

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil

TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del proyecto

**DESPERDICIOS (PÉRDIDAS) EN OBRAS VIALES ENFOCADO A LA FILOSOFÍA
LEAN CONSTRUCTION.**

Autor:

Ximena Valeria Chacha Chacha

Tutor:

Ing. Tito Castillo, MsC.

Riobamba – Ecuador

Año 2017

REVISIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: “DESPERDICIOS (PÉRDIDAS) EN OBRAS VIALES ENFOCADO A LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION” presentado por **Ximena Valeria Chacha Chacha** y dirigida por: Ing. Tito Castillo. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Alexis Martínez

Miembro del Tribunal

Firma

Ing. Tito Castillo

Director del Proyecto

Firma

Ing. Ángel Paredes

Miembro del Tribunal

Firma

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Ing. Tito Castillo**, en calidad de Tutor de Tesis, cuyo tema es: “DESPERDICIOS (PÉRDIDAS) EN OBRAS VIALES ENFOCADO A LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION”, CERTIFICO; que el informe final del trabajo investigativo, ha sido revisado y corregido, razón por la cual autorizo a la Señorita **Ximena Valeria Chacha Chacha** para que se presenten ante el tribunal de defensa respectivo para que se lleve a cabo la sustentación de su Tesis.

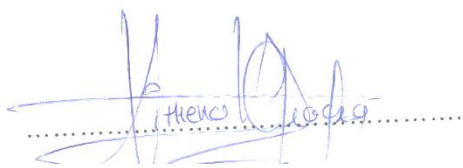
Atentamente,



Ing. Tito Castillo
TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: Ximena Valeria Chacha Chacha e Ing. Tito Castillo; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Sta. Ximena Valeria Chacha Chacha

C.I. 140059005-3

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en mis momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad. Por ser mi apoyo, mi luz y mi camino.

Gracias a mis padres Laura y Jimmy por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre que a pesar de la distancia siempre estuvo ahí conmigo apoyándome y ayudándome en cada paso; gracias a mi padre por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

A mis hermanas Jazmina y Lizbeth quienes han sido un apoyo más en el transcurso de mi vida. A Bryan por ser una parte muy importante de mi vida. Por todo el apoyo recibido para la realización de esta tesis.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, a la Facultad de Ingeniería Civil por haberme brindado la oportunidad de formarme moralmente y científicamente con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos a la sociedad. Mis más sinceros agradecimientos al Ing. Tito Castillo por brindarme sus conocimientos valiosos, consejos y sugerencias durante el desarrollo de este proyecto de Tesis.

A todos quienes de una u otra forma fueron parte de este proyecto.

Ximena Valeria Chacha Chacha

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi vida y de mi carrera, porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí. Así también a mis hermanas, abuelos y amigos, gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

Ximena Valeria Chacha Chacha

Contenido

ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
3. MARCO TEÓRICO	4
4. METODOLOGÍA.....	9
.....	9
5. RESULTADOS	13
6. DISCUSIÓN	27
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
7.1. Conclusiones	29
7.2. Recomendaciones.....	30
8. REFERENCIAS	31
9. ANEXOS.....	33
9.1 ANEXO 1. Mediciones Niveles de Actividad. Empresa A. Desprendimiento Carpeta asfáltica y desalojo	33
9.2 ANEXO 2. Mediciones Niveles de Actividad. Empresa A. Base clase II.	40
9.3 ANEXO 3. Mediciones Niveles de Actividad. Empresa A. Carpeta Asfáltica.....	57
9.4 ANEXO 4. Mediciones Niveles de Actividad. Empresa B. Subase.	63
9.5 ANEXO 5. Mediciones Niveles de Actividad. Empresa B. Base clase II.	77
9.6 ANEXO 6. Mediciones Niveles de Actividad. Empresa B. Carpeta Asfáltica.	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de metodología de la investigación.....	9
Figura 2. Categorías de trabajo para desprendimiento de carpeta asfáltica y desalojo	11
Figura 3. Categorías de trabajo para Subase y Base.	11
Figura 4. Categorías de trabajo para carpeta asfáltica	12
Figura 5. Niveles de actividad. Desprendimiento de carpeta asfáltica y desalojo. Empresa A. ..	13
Figura 6. Distribución del trabajo no contributivo. Carpeta asfáltica. Empres A.....	14
Figura 7. Niveles de Actividad para Base clase II. Empresa A.....	15
Figura 8. Distribución del trabajo no contributivo. Base clase II. Empresa A.	15
Figura 9. Niveles de Actividad. Carpeta Asfáltica. Empresa A.	16
Figura 10. Distribución del trabajo contributivo. Carpeta Asfáltica. Empresa A.....	17
Figura 11. Distribución del trabajo no contributivo. Carpeta Asfáltica. Empresa A.....	17
Figura 12. Niveles de actividad. Subase. Empresa B.	18
Figura 13. Distribución del trabajo no contributivo. Subase. Empresa B.	19
Figura 14. Niveles de Actividad. Base clase II. Empresa B.	19
Figura 15. Distribución del trabajo no contributivo. Base clase II. Empresa B.	20
Figura 16. Niveles de actividad. Carpeta Asfáltica. Empresa B.....	21
Figura 17. Distribución del trabajo contributivo. Carpeta Asfáltica. Empresa B.....	21
Figura 18. Distribución del trabajo no contributivo. Carpeta Asfáltica. Empresa B.....	22
Figura 19. Comparación de niveles de actividad de la Empresa A y B.....	24
Figura 20. Desperdicios de la Empresa A y B. Base Clase II.....	24
Figura 21. Comparación de niveles de actividad de la Empresa A y B.....	25
Figura 22. Desperdicios de la empresa A y B. Carpeta asfáltica.....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra.....	8
Tabla 2. Niveles de actividad real por recurso.....	23

RESUMEN


Lean Construction es una filosofía que se orienta en la gestión de proyectos de construcción siguiendo los principios de la mejora continua, cuyo objetivo principal es reducir o eliminar las actividades que no agregan valor y optimizar las actividades que sí lo hacen, evidenciándose resultados en una disminución del coste, un aumento de la calidad y una reducción en el plazo de entrega de las construcciones. Las herramientas de esta filosofía han sido implementadas en la construcción de edificios, viviendas y minería. Sin embargo, en proyectos de infraestructura de pavimentos es poco lo que se ha investigado. El propósito de la presente investigación es identificar los desperdicios en los procesos constructivos de pavimentación aplicando la filosofía Lean. Para el efecto se realizó un análisis comparativo entre dos empresas dedicadas a construcciones viales para evaluar los desperdicios generados. Se tomaron datos en campo diariamente mediante la grabación de videos y registros de formularios. Los resultados de este estudio confirman que los procesos son afectados por las mismas causas que en otros tipos de proyectos de construcción, aunque en menor porcentaje, pues las obras viales presentan mayor trabajo productivo debido al efecto del sistema de flujo continuo característico de estas obras. La forma en que el sistema de producción afecta la reducción de pérdidas requiere un estudio más amplio.

Palabras clave: Lean Construction, desperdicios, pavimentación.

ABSTRACT

Lean Construction is a philosophy than is oriented in the management of construction projects following the principles of continuous improvement, whose main objective is to reduce or eliminate activities that do not add value and optimize the activities that do, showing results in a decrease of the cost, an increase of the quality and a reduction in the term of delivery of the constructions. The tools of this philosophy have been implemented in the construction of buildings, housing and mining. However, in pavement infrastructure projects, little has been investigated. The purpose of the present research work is to identify the wastes in the paving construction processes applying the Lean philosophy. For this purpose, a comparative analysis was carried out between two companies dedicated to road construction to evaluate the waste generated. Field data were taken daily through the recording of videos and forms records. The results of this study confirm that the processes are affected by the same causes as in other types of construction projects, although to a lesser extent, as the road works present more productive work due to the effect of the continuous flow system characteristic of these works. The way in which the production system affects loss reduction requires further study.

Keywords: Lean Construction, waste, paving.


Reviewed by: Fierro, Daysi
Language Center Teacher



1. INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción es una parte importante del aparato económico de un país, por tanto, la verificación de los nuevos sistemas de gestión que se implementan en las principales industrias constructoras del mundo y en donde se obtienen excelentes resultados, merece especial atención. La filosofía Lean Construction (LC) o “construcción sin pérdidas”, es un nuevo enfoque en la gestión de proyectos de construcción introducido por el profesor Lauri Koskela en el año 1992. Koskela propone que la construcción es un sistema de producción que se funda en proyectos con gran incertidumbre en la planificación y una mala concepción de la producción, que es vista como un modelo de transformación solamente. Las bases teóricas de LC propuestas por Koskela pretenden ver la producción en la construcción como un proceso de transformación, de flujo y generador de valor, en consecuencia, el objetivo de Lean Construction es crear buenos sistemas de producción que permitan optimizar, reducir o eliminar los flujos para mejorar los tiempos de entrega. En este sentido, LC es un nuevo pensamiento en gestión de proyectos de construcción que desafía a la guía de gestión actual del Project Management Institute PMBOK, con un alto auge en los Estados Unidos, de ahí que LC no deba ser concebido como un modelo o sistema en el cual solo se siguen unos pasos, sino como un pensamiento dirigido a la creación de herramientas que generen valor a las actividades, fases y etapas de los proyectos de construcción. Entendiendo el valor como la eliminación de todo aquello que produzca pérdidas en la ejecución de las mismas. (Porrás, Sanchez, & Galviz, 2014).

Desde el año 1993 grupos como el Lean Construction Institute, International Group for Lean Construction, conformados por profesionales del área de la construcción han implementado en algunos países del mundo con éxito este nuevo referencial teórico para la construcción tales como Estados Unidos, Reino Unido, Dinamarca, Finlandia, Australia, Brasil, Chile y Perú, la implementación también ha comenzado en Singapur, Indonesia, Ecuador y Colombia (Ballard & Howell, 2011), este pensamiento tiene sus raíces en la filosofía Lean Production, el cual fue diseñado por la compañía Toyota para sus plantas de fabricación de automóviles, durante la década de los años 70, con el propósito de eliminar los desperdicios (Botero & Álvarez, 2013), definiéndose así siete tipos básicos tales como: defectos, espera, transporte, movimiento, inventario, sobreproducción y pasos innecesarios del proceso, Koskela (2004) agregó un octavo tipo de desperdicio, Making-do, afirmando que el hacer-por hacer es particularmente importante en la construcción (Pestana & Gambatese, 2016) ya que este ha sido señalado como una de las principales causas de residuos en esta industria.

Estudios realizados por Ramaswamy y Kalidindi (2009) indicaron que cada país tiene una magnitud diferente de los desechos en construcción. Años más tarde Formoso (2011) declaró que la evaluación de los residuos es uno de los enfoques útiles para revisar el rendimiento de los sistemas de producción porque indica dominios de mejora prospectiva y principales razones de ineficiencia. Así mismo, Khanh (2011) concluyó que los residuos tienen un impacto perjudicial en la eficiencia del proyecto, pero muy pocos estudios se han llevado a cabo para investigarlo en los procesos de construcción en los países en desarrollo.

De la literatura se puede observar que las aplicaciones de la filosofía sin pérdidas en la construcción se centran en el sector de los edificios, viviendas y minería. En proyectos de infraestructura, como pavimentos y puentes, la aplicación de estos conceptos está en sus etapas de infancia, por lo tanto todavía no está bien evaluado e investigado (Hamdar, Kassem, Srour, & Chehab, 2015), por lo que se podría especular que sus niveles de productividad serán aun menores debido a la mayor variabilidad a la que se encuentran sometidas, estas inherentes particularidades son comúnmente utilizadas como excusas por los responsables de los proyectos para justificar deficiencias en gestión y uso de recursos argumentando que estos no tienen solución. (Roman, 2015).

El propósito de la presente investigación fue la identificación de desperdicios en los procesos constructivos de pavimentación aplicando la filosofía Lean. Además, se realizó un análisis comparativo entre dos empresas dedicadas a construcciones de pavimentación, para evaluar los desperdicios generados, dicha información puede ser utilizada por los encargados de los proyectos de construcción como punto de partida para mejorar sus procesos constructivos, con el fin de iniciar los procesos de mejora continua, ya que la identificación de desperdicios son una medida indirecta de la productividad, asumiéndose que al identificar las categorías y causas de estos en la construcción y reducirlas, se incrementara la productividad (Alarcón 1993), evidenciándose resultados en una disminución del coste, un aumento de la calidad y una reducción en el plazo de entrega de las construcciones. (Porrás, Sanchez, & Galviz, 2014).

2. OBJETIVOS

2.1.Objetivo General

Identificar las fuentes de desperdicios en los procesos constructivos de pavimentación.

2.2.Objetivos Específicos

Realizar un análisis comparativo entre dos empresas sobre los desperdicios generados en los procesos constructivos de pavimentación.

3. MARCO TEÓRICO

Lean Construction es una filosofía que se orienta hacia la administración de la producción en construcción y su objetivo principal es reducir o eliminar las actividades que no agregan valor al proyecto y optimizar las actividades que sí lo hacen, por ello se enfoca principalmente en crear herramientas específicas aplicadas al proceso de ejecución del proyecto y un buen sistema de producción que minimice los residuos. Entendiéndose por residuos todo lo que no genera valor a las actividades necesarias para completar una unidad productiva. (Porrás et al., 2014).

La producción es un flujo de materiales e información que permite obtener el producto final. En este proceso productivo ocurre transformación de materiales, inspecciones, movimientos y esperas. El procesamiento representa la transformación del material; en cambio, inspecciones, movimientos y esperas representan a los flujos. Conforme a esta visión, los procesos de transformación son los que agregan valor y los procesos de flujo no lo hacen. Entonces, la forma óptima de mejorar el proceso productivo es eliminando las actividades de flujo y optimizando las actividades de transformación (Koskela, 1992).

Las principales pérdidas en la construcción son la sobreproducción, donde se producen mayores cantidades de las cuales son requeridas; los tiempos de espera, los cuales se generan debido a la descoordinación de los operarios; los inventarios, ya que tener stocks excesivos de materias primas aumentan los costos operativos; el transporte, debido a que este no genera valor agregado al producto y se deben reducir al máximo la distancia transportada; el sobre procesamiento, donde se busca consumir la menor cantidad de materiales y utilizar el menor tiempo posible; el movimiento, pues es necesario tener todas las herramientas y piezas lo más cerca al operario y los defectos, donde es indispensable hacer los trabajos correctamente la primera vez para evitar hacer correcciones que supongan costos adicionales (Figuerola & Tholmos, 2017)

Según Formoso (2011) existe una octava categoría de pérdida propuesta por Koskela denominada “Making-Do”. Ésta se refiere a una situación en la que se inicia una tarea o proceso con información incompleta, sin todas sus entradas estándar. El término entrada no sólo se refiere a los materiales, sino a todos los otros insumos tales como maquinaria, herramientas, personal, las condiciones externas, instrucciones, etc. Making-do ha sido señalado como una de las principales causas de residuos en la industria de la construcción. La literatura señala que la improvisación es una práctica humana presente en todo lugar, incluso en las organizaciones empresariales altamente estructuradas, y juega un papel importante cuando las reglas y métodos fallan. (Brioso, 2015).

Ordoñez (2014) asevera que el principio para el mejoramiento del desempeño de proyectos de construcción es la categorización del tiempo empleado en cada una de las actividades. Los tiempos totales de trabajo en un proyecto pueden categorizarse como tiempo productivo (TP), el cual es el tiempo empleado en la producción de alguna unidad de construcción, es decir en las actividades que agregan valor; tiempo contributivo (TC), aquel trabajo de apoyo, que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo, tales como transporte de materiales, aseo, instrucción, etc.; tiempo no contributivo (TNC), donde las esperas, los reprocesos, tiempo ocioso, viajes (desplazamientos con manos vacías) y demás se consideran como pérdidas. Como principio de mejoramiento del desempeño de proyectos de construcción se busca la eficiencia del trabajo productivo, minimizando el tiempo destinado al trabajo contributivo y eliminando el no contributivo. Así mismo presenta estimaciones de un estudio realizado por Picchi sobre los desperdicios generados en proyectos de edificación en Sao Paulo, afirmando que hay un 30% del costo total de la obra compuesta por desperdicios, esto quiere decir que, si tuviéramos por ejemplo un proyecto de 3 torres de departamentos, la tercera de ellas la podríamos construir con los desperdicios de los otros dos. Con estos resultados, se puede llegar a ver la magnitud del costo de los desperdicios que se generan en una obra, y del ahorro que se obtendría usando una adecuada gestión y manejo de estos.

En un trabajo desarrollado por el departamento de Ingeniería Civil de la Universidad EAFIT se presentan valores considerados óptimos para trabajo productivo (60%), trabajo contributorio (25%) y trabajo no contributorio (15%). (Serpell, 2000).

Años después, Roman (2015) basándose en un estudio realizado por Ghio dedujo que los obreros en proyectos de edificación sólo realizan trabajo productivo en el 28% del tiempo total, lo cual implica que se está desperdiciando casi las tres cuartas del tiempo que dispone mano de obra.

Así mismo, el departamento de Ingeniería Civil y Gestión de la Construcción de la Pontificia Universidad Católica de Chile, durante 5 años realizó mediciones a más de 40 proyectos de construcción, determinando que la medición de niveles de actividad es una herramienta efectiva para la determinación de las fuentes de pérdida y así generar mejoramiento de la construcción. Los resultados generados en las construcciones chilenas, se concluye que el 53% del tiempo en obra se destina a actividades no productivas (28% contributivo y 25% no contributivo). Dentro del trabajo no contributivo la actividad de mayor incidencia son esperas con un 36% y dentro del trabajo contributivo con un valor del 49% son transportes. De la misma manera, el departamento de Ingeniería Civil de la Universidad EAFIT junto con algunos constructores de la ciudad de Medellín,

desarrollaron el proyecto de mejoramiento de la productividad en la construcción, utilizando como herramienta la medición de las diferentes categorías de trabajo, obteniéndose que el porcentaje de actividades que no generan valor es elevado, llegando al 63%, siendo mayor que en el contexto chileno. Esto indica la necesidad de tomar acciones respecto al bajo desempeño de la industria a nivel de Latinoamérica. En estos estudios se llega a la conclusión que dentro del trabajo no contributivo la actividad de mayor incidencia al igual que en Chile son esperas, pero este con un mayor porcentaje llegando al 49%, dentro del trabajo contributivo la actividad de mayor incidencia es el transporte, pero tan solo con un 20%. (Botero & Álvarez, 2013).

Considerando los estudios desarrollados en Chile y Colombia se implementó el sistema de medición de niveles de actividad en Ecuador, orientado a edificaciones, obteniéndose un 53% de actividades no productivas (trabajo contributivo y no contributivo) lo cual indica la necesidad de implementar medidas correctivas sobre la planificación operativa. El porcentaje más alto dentro de la distribución de trabajo no contributivo son las esperas (31%) el cual se relaciona con la falta de manejo adecuado de los equipos de trabajo (flujo de trabajo), así como una deficiente planificación de trabajos previos, lo cual retrasa el inicio de las actividades programadas, presentándose un elevado valor correspondiente a Transportes (28%). (Luna, 2009).

En proyectos en donde se implementó metodologías lean con el objetivo de modificar los procesos en el ámbito minero, se logró obtener mejoras significativas en productividad de hecho, se logró disminuir en un 32,9% los costes de producción y se aumentó en un 43,6% en la productividad. Al incluir metodologías lean en el desarrollo minero se redujo en 95% la generación de polvo al interior de la mina, permitiendo mejorar la calidad de vida del trabajador dentro de la mina. Además, se redujo simultáneamente las pérdidas por esperas en 37%, así se logró aumentar en un 17% al tiempo en actividades que agregan valor a los procesos. (Klippel, Petter & Antunes, 2008). Al aplicar la filosofía lean para aumentar la productividad en una mina de carbón, se aumentó en un 13% la disponibilidad de las instalaciones y se aumentó en 26% la eficiencia de la mano de obra. Todo esto contribuyó a un aumento general del 17% de la producción (Ade & Deshpande, 2012). En cuanto a la identificación de desperdicios en obras de pavimentación como se mencionó en párrafos anteriores esta investigación está en sus etapas de infancia, por lo que no está bien evaluado e investigado. En este ámbito se ha realizado una investigación de desperdicios para base y sub base en el Perú considerando el procedimiento constructivo para ambos como idénticos ya que fue realizado por las mismas cuadrillas, por lo que los tiempos improductivos fueron los mismo en ambos casos, este estudio se llevó a cabo durante 7 días tomando la medición

de tiempos para las actividades de esparcido, nivelado y compactación final. Para las actividades de esparcido se encontró que el 68% del tiempo en obra se destina a actividades no productivas (27% Contributivo y 41% No Contributivo), y tan solo el 32% está produciendo. Evidenciándose que las esperas por falta de frente son la mayor fuente de tiempos improductivos, los cuales condicionan el avance de la esparcidora. De la misma manera se procedió a detallar los resultados del estudio para las motoniveladoras y los rodillos. Obteniéndose como resultados que los tiempos improductivos (28% Contributivo y 23% No Contributivo) son mayores a los productivos siendo 51% y 49% respectivamente. Las fuentes de tiempo improductivo poseen similar incidencia entre sí, resaltan esperas antes del inicio de la ejecución (de arranque) por la cisterna y a la brigada topográfica, esto se da antes de iniciar cualquier nivelado pues la cuadrilla topográfica está ejecutando trabajos en frentes distantes y mientras se trasladan y plantillan se incurre en tiempos improductivos. Además, es preocupante que exista un tiempo de re-trabajos, este se da por lo general debido a deterioros en las capas precedentes que son detectados por la cuadrilla de control de calidad, si no se corrigen esos deterioros no se podrá liberar la capa respectiva. Simultáneamente al nivelado y refinado, se encontró que el 50% del tiempo en obra se destina a actividades productivas, siendo el 29% dedicado a actividades no contributivas en las cuales se muestra que el trabajo en otro frente tiene una alta incidencia como consecuencia de defectos en el nivel de compactación en otras capas que obliga a transportar con urgencia un rodillo al tramo donde se requiere mayor energía de compactación incrementando el tiempo de ejecución de las capas. (Roman, 2015). Este estudio considera los valores óptimos propuestos por Serpell (2000) para edificaciones, existiendo un error de concepto dado que los sistemas de operaciones son distintas como lo dice Mahadevan (2015), en el cual se detallan 4 tipos de procesos, pero los más semejantes a nuestro entorno son dos, los cuales son la producción repetitiva cuando se emplea un método común para producir grandes volúmenes de un bien estandarizado. Las organizaciones que utilizan este tipo de operaciones generalmente están confinadas a un número relativamente bajo de productos para promover la eficiencia en las operaciones. Tanto el trabajo como el producto tienden a estar altamente estandarizados. Los sistemas que operan de esta manera tienden a la automatización y al uso de equipo especializado. Uno de los casos en que se podría aplicar es en la construcción masiva de vivienda, u ocasionalmente en la construcción de hospitales, escuelas y hoteles que son los tipos de construcciones en las cuales puede haber elementos muy similares cuya hechura se repite una y otra vez. Así también, la operación mediante un proceso continuo se utiliza para obtener productos o servicios con alta uniformidad, el cual requiere mayor capital para

la ejecución del proyecto y por ende una alta utilización del equipo. Como ejemplo particular la construcción de carreteras o caminos. (Arcudia, Pérez, & Álvares, 2005).

Como uno de los objetivos de todas las empresas es ser más competitivos, mejorando la productividad de sus procesos productivos, la mano de obra aparece como una de las variables que afectan la productividad, por lo cual John (1997) ha definido diferentes rangos de acuerdo con la eficiencia en la productividad, como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 1. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra

EFICIENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD	RANGO
Muy baja	10% - 40%
Baja	41% - 60%
Normal (promedio)	61% - 80%
Muy buena	81% - 90%
Excelente	91% - 100%

Fuente: Estimator's general construction man hour manual, John S (1997). Page

La eficiencia en la productividad de la mano de obra, puede variar en un amplio rango que va desde el 0%, cuando no se realiza actividad alguna, hasta el 100% si se presenta la máxima eficiencia teórica posible. Se considera como normal o promedio, el rango de eficiencia en la productividad comprendido entre 61% y 80%, por lo tanto, se puede definir como el 70% el valor normal de productividad en la mano de obra, valor que puede ser afectado positiva o negativamente por diferentes factores, obteniéndose así rendimientos mayores o menores al promedio respectivamente. (Botero, 2002).

4. METODOLOGÍA

El proceso a seguir para el desarrollo de la investigación se presenta a continuación con ayuda de un esquema gráfico, en el que se detalla de manera general los pasos de la misma.

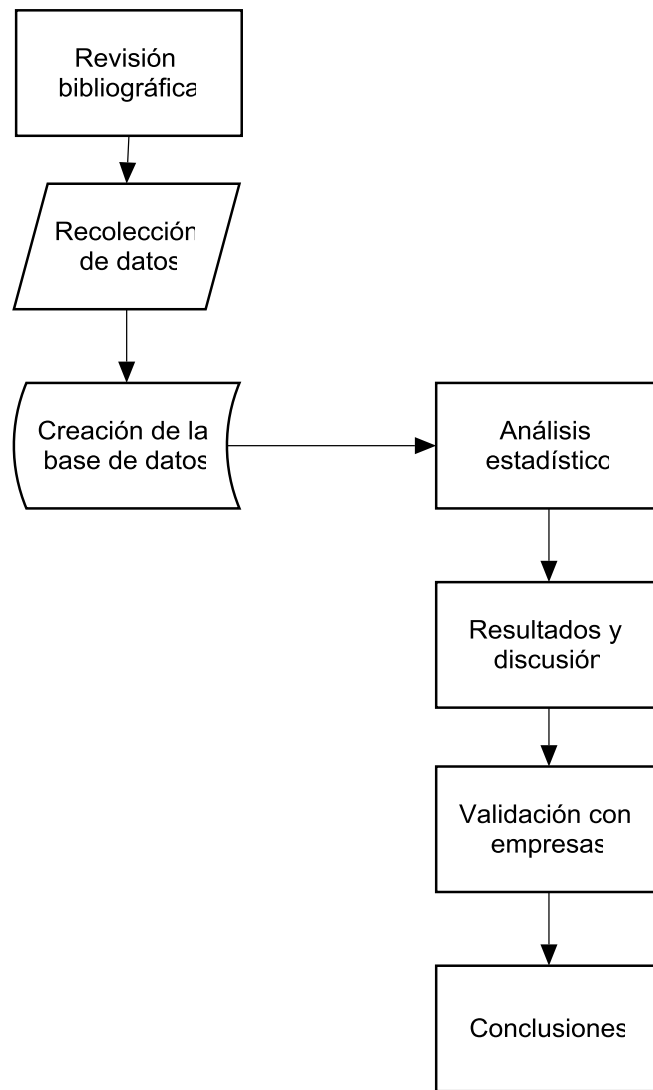


Figura 1. Esquema de metodología de la investigación.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Estudio de caso: Con el fin de dar validez y evaluar los desperdicios generados en obras de pavimentación, este se aplicó en dos constructoras viales del sector privado, que por confidencialidad fueron descritas como Empresa A y Empresa B; evaluándose los desperdicios por rubro.

La revisión de la bibliografía se realizó teniendo en cuenta el conocimiento literario real y la experiencia técnica personal de los autores sobre los desperdicios en obras. SCielo, Scopus, ACSE, ScienceDirect, tesis, entre otras, fueron las bases de datos utilizadas principalmente para hacer la revisión de la literatura, al igual que buscadores web como google académico, los cuales me proporcionaron información sobre la identificación de desperdicios, información acerca de la filosofía Lean Construction y sobre el uso de herramientas de análisis de pérdidas y productividad en la construcción.

La recolección de datos en campo se llevó a cabo diariamente por un periodo de un mes y medio en las dos constructoras antes mencionadas. No se consideraron todos los rubros de la ejecución del proyecto para la realización de este estudio de caso, ya que mi estudio se orientó al proceso constructivo de pavimentación, es decir, a su estructura, por lo que decidí realizar las mediciones de estos rubros. Para la empresa A escogí los rubros de Desprendimiento de la carpeta asfáltica y Desalojo, Base clase II y Carpeta Asfáltica, para la Empresa B los rubros de Subase, Base clase II y Carpeta Asfáltica, para posteriormente compararlos.

Una vez que se consideraron los rubros a medir, se realizaron visitas a cada una de estas obras en las que se tomaron videos de las actividades que ejecutaban los trabajadores, para esto me coloque en un punto estratégico donde me era posible observar todo el proceso constructivo. Se optó por esta metodología debido a que es muy difícil seguir a la gente en obra, a la vez porque las tecnologías de video ayudan a ahorrar tiempo, reducir recursos y porque permiten analizar de una mejor manera las actividades realizadas por cada trabajador, los videos fueron tomados todos los días en la mañana y en la tarde, tanto en la empresa A como en la B, alternándolas, para así tener datos reales sobre su jornada completa de trabajo.

Posterior a esto se llevó a cabo todo el procesamiento y análisis de los datos, caracterizando los factores y las variables involucradas. Para posteriormente obtener la información de trabajo productivo, contributivo y no contributivo, categorizando las actividades como se muestra a continuación.

DESPRENDIMIENTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DESALOJO DE MATERIAL	Tipo	Categoría
	TP	Levantamiento de carpeta asfáltica
		Carga de producto
		Transporte de producto
	TC	Cambio de volqueta
		Combustible y engrase
		Indicaciones
		Transporte a zona de trabajo
		Necesidades biológicas
	TNC	A disposición
		Espera por volqueta
		Espera por área de trabajo
		Falla mecánica
		Trabajo en otro frente

Figura 2. Categorías de trabajo para desprendimiento de carpeta asfáltica y desalojo

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

BASE CLASE II	Tipo	Categoría
	TP	Tendido de Material
		Escarificado
		Conformado y Batido
		Nivelado (Corte y relleno compensado)
		Refinado
		Compactación vibratoria
	TC	Transporte
		Indicaciones
		Combustibles y engrase
	TNC	Esperas por cisterna
		Espera por brigada topográfica
		Paro por clima (lluvia)
		Falla mecánica
		Paro por retrabajos
		Esperando por información
Esperando por área de trabajo		
Trabajo en otro frente (retrabajo)		
A disposición		
Espera por material		

Figura 3. Categorías de trabajo para Subbase y Base.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

CARPETA ASFÁLTICA E=7.5 CM	Tipo	Categoría	
	TP		Colocación de carpeta asfáltica
			Compactación
			Rastrillando
			Emporando
			Tomando espesores
			Indicaciones
			Transporte
			Limpieza
	TNC		Espera por material
			Nada (Tiempo ocioso)
			Ausente
			Conversando
			Esperando por área de trabajo

Figura 4. Categorías de trabajo para carpeta asfáltica

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Se organizó y presentó de manera gráfica los resultados de análisis de datos para así lograr ver porcentajes, tendencias y cantidades de los aspectos más relevantes del estudio tanto para la empresa A como para la B, así también se realizó una comparación de estas con los rubros semejantes. Para esto se utilizaron diagramas de pastel con lo cual se pudo obtener el nivel de productividad de cada uno de los rubros y diagramas de Pareto que consideran que el 80% de los problemas sujetos a estudio tienen su origen en solo un 20% de las causas potenciales (Rodríguez, 2014), permitiéndome así determinar las actividades que presentan una mayor fuente de desperdicios y oportunidad de mejora.

Por último, se realizó una presentación ante las empresas colaboradoras validando de esta manera los resultados obtenidos en la investigación, finalmente se obtuvo las conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

5. RESULTADOS

Por medio del estudio de caso de los sujetos de investigación se realizó la evaluación de los desperdicios generados mediante la grabación de videos.

Los resultados de la revisión de la literatura sobre desperdicios en obras de pavimentación mostraron un conocimiento limitado, centrado en los desperdicios generados en edificaciones, viviendas y minería.

Para lograr ver porcentajes, tendencias y cantidades de los aspectos más relevantes del estudio tanto para la empresa A como para la B, se organizó y presentó de manera gráfica estos resultados como se detalla a continuación.

5.1. ANÁLISIS POR RUBRO EMPRESA A

5.1.1. DESPRENDIMIENTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DESALOJO

En la figura 5. Se pueden observar los niveles de actividad para este rubro. Para la ejecución de este rubro se utilizaron equipos tales como una excavadora la cual realizo el desprendimiento de la carpeta y tres volquetas las cuales desalojaban el material.

NIVELES DE ACTIVIDAD DESPRENDIMIENTO DE CARPETA ASFÁLTICA Y DESALOJO

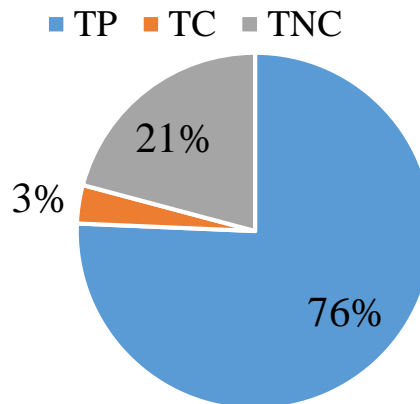


Figura 5. Niveles de actividad. Desprendimiento de carpeta asfáltica y desalojo. Empresa A.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Se puede observar que el mayor porcentaje del tiempo en obra se destina a actividades productivas, tan solo el 3% se destina a actividades contributivas, evidenciándose que los operadores de las maquinas tienen la suficiente experiencia como para no incurrir demasiado en

indicaciones del trabajo, así mismo se evidencia que los equipos están listos para trabajar y no parar por combustible y engrase.

En las figuras 6. se puede observar los niveles de actividad del trabajo no contributivo.

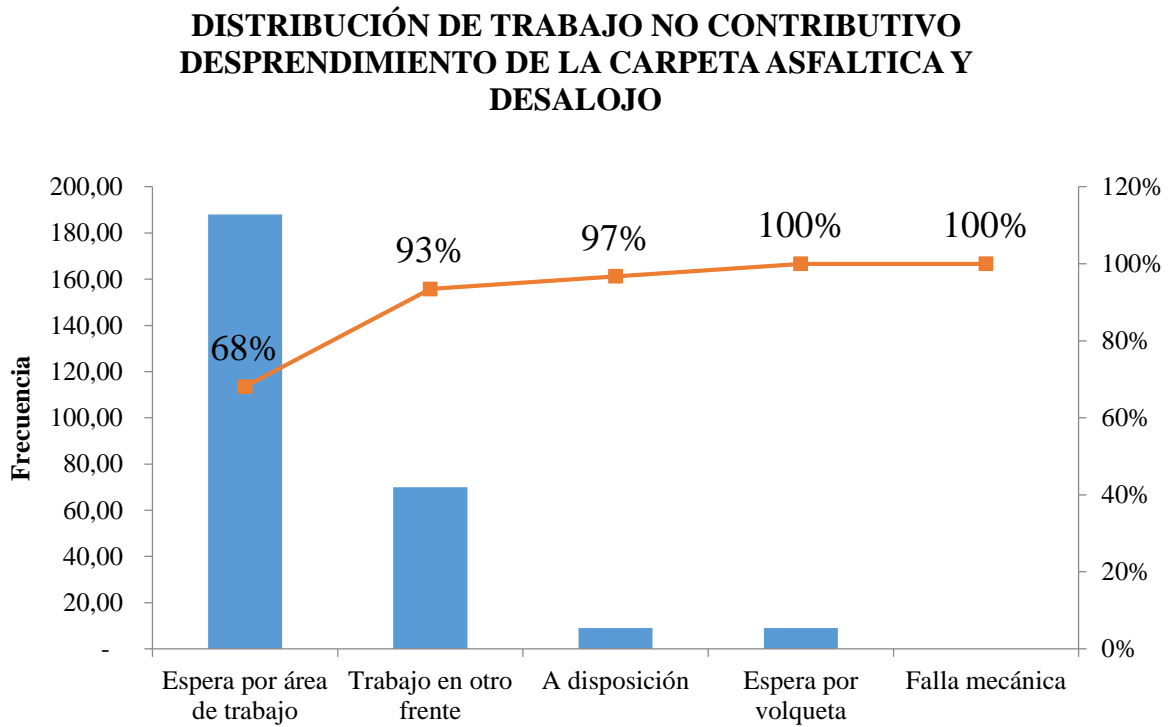


Figura 6. Distribución del trabajo no contributivo. Carpeta asfáltica. Empres A

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Según el diagrama de Pareto la actividad que no agrega valor son las esperas por área de trabajo, esto debido a que no se consideró el adecuado ciclo de volquetas, trabajando tres volquetas para el desalojo y una sola excavadora, haciendo que las volquetas lleguen a la zona de trabajo y esperen hasta que la excavadora disponga del suficiente material para ser desalojado. Evidenciándose una mala organización en el trabajo.

5.1.2. BASE CLASE II E=5CM

Como se puede observar en la figura 7. Se indican los porcentajes de actividad de las categorías de trabajo.

NIVELES DE ACTIVIDAD - BASE CLASE II

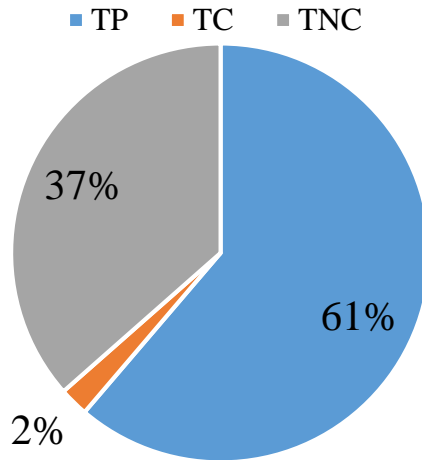


Figura 7. Niveles de Actividad para Base clase II. Empresa A

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

En la cual se encuentra que las actividades productivas abarcan un mayor porcentaje del total del tiempo de ejecución del proyecto, pero no suficiente como para presentar un adecuado tiempo productivo, ya que la construcción vial al ser un proceso continuo debería tener un mayor valor de productividad. La distribución del trabajo contributivo es apenas del 2%, es decir, que no se incurre demasiado en el trabajo de apoyo tal como indicaciones, transporte y mantenimiento del equipo.

Los valores representativos del trabajo no contributivo (TNC) se encuentran en la figura 8.

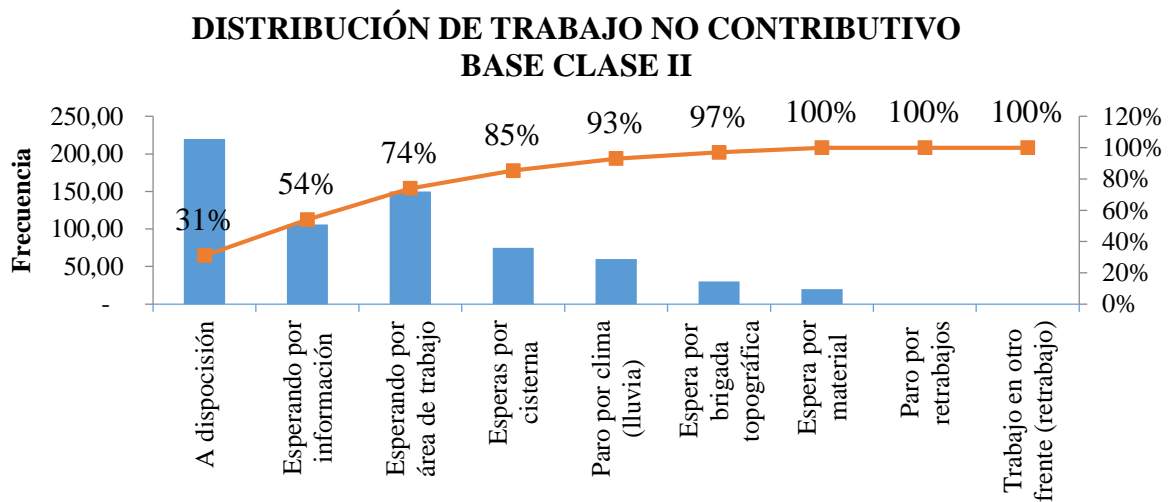


Figura 8. Distribución del trabajo no contributivo. Base clase II. Empresa A.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Observándose que la actividad que tiene una mayor frecuencia según el diagrama de Pareto se encuentra por el equipo a disposición, esto debido a la actitud del trabajador, que simplemente no quiere hacer nada, incurriendo en demasiados descansos, las espera por información son otras causas de improductividad (23%), esto debido a la ineficiente administración por parte de la entidad contratante, ya que los planos definitivos se entregaron atrasados generando que no se avance en la ejecución del rubro, consecuencia de este se dan las esperas por área de trabajo ya que sin terminar la actividad precedente no se puede continuar con los trabajos.

5.1.3. CARPETA ASFÁLTICA E=7.5CM

La cuadrilla para la ejecución de este rubro estuvo compuesta de 9 trabajadores. En la figura 9. Mediante el diagrama de pastel se presentan los niveles de actividad para este rubro.

NIVELES DE ACTIVIDAD - CARPETA ASFÁLTICA

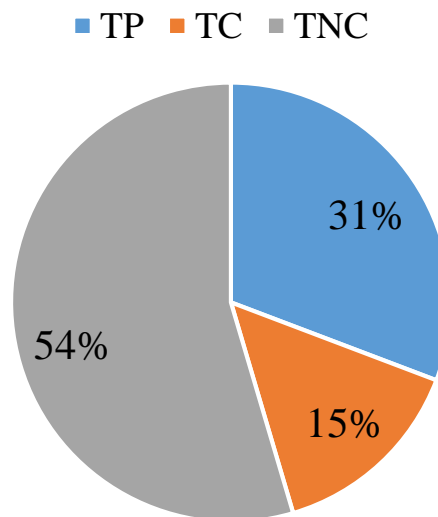


Figura 9. Niveles de Actividad. Carpeta Asfáltica. Empresa A.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

En el cual es posible indicar que este rubro tiene un valor mayor de actividades que no generan valor, es decir trabajo no productivo. Casi el total del trabajo se dedica a actividades que no añaden valor, lo cual es preocupante, ya que se generan demasiados desperdicios.

Los valores representativos de trabajo contributivo se encuentran en la figura 10.

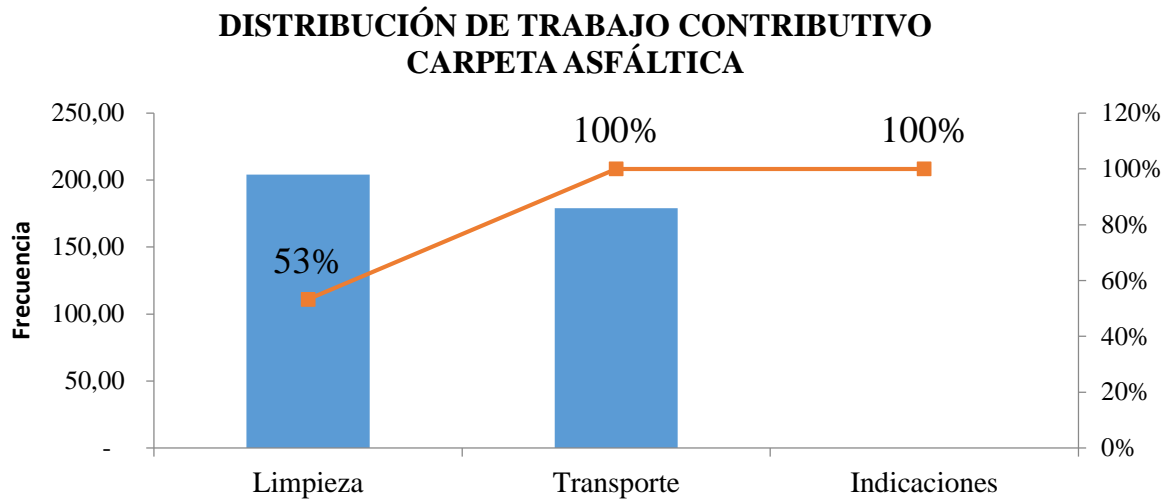


Figura 10. Distribución del trabajo contributivo. Carpeta Asfáltica. Empresa A.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

En la cual se puede observar que la actividad que tiene una mayor frecuencia es la limpieza, considerándola como el trabajo de apoyo que realiza el ayudante del rodillo neumático, seguido por el transporte (47%), haciendo referencia al trabajo de cargar la carretilla con el material de asfalto sobrante.

En la figura 11. se encuentran las actividades que pertenecen a la categoría TNC.

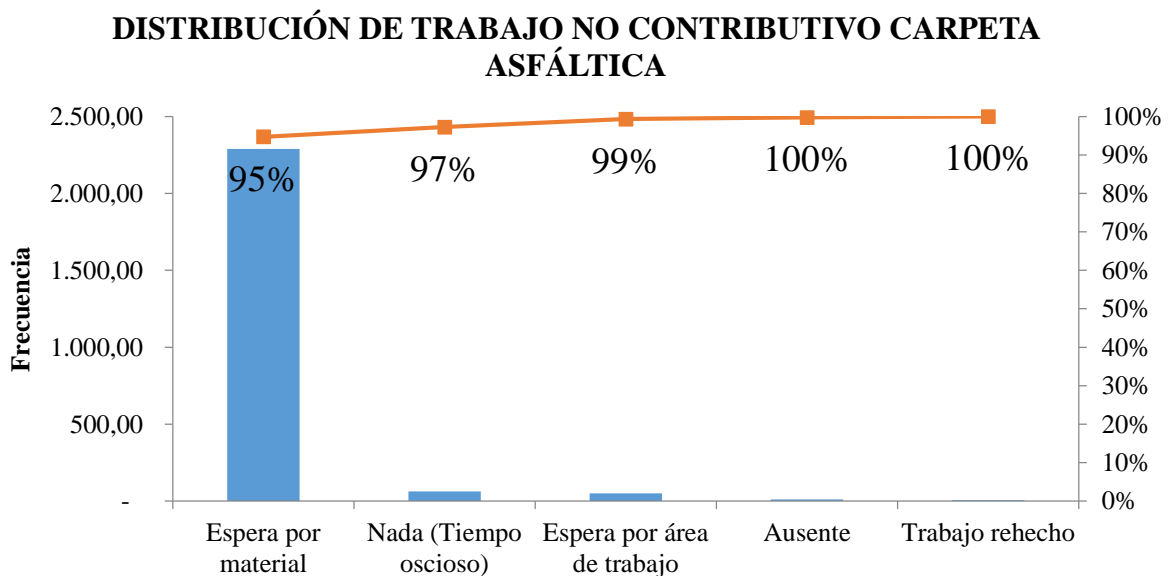


Figura 11. Distribución del trabajo no contributivo. Carpeta Asfáltica. Empresa A

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Dentro de la cual las esperas por material poseen un porcentaje mayor del total de actividades dentro de las no productivas, provocando que no se pueda continuar con los trabajos. Lo cual hace necesario mejorar la gestión de la construcción, a través de una eficiente planificación que permita una adecuada disposición y localización de insumos.

5.2. ANÁLISIS POR RUBRO EMPRESA B

5.2.1. SUBASE

En la figura 12. se detallan los niveles de actividad para este rubro mediante el diagrama de pastel.

NIVELES DE ACTIVIDAD - SUBASE

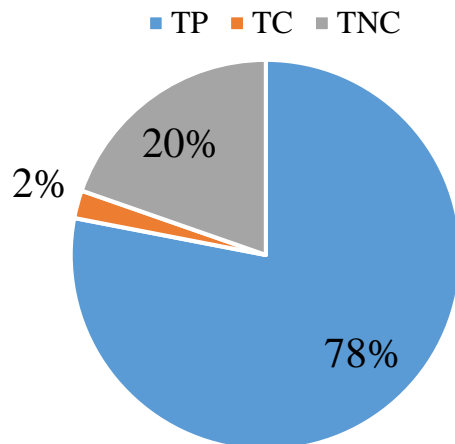


Figura 12. Niveles de actividad. Subbase. Empresa B.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Se puede observar que el mayor tiempo en obra se destina a actividades productivas, el TC tiene apenas un 2%, esto debido a que antes de iniciar los trabajos de subbase el residente de obra mantenía pequeñas charlas con los trabajadores, indicándoles lo que debían realizar, haciendo que a lo largo de la jornada no se realicen paros por transportes ni por indicaciones. Así mismo las maquinas después de su jornada de trabajo entraban en mantenimiento para que de esta forma estén listas para el día siguiente de trabajo.

En la figura 13. mediante el diagrama de Pareto se observa la distribución del trabajo no contributivo.

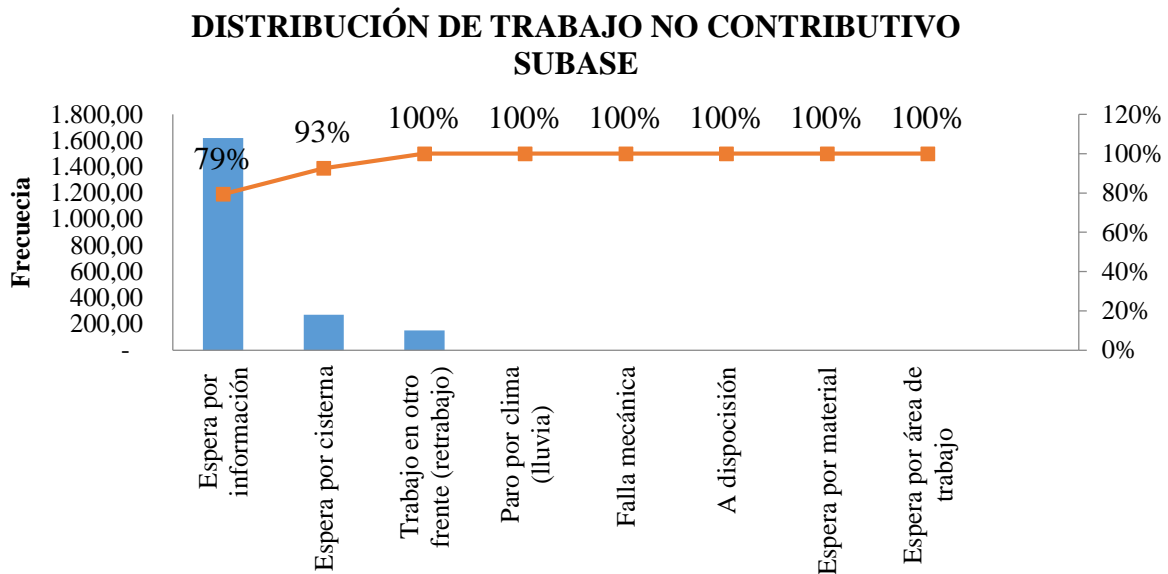


Figura 13. Distribución del trabajo no contributivo. Subbase. Empresa B.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

La actividad que presenta una mayor regularidad dentro del TNC según el diagrama de Pareto son las esperas por información, el motivo principal al que se le atribuye la responsabilidad de esta fuente de pérdida es debido a que se estuvo tomando las densidades de la subbase y los datos topográficos provocando que no se continúen con los trabajos para la ejecución de este rubro, haciendo que la maquinaria este en la zona de trabajo sin hacer nada.

5.2.2. BASE CLASE II

En la figura 14. se observan los niveles de actividad de la empresa B para el rubro Base clase II.

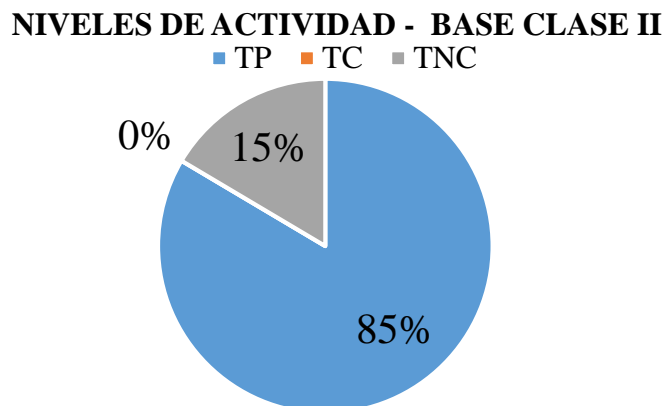


Figura 14. Niveles de Actividad. Base clase II. Empresa B.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

En la cual se determina que las actividades productivas presentan un mayor porcentaje, obteniendo así una buena productividad según la distribución de trabajo del equipo involucrado, demostrando que, si se está realizando una adecuada planificación del trabajo. El trabajo contributivo no presenta ningún valor, ya que, al tener calidad en el mantenimiento del equipo, se alivia los problemas de tiempo de inactividad, manifestándose en una mayor productividad.

En la figura 15. mediante el diagrama de Pareto se presenta la distribución de trabajo no contributivo.

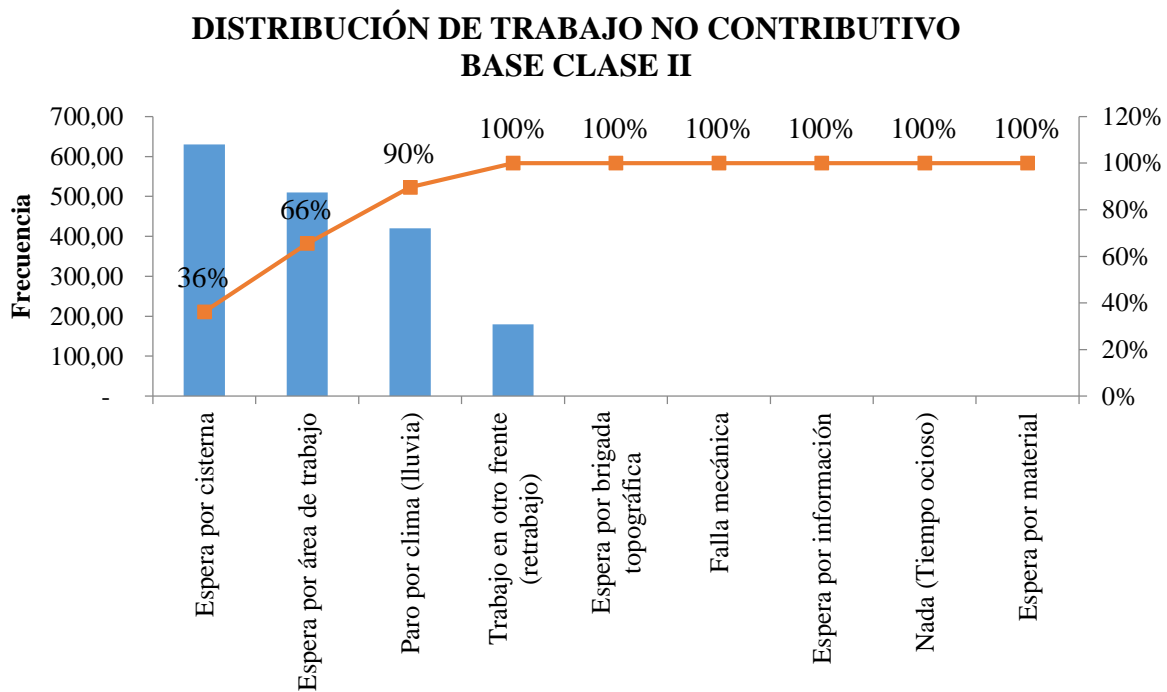


Figura 15. Distribución del trabajo no contributivo. Base clase II. Empresa B.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Se observan que el porcentaje más alto dentro de esta distribución de trabajo son esperas por cisterna, provocando que las maquinarias no dispongan de área para trabajar haciendo que este sea otro desperdicio evidente, si se realizara una mejor organización de los recursos se podría minimizar estos tiempos improductivos.

5.2.3. CARPETA ASFÁLTICA E=7.5CM

La cuadrilla para la ejecución de este rubro estuvo compuesta de 13 trabajadores. Los valores de niveles de actividad se presentan en la figura 16.

NIVELES DE ACTIVIDAD - CARPETA ASFÁLTICA

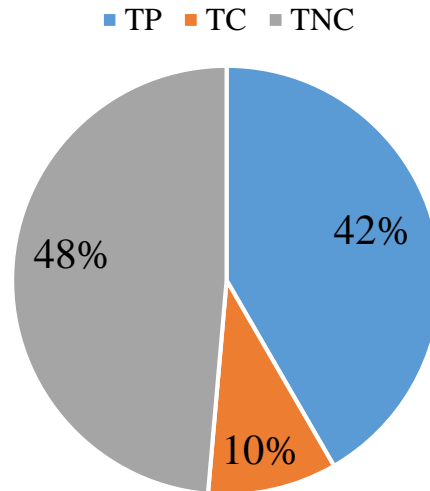


Figura 16. Niveles de actividad. Carpeta Asfáltica. Empresa B.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Como se puede observar las actividades que no generan valor abarcan un mayor porcentaje, es decir trabajo no productivo (10% Contributivo y 48% No Contributivo).

En la figura 17. se encuentran las actividades que pertenecen a la categoría de trabajo contributivo(TC).

DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO CONTRIBUTIVO CARPETA ASFÁLTICA

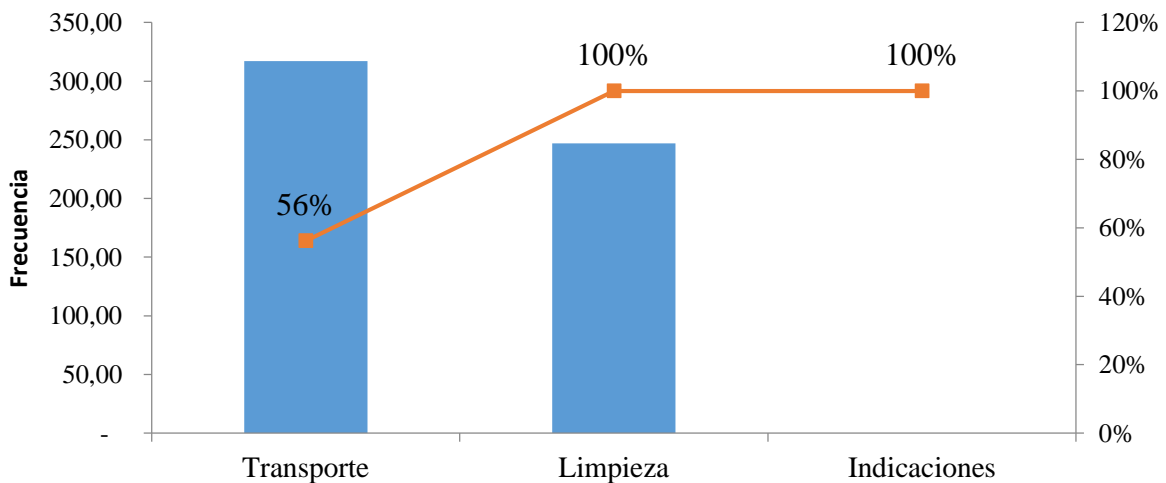


Figura 17. Distribución del trabajo contributivo. Carpeta Asfáltica. Empresa B.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Dentro de la cual los Transportes poseen una mayor frecuencia del total de actividades dentro de las actividades no productivas, seguido por limpieza (44%). Al igual que en el sector de los edificios, esta es la actividad de apoyo más recurrente en los procesos constructivos.

En la figura 18. se observa que el porcentaje más alto dentro de la distribución de trabajo no contributivo es que no se está haciendo nada, esto debido a la actitud del trabajador, evidenciándose una mala organización en cuanto a la mano de obra.

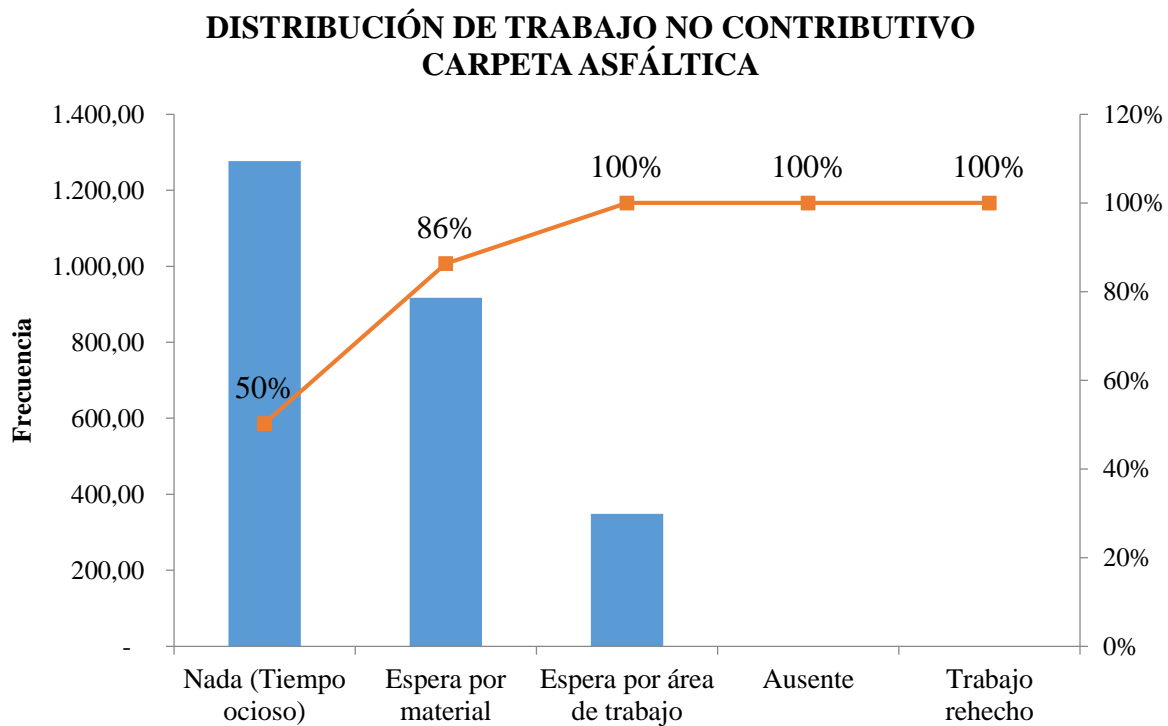


Figura 18. Distribución del trabajo no contributivo. Carpeta Asfáltica. Empresa B.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Otra de las causas de improductividad son las esperas por material poseen un 36%, esto se relaciona a que solo se trabajó con una planta la cual tiene una capacidad de 40 Ton, tardándose en cargar una volqueta de 45 min a 1 hora, haciendo que no se cuente con el material suficiente para que los obreros realicen sus actividades provocando estos tiempos de espera.

En la tabla 1. Se presentan los niveles de actividad real de cada obrero, es decir, el tiempo que está realizando trabajo productivo.

Tabla 2. Niveles de actividad real por recurso.

Descripción	Niveles de actividad real
R1	55%
R2	45%
R3	30%
R4	61%
R5	51%
R6	29%
R7	36%
R8	61%
R9	54%
R10	61%
R11	61%
R12	59%
R13	66%

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Como se puede observar los recursos 3, 6 y 7 los cuales realizaban trabajos de emporamiento, poseen un porcentaje de niveles de actividad inferior al 41%, según la teoría de consumo de la mano de obra se considera como muy bajo, evidenciándose que la mayor parte del tiempo no se estaba haciendo nada, lo cual disminuye su productividad, esto debido a la mala organización y disposición de la cuadrilla, ya que como se puede constatar está sobredimensionada.

Una vez identificadas las causas de los desperdicios por rubros de cada empresa se procedió a realizar el análisis comparativo como se muestra a continuación.

5.3.COMPARACIÓN EMPRESA A Vs. EMPRESA B

5.3.1. BASE CLASE II

En la figura 19. se establece una comparación para el rubro de Base clase II. Observándose que la empresa A presenta una menor productividad, y por ende una mayor cantidad de desperdicios, haciéndola menos competitiva que la empresa B. Esto debido a que no se está realizando una adecuada planificación del trabajo, por el contrario, la empresa B como se evidencia en los resultados presenta una muy buena tasa de productividad, con tan solo un 15% de desperdicios, con lo cual se puede constatar que dicha empresa mantiene una adecuada planificación y disposición de insumos.

COMPARACIÓN DE NIVELES DE ACTIVIDAD-BASE CLASE II

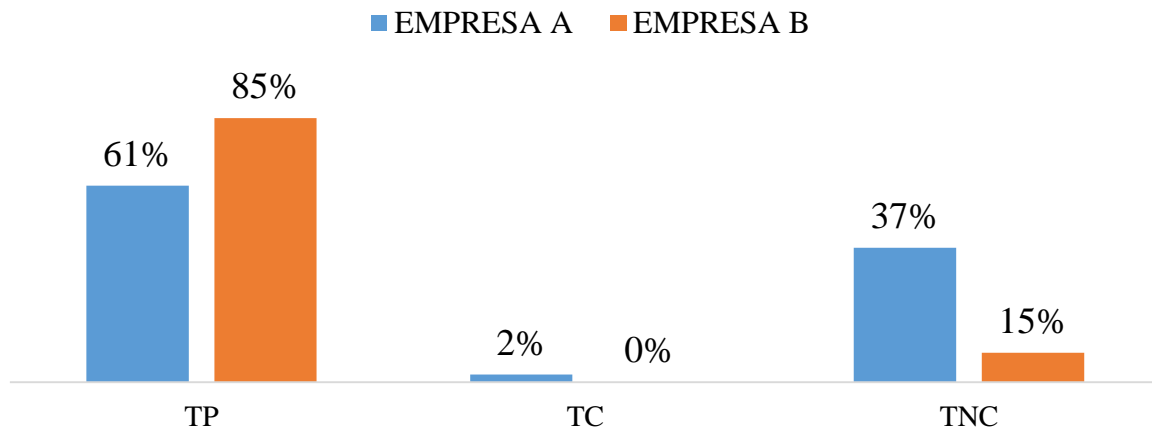


Figura 19. Comparación de niveles de actividad de la Empresa A y B

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Los desperdicios generados tanto de la empresa A como de la B se muestran en la figura 20.

DESPERDICIOS - BASE CLASE II

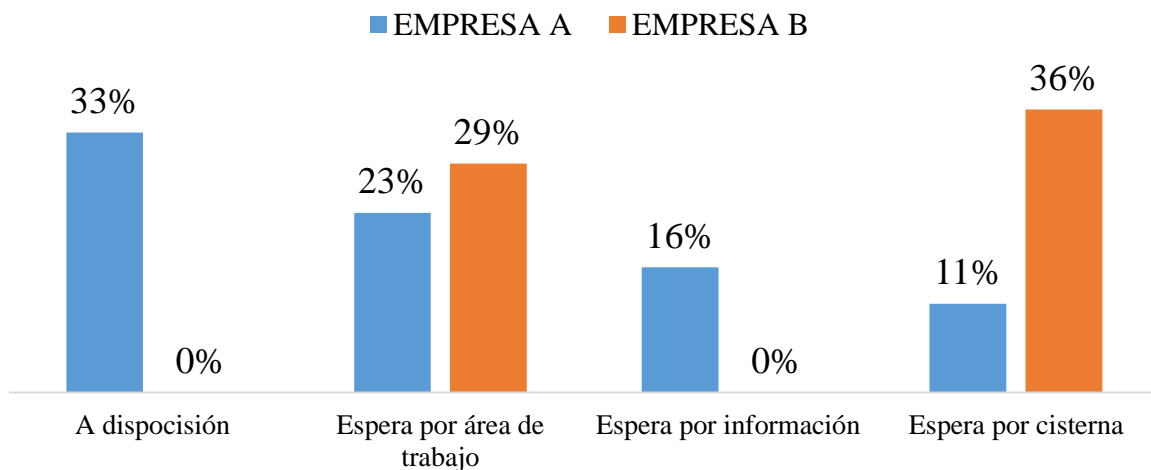


Figura 20. Desperdicios de la Empresa A y B. Base Clase II.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Como se puede observar en la empresa A su principal desperdicio es que la maquina estuvo a disposición, ya que se pudo observar que tuvo mucho tiempo improductivo debido a que el operador del equipo tomaba demasiados descansos, provocando así que se retrasen las actividades sucesoras, implicando no cumplir con los trabajos programados, los desperdicios con mayor

frecuencia son las esperas por área de trabajo e información, evidenciándose una mala organización de los recursos y por ende una inadecuada planificación, como se mencionó anteriormente.

Por el contrario, en la empresa B una de las principales causas de improductividad son las esperas por cisterna, producto del cual ocasionaba falta de área de trabajo, incurriendo en otras esperas, siendo evidente la falta de comunicación con logística para la adecuada disposición de recursos.

5.3.2 CARPETA ASFÁLTICA E=7.5CM

En la figura 21. se presenta un análisis de los resultados tanto de la empresa A como de la B.

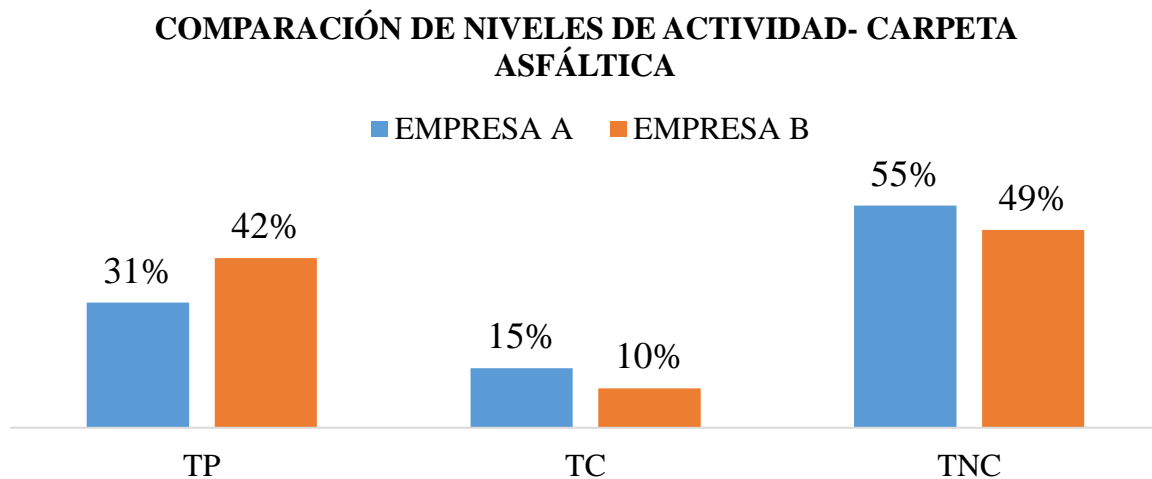


Figura 21. Comparación de niveles de actividad de la Empresa A y B.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

Se puede apreciar que el TP tanto de la empresa A como de la empresa B son inferiores a la mitad de tiempo total de ejecución del rubro, lo cual indica que para la ejecución de este rubro se destina un mayor porcentaje del tiempo a las actividades no contributivas, dando lugar a que se genere una gran cantidad de desperdicios. Por lo tanto, es necesario mejorar la gestión de la construcción, a través de una eficiente planificación que permita una adecuada disposición y localización de recursos, así como la adecuada utilización y disposición de cuadrillas de trabajo, minimizando constantemente las pérdidas de los procesos productivos.

Los desperdicios generados tanto de la empresa A como de la B se muestran en la figura 22.

DESPERDICIOS - CARPETA ASFÁLTICA

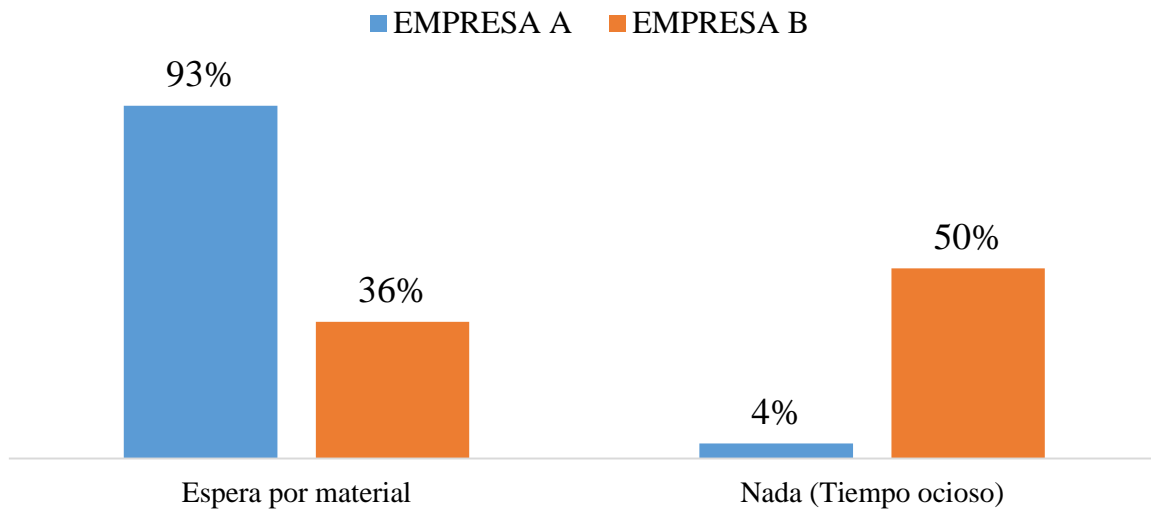


Figura 22. Desperdicios de la empresa A y B. Carpeta asfáltica.

Elaborado por: Chacha Ch. Ximena V.

En la empresa A la principal fuente de desperdicios son las esperas por material, evidenciando una clara falta de organización y coordinación con logística para procurar que los recursos estén donde se necesiten y en las cantidades necesarias. En cambio, en la empresa B es el tiempo ocioso de los obreros, esto debido a que la cuadrilla estuvo sobredimensionada como se pudo observar en la tabla 2. haciendo que los trabajadores simplemente no hagan nada.

6. DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como propósito identificar los desperdicios generados en los procesos constructivos de pavimentación aplicando la filosofía Lean Construction. Además de realizar un análisis comparativo entre dos empresas dedicadas a construcciones viales, para evaluar los desperdicios generados.

Los resultados arrojados en este estudio de caso son muy distintos a los propuestos por Serpell (2000), confirmando que el estudio realizado por Román (2015) para base y subbase es incorrecto, ya que son distintos tipos de operaciones como se mencionó en párrafos anteriores, y deben tratarse de manera separada, pues en las construcciones viales se observan mayores porcentajes de trabajo productivo respecto a las construcciones de edificios y viviendas, esto se debe a que son diferentes modelos de producción provocando que los flujos varíen, ya que las construcciones viales son consideradas como sistemas de flujo continuo y alineado, esto quiere decir que existe poca variedad de actividades en lotes grandes, dando lugar a que la producción sea continua y rápida. Así mismo en la construcción de obras viales a diferencia de los edificios los obreros realizan trabajo productivo con un porcentaje mayor al propuesto por Ghio (1998) (28%). Por otra parte, el desperdicio llamado making-do no se manifiesta en los procesos constructivos de este estudio de caso, por lo cual se puede aseverar que no es una de las principales razones de desperdicios en la construcción, entre los que mencionó Koskela (2004).

En cuanto a las empresas investigadas se puede decir que la empresa A presenta menor productividad que la empresa B, principalmente debido a la mala organización del trabajo y a la falta de un adecuado control del mismo, ya que los recursos de la empresa A se programan en el día a día, careciendo de un análisis de más largo plazo, por otra parte, hay deficiente comunicación entre logística y producción, provocando que los materiales no estén a tiempo durante la ejecución de los trabajos. La empresa B por el contrario posee una mayor productividad ya que su misión se basa en implementar la mejora continua, por lo que dispone de un departamento de control y productividad, el cual se encarga de identificar los tiempos improductivos y reducirlos.

Las esperas por información e insumos son unas de las principales causas de desperdicios en este estudio de caso, haciendo evidente el error del pensamiento tradicional en la construcción, el cual es centrarse en las actividades de conversión y no tener en cuenta el flujo de los recursos para lograr la generación de valor en los productos obtenidos.

Este trabajo se centró solo en la identificación de los desperdicios en las operaciones de pavimentación y considerando que las empresas viales tienen varias operaciones complementarias (producción de asfalto, producción de agregado, mantenimiento del equipo, transporte, etc.) debería haber una investigación futura que incluya todo el sistema de operaciones de las empresas para obtener mejores insumos para la mejora continua.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Por medio de los resultados arrojados en la investigación se establece que los principales desperdicios en este tipo de construcciones son las esperas por material, por área de trabajo, por información y por cisterna, también el tiempo ocioso producto de la actitud del trabajador es otra fuente de desperdicios con mayor incidencia, lo que evidencia el error del pensamiento tradicional con el que se manejan los proyectos de construcción, los cuales no consideran que las construcciones no solo son de transformación, sino también de flujos.

Al realizar la comparación entre las dos empresas se puede concluir que la empresa B es más competitiva que la A, evidenciándose una menor cantidad de desperdicios, lo que conlleva a deducir que tienen una mejor organización y planeación, haciéndola más productiva.

Las construcciones viales al ser sistemas de flujo continuo y alineado, presenta menor cantidad de desperdicios en comparación a la construcción de edificios y viviendas los cuales son considerados como sistemas de producción repetitivos, descartándose así la hipótesis planteada.

7.2.Recomendaciones

Es necesario mejorar la gestión de la construcción, a través de una eficiente planificación que permita una adecuada disposición y localización de recursos, así como la adecuada utilización y disposición de cuadrillas de trabajo, minimizando constantemente las pérdidas de los procesos productivos.

Para lograr una buena productividad en la construcción, es importante que todos y cada uno de los que intervienen en la obra, el dueño, el consultor, el constructor, el personal de obra, etc., tengan una buena comunicación, así mismo el personal encargado de la obra debe planificar de forma anticipada y mantener una amplia comunicación con su equipo de trabajo para lograr un trabajo eficiente y productivo.

Los profesionales de la construcción deben innovar sus métodos de trabajo para enfrentar exitosamente la competitividad en este sector. La aplicación de las nuevas ideas en el desarrollo de proyectos de construcción pretende utilizar de manera eficiente los recursos, mejorando así la competitividad de las empresas y proyectos de construcción, ya que, al incorporar nuevas filosofías de gestión, se mejora el desarrollo de los proyectos (calidad y productividad).

8. REFERENCIAS

- Ade, M., & Deshpande, V. S. (2012). Lean manufacturing and productivity improvement in coal mining industry. *International Journal of Engineering Research and Development*, 2(10), 35-43.
- Arcudia, C., Pérez, J., & Álvares, S. (2005). La empresa constructora y sus operaciones bajo un enfoque de sistema., 25-36.
- Botero, F. (2002). Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción, 11-21.
- Botero, F., & Álvarez, M. (2013). Identificación de Pérdidas, 65–78.
- Brioso, X. (2015). *El analisis de la construccion sin perdidas (Lean Construction) y su relacion con el Proyect & construction management: Propuesta de regulacion*. Universidad Politecnica de Madrid.
- Figueroa, R., & Tholmos, M. (2017). *Aplicación de herramientas Lean Construction para mejorar los costos y tiempos en la colocación de encofrado , acero y concreto en la construcción de edificaciones en el sector económico a A / B en Lima*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Hamdar, Y., Kassem, H., Srour, I., & Chehab, G. (2015). Performance-Based Specifications for Sustainable Pavements : A Lean Engineering Analysis. *Energy Procedia*, 74, 453–461.
- John S. (1997). *Estimator's general construction man - hour*. Houston: Gulf Publishing company. 252 p.
- Klippel, A., Petter, C., & Antunes, J. (2008). Lean management implementation in mining industries. *DYNA*, 75(154), 81-89.
- Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction*. Stanford University.
- Koskela, L. (2004). Making-Do-the Eighth Category of Wastes. In *12th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*.

- Luna, R. (2009). *La Universidad Católica de Loja*. Universidad Tecnica Particular de Loja.
- Mahadevan, B. (2015). *Operations Management: Theory and Practice*. (2. Pearson India, Ed.) IIMBX.
- Martinez, J. (2011). *Propuesta de metodología para la implementación de la Filosofía Lean (Construcción Esbelta) en proyectos de construcción Propuesta de metodología para la implementación de la Filosofía Lean (Construcción Esbelta) en proyectos de construcción*. Universidad Nacional de Colombia.
- Ordoñez, M. (2014). *Analisis y aplicacion del sistema Lean Construction en la construccion de viviendas en el Ecuador*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Pestana, C., & Gambatese, J. (2016). Lean Practices and Safety Performance, 1710–1719.
- Porras, H., Sanchez, O. G., & Galviz, J. A. (2014). Filosofia Lean Construction para la gestion de proyectos de construccion: una revisión actual, *11*(1), 32–53.
- Rodriguez, J. (2014). Factores de riesgo en seguridad y salud en la construcción de edificios y propuesta para minimizarlos. Tesis, Guatemala. *Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala*.
- Roman, B. (2015). *Aplicación De Las Metodologías Construcción Sin Pérdidas E Innovación Tecnológica Para La Mejora De La Productividad En Procesos De Pavimentación*. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Serpell, A. (2000). *Administracion de Operaciones de Construccion* (Segunda Ed). Chile: Universidad Catolica de Chile.

9. ANEXOS

9.1 ANEXO 1. Mediciones Niveles de Actividad. Empresa A. Desprendimiento Carpeta asfáltica y desalojo

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: **DESPRENDIMIENTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DESALOJO DE MATERIAL** **Fecha** **Martes, 06/06/2017**
Hora Inicio **09h00**
Hora fin **09h50**
Intervalo 1 min

Recurso	EXCAV.	VOLQ 1	VOLQ 2	VOLQ 3
Hora				
09h00	LC	CP	TP	TP
09h01	LC	CP	TP	TP
09h02	LC	CP	TP	TP
09h03	LC	CP	ETI	TP
09h04	LC	CP	ETI	TP
09h05	LC	CP	ETI	TP
09h06	LC	TP	ETI	TP
09h07	LC	TP	ETI	TP
09h08	LC	TP	CV	TP
09h09	LC	TP	CV	TP
09h10	LC	TP	CV	TP
09h11	LC	TP	ETI	ETI
09h12	LC	TP	ETI	ETI
09h13	LC	TP	ETI	ETI
09h14	LC	TP	ETI	ETI
09h15	LC	TP	ETI	ETI
09h16	LC	TP	CP	ETI
09h17	LC	TP	CP	ETI
09h18	LC	TP	CP	ETI
09h19	LC	TP	CP	ETI
09h20	LC	TP	CP	ETI
09h21	LC	TP	CP	ETI
09h22	LC	TP	CP	ETI
09h23	LC	TP	CP	ETI
09h24	LC	TP	TP	ETI
09h25	LC	TP	TP	ETI
09h26	LC	TP	TP	ETI
09h27	LC	TP	TP	ETI
09h28	LC	TP	TP	ETI
09h29	LC	TP	TP	ETI
09h30	LC	TP	TP	ETI
09h31	CYE	TP	TP	CV
09h32	CYE	TP	TP	CV
09h33	CYE	TP	TP	CP
09h34	CYE	TP	TP	CP
09h35	CYE	TP	TP	CP
09h36	CYE	TP	TP	CP
09h37	CYE	TP	TP	CP
09h38	CYE	TP	TP	TP
09h39	CYE	TP	TP	TP
09h40	CYE	TP	TP	TP

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Levantamiento de carpeta asfáltica	LC
	Carga de producto	CP
	Transporte de producto	TP

Trabajo Contributorio	Categoria	Abrev.
	Cambio de volqueta	CV
	Combustible y engrase	CYE
	Indicaciones	IN
	Transporte a zona de trabajo	TZT
	Necesidades biológicas	NP

Trabajo no contributorio	Categoria	Abrev.
	A disposición	AD
	Espera por volqueta	EV
	Espera por área de trabajo	ETI
	Falla mecánica	FM
	Trabajo en otro frente	TOF

TP	116	73%
TC	14	9%
TNC	30	19%

160

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: DESPRENDIMIENTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DESALOJO DE MATERIAL

Fecha Miercoles, 07/06/2017
 Hora Inicio 10h00
 Hora fin 11h00
 Intervalo 1 min

Recurso	EXCAV.	VOLQ 1	VOLQ 2	VOLQ 3
Hora				
10h00	LC	CP	ETI	TP
10h01	LC	CP	ETI	TP
10h02	LC	CP	ETI	TP
10h03	LC	CP	ETI	TP
10h04	LC	CP	ETI	TP
10h05	LC	CP	ETI	TP
10h06	LC	CP	ETI	TP
10h07	LC	CP	ETI	TP
10h08	LC	CP	ETI	TP
10h09	LC	TP	ETI	TP
10h10	LC	TP	ETI	TP
10h11	LC	TP	ETI	TP
10h12	LC	TP	ETI	TP
10h13	LC	TP	ETI	TP
10h14	LC	TP	ETI	TP
10h15	LC	TP	ETI	TP
10h16	LC	TP	ETI	TP
10h17	LC	TP	ETI	TP
10h18	LC	TP	ETI	TP
10h19	LC	TP	ETI	TP
10h20	LC	TP	ETI	TP
10h21	LC	TP	ETI	ETI
10h22	LC	TP	ETI	ETI
10h23	LC	TP	ETI	ETI
10h24	LC	TP	ETI	ETI
10h25	AD	TP	ETI	ETI
10h26	AD	TP	ETI	ETI
10h27	AD	TP	ETI	ETI
10h28	AD	TP	ETI	ETI
10h29	AD	TP	ETI	ETI
10h30	AD	TP	ETI	ETI
10h31	LC	TP	CV	ETI
10h32	LC	TP	CV	ETI
10h33	LC	TP	CP	ETI
10h34	LC	TP	CP	ETI
10h35	LC	TP	CP	ETI
10h36	LC	TP	CP	ETI
10h37	LC	TP	CP	ETI
10h38	LC	TP	CP	ETI
10h39	LC	TP	CP	ETI
10h40	LC	TP	TP	ETI
10h41	LC	TP	TP	ETI
10h42	LC	TP	TP	ETI
10h43	LC	TP	TP	ETI
10h44	LC	TP	TP	CV
10h45	LC	TP	TP	CV
10h46	LC	TP	TP	CP
10h47	LC	TP	TP	CP
10h48	LC	TP	TP	CP
10h49	LC	TP	TP	CP
10h50	LC	TP	TP	TP
10h51	LC	ETI	TP	TP
10h52	LC	ETI	TP	TP
10h53	LC	CV	TP	TP
10h54	LC	CV	TP	TP
10h55	LC	CP	TP	TP
10h56	LC	CP	TP	TP
10h57	LC	CP	TP	TP
10h58	LC	CP	TP	TP
10h59	LC	CP	TP	TP
11h00	LC	CP	TP	TP

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Levantamiento de carpeta asfáltica	LC
	Carga de producto	CP
	Transporte de producto	TP

Trabajo Contributorio	Categoria	Abrev.
	Cambio de volqueta	CV
	Combustible y engrase	CYE
	Indicaciones	IN
	Transporte a zona de trabajo	TZT
	Necesidades biológicas	NP

Trabajo no contributorio	Categoria	Abrev.
	A disposición	AD
	Espera por volqueta	EV
	Espera por área de trabajo	ETI
	Falla mecánica	FM
	Trabajo en otro frente	TOF

TP	173	72%
TC	6	3%
TNC	61	25%
240		

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: DESPRENDIMIENTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DESALOJO DE MATERIAL
Fecha: Jueves, 08/06/2017
Hora Inicio: 16h36
Hora fin: 17h36
Intervalo: 1 min

Recurso	EXCAV.	VOLQ 1	VOLQ 2	VOLQ 3
Hora				
16h36	LC	TP	TP	TP
16h37	LC	TP	TP	TP
16h38	LC	TP	TP	TP
16h39	LC	TP	TP	TP
16h40	LC	TP	TP	TP
16h41	LC	TP	TP	TP
16h42	LC	TP	TP	TP
16h43	LC	TP	TP	TP
16h44	LC	TP	TP	TP
16h45	LC	TP	TP	TP
16h46	LC	TP	TP	TP
16h47	LC	CP	ETI	TP
16h48	LC	CP	ETI	TP
16h49	LC	CP	ETI	TP
16h50	LC	CP	ETI	TP
16h51	LC	CP	ETI	TP
16h52	LC	CP	ETI	ETI
16h53	LC	CP	ETI	ETI
16h54	LC	CP	ETI	ETI
16h55	LC	TP	ETI	ETI
16h56	LC	TP	ETI	ETI
16h57	LC	TP	CV	ETI
16h58	LC	TP	CV	ETI
16h59	LC	TP	CP	ETI
17h00	LC	TP	CP	ETI
17h01	LC	TP	CP	ETI
17h02	LC	TP	CP	ETI
17h03	LC	TP	CP	ETI
17h04	AD	TP	CP	ETI
17h05	AD	TP	CP	ETI
17h06	AD	TP	CP	ETI
17h07	LC	TP	TP	TOF
17h08	LC	TP	TP	TOF
17h09	LC	TP	TP	TOF
17h10	LC	TP	TP	TOF
17h11	LC	TP	TP	TOF
17h12	LC	TP	TP	TOF
17h13	LC	TP	TP	TOF
17h14	LC	TP	TP	TOF
17h15	LC	TP	TP	TOF
17h16	LC	TP	TP	TOF
17h17	LC	TP	TP	CV
17h18	LC	TP	TP	CV
17h19	LC	TP	TP	TP
17h20	LC	TP	TP	TP
17h21	LC	TP	TP	TP
17h22	LC	TP	TP	TP
17h23	LC	TP	TP	TP
17h24	LC	TP	TP	TP
17h25	LC	TP	TP	TP
17h26	LC	TP	TP	TP
17h27	LC	CV	TP	TP
17h28	LC	CV	TP	TP
17h29	LC	CP	TP	TP
17h30	LC	CP	TP	TP
17h31	LC	CP	TP	TP
17h32	LC	CP	TP	TP
17h33	LC	CP	TP	TP
17h34	LC	CP	TP	TP
17h35	LC	CP	TP	TP
17h36	LC	TP	TP	TP

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Levantamiento de carpeta asfáltica	LC
	Carga de producto	CP
	Transporte de producto	TP

Trabajo Contributorio	Categoría	Abrev.
	Cambio de volqueta	CV
	Combustible y engrase	CYE
	Indicaciones	IN
	Transporte a zona de trabajo	TZT
	Necesidades biológicas	NP

Trabajo no contributorio	Categoría	Abrev.
	A disposición	AD
	Espera por volqueta	EV
	Espera por área de trabajo	ETI
	Falla mecánica	FM
	Trabajo en otro frente	TOF

TP	196	82%
TC	4	2%
TNC	38	16%
	238	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: DESPRENDIMIENTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DESALOJO DE MATERIAL
Fecha: Viernes 09/06/2017
Hora Inicio: 10h45
Hora fin: 11h45
Intervalo: 1 min

Recurso	EXCAV.	VOLQ 1	VOLQ 2	VOLQ 3
Hora				
10h45	LC	ETI	ETI	TP
10h46	LC	ETI	ETI	TP
10h47	LC	ETI	TP	TP
10h48	LC	ETI	TP	TP
10h49	LC	ETI	TP	TP
10h50	LC	TP	TP	TP
10h51	LC	TP	TP	TP
10h52	LC	TP	TP	TP
10h53	LC	TP	TP	TP
10h54	LC	TP	TP	TP
10h55	LC	TP	TP	TP
10h56	LC	ETI	ETI	TP
10h57	LC	ETI	ETI	TP
10h58	LC	ETI	ETI	TP
10h59	LC	CP	ETI	TP
11h00	LC	CP	ETI	TP
11h01	LC	CP	ETI	TP
11h02	LC	CP	ETI	TP
11h03	LC	CP	ETI	TP
11h04	LC	TP	ETI	TP
11h05	LC	TP	ETI	TP
11h06	LC	TP	ETI	TP
11h07	LC	TP	ETI	TP
11h08	LC	TP	ETI	TP
11h09	LC	TP	ETI	TP
11h10	LC	TP	CV	TP
11h11	LC	TP	CV	TP
11h12	LC	TP	CP	TP
11h13	LC	TP	CP	TP
11h14	LC	TP	CP	TP
11h15	LC	TP	CP	TP
11h16	LC	TP	CP	ETI
11h17	LC	TP	CP	ETI
11h18	LC	TP	TP	ETI
11h19	LC	TP	TP	ETI
11h20	LC	TP	TP	ETI
11h21	LC	TP	TP	ETI
11h22	LC	TP	TP	ETI
11h23	LC	TP	TP	ETI
11h24	LC	TP	TP	CV
11h25	LC	TP	TP	CV
11h26	LC	ETI	TP	CP
11h27	LC	ETI	TP	CP
11h28	LC	ETI	TP	CP
11h29	LC	ETI	TP	CP
11h30	LC	ETI	TP	CP
11h31	LC	ETI	TP	CP
11h32	LC	ETI	TP	CP
11h33	LC	ETI	TP	CP
11h34	LC	ETI	TP	TP
11h35	LC	ETI	TP	TP
11h36	LC	ETI	TP	TP
11h37	LC	ETI	TP	TP
11h38	LC	ETI	TP	TP
11h39	LC	ETI	TP	TP
11h40	LC	ETI	TP	TP
11h41	LC	ETI	TP	TP
11h42	LC	ETI	TP	TP
11h43	LC	ETI	TP	TP
11h44	LC	ETI	TP	TP
11h45	LC	ETI	TP	TP

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Levantamiento de carpeta asfáltica	LC
	Carga de producto	CP
	Transporte de producto	TP

Trabajo Contributorio	Categoria	Abrev.
	Cambio de volqueta	CV
	Combustible y engrase	CYE
	Indicaciones	IN
	Transporte a zona de trabajo	TZT
	Necesidades biológicas	NP

Trabajo no contributorio	Categoria	Abrev.
	A disposición	AD
	Espera por volqueta	EV
	Espera por área de trabajo	ETI
	Falla mecánica	FM
	Trabajo en otro frente	TOF

TP	185	77%
TC	4	2%
TNC	51	21%
	240	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: DESPRENDIMIENTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DESALOJO DE MATERIAL

Fecha Sabado 10/06/2017
Hora Inicio 09h46
Hora fin 11h46
Intervalo 1 min

Recurso	EXCAV.	VOLQ 1	VOLQ 2	VOLQ 3
Hora				
09h46	LC	ETI	ETI	TP
09h47	LC	ETI	ETI	TP
09h48	LC	ETI	TP	TP
09h49	LC	ETI	TP	TP
09h50	LC	ETI	TP	TP
09h51	LC	TP	TP	TP
09h52	LC	TP	TP	TP
09h53	LC	TP	TP	TP
09h54	LC	TP	TP	TP
09h55	LC	TP	TP	TP
09h56	LC	TP	TP	TP
09h57	LC	ETI	ETI	TP
09h58	LC	ETI	ETI	TP
09h59	LC	ETI	ETI	TP
10h00	LC	CP	ETI	TP
10h01	LC	CP	ETI	TP
10h02	LC	CP	ETI	TP
10h03	LC	CP	ETI	TP
10h04	LC	CP	ETI	TP
10h05	LC	TP	ETI	TP
10h06	LC	TP	ETI	TP
10h07	LC	TP	ETI	TP
10h08	LC	TP	ETI	TP
10h09	LC	TP	ETI	TP
10h10	LC	TP	ETI	TP
10h11	LC	TP	CV	TP
10h12	LC	TP	CV	TP
10h13	LC	TP	CP	TP
10h14	LC	TP	CP	TP
10h15	LC	TP	CP	TP
10h16	LC	TP	CP	TP
10h17	LC	TP	CP	ETI
10h18	LC	TP	CP	ETI
10h19	LC	TP	TP	ETI
10h20	LC	TP	TP	ETI
10h21	LC	TP	TP	ETI
10h22	LC	TP	TP	ETI
10h23	LC	TP	TP	ETI
10h24	LC	TP	TP	ETI
10h25	LC	TP	TP	CV
10h26	LC	TP	TP	CV
10h27	LC	ETI	TP	CP
10h28	LC	ETI	TP	CP
10h29	LC	ETI	TP	CP
10h30	LC	ETI	TP	CP
10h31	LC	ETI	TP	CP
10h32	LC	ETI	TP	CP
10h33	LC	ETI	TP	CP
10h34	LC	ETI	TP	CP
10h35	LC	ETI	TP	TP
10h36	LC	ETI	TP	TP
10h37	LC	ETI	TP	TP
10h38	LC	ETI	TP	TP
10h39	LC	ETI	TP	TP
10h40	LC	ETI	TP	TP
10h41	LC	ETI	TP	TP
10h42	LC	ETI	TP	TP
10h43	LC	ETI	TP	TP
10h44	LC	ETI	TP	TP
10h45	LC	ETI	TP	TP
10h46	LC	ETI	TP	TP

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Levantamiento de carpeta asfáltica	LC
	Carga de producto	CP
	Transporte de producto	TP

Trabajo Contributorio	Categoria	Abrev.
	Cambio de volqueta	CV
	Combustible y engrase	CYE
	Indicaciones	IN
	Transporte a zona de trabajo	TZT
	Necesidades biológicas	NP

Trabajo no contributorio	Categoria	Abrev.
	A disposición	AD
	Espera por volqueta	EV
	Espera por área de trabajo	ETI
	Falla mecánica	FM
Trabajo en otro frente	TOF	

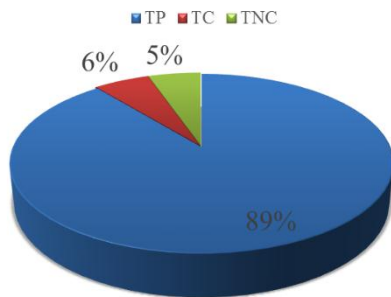
TP	371	77%
TC	16	3%
TNC	96	20%

483

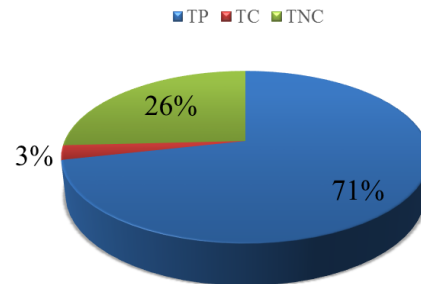
Tiempo en minutos dedicado a cada categoría de trabajo

Tipo	Categoría	EXCAV.	VOLQ 1	VOLQ 2	VOLQ 3	Total
TP	Levantamiento de carpeta asfáltica	303	0	0	0	303.00
	Carga de producto	0	39	30	35	104.00
	Transporte de producto	0	240	189	166	595.00
Sub total		303	279	219	201	1,002.00
TC	Cambio de volqueta	0	4	8	15	27.00
	Combustible y engrase	10	0	0	0	10.00
	Indicaciones	0	0	0	0	-
	Necesidades biológicas	9	0	0	0	9.00
						-
Sub total		19	4	8	15	46.00
TNC	A disposición	9	0	0	0	9.00
	Espera por volqueta	9	0	0	0	9.00
	Espera por área de trabajo	0	29	75	84	188.00
	Falla mecánica	0	0	0	0	-
	Trabajo en otro frente	0	0	30	40	70.00
Sub total		18	29	105	124	276.00
Total		340.00	312.00	332.00	340.00	1,324.00

NIVELES DE ACTIVIDAD DE EXCAVADORA



NIVELES DE ACTIVIDAD DE LAS VOLQUETAS



NIVELES DE ACTIVIDAD POR RECURSO



9.2 ANEXO 2. Mediciones Niveles de Actividad. Empresa A. Base clase II.

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE CLASE II

Hoja 1 de 1

Fecha

Lunes, 12/06/2017

Hora Inicio

16H00

Hora fin

17H30

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA
Hora	
16h00	ES
16h01	ES
16h02	ES
16h03	ES
16h04	ES
16h05	ES
16h06	ES
16h07	ES
16h08	ES
16h09	ES
16h10	ES
16h11	ES
16h12	ES
16h13	ES
16h14	ES
16h15	ES
16h16	ES
16h17	ES
16h18	ES
16h19	ES
16h20	ES
16h21	ES
16h22	ES
16h23	ES
16h24	ES
16h25	ES
16h26	ES
16h27	ES
16h28	ES
16h29	ES
16h30	ES
16h31	ES
16h32	ES
16h33	ES
16h34	ES
16h35	ES
16h36	ES
16h37	ES
16h38	ES
16h39	ES
16h40	ES
16h41	NI
16h42	NI
16h43	NI
16h44	NI

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

16h45	NI
16h46	NI
16h47	NI
16h48	PR
16h49	PR
16h50	PR
16h51	NI
16h52	NI
16h53	NI
16h54	NI
16h55	IN
16h56	IN
16h57	IN
16h58	IN
16h59	IN
17h00	IN
17h01	NI
17h02	NI
17h03	NI
17h04	NI
17h05	NI
17h06	NI
17h07	NI
17h08	NI
17h09	NI
17h10	NI
17h11	NI
17h12	NI
17h13	NI
17h14	NI
17h15	NI
17h16	NI
17h17	PR
17h18	PR
17h19	PR
17h20	PR
17h21	PR
17h22	PR
17h23	PR
17h24	PR
17h25	PR
17h26	PR
17h27	PR
17h28	PR
17h29	PR
17h30	PR

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE CLASE II

Fecha Martes, 13/06/2017

Hora Inicio 16H00

Hora fin 17H30

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA
Hora	
09h00	EI
09h10	EI
09h20	EI
09h30	EI
09h40	EI
09h50	EI
10h00	EI
10h10	EI
10h20	EI
10h30	EI
10h40	EI
10h50	EI
11h00	EI
14h30	EI
14h40	EI
14h50	EI
15h00	EI
15h10	EI
15h20	EI
15h30	EI
15h40	NI
15h50	NI
16h00	NI
16h10	NI
16h20	NI
16h30	NI
16h40	NI
16h50	NI
17h00	NI
17h10	NI
17h20	NI
17h30	NI

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
Compactación vibratoria	CV	

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE CLASE II

Fecha Miércoles, 14/06/2017

Hora Inicio 10h00

Hora fin 12h00

Intervalo 1 min

Recurso	MOTONIVELADORA
Hora	
10h00	NI
10h01	NI
10h02	NI
10h03	NI
10h04	NI
10h05	NI
10h06	NI
10h07	NI
10h08	NI
10h09	NI
10h10	NI
10h11	NI
10h12	NI
10h13	NI
10h14	NI
10h15	NI
10h16	NI
10h17	NI
10h18	NI
10h19	NI
10h20	NI
10h21	NI
10h22	NI
10h23	NI
10h24	NI
10h25	NI
10h26	NI
10h27	NI
10h28	NI
10h29	NI
10h30	NI
10h31	NI
10h32	NI
10h33	NI
10h34	NI
10h35	NI
10h36	NI
10h37	NI
10h38	NI
10h39	NI
10h40	NI
10h41	NI
10h42	NI
10h43	NI
10h44	NI
10h45	NI
10h46	NI
10h47	NI
10h48	CE
10h49	CE
10h50	CE
10h51	CE
10h52	CE
10h53	CE
10h54	CE

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
Compactación vibratoria	CV	

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
Combustibles y engrase	CE	

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

10h55	CE
10h56	CE
10h57	CE
10h58	CE
10h59	CE
11h00	CE
11h01	NI
11h02	NI
11h03	NI
11h04	NI
11h05	NI
11h06	NI
11h07	NI
11h08	PR
11h09	PR
11h10	PR
11h11	PR
11h12	PR
11h13	PR
11h14	PR
11h15	PR
11h16	PR
11h17	PR
11h18	PR
11h19	PR
11h20	PR
11h21	PR
11h22	PR
11h23	PR
11h24	PR
11h25	PR
11h26	PR
11h27	PR
11h28	PR
11h29	PR
11h30	PR
11h31	NI
11h32	NI
11h33	NI
11h34	NI
11h35	NI
11h36	NI
11h37	NI
11h38	NI
11h39	NI
11h40	PR
11h41	NI
11h42	NI
11h43	NI
11h44	NI
11h45	NI
11h46	NI
11h47	NI
11h48	PR
11h49	PR
11h50	PR

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE CLASE II

Fecha Jueves, 15/06/2017
Hora Inicio 15h30
Hora fin 17h30

Intervalo 1 min

Recurso	MOTONIVELADORA
Hora	
15h30	NI
15h31	NI
15h32	NI
15h33	NI
15h34	NI
15h35	NI
15h36	NI
15h37	NI
15h38	NI
15h39	NI
15h40	NI
15h41	NI
15h42	NI
15h43	NI
15h44	NI
15h45	NI
15h46	NI
15h47	NI
15h48	NI
15h49	NI
15h50	NI
15h51	NI
15h52	NI
15h53	NI
15h54	NI
15h55	NI
15h56	NI
15h57	NI
15h58	NI
15h59	NI
16h00	NI
16h01	NI
16h02	NI
16h03	NI
16h04	NI
16h05	NI
16h06	NI
16h07	NI
16h08	NI
16h09	NI
16h10	NI
16h11	NI
16h12	NI
16h13	NI
16h14	NI
16h15	NI
16h16	NI
16h17	NI
16h18	NI
16h19	NI
16h20	NI
16h21	FM
16h22	FM
16h23	FM
16h24	FM
16h25	FM
16h26	FM
16h27	FM
16h28	FM
16h29	FM

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confomado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
Compactación vibratoria	CV	

Trabajo Contributivo	Categoria	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE

Trabajo no contributivo	Categoria	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

16h30	FM
16h31	FM
16h32	FM
16h33	FM
16h34	FM
16h35	FM
16h36	FM
16h37	FM
16h38	FM
16h39	FM
16h40	FM
16h41	NI
16h42	NI
16h43	NI
16h44	NI
16h45	NI
16h46	NI
16h47	NI
16h48	NI
16h49	NI
16h50	NI
16h51	NI
16h52	NI
16h53	NI
16h54	NI
16h55	NI
16h56	NI
16h57	NI
16h58	NI
16h59	NI
17h00	NI
17h01	NI
17h02	NI
17h03	NI
17h04	NI
17h05	NI
17h06	NI
17h07	NI
17h08	IN
17h09	IN
17h10	IN
17h11	NI
17h12	NI
17h13	NI
17h14	NI
17h15	NI
17h16	NI
17h17	NI
17h18	NI
17h19	IN
17h20	IN
17h21	NI
17h22	NI
17h23	NI
17h24	NI
17h25	NI
17h26	NI
17h27	NI
17h28	NI
17h29	NI
17h30	NI

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE CLASE II

Fecha: Viernes, 16/06/2017

Hora Inicio: 16H00

Hora fin: 18H00

Intervalo 1 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
16h00	NI	PR
16h01	NI	PR
16h02	NI	PR
16h03	NI	PR
16h04	NI	PR
16h05	NI	PR
16h06	NI	PR
16h07	NI	PR
16h08	NI	PR
16h09	NI	PR
16h10	NI	PR
16h11	NI	PR
16h12	NI	PR
16h13	NI	PR
16h14	NI	PR
16h15	NI	PR
16h16	NI	PR
16h17	NI	PR
16h18	NI	PR
16h19	NI	PR
16h20	NI	PR
16h21	NI	PR
16h22	NI	PR
16h23	NI	PR
16h24	NI	PR
16h25	NI	PR
16h26	NI	PR
16h27	NI	PR
16h28	NI	PR
16h29	NI	PR
16h30	NI	PR
16h31	NI	PR
16h32	NI	PR
16h33	NI	PR
16h34	NI	PR
16h35	NI	PR
16h36	NI	PR
16h37	NI	PR
16h38	NI	PR
16h39	NI	PR
16h40	NI	PR
16h41	NI	PR
16h42	NI	PR
16h43	NI	PR
16h44	NI	PR
16h45	NI	PR
16h46	NI	PR
16h47	NI	PR
16h48	NI	PR
16h49	NI	PR
16h50	NI	PR
16h51	NI	PR
16h52	NI	PR
16h53	NI	PR
16h54	NI	PR
16h55	NI	PR
16h56	NI	PR
16h57	NI	PR
16h58	NI	PR
16h59	NI	PR

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
Compactación vibratoria	CV	

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
Combustibles y engrase	CE	

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

17h00	NI	PR
17h01	NI	PR
17h02	NI	PR
17h03	NI	PR
17h04	NI	PR
17h05	NI	PR
17h06	NI	PR
17h07	NI	PR
17h08	NI	PR
17h09	NI	PR
17h10	NI	PR
17h11	NI	PR
17h12	NI	PR
17h13	NI	PR
17h14	NI	PR
17h15	NI	PR
17h16	NI	PR
17h17	NI	PR
17h18	PR	PR
17h19	PR	PR
17h20	PR	PR
17h21	NI	PR
17h22	NI	PR
17h23	NI	PR
17h24	NI	PR
17h25	NI	PR
17h26	PR	PR
17h27	PR	PR
17h28	PR	PR
17h29	PR	PR
17h30	PR	PR
17h31	NI	PR
17h32	NI	PR
17h33	NI	PR
17h34	NI	PR
17h35	NI	PR
17h36	NI	PR
17h37	NI	PR
17h38	NI	PR
17h39	NI	PR
17h40	NI	PR
17h41	NI	PR
17h42	NI	PR
17h43	NI	PR
17h44	NI	PR
17h45	NI	PR
17h46	NI	PR
17h47	NI	PR
17h48	NI	PR
17h49	NI	PR
17h50	NI	PR
17h51	NI	PR
17h52	NI	PR
17h53	NI	PR
17h54	NI	PR
17h55	NI	PR
17h56	NI	PR
17h57	NI	PR
17h58	NI	PR
17h59	NI	PR
18h00	NI	PR

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE CLASE II

Fecha: Lunes, 19/06/2017
 Hora Inicio: 09H00
 Hora fin: 12H00

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
09h00	PR	PR
09h01	PR	PR
09h02	PR	PR
09h03	PR	PR
09h04	PR	PR
09h05	PR	PR
09h06	PR	PR
09h07	PR	PR
09h08	PR	PR
09h09	PR	PR
09h10	PR	PR
09h11	PR	PR
09h12	PR	PR
09h13	PR	PR
09h14	PR	PR
09h15	PR	PR
09h16	PR	PR
09h17	PR	PR
09h18	PR	PR
09h19	PR	PR
09h20	PR	PR
09h21	PR	PR
09h22	PR	PR
09h23	PR	PR
09h24	PR	PR
09h25	PR	PR
09h26	PR	PR
09h27	PR	PR
09h28	PR	PR
09h29	PR	PR
09h30	PR	PR
09h31	PR	PR
09h32	PR	PR
09h33	PR	PR
09h34	PR	PR
09h35	PR	PR
09h36	PR	PR
09h37	PR	PR
09h38	PR	PR
09h39	PR	PR
09h40	PR	PR
09h41	PR	PR
09h42	PR	PR
09h43	PR	PR
09h44	PR	PR
09h45	PR	PR
09h46	PR	PR
09h47	PR	PR
09h48	PR	PR
09h49	PR	PR
09h50	PR	PR
09h51	PR	PR
09h52	PR	PR
09h53	PR	PR
09h54	PR	PR
09h55	PR	PR
09h56	PR	PR
09h57	PR	PR
09h58	PR	PR
09h59	PR	PR
10h00	PR	PR
10h01	PR	PR
10h02	PR	PR
10h03	PR	PR
10h04	PR	PR
10h05	PR	PR
10h06	PR	PR
10h07	PR	PR
10h08	PR	PR
10h09	PR	PR
10h10	PR	PR
10h11	PR	PR
10h12	PR	PR
10h13	PR	PR
10h14	PR	PR
10h15	PR	PR
10h16	PR	PR
10h17	PR	PR
10h18	PR	PR
10h19	PR	PR
10h20	PR	PR
10h21	EC	EC
10h22	EC	EC
10h23	EC	EC
10h24	EC	EC
10h25	EC	EC

Intervalo 1 min

	Categoría	Abrev.
Trabajo Productivo	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV
Trabajo Contributivo	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
Trabajo no contributivo	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
	Espera por material	EM

10h26	EC	EC
10h27	EC	EC
10h28	EC	EC
10h29	EC	EC
10h30	EC	EC
10h31	EC	EC
10h32	EC	EC
10h33	EC	EC
10h34	EC	EC
10h35	EC	EC
10h36	EC	EC
10h37	EC	EC
10h38	EC	EC
10h39	EC	EC
10h40	EC	EC
10h41	EC	EC
10h42	EC	EC
10h43	EC	EC
10h44	EC	EC
10h45	EC	EC
10h46	ES	EC
10h47	ES	EC
10h48	ES	EC
10h49	ES	EC
10h50	ES	EC
10h51	ES	PR
10h52	ES	PR
10h53	ES	PR
10h54	ES	PR
10h55	ES	PR
10h56	ES	PR
10h57	ES	PR
10h58	ES	PR
10h59	ES	PR
11h00	ES	PR
11h01	ES	CV
11h02	ES	CV
11h03	ES	CV
11h04	ES	CV
11h05	ES	CV
11h06	ES	CV
11h07	ES	CV
11h08	ES	CV
11h09	ES	CV
11h10	ES	CV
11h11	NI	CV
11h12	NI	CV
11h13	NI	CV
11h14	NI	CV
11h15	NI	CV
11h16	NI	CV
11h17	NI	CV
11h18	NI	CV
11h19	NI	CV
11h20	NI	CV
11h21	NI	CV
11h22	NI	CV
11h23	NI	CV
11h24	NI	CV
11h25	NI	CV
11h26	NI	CV
11h27	NI	CV
11h28	NI	CV
11h29	NI	CV
11h30	NI	CV
11h31	NI	CV
11h32	NI	CV
11h33	NI	CV
11h34	NI	CV
11h35	NI	CV
11h36	NI	CV
11h37	NI	CV
11h38	NI	CV
11h39	NI	CV
11h40	NI	CV
11h41	NI	CV
11h42	NI	CV
11h43	NI	CV
11h44	NI	CV
11h45	NI	CV
11h46	NI	CV
11h47	NI	CV
11h48	NI	CV
11h49	NI	CV
11h50	NI	CV
11h51	NI	CV
11h52	NI	CV
11h53	NI	CV
11h54	NI	CV
11h55	NI	CV
11h56	NI	CV
11h57	NI	CV
11h58	NI	CV
11h59	NI	CV
12h00	NI	CV

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE CLASE II

Fecha: Martes, 20/06/2017
 Hora Inicio: 08H00
 Hora fin: 11H00

Intervalo 1 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	TM	CV
08h01	TM	CV
08h02	TM	CV
08h03	TM	CV
08h04	TM	CV
08h05	TM	CV
08h06	TM	CV
08h07	TM	CV
08h08	TM	CV
08h09	TM	CV
08h10	TM	CV
08h11	TM	CV
08h12	TM	CV
08h13	TM	CV
08h14	TM	CV
08h15	TM	CV
08h16	TM	CV
08h17	TM	CV
08h18	TM	CV
08h19	TM	CV
08h20	TM	CV
08h21	TM	CV
08h22	TM	CV
08h23	TM	CV
08h24	TM	CV
08h25	TM	CV
08h26	TM	CV
08h27	TM	CV
08h28	TM	CV
08h29	TM	CV
08h30	TM	CV
08h31	IN	IN
08h32	IN	IN
08h33	IN	IN
08h34	IN	IN
08h35	IN	IN
08h36	ET	ET
08h37	ET	ET
08h38	ET	ET
08h39	ET	ET
08h40	ET	ET
08h41	ET	ET
08h42	ET	ET
08h43	ET	ET
08h44	ET	ET
08h45	ET	ET
08h46	ET	ET
08h47	ET	ET
08h48	ET	ET
08h49	ET	ET
08h50	ET	ET
08h51	NI	CV
08h52	NI	CV
08h53	NI	CV
08h54	NI	CV
08h55	NI	CV
08h56	NI	CV
08h57	NI	CV
08h58	NI	CV
08h59	NI	CV
09h00	NI	CV
09h01	NI	CV
09h02	NI	CV
09h03	NI	CV
09h04	NI	CV
09h05	NI	CV
09h06	NI	CV
09h07	NI	CV
09h08	NI	CV
09h09	NI	CV
09h10	NI	CV
09h11	NI	CV
09h12	NI	CV
09h13	NI	CV
09h14	NI	CV
09h15	NI	CV
09h16	NI	CV
09h17	NI	CV
09h18	NI	CV
09h19	NI	CV
09h20	NI	CV
09h21	NI	CV
09h22	NI	CV
09h23	NI	CV
09h24	NI	CV
09h25	NI	CV
09h26	NI	CV
09h27	NI	CV
09h28	NI	CV
09h29	NI	CV

	Categoría	Abrev.
Trabajo Productivo	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV
Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

09h30	NI	CV
09h31	NI	CV
09h32	NI	CV
09h33	NI	CV
09h34	NI	CV
09h35	NI	CV
09h36	NI	CV
09h37	NI	CV
09h38	NI	CV
09h39	NI	CV
09h40	NI	CV
09h41	NI	CV
09h42	NI	CV
09h43	NI	CV
09h44	NI	CV
09h45	NI	CV
09h46	NI	CV
09h47	NI	CV
09h48	NI	CV
09h49	NI	CV
09h50	NI	CV
09h51	NI	CV
09h52	NI	CV
09h53	NI	CV
09h54	NI	CV
09h55	NI	CV
09h56	NI	CV
09h57	NI	CV
09h58	NI	CV
09h59	NI	CV
10h00	NI	CV
10h01	NI	CV
10h02	NI	CV
10h03	NI	CV
10h04	NI	CV
10h05	NI	CV
10h06	NI	CV
10h07	NI	CV
10h08	NI	CV
10h09	NI	CV
10h10	NI	CV
10h11	NI	CV
10h12	NI	CV
10h13	NI	CV
10h14	NI	CV
10h15	NI	CV
10h16	NI	CV
10h17	NI	CV
10h18	NI	CV
10h19	NI	CV
10h20	NI	CV
10h21	NI	CV
10h22	NI	CV
10h23	NI	CV
10h24	NI	CV
10h25	NI	CV
10h26	NI	CV
10h27	NI	CV
10h28	NI	CV
10h29	NI	CV
10h30	NI	CV
10h31	NI	CV
10h32	NI	CV
10h33	NI	CV
10h34	NI	CV
10h35	NI	CV
10h36	NI	CV
10h37	NI	CV
10h38	NI	CV
10h39	NI	CV
10h40	NI	CV
10h41	NI	CV
10h42	NI	CV
10h43	NI	CV
10h44	NI	CV
10h45	NI	CV
10h46	NI	CV
10h47	NI	CV
10h48	NI	CV
10h49	NI	CV
10h50	NI	CV
10h51	NI	CV
10h52	NI	CV
10h53	NI	CV
10h54	NI	CV
10h55	NI	CV
10h56	NI	CV
10h57	NI	CV
10h58	NI	CV
10h59	NI	CV
11h00	NI	CV

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE CLASE II

Fecha

Miercoles, 21/06/2017

Hora inicio

14H00

Hora fin

17H00

Intervalo 1 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
14h00	EM	PR
14h01	EM	PR
14h02	EM	PR
14h03	EM	PR
14h04	EM	PR
14h05	EM	PR
14h06	EM	PR
14h07	EM	PR
14h08	EM	PR
14h09	EM	PR
14h10	EM	PR
14h11	EM	PR
14h12	EM	PR
14h13	EM	PR
14h14	EM	PR
14h15	EM	PR
14h16	EM	PR
14h17	EM	PR
14h18	EM	PR
14h19	EM	PR
14h20	EM	PR
14h21	CB	PR
14h22	CB	PR
14h23	CB	PR
14h24	CB	PR
14h25	CB	PR
14h26	CB	PR
14h27	CB	PR
14h28	CB	PR
14h29	CB	PR
14h30	CB	PR
14h31	CB	PR
14h32	CB	PR
14h33	CB	PR
14h34	CB	PR
14h35	CB	PR
14h36	CB	PR
14h37	CB	PR
14h38	CB	PR
14h39	CB	PR
14h40	CB	PR
14h41	CB	PR
14h42	CB	PR
14h43	CB	PR
14h44	CB	PR
14h45	CB	PR
14h46	CB	PR
14h47	CB	PR
14h48	CB	PR
14h49	CB	PR
14h50	CB	PR
14h51	CB	PR
14h52	CB	PR
14h53	CB	PR
14h54	CB	PR
14h55	CB	PR
14h56	CB	PR
14h57	CB	PR
14h58	CB	PR
14h59	CB	PR
15h00	CB	PR
15h01	CB	PR
15h02	CB	PR
15h03	CB	PR
15h04	CB	PR
15h05	CB	PR
15h06	CB	PR
15h07	CB	PR
15h08	CB	PR
15h09	CB	PR
15h10	CB	PR
15h11	CB	PR
15h12	CB	PR
15h13	CB	PR
15h14	CB	PR
15h15	CB	PR
15h16	CB	PR
15h17	CB	PR
15h18	CB	PR
15h19	CB	PR

	Categoría	Abrev.
Trabajo Productivo	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV
Trabajo Contributivo	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
Trabajo no contributivo	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
	Espera por material	EM

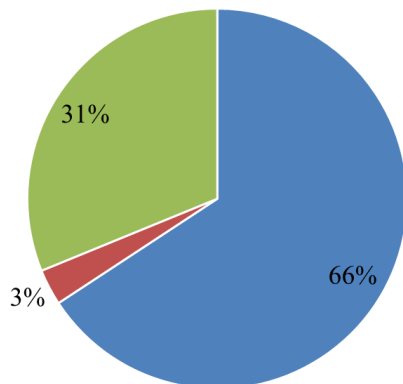
15h20	CB	PR
15h21	CB	PR
15h22	CB	PR
15h23	CB	PR
15h24	CB	PR
15h25	CB	PR
15h26	CB	PR
15h27	CB	PR
15h28	CB	PR
15h29	CB	PR
15h30	CB	PR
15h31	CB	PR
15h32	CB	PR
15h33	CB	PR
15h34	CB	PR
15h35	CB	PR
15h36	CB	PR
15h37	CB	PR
15h38	CB	PR
15h39	CB	PR
15h40	CB	PR
15h41	NI	PR
15h42	NI	PR
15h43	NI	PR
15h44	NI	PR
15h45	NI	PR
15h46	NI	PR
15h47	NI	PR
15h48	NI	PR
15h49	NI	PR
15h50	NI	PR
15h51	NI	CV
15h52	NI	CV
15h53	NI	CV
15h54	NI	CV
15h55	NI	CV
15h56	NI	CV
15h57	NI	CV
15h58	NI	CV
15h59	NI	CV
16h00	NI	CV
16h01	CB	CV
16h02	CB	CV
16h03	IN	CV
16h04	IN	CV
16h05	IN	CV
16h06	IN	CV
16h07	IN	CV
16h08	IN	CV
16h09	IN	CV
16h10	IN	CV
16h11	NI	CV
16h12	NI	CV
16h13	NI	CV
16h14	NI	CV
16h15	NI	CV
16h16	NI	CV
16h17	NI	CV
16h18	NI	CV
16h19	NI	CV
16h20	NI	CV
16h21	NI	CV
16h22	NI	CV
16h23	NI	CV
16h24	NI	CV
16h25	NI	CV
16h26	NI	CV
16h27	NI	CV
16h28	NI	CV
16h29	NI	CV
16h30	NI	CV
16h31	NI	CV
16h32	NI	CV
16h33	NI	CV
16h34	NI	CV
16h35	NI	CV
16h36	NI	CV
16h37	NI	CV
16h38	NI	CV
16h39	NI	CV
16h40	NI	CV
16h41	NI	CV
16h42	NI	CV
16h43	NI	CV
16h44	NI	CV
16h45	NI	CV
16h46	NI	CV
16h47	NI	CV
16h48	NI	CV
16h49	NI	CV
16h50	NI	CV
16h51	NI	CV
16h52	NI	CV
16h53	NI	CV
16h54	NI	CV
16h55	NI	CV
16h56	NI	CV
16h57	NI	CV
16h58	NI	CV
16h59	NI	CV
17h00	NI	CV

Tiempo en minutos dedicado a cada categoría de trabajo.

Tipo	Categoría	Moto	Rodillo	Total
TP	Tendido de Material	65	0	65.00
	Escarificado	50	0	50.00
	Confromado y Batido	77	0	77.00
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	601	0	601.00
	Refinado			
	Compactación vibratoria	0	350	350.00
	Sub total	793	350	1,143.00
TC	Transporte	0	0	-
	Indicaciones	24	5	29.00
	Combustibles y engrase	13	0	13.00
				-
	Sub total	37	5	42.00
TNC	Esperas por cisterna	35	40	75.00
	Espera por brigada topográfica	15	15	30.00
	Paro por clima (lluvia)	60	0	60.00
	Falla mecánica	20	0	20.00
	Paro por retrabajos	0	0	-
	Esperando por información	150	0	150.00
	Esperando por área de trabajo	0	220	220.00
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	0		-
	A disposición	76	30	106.00
	Espera por material	20	0	20.00
	Sub total	376	305	681.00
Total		1,206.00	660.00	1,866.00

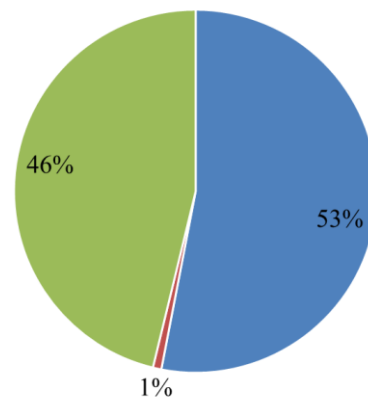
NIVELES DE ACTIVIDAD - MOTONIVELADORA

■ TP ■ TC ■ TNC



NIVELES DE ACTIVIDAD - RODILLO

■ TP ■ TC ■ TNC



9.3 ANEXO 3. Mediciones Niveles de Actividad. Empresa A. Carpeta Asfáltica.

FORMATO DE TOMA DE DATOS										Fecha		
CARPETA ASFALTICA E=7.5 CM										Jueves, 29/Junio/2017		
										07h00		
										12h00		
										Intervalo 1 min		
Proceso	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10			
Recurso												
Hora												
07h00	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM	Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
07h01	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Colocacion de carpeta asfaltica	CC
07h02	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Compactacion	CO
07h03	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Rastrillando	RA
07h04	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Emporando	EM
07h05	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Inspeccion de niveles	IN
07h06	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h07	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h08	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h09	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h10	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM	Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
07h11	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h12	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h13	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h14	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Indicaciones	ID
07h15	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Transporte	TRA
07h16	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Limpieza	LI
07h17	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h18	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h19	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h20	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM	Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
07h21	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Espera por material	EM
07h22	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Nada (Tiempo ocioso)	NA
07h23	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Ausente	AU
07h24	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Esperando por area de trabajo	EA
07h25	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM		Trabajo recheo	TR
07h26	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h27	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h28	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h29	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h30	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h31	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h32	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h33	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h34	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h35	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h36	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h37	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h38	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h39	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h40	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h41	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h42	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h43	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h44	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h45	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h46	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h47	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h48	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h49	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h50	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h51	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h52	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h53	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h54	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h55	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h56	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h57	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h58	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
07h59	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h00	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h01	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h02	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h03	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h04	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h05	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h06	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h07	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h08	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h09	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h10	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h11	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h12	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h13	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h14	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h15	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h16	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h17	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h18	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h19	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h20	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h21	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h22	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h23	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h24	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h25	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h26	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h27	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h28	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h29	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h30	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h31	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h32	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h33	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h34	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h35	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h36	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h37	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h38	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h39	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h40	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h41	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h42	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h43	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h44	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h45	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h46	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h47	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h48	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h49	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h50	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h51	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h52	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h53	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h54	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h55	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h56	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h57	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h58	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
08h59	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h00	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h01	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h02	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h03	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h04	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h05	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h06	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h07	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h08	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h09	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h10	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h11	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h12	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h13	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h14	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h15	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h16	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h17	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h18	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			
09h19	EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM	EM			

TP	12%
TC	4%
TNC	84%

10h00	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h01	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h02	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h03	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h04	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h05	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h06	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h07	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h08	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h09	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h10	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h11	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h12	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h13	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h14	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h15	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h16	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h17	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h18	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h19	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h20	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h21	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h22	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h23	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h24	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h25	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h26	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h27	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h28	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h29	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h30	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h31	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h32	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h33	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h34	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h35	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h36	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h37	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h38	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h39	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h40	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h41	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h42	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h43	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h44	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h45	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h46	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h47	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h48	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h49	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h50	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h51	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h52	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h53	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h54	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h55	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h56	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h57	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h58	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
10h59	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
11h00	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
11h01	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
11h02	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM
11h03	EP	NA	CC	NA	CC	NA	NA	EA	EM
11h04	EP	NA	RA	CC	NA	NA	EA	EM	EM
11h05	EP	NA	RA	CC	NA	NA	EA	EM	EM
11h06	EP	NA	RA	CC	NA	NA	EA	EM	EM
11h07	EP	RA	EP	TRA	LI	TRA	TRA	TRA	TRA
11h08	NA	EP	RA	TR	LI	NA	LI	TR	TR
11h09	NA	EP	RA	TR	LI	NA	LI	TR	TR
11h10	NA	NA	NA	TR	NA	AU	LI	TR	TR
11h11	CC	LI	NA	TR	NA	AU	LI	TR	TR
11h12	CC	LI	NA	TR	AU	NA	LI	TR	TR
11h13	CC	IN	EA	TR	AU	TRA	EA	TR	TR
11h14	CC	IN	RA	TRA	AU	TRA	EP	EA	TR
11h15	CC	IN	RA	TRA	TRA	EP	EA	TR	TR
11h16	CC	IN	RA	TRA	EP	EP	EA	TR	TR
11h17	CC	IN	RA	RA	EP	EP	EA	TR	TR
11h18	CC	IN	RA	RA	TRA	EP	EA	TR	TR
11h19	CC	IN	RA	RA	NA	TRA	TRA	TRA	TRA
11h20	CC	IN	RA	RA	EP	EP	TRA	TRA	TRA
11h21	CC	IN	RA	RA	EP	NA	TRA	TRA	TRA
11h22	CC	IN	RA	RA	EP	EP	TRA	TRA	TRA
11h23	CC	IN	RA	NA	EP	EP	TR	TR	TR
11h24	RA	NA	RA	NA	EP	TRA	TR	TR	TR
11h25	EM	TRA	LI	AU	EP	TRA	TR	TR	TR
11h26	EM	EM	LI	AU	EP	CO	TR	TR	TR
11h27	EM	EM	LI	AU	NA	CO	EA	LI	LI
11h28	EA	CC	EA	EA	EA	CO	EA	LI	LI
11h29	CC	IN	RA	NA	EP	CO	EA	LI	LI
11h30	CC	IN	RA	NA	EP	CO	EA	EM	EM
11h31	CC	IN	RA	RA	EP	CO	EA	EM	EM
11h32	CC	IN	RA	RA	EP	CO	CO	EM	EM
11h33	CC	IN	RA	NA	EP	CO	CO	LI	LI
11h34	CC	IN	NA	NA	EP	CO	CO	LI	LI
11h35	CC	IN	RA	RA	EP	CO	CO	LI	LI
11h36	CC	IN	RA	RA	EP	CO	CO	LI	LI
11h37	CC	IN	RA	RA	EP	CO	CO	LI	LI
11h38	CC	IN	RA	RA	EP	CO	CO	LI	LI
11h39	CC	IN	EA	EA	EA	CO	CO	LI	LI
11h40	CC	IN	RA	NA	EP	CO	CO	LI	LI
11h41	CC	IN	RA	NA	EP	CO	CO	LI	LI
11h42	EM	EM	EA	TRA	EP	CO	CO	LI	LI
11h43	EM	EM	EM	EM	EM	CO	CO	EM	EM
11h44	EM	EM	EM	LI	LI	CO	CO	EM	EM
11h45	EM	EM	EM	LI	TRA	CO	CO	LI	LI
11h46	EM	EM	EM	LI	EM	CO	CO	LI	LI
11h47	EM	EM	EM	EM	EM	CO	CO	LI	LI
11h48	EM	EM	EM	EM	EM	CO	CO	LI	LI
11h49	EM	EM	EM	EM	EM	EA	CO	LI	LI
11h50	EM	EM	EM	EM	EM	EA	CO	LI	LI
11h51	EM	EM	EM	EM	EM	EM	CO	LI	LI
11h52	EM	EM	EM	EM	EM	EM	CO	LI	LI
11h53	EM	EM	EM	EM	EM	EM	CO	LI	LI
11h54	EM	EM	EM	EM	EM	EM	CO	LI	LI
11h55	EM	EM	EM	EM	EM	EM	CO	LI	LI
11h56	EM	EM	EM	EM	EM	EM	CO	LI	LI
11h57	NA	EP	NA	LI	EP	NA	CO	LI	LI
11h58	RA	EP	NA	LI	EP	NA	CO	LI	LI
11h59	NA	NA	EN	LI	EP	NA	CO	LI	LI
12h00	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	CO	LI
12h01	RA	EP	RA	EP	EP	EP	CO	LI	LI
12h02	RA	RA	RA	LI	EP	EP	CO	LI	LI
12h03	RA	RA	RA	LI	EP	EP	CO	LI	LI
12h04	RA	PA	RA	LI	EP	EP	CO	LI	LI
12h05	CC	IN	EA	EA	EA	EA	CO	LI	LI
12h06	CC	IN	RA	RA	EP	EP	CO	LI	LI
12h07	CC	IN	RA	RA	EP	EP	CO	LI	LI
12h08	CC	IN	RA	RA	EP	EP	CO	LI	LI
12h09	EP	IN	RA	RA	EP	EP	CO	LI	LI
12h10	CC	IN	RA	RA	EP	EP	CO	LI	LI
12h11	CC	IN	RA	RA	EP	EP	CO	LI	LI
12h12	CC	IN	RA	RA	EP	EP	CO	LI	LI
12h13	CC	IN	RA	RA	EP	EP	CO	LI	LI
12h14	CC	IN	RA	RA	EP	EP	CO	LI	LI
12h15	CC	IN	RA	RA	EP	EP	CO	LI	LI
12h16	CC	IN	RA	RA	EP	EP	CO	LI	LI

RA	6	3	44	23	0	0	0	0
EP	4	7	0	1	40	17	0	0
IN	0	36	0	0	0	0	0	0
ID	0	0	0	0	0	0	0	0
TRA	1	1	5	3	5	5	6	6
LI	0	2	4	9	4	0	5	44
EM	251	260	257	254	255	249	242	2027
NA	5	6	6	8	8	11	0	44
AU	0	0	3	3	0	2	0	8
EA	0	1	5	2	3	3	15	31
TR	0	0	0	6	0	0	4	25

TOTAL	
76	
69	
36	
0	
25	
68	
2027	
44	
8	
31	
25	

Tiempo en minutos dedicado a cada categoría de trabajo.

• **Día 1.**

Tipo	Categoría	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	Total
TP	Colocacion de carpeta asfáltica	28	0	0	0	0	0	0	0	0	28.00
	Compactacion	0	0	0	0	0	0	24	80	0	104.00
	Rastrillando	0	0	25	25	24	0	0	0	0	74.00
	Emporando	0	0	0	0	0	24	19	0	0	43.00
	Inspeccionando niveles	0	25	0	0	0	0	0	0	0	25.00
	Sub total	28	25	25	25	24	24	43	80	0	274.00
	Indicaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Transporte	12	12	12	12	12	12	5	0	0	77.00
	Limpieza	0	0	1	1	1	0	0	0	65	68.00
	Sub total	12	12	13	13	13	12	5	0	65	145.00
TNC	Espera por material	39	39	39	39	39	39	14	0	15	263.00
	Nada (tiempo oscioso)	1	4	3	1	4	5	0	0	0	18.00
	Ausente	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2.00
	Esperando por area de trabajo	0	0	0	0	0	0	18	0	0	18.00
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Sub total	40	43	42	42	43	44	32	0	15	301.00
Total		80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	720.00

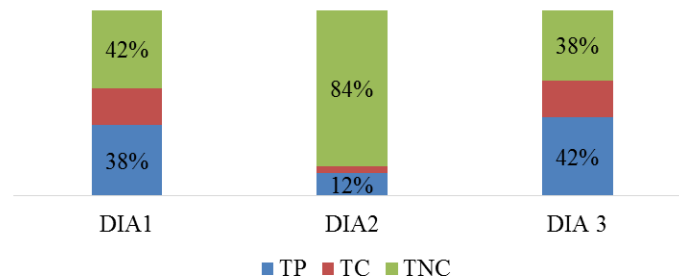
• **Día 2.**

Tipo	Categoría	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	Total
TP	Colocación de carpeta asfáltica	40	0	0	0	5	0	0	0	0	45.00
	Compactación	0	0	0	0	0	0	31	45	0	76.00
	Rastrillando	6	3		44	23	0	0	0	0	76.00
	Emporando	4	7		0	1	40	17	0	0	69.00
	Inspeccionando niveles	0	36		0	0	0	0	0	0	36.00
	Sub total	50	46	0	44	29	40	48	45	0	302.00
TC	Indicaciones	0	0		0	0	0	0	0	0	-
	Transporte		1			5	3	5	5	6	25.00
	Limpieza	0	2		4	9	4	0	5	44	68.00
	Sub total	0	3	0	4	14	7	5	10	50	93.00
TNC	Espera por material	261	260		257	254	255	249	242	249	2,027.00
	Nada (tiempo oscioso)	5	6		6	8	8	11	0	0	44.00
	Ausente	0	0		0	3	3	0	2	0	8.00
	Esperando por area de trabajo	0	1		5	2	3	3	15	2	31.00
	Trabajo rehecho	0	0		0	6	0	0	2	15	6.00
	Sub total	266	267	0	268	273	269	263	261	266	2,116.00
Total		316.00	316.00	-	316.00	316.00	316.00	316.00	316.00	316.00	2,511.00

- **Día 3.**

Tipo	Categoría	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	Total
TP	Colocacion de carpeta asfáltica	35	0	0	0	0	0	0	0	0	35.00
	Compactacion	0	0	0	0	0	0	24	80	0	104.00
	Rastrillando	0	0	30	30	28	0	0	0	0	88.00
	Emporando	0	0	0	0	0	26	19	0	0	45.00
	Inspeccionando niveles	0	32	0	0	0	0	0	0	0	32.00
Sub total		35	32	30	30	28	26	43	80	0	304.00
TC	Indicaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Transporte	12	12	12	12	12	12	5	0	0	77.00
	Limpieza	0	0	1	1	1	0	0	0	65	68.00
Sub total		12	12	13	13	13	12	5	0	65	145.00
TNC	Espera por material	32	32	32	32	32	32	13	0	0	205.00
	Nada (tiempo oscuro)	1	4	5	3	7	10	0	0	15	45.00
	Ausente	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2.00
	Esperando por area de trabajo	0	0	0	0	0	0	19	0	0	19.00
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Sub total		33	36	37	37	39	42	32	0	15	271.00
Total		80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	720.00

**NIVELES DE ACTIVIDAD POR DIA
CARPETA ASFALTICA**



9.4 ANEXO 4. Mediciones Niveles de Actividad. Empresa B. Subase.

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: SUBBASE

Fecha Jueves, 01/06/2017
 Hora Inicio 08h00
 Hora fin 18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	CB	ET
08h10	CB	ET
08h20	CB	ET
08h30	CB	ET
08h40	CB	ET
08h50	CB	ET
09h00	CB	ET
09h10	CB	ET
09h20	CB	ET
09h30	CB	ET
09h40	CB	ET
09h50	CB	ET
10h00	CB	ET
10h10	CB	ET
10h20	CB	ET
10h30	CB	ET
10h40	CB	ET
10h50	CB	ET
11h00	CB	ET
11h10	CB	ET
11h20	CB	ET
11h30	CB	ET
11h40	CB	ET
11h50	CB	ET
12h00	CB	ET
12h10	CB	CV
12h20	CB	CV
12h30	CB	CV
13h30	TM	CV
13h40	TM	CV
13h50	TM	CV
14h00	TM	CV
14h10	TM	CV
14h20	TM	CV
14h30	TM	CV
14h40	TM	CV
14h50	TM	CV
15h00	TM	CV
15h10	RE	CV
15h20	RE	CV
15h30	RE	CV
15h40	RE	CV
15h50	RE	CV
16h00	RE	CV
16h10	RE	CV
16h20	RE	CV
16h30	RE	CV
16h40	RE	CV
16h50	RE	CV
17h00	RE	CV
17h10	NI	CV
17h20	NI	CV
17h30	NI	CV
17h40	NI	CV
17h50	NI	CV
18h00	NI	CV

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
Compactación vibratoria	CV	

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: **SUBASE**

Hoja 1 de 1

Fecha

Viernes, 02/06/2017

Hora Inicio

08h00

Hora fin

18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	NI	CV
08h10	NI	CV
08h20	NI	CV
08h30	NI	CV
08h40	NI	CV
08h50	NI	CV
09h00	NI	CV
09h10	NI	CV
09h20	NI	CV
09h30	NI	CV
09h40	NI	CV
09h50	NI	CV
10h00	NI	CV
10h10	NI	CV
10h20	NI	CV
10h30	NI	CV
10h40	NI	CV
10h50	NI	CV
11h00	NI	CV
11h10	NI	CV
11h20	NI	CV
11h30	NI	CV
11h40	NI	CV
11h50	NI	CV
12h00	NI	CV
12h10	NI	CV
12h20	NI	CV
12h30	NI	CV
13h30	RE	RE
13h40	RE	RE
13h50	RE	RE
14h00	RE	RE
14h10	RE	RE
14h20	RE	RE
14h30	RE	RE
14h40	RE	RE
14h50	RE	RE
15h00	RE	RE
15h10	RE	RE
15h20	RE	RE
15h30	NI	CV
15h40	NI	CV
15h50	NI	CV
16h00	NI	AD
16h10	NI	AD
16h20	NI	AD
16h30	NI	AD
16h40	NI	AD
16h50	NI	AD
17h00	NI	AD
17h10	NI	AD
17h20	NI	AD
17h30	NI	AD
17h40	NI	AD
17h50	NI	AD
18h00	NI	AD

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
Compactación vibratoria	CV	

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
	Espera por material	EM

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: SUBASE

Hoja 1 de 1

Fecha

Sabado, 03/06/2017

Hora Inicio

08h00

Hora fin

18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	NI	CV
08h10	NI	CV
08h20	NI	CV
08h30	NI	CV
08h40	NI	CV
08h50	NI	CV
09h00	NI	CV
09h10	NI	CV
09h20	NI	CV
09h30	NI	CV
09h40	NI	CV
09h50	NI	CV
10h00	NI	CV
10h10	NI	CV
10h20	NI	CV
10h30	NI	CV
10h40	NI	CV
10h50	NI	CV
11h00	NI	CV
11h10	NI	CV
11h20	NI	CV
11h30	NI	CV
11h40	NI	CV
11h50	NI	CV
12h00	NI	CV

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoria	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE

Trabajo no contributivo	Categoria	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: **SUBBASE**

Hoja 1 de 1

Fecha

Lunes, 05/06/2017

Hora Inicio

08h00

Hora fin

18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	NI	CV
08h10	NI	CV
08h20	NI	CV
08h30	NI	CV
08h40	NI	CV
08h50	NI	CV
09h00	NI	CV
09h10	NI	CV
09h20	NI	CV
09h30	NI	CV
09h40	NI	CV
09h50	NI	CV
10h00	NI	CV
10h10	CB	CV
10h20	CB	CV
10h30	CB	CV
10h40	CB	CV
10h50	CB	CV
11h00	CB	CV
11h10	CB	CV
11h20	CB	CV
11h30	CB	CV
11h40	TM	EM
11h50	TM	EM
12h00	TM	EM
12h10	TM	EM
12h20	TM	EM
12h30	TM	EM
12h40	TM	EM
12h50	TM	EM
13h00	TM	EM
14h00	LI	EI
14h10	LI	EI
14h20	LI	EI
14h30	LI	EI
14h40	LI	EI
14h50	LI	EI
15h00	LI	EI
15h10	LI	EI
15h20	LI	EI
15h30	LI	EI
15h40	LI	EI
15h50	LI	EI
16h00	LI	EI
16h10	LI	EI
16h20	LI	EI
16h30	LI	EI
16h40	LI	EI
16h50	LI	EI
17h00	LI	EI
17h10	LI	CV
17h20	LI	CV
17h30	LI	CV
17h40	LI	CV
17h50	LI	CV
18h00	LI	CV

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
	Limpieza	LI

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
	Espera por material	EM

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: SUBBASE

Hoja 1 de 1

Fecha

Martes, 06/06/2017

Hora Inicio

08h00

Hora fin

18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	CB	CV
08h10	CB	CV
08h20	CB	CV
08h30	CB	CV
08h40	CB	CV
08h50	CB	CV
09h00	CB	CV
09h10	CB	CV
09h20	CB	CV
09h30	CB	CV
09h40	CB	CV
09h50	CB	CV
10h00	CB	CV
10h10	TM	CV
10h20	TM	CV
10h30	TM	CV
10h40	TM	CV
10h50	TM	CV
11h00	TM	CV
11h10	TM	CV
11h20	TM	CV
11h30	TM	CV
11h40	TM	CV
11h50	TM	CV
12h00	TM	CV
12h10	TM	CV
12h20	TM	CV
12h30	TM	CV
12h40	NI	CV
12h50	NI	CV
13h00	NI	CV
14h00	NI	AD
14h10	NI	AD
14h20	NI	AD
14h30	NI	AD
14h40	NI	AD
14h50	NI	AD
15h00	NI	AD
15h10	NI	AD
15h20	NI	AD
15h30	NI	AD
15h40	NI	AD
15h50	NI	AD
16h00	NI	AD
16h10	NI	AD
16h20	NI	AD
16h30	NI	AD
16h40	NI	AD
16h50	NI	AD
17h00	NI	AD
17h10	NI	AD
17h20	NI	AD
17h30	NI	AD
17h40	NI	AD
17h50	NI	AD
18h00	NI	AD

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
Compactación vibratoria	CV	

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
Limpieza	LI	

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: SUBASE

Hoja 1 de 1

Fecha

Miercoles, 07/06/2017

Hora Inicio

08h00

Hora fin

18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00		RE
08h10		RE
08h20		RE
08h30		RE
08h40		RE
08h50		RE
09h00		RE
09h10		RE
09h20		RE
09h30		RE
09h40		RE
09h50		RE
10h00		RE
10h10		RE
10h20		RE
10h30		RE
10h40		RE
10h50		RE
11h00		EC
11h10		EC
11h20		EC
11h30		EC
11h40		EC
11h50		EC
12h00		EC
12h10		EC
12h20		EC
12h30		EC
12h40		EC
12h50		EC
13h00		EC
14h00		EC
14h10		EC
14h20		EC
14h30		EC
14h40		EC
14h50		EC
15h00		EC
15h10		EC
15h20		EC
15h30		EC
15h40		EC
15h50		EC
16h00		EC
16h10		CV
16h20		CV
16h30		CV
16h40		CV
16h50		CV
17h00		CV
17h10		CV
17h20		CV
17h30		CV
17h40		CV
17h50		CV
18h00		CV

CV+E382:E383

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoria	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
Limpieza	LI	

Trabajo no contributivo	Categoria	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: SUBBASE

Hoja 1 de 1

Fecha

Jueves, 08/06/2017

Hora Inicio

08h00

Hora fin

18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00		CV
08h10		CV
08h20		CV
08h30		CV
08h40		CV
08h50		CV
09h00		CV
09h10		CV
09h20		CV
09h30		CV
09h40		CV
09h50		CV
10h00		CV
10h10		CV
10h20		CV
10h30		CV
10h40		CV
10h50		CV
11h00		CV
11h10		CV
11h20		CV
11h30		CV
11h40		CV
11h50		CV
12h00		CV
12h10		CV
12h20		CV
12h30		CV
12h40		CV
12h50		CV
13h00		CV
14h00		CV
14h10		CV
14h20		CV
14h30		CV
14h40		CV
14h50		CV
15h00		CV
15h10		CV
15h20		CV
15h30		CV
15h40		CV
15h50		CV
16h00		CV
16h10		AD
16h20		AD
16h30		AD
16h40		AD
16h50		AD
17h00		AD
17h10		AD
17h20		AD
17h30		AD
17h40		AD
17h50		AD
18h00		AD

CV+E382:E383

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
Compactación vibratoria	CV	

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
Limpieza	LI	

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
A disposición	AD	
Espera por material	EM	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: SUBASE

Hoja 1 de 1

Fecha

Viernes, 09/06/2017

Hora Inicio

08h00

Hora fin

18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00		AD
08h10		AD
08h20		AD
08h30		AD
08h40		AD
08h50		AD
09h00		AD
09h10		AD
09h20		AD
09h30		AD
09h40		AD
09h50		AD
10h00		AD
10h10		AD
10h20		AD
10h30		AD
10h40		AD
10h50		AD
11h00		AD
11h10		AD
11h20		AD
11h30		AD
11h40		AD
11h50		AD
12h00		AD
12h10		RE
12h20		RE
12h30		RE
12h40		RE
12h50		RE
13h00		RE
14h00		RE
14h10		RE
14h20		RE
14h30		RE
14h40		RE
14h50		RE
15h00		RE
15h10		RE
15h20		RE
15h30		RE
15h40		RE
15h50		RE
16h00		RE
16h10		RE
16h20		RE
16h30		RE
16h40		RE
16h50		RE
17h00		RE
17h10		RE
17h20		RE
17h30		RE
17h40		RE
17h50		RE
18h00		RE

CV+E382:E383

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Conformado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoria	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
	Limpieza	LI

Trabajo no contributivo	Categoria	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: SUBASE

Hoja 1 de 1

Fecha

Sabado, 10/06/2017

Hora Inicio

08h00

Hora fin

12H00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00		CV
08h10		CV
08h20		CV
08h30		CV
08h40		CV
08h50		CV
09h00		CV
09h10		CV
09h20		CV
09h30		CV
09h40		CV
09h50		CV
10h00		CV
10h10		CV
10h20		CV
10h30		CV
10h40		CV
10h50		CV
11h00		CV
11h10		CV
11h20		CV
11h30		CV
11h40		CV
11h50		CV
12h00		CV

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoria	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
	Limpieza	LI

Trabajo no contributivo	Categoria	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: SUBASE

Hoja 1 de 1

Fecha

Lunes, 12/06/2017

Hora Inicio

08h00

Hora fin

18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00		CV
08h10		CV
08h20		CV
08h30		CV
08h40		CV
08h50		CV
09h00		CV
09h10		CV
09h20		CV
09h30		CV
09h40		CV
09h50		CV
10h00		CV
10h10		CV
10h20		CV
10h30		CV
10h40		CV
10h50		CV
11h00		CV
11h10		CV
11h20		CV
11h30		CV
11h40		CV
11h50		CV
12h00		CV
12h10		CV
12h20		CV
12h30		CV
12h40		CV
12h50		CV
13h00		CV
14h00		CV
14h10		CV
14h20		CV
14h30		CV
14h40		CV
14h50		CV
15h00		CV
15h10		AD
15h20		AD
15h30		AD
15h40		AD
15h50		AD
16h00		AD
16h10		AD
16h20		AD
16h30		AD
16h40		AD
16h50		AD
17h00		AD
17h10		AD
17h20		AD
17h30		AD
17h40		AD
17h50		AD
18h00		AD

CV+E382:E383

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
Compactación vibratoria	CV	

Trabajo Contributivo	Categoria	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
Limpieza	LI	

Trabajo no contributivo	Categoria	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: SUBASE

Fecha Martes, 13/06/2017
 Hora Inicio 08h00
 Hora fin 18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	CB	CV
08h10	CB	CV
08h20	CB	CV
08h30	CB	CV
08h40	CB	CV
08h50	CB	CV
09h00	CB	CV
09h10	CB	CV
09h20	CB	CV
09h30	CB	CV
09h40	CB	CV
09h50	CB	CV
10h00	CB	CV
10h10	TM	CV
10h20	TM	CV
10h30	TM	CV
10h40	TM	CV
10h50	TM	CV
11h00	TM	CV
11h10	TM	CV
11h20	TM	CV
11h30	TM	CV
11h40	TM	CV
11h50	TM	CV
12h00	TM	CV
12h10	TM	CV
12h20	TM	CV
12h30	TM	CV
12h40	CB	CV
12h50	CB	CV
13h00	CB	CV
14h00	CB	CV
14h10	CB	CV
14h20	CB	CV
14h30	CB	CV
14h40	CB	CV
14h50	CB	CV
15h00	CB	CV
15h10	RE	CV
15h20	RE	CV
15h30	RE	CV
15h40	RE	CV
15h50	RE	CV
16h00	RE	CV
16h10	RE	AD
16h20	RE	AD
16h30	RE	AD
16h40	RE	AD
16h50	RE	AD
17h00	RE	AD
17h10	RE	AD
17h20	RE	AD
17h30	RE	AD
17h40	RE	AD
17h50	RE	AD
18h00	RE	AD

CV+E382:E383

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Conformado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
	Limpieza	LI

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
	Espera por material	EM

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: SUBBASE

Fecha Sabado, 17/06/2017

Hora Inicio 08h00

Hora fin 12H00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00		RE
08h10		RE
08h20		RE
08h30		RE
08h40		RE
08h50		RE
09h00		RE
09h10		RE
09h20		RE
09h30		RE
09h40		RE
09h50		RE
10h00		RE
10h10		RE
10h20		RE
10h30		RE
10h40		RE
10h50		RE
11h00		RE
11h10		AD
11h20		AD
11h30		AD
11h40		AD
11h50		AD
12h00		AD

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

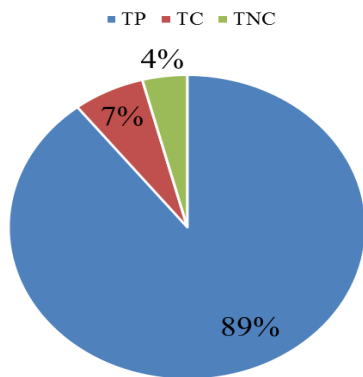
Trabajo Contributivo	Categoria	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
	Limpieza	LI

Trabajo no contributivo	Categoria	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

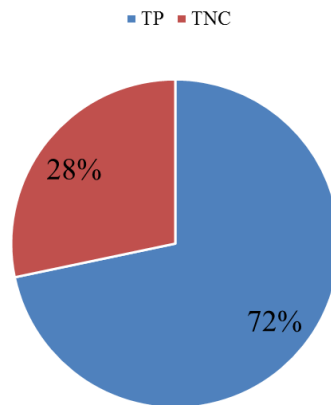
Tiempo en minutos dedicado a cada categoría de trabajo.

Tipo	Categoría	Motoniveladora	Rodillo	Total
TP	Tendido de Material	660	0	660.00
	Escarificado	0	0	-
	Conformado y Batido	860	0	860.00
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	1220	0	1,220.00
	Refinado	570	810	1,380.00
	Compactacion vibratoria	0	3980	3,980.00
	Sub total	3310	4790	8,100.00
TC	Transporte	0	0	-
	Indicaciones	0	0	-
	Combustibles y engrase	0	0	-
	Limpieza	240	0	240.00
	Sub total	240	0	240.00
TNC	Esperas por cisterna	0	270	270.00
	Espera por topografica	0		-
	Paro por clima (lluvia)	0	0	-
	Falla mecanica	0	0	-
	Esperando por informacion	0	1620	1,620.00
	Esperando por area de trabajo	0		-
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	150	0	150.00
	A dispocision	0		-
	Espera por material	0	0	
	Sub total	150	1890	2,040.00
Total		3,700.00	6,680.00	10,380.00

NIVELES DE ACTIVIDAD - MOTONIVELADORA



NIVELES DE ACTIVIDAD - RODILLO LISO



9.5 ANEXO 5. Mediciones Niveles de Actividad. Empresa B. Base clase II.

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE

Fecha Martes, 20/06/2017
 Hora Inicio 08h00
 Hora fin 18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	PC	PC
08h10	PC	PC
08h20	PC	PC
08h30	PC	PC
08h40	PC	PC
08h50	PC	PC
09h00	PC	PC
09h10	PC	PC
09h20	PC	PC
09h30	PC	PC
09h40	PC	PC
09h50	PC	PC
10h00	PC	PC
10h10	PC	PC
10h20	PC	PC
10h30	PC	PC
10h40	PC	PC
10h50	PC	PC
11h00	PC	PC
11h10	ES	PC
11h20	ES	PC
11h30	ES	PC
11h40	ES	PC
11h50	ES	PC
12h00	ES	PC
12h10	ES	EA
12h20	ES	EA
12h30	ES	EA
13h30	CB	EA
13h40	CB	EA
13h50	CB	EA
14h00	CB	EA
14h10	CB	EA
14h20	CB	EA
14h30	CB	EA
14h40	CB	EA
14h50	CB	EA
15h00	CB	EA
15h10	CB	EA
15h20	CB	EA
15h30	CB	EA
15h40	CB	EA
15h50	CB	EA
16h00	CB	EA
16h10	TM	CV
16h20	TM	CV
16h30	TM	CV
16h40	TM	CV
16h50	TM	CV
17h00	TM	CV
17h10	TM	CV
17h20	TM	CV
17h30	TM	CV
17h40	TM	CV
17h50	TM	CV
18h00	TM	CV

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Conformado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
Compactación vibratoria	CV	

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
Combustibles y engrase	CE	

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE

Fecha: Miércoles, 21/06/2017
 Hora Inicio: 08h00
 Hora fin: 18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	TM	CV
08h10	TM	CV
08h20	TM	CV
08h30	TM	CV
08h40	TM	CV
08h50	TM	CV
09h00	TM	CV
09h10	TM	CV
09h20	TM	CV
09h30	TM	CV
09h40	TM	CV
09h50	TM	CV
10h00	TM	CV
10h10	TM	CV
10h20	TM	CV
10h30	TM	CV
10h40	TM	CV
10h50	TM	CV
11h00	TM	CV
11h10	TM	CV
11h20	TM	CV
11h30	TM	CV
11h40	TM	CV
11h50	TM	CV
12h00	TM	CV
12h10	TM	CV
12h20	TM	CV
12h30	TM	CV
13h30	NI	CV
13h40	NI	CV
13h50	NI	CV
14h00	NI	CV
14h10	NI	CV
14h20	NI	CV
14h30	NI	CV
14h40	NI	CV
14h50	NI	CV
15h00	NI	CV
15h10	NI	CV
15h20	NI	CV
15h30	NI	CV
15h40	NI	CV
15h50	NI	CV
16h00	NI	CV
16h10	CB	CV
16h20	CB	CV
16h30	CB	CV
16h40	CB	CV
16h50	CB	CV
17h00	CB	CV
17h10	CB	
17h20	CB	
17h30	CB	
17h40	CB	
17h50	CB	
18h00	CB	

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE

Hoja 1 de 1

Fecha

Jueves, 22/06/2017

Hora Inicio

08h00

Hora fin

18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	EI	CV
08h10	EI	CV
08h20	EI	CV
08h30	EI	CV
08h40	EI	CV
08h50	EI	CV
09h00	EI	CV
09h10	EI	CV
09h20	EI	CV
	EI	CV
09h30	EI	CV
09h40	EI	CV
09h50	EI	CV
10h00	EI	CV
10h10	NI	CV
10h20	NI	CV
10h30	NI	CV
10h40	NI	CV
10h50	NI	CV
11h00	NI	CV
11h10	NI	CV
11h20	NI	CV
11h30	NI	CV
11h40	NI	CV
11h50	NI	CV
12h00	NI	CV
12h10	NI	CV
12h20	NI	CV
12h30	NI	CV
12h40	TM	CV
12h50	TM	CV
13h00	TM	CV
14h00	TM	CV
14h10	TM	CV
14h20	TM	CV
14h30	TM	CV
14h40	TM	CV
14h50	TM	CV
15h00	TM	CV
15h10	TM	CV
15h20	TM	CV
15h30	TM	CV
15h40	TM	CV
15h50	TM	CV
16h00	TM	CV
16h10	ES	EI
16h20	ES	EI
16h30	ES	EI
16h40	ES	EI
16h50	ES	EI
17h00	ES	EI
17h10	ES	CV
17h20	ES	CV
17h30	ES	CV
17h40	ES	CV
17h50	ES	CV
18h00	ES	CV

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
	Limpieza	LI

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
	Espera por material	EM

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE

Fecha Viernes, 23/06/2017
 Hora Inicio 08h00
 Hora fin 18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	RE	CV
08h10	RE	CV
08h20	RE	CV
08h30	RE	CV
08h40	RE	CV
08h50	RE	CV
09h00	RE	CV
09h10	RE	CV
09h20	RE	CV
09h30	RE	CV
09h40	RE	CV
09h50	RE	CV
10h00	RE	CV
10h10	CB	CV
10h20	CB	CV
10h30	CB	CV
10h40	CB	CV
10h50	CB	CV
11h00	CB	CV
11h10	CB	CV
11h20	CB	CV
11h30	CB	CV
11h40	CB	CV
11h50	CB	CV
12h00	CB	CV
12h10	CB	CV
12h20	CB	CV
12h30	CB	CV
12h40	CB	CV
12h50	CB	CV
13h00	CB	CV
14h00	CB	CV
14h10	CB	CV
14h20	CB	CV
14h30	CB	CV
14h40	CB	CV
14h50	CB	CV
15h00	CB	CV
15h10	TM	CV
15h20	TM	TM
15h30	TM	CV
15h40	TM	CV
15h50	TM	CV
16h00	TM	CV
16h10	TM	
16h20	TM	
16h30	TM	
16h40	TM	
16h50	TM	
17h00	TM	
17h10	TM	
17h20	TM	
17h30	TM	
17h40	TM	
17h50	TM	
18h00	TM	

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Conformado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
	Limpieza	LI

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (llovizna)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
	Espera por material	EM

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE

Fecha Sabado, 24/06/2017

Hora Inicio 08h00

Hora fin 12H00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	CB	CV
08h10	CB	CV
08h20	CB	CV
08h30	CB	CV
08h40	CB	CV
08h50	CB	CV
09h00	CB	CV
09h10	CB	CV
09h20	CB	CV
09h30	CB	CV
09h40	CB	CV
09h50	CB	CV
10h00	CB	CV
10h10	CB	CV
10h20	CB	CV
10h30	CB	CV
10h40	CB	CV
10h50	CB	CV
11h00	CB	CV
11h10	RE	CV
11h20	RE	CV
11h30	RE	CV
11h40	RE	CV
11h50	RE	CV
12h00	RE	CV

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Confromado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoria	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
	Limpieza	LI

Trabajo no contributivo	Categoria	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
Espera por material	EM	

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE

Fecha Lunes, 26/06/2017
 Hora inicio 08h00
 Hora fin 18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	RE	RE
08h10	RE	RE
08h20	RE	RE
08h30	RE	RE
08h40	RE	RE
08h50	RE	RE
09h00	RE	RE
09h10	RE	RE
09h20	RE	RE
09h30	RE	RE
09h40	RE	RE
09h50	RE	RE
10h00	RE	RE
10h10	RE	RE
10h20	RE	RE
10h30	RE	RE
10h40	RE	RE
10h50	RE	RE
11h00	RE	RE
11h10	RE	RE
11h20	RE	RE
11h30	RE	RE
11h40	RE	RE
11h50	RE	RE
12h00	RE	RE
12h10	RE	RE
12h20	RE	RE
12h30	RE	RE
12h40	RE	RE
12h50	RE	RE
13h00	RE	RE
14h00	RE	RE
14h10	RE	RE
14h20	RE	RE
14h30	RE	RE
14h40	RE	RE
14h50	RE	RE
15h00	RE	RE
15h10	RE	RE
15h20	RE	RE
15h30	RE	RE
15h40	RE	RE
15h50	RE	RE
16h00	RE	RE
16h10	RE	RE
16h20	RE	RE
16h30	RE	RE
16h40	CB	
16h50	CB	
17h00	CB	
17h10	CB	
17h20	CB	
17h30	CB	
17h40	CB	
17h50	CB	
18h00	CB	

CV+E382:E383

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Conformado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
	Limpieza	LI

Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
	Espera por material	EM

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: BASE

Fecha Martes, 27/06/2017
 Hora Inicio 08h00
 Hora fin 18h00

Intervalo 10 min

Recurso	MOTONIVELADORA	RODILLO
Hora		
08h00	CB	CV
08h10	CB	CV
08h20	CB	CV
08h30	CB	CV
08h40	CB	CV
08h50	CB	CV
09h00	CB	CV
09h10	CB	CV
09h20	CB	CV
09h30	CB	CV
09h40	CB	CV
09h50	CB	CV
10h00	CB	CV
10h10	RE	CV
10h20	RE	CV
10h30	RE	CV
10h40	RE	RE
10h50	RE	RE
11h00	RE	RE
11h10	RE	RE
11h20	RE	RE
11h30	RE	RE
11h40	RE	RE
11h50	RE	RE
12h00	RE	RE
12h10	RE	RE
12h20	RE	RE
12h30	RE	RE
12h40	CB	RE
12h50	CB	RE
13h00	CB	RE
14h00	CB	RE
14h10	CB	CV
14h20	CB	CV
14h30	CB	CV
14h40	CB	CV
14h50	CB	CV
15h00	CB	CV
15h10	TM	CV
15h20	TM	CV
15h30	TM	CV
15h40	TM	CV
15h50	TM	CV
16h00	TM	CV
16h10	TM	
16h20	TM	
16h30	TM	
16h40	EC	
16h50	EC	
17h00	EC	
17h10	EC	
17h20	EC	
17h30	EC	
17h40	EC	
17h50	EC	
18h00	EC	

Trabajo Productivo	Categoría	Abrev.
	Tendido de Material	TM
	Escarificado	ES
	Conformado y Batido	CB
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	NI
	Refinado	RE
	Compactación vibratoria	CV

Trabajo Contributivo	Categoría	Abrev.
	Transporte	TR
	Indicaciones	IN
	Combustibles y engrase	CE
	Limpieza	LI

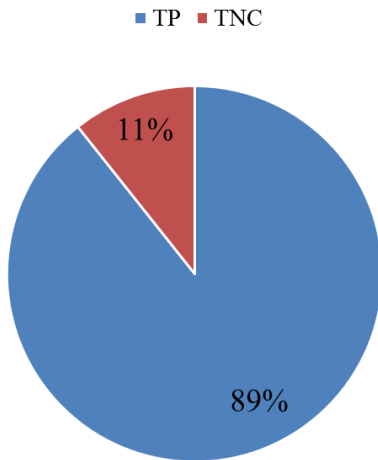
Trabajo no contributivo	Categoría	Abrev.
	Esperas por cisterna	EC
	Espera por brigada topográfica	ET
	Paro por clima (lluvia)	PC
	Falla mecánica	FM
	Paro por retrabajos	PR
	Esperando por información	EI
	Esperando por área de trabajo	EA
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	TF
	A disposición	AD
	Espera por material	EM

CV+E382:E383

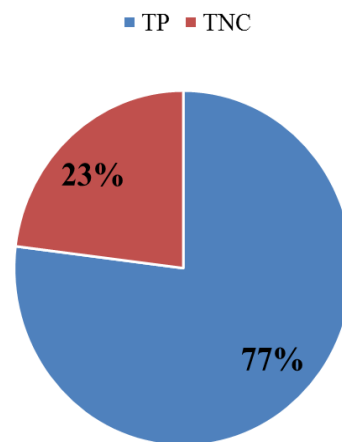
Tiempo en minutos dedicado a cada categoría de trabajo.

Tipo	Categoría	Motoniveladora	Rodillo	Total
TP	Extendido de Material	960	0	960.00
	Escarificado	630	0	630.00
	Confromado y Batido	2160	0	2,160.00
	Nivelado (Corte y relleno compensado)	0	0	-
	Refinado de base	1260	1080	2,340.00
	Compactacion vibratoria			2730
	Sub total	5010	3810	8,820.00
TC	Transporte a zona de trabajo	0	0	-
	Indicaciones	0	0	-
	Combustibles y engrase	0	0	-
				-
	Sub total	0	0	-
TNC	Esperas por cisterna	360	270	630.00
	Espera por brigada topografica	0	0	-
	Paro por clima (lluvia)	180	240	420.00
	Falla mecanica	0	0	-
	Esperando por informacion	0	0	-
	Esperando por area de trabajo	0	510	510.00
	Trabajo en otro frente (retrabajo)	60	120	180.00
	Nada (Tiempo oscioso)	0	0	-
	Espera por material	0	0	-
	Sub total	600	1140	1,740.00
Total		5,610.00	4,950.00	10,560.00

NIVELES DE ACTIVIDAD -MOTONIVELADORA



NIVELES DE ACTIVIDAD -RODILLO LISO



9.6 ANEXO 6. Mediciones Niveles de Actividad. Empresa B. Carpeta Asfáltica.

16h28	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	CO	CO
16h29	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	CO
16h30	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	CO
16h31	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	CO
16h32	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	CO
16h33	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	CO
16h34	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	CO
16h35	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	CO
16h36	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	EA
16h37	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	EA
16h38	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	EA
16h39	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	EA
16h40	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	CO	EA
16h41	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	CO	EA
16h42	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	CO	EA
16h43	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	CO	EA
16h44	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	CO	EA
16h45	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	CO	EA
16h46	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	EA
16h47	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	EA
16h48	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	EA
16h49	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	EA
16h50	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	EA
16h51	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA	EA
16h52	CC	IN	EP	TRA	TRA	EP	EP	RA	NA	TRA	TRA	EA	EA	EA
16h53	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	NA	RA	EP	EP	EA	EA	EA
16h54	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	NA	RA	RA	NA	EP	EA	EA	EA
16h55	CC	IN	NA	EP	NA	NA	NA	RA	RA	TRA	EP	EA	EA	EA
16h56	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	RA	RA	TRA	EP	EA	EA	EA
16h57	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	NA	RA	RA	EP	EP	EA	EA	EA
16h58	CC	IN	NA	EP	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	EA	CO	CO
16h59	CC	IN	EP	EP	TRA	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	EA	CO	CO
17h00	CC	IN	EP	EP	EP	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	EA	CO	CO
17h01	CC	IN	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	TRA	LI	EA	CO	CO
17h02	EM	EM	NA	TRA	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	EA	CO	CO
17h03	EM	EM	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	EA	CO	CO
17h04	EM	EM	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	EA	CO	CO
17h05	EM	EM	NA	EP	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	EA	CO	CO
17h06	EM	EM	NA	EP	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	EA	CO	CO
17h07	EM	EM	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	NA	LI	EA	CO	CO
17h08	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	EA	CO	CO
17h09	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	CO	CO	CO
17h10	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	CO	CO	CO
17h11	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	CO	CO	CO
17h12	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	CO	CO	CO
17h13	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	CO	CO	CO
17h14	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	CO	CO	CO
17h15	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	EA	CO	CO
17h16	CC	IN	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	LI	EA	CO	CO
17h17	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	EP	RA	RA	EP	LI	EA	CO	CO
17h18	CC	IN	NA	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	NA	EA	CO	CO
17h19	CC	IN	NA	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	NA	EA	CO	CO
17h20	CC	IN	NA	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	NA	EA	CO	CO
17h21	CC	IN	EP	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	LI	EA	CO	CO
17h22	CC	IN	NA	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	LI	EA	CO	CO
17h23	CC	IN	NA	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	LI	EA	CO	CO
17h24	EM	EM	EP	EP	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	EA	CO	CO
17h25	EM	EM	NA	NA	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	EA	CO	CO
17h26	EM	EM	NA	TRA	NA	NA	NA	RA	RA	EP	NA	EA	CO	CO
17h27	EM	EM	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	EA	CO	CO
17h28	EM	EM	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO	CO
17h29	EM	EM	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO	CO
17h30	EM	EM	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO	CO

CC	0	0	0	0	0	0	0	75	71	0	0	0	0	0
CO	0	0	33	56	35	31	37	0	0	34	12	0	0	0
IN	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRA	0	0	0	8	21	0	0	0	0	29	3	0	0	0
LI	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	61	0	0	0
EM	105	105	68	71	71	71	71	71	71	71	0	0	0	0
NA	0	0	48	14	22	45	41	3	7	15	19	0	0	0
AU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EA	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	55	106	92	0
TR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	146
	238
	44
	61
	63
	775
	214
	0
	262
	0

FORMATO DE TOMA DE DATOS

RUBRO: CARPETA ASFÁLTICA E=7.5 CM

Fecha: Jueves, 29/Junio/2017
 Hora Inicio: 08h00
 Hora fin: 11h00
 Intervalo: 1 min

Recurso	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
Hora													
08h00	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA
08h01	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EM	EA	EA
08h02	CC	IN	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
08h03	CC	IN	EP	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	EP	EA	EA
08h04	CC	IN	EP	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	EP	EA	EA
08h05	CC	IN	EP	EP	NA	NA	NA	RA	RA	NA	NA	EA	EA
08h06	CC	IN	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	NA	NA	EA	EA
08h07	CC	IN	NA	EP	EP	EP	EP	RA	RA	NA	EP	EA	EA
08h08	CC	IN	NA	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	EP	EA	EA
08h09	CC	IN	NA	EP	NA	NA	EP	RA	RA	EP	EP	EA	CO
08h10	CC	IN	NA	NA	NA	NA	EP	RA	RA	TRA	EP	EA	CO
08h11	CC	IN	NA	EP	NA	EP	EP	RA	RA	EP	EP	EA	CO
08h12	CC	IN	EP	EP	NA	NA	NA	RA	RA	EP	EP	EA	CO
08h13	CC	IN	NA	NA	NA	NA	NA	RA	RA	EP	NA	EA	CO
08h14	CC	IN	NA	NA	NA	NA	NA	RA	RA	NA	EP	EA	CO
08h15	CC	IN	NA	NA	EP	NA	EP	RA	RA	EP	TRA	EA	CO
08h16	CC	IN	NA	NA	EP	NA	EP	RA	NA	NA	TRA	CO	CO
08h17	CC	IN	NA	NA	NA	NA	EP	RA	NA	EP	LI	CO	CO
08h18	CC	IN	NA	NA	TRA	NA	EP	RA	NA	TRA	LI	CO	CO
08h19	CC	IN	NA	TRA	TRA	NA	EP	RA	NA	TRA	LI	CO	CO
08h20	CC	IN	EP	TRA	TRA	EP	EP	RA	NA	TRA	NA	CO	CO
08h21	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	NA	RA	EP	NA	CO	CO
08h22	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	NA	RA	RA	NA	NA	CO	CO
08h23	CC	IN	NA	EP	NA	NA	NA	RA	RA	TRA	NA	CO	CO
08h24	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	RA	RA	TRA	NA	CO	CO
08h25	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	NA	RA	RA	EP	NA	CO	CO
08h26	CC	IN	NA	EP	NA	NA	NA	RA	RA	EP	NA	CO	CO
08h27	CC	IN	EP	EP	TRA	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
08h28	CC	IN	EP	EP	EP	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
08h29	CC	IN	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
08h30	CC	IN	NA	TRA	EP	NA	EP	RA	RA	NA	LI	CO	CO
08h31	CC	IN	NA	NA	EP	LI	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
08h32	EM	EM	EP	NA	NA	LI	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
08h33	EM	EM	NA	NA	NA	NA	EP	RA	RA	NA	LI	CO	CO
08h34	EM	EM	NA	NA	NA	NA	NA	RA	RA	NA	LI	CO	CO
08h35	CC	IN	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	LI	CO	CO
08h36	CC	IN	EP	NA	NA	NA	NA	RA	RA	NA	LI	CO	CO
08h37	CC	IN	EP	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	LI	CO	CO
08h38	CC	IN	EP	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	LI	CO	CO
08h39	CC	IN	EP	EP	NA	NA	NA	RA	RA	NA	LI	CO	CO
08h40	CC	IN	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	NA	LI	CO	CO
08h41	CC	IN	NA	EP	EP	EP	EP	RA	RA	NA	LI	CO	CO
08h42	CC	IN	NA	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	LI	CO	CO
08h43	CC	IN	NA	EP	NA	NA	EP	RA	RA	EP	LI	CO	CO
08h44	CC	IN	NA	NA	NA	NA	EP	RA	RA	TRA	NA	CO	CO
08h45	CC	IN	NA	EP	NA	EP	EP	RA	RA	EP	NA	CO	CO
08h46	CC	IN	EP	EP	NA	NA	NA	RA	RA	EP	NA	CO	CO
08h47	CC	IN	NA	NA	NA	NA	NA	RA	RA	EP	NA	CO	CO
08h48	CC	IN	NA	NA	NA	NA	NA	RA	RA	NA	NA	CO	CO
08h49	CC	IN	NA	NA	EP	NA	EP	RA	RA	EP	NA	CO	CO
08h50	CC	IN	NA	NA	EP	NA	EP	RA	NA	NA	NA	CO	CO
08h51	CC	IN	NA	NA	NA	NA	EP	RA	NA	EP	NA	CO	CO
08h52	CC	IN	NA	NA	TRA	NA	EP	RA	NA	TRA	NA	CO	CO
08h53	CC	IN	NA	TRA	TRA	NA	EP	RA	NA	TRA	NA	CO	CO
08h54	CC	IN	NA	TRA	TRA	EP	EP	RA	NA	TRA	NA	CO	CO
08h55	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	NA	RA	EP	NA	CO	CO
08h56	CC	IN	EP	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	NA	CO	CO
08h57	CC	IN	EP	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	NA	CO	CO
08h58	CC	IN	EP	EP	NA	NA	NA	RA	RA	NA	NA	CO	CO
08h59	CC	IN	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	NA	LI	CO	CO
09h00	CC	IN	NA	EP	EP	EP	EP	RA	RA	NA	LI	CO	CO
09h01	CC	IN	NA	EP	EP	EP	EP	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h02	CC	IN	NA	EP	NA	NA	EP	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h03	CC	IN	NA	NA	NA	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h04	CC	IN	NA	EP	NA	EP	EP	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h05	CC	IN	EP	EP	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h06	CC	IN	NA	NA	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h07	CC	IN	NA	NA	NA	NA	NA	RA	RA	NA	LI	CO	CO
09h08	CC	IN	NA	NA	EP	NA	EP	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h09	CC	IN	EP	NA	EP	NA	EP	RA	NA	NA	NA	CO	CO
09h10	CC	IN	EP	NA	NA	NA	EP	RA	NA	EP	NA	CO	CO

Trabajo Productivo	Categoria	Abrev.
	Colocación de carpeta asfáltica	CC
	Compactación	CO
	Rastrillando	RA
	Emporando	EP
	Tomando espesores	IN

Trabajo Contributorio	Categoria	Abrev.
	Indicaciones	ID
	Transporte	TRA
	Limpieza	LI

Trabajo no contributorio	Categoria	Abrev.
	Espera/Descando	ED
	Nada (Tiempo ocioso)	NA
	Ausente	AU
	Esperando por area de trabajo	EA
	Trabajo rehecho	TR

TP	55%
TC	13%
TNC	32%

09h11	CC	IN	EP	NA	TRA	NA	EP	RA	NA	TRA	NA	CO	CO
09h12	CC	IN	EP	TRA	TRA	NA	EP	RA	NA	TRA	NA	CO	CO
09h13	CC	IN	EP	TRA	TRA	EP	EP	RA	NA	TRA	LI	CO	CO
09h14	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h15	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h16	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h17	CC	IN	NA	EP	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h18	CC	IN	EP	EP	TRA	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h19	CC	IN	EP	EP	EP	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h20	CC	IN	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h21	CC	IN	NA	TRA	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h22	CC	IN	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h23	CC	IN	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h24	CC	IN	NA	EP	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h25	CC	IN	NA	EP	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h26	CC	IN	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	NA	LI	CO	CO
09h27	CC	IN	NA	TRA	TRA	EP	EP	RA	NA	TRA	NA	CO	CO
09h28	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	EP	NA	RA	EP	NA	CO	CO
09h29	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	NA	RA	RA	NA	NA	CO	CO
09h30	CC	IN	NA	EP	NA	NA	NA	RA	RA	TRA	NA	CO	CO
09h31	CC	IN	EP	TRA	TRA	EP	EP	RA	NA	TRA	NA	CO	CO
09h32	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	NA	RA	EP	NA	CO	CO
09h33	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	NA	RA	RA	NA	LI	CO	CO
09h34	CC	IN	NA	EP	NA	NA	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h35	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h36	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h37	CC	IN	NA	EP	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h38	CC	IN	EP	EP	TRA	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h39	CC	IN	EP	EP	EP	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h40	CC	IN	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h41	CC	IN	NA	TRA	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h42	CC	IN	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h43	CC	IN	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h44	CC	IN	NA	EP	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h45	CC	IN	NA	EP	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h46	CC	IN	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	NA	LI	CO	CO
09h47	EM	EM	NA	EP	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h48	EM	EM	NA	EP	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h49	EM	EM	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	NA	LI	CO	CO
09h50	EM	EM	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h51	CC	IN	EP	TRA	TRA	EP	EP	RA	NA	TRA	TRA	CO	CO
09h52	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	NA	RA	EP	EP	CO	CO
09h53	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	NA	RA	RA	NA	EP	CO	CO
09h54	CC	IN	NA	EP	NA	NA	NA	RA	RA	TRA	EP	CO	CO
09h55	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	RA	RA	TRA	EP	CO	CO
09h56	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	NA	RA	RA	EP	EP	CO	CO
09h57	CC	IN	NA	EP	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
09h58	CC	IN	EP	EP	TRA	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
09h59	CC	IN	EP	EP	EP	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
10h00	CC	IN	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
10h01	EM	EM	NA	TRA	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h02	EM	EM	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h03	EM	EM	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h04	CC	IN	NA	EP	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
10h05	CC	IN	NA	EP	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
10h06	CC	IN	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	NA	LI	CO	CO
10h07	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
10h08	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h09	CC	IN	NA	EP	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h10	CC	IN	EP	EP	TRA	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
10h11	CC	IN	EP	EP	EP	NA	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
10h12	EM	EM	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
10h13	EM	EM	NA	TRA	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h14	EM	EM	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h15	CC	IN	EP	EP	TRA	EP	EP	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
10h16	CC	IN	NA	EP	TRA	EP	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h17	CC	IN	NA	EP	NA	NA	NA	RA	RA	EP	NA	CO	CO
10h18	CC	IN	EP	EP	TRA	NA	EP	RA	RA	TRA	NA	CO	CO
10h19	CC	IN	EP	EP	EP	NA	EP	RA	RA	TRA	NA	CO	CO
10h20	CC	IN	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
10h21	CC	IN	NA	TRA	NA	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h22	CC	IN	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h23	EM	EM	EP	EP	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
10h24	EM	EM	NA	NA	EP	EP	NA	RA	RA	TRA	LI	CO	CO
10h25	EM	EM	NA	TRA	NA	NA	NA	RA	RA	EP	NA	CO	CO
10h26	EM	EM	EP	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h27	EM	EM	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h28	EM	EM	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO
10h29	EM	EM	NA	EP	EP	NA	NA	RA	RA	EP	LI	CO	CO

RA	0	0	0	0	0	0	0	139	128	0	0	0	0
EP	0	0	61	103	66	53	70	0	0	14	14	0	0
IN	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRA	0	0	0	16	40	0	0	0	0	105	3	0	0
LI	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	106	0	0
EM	22	22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0
NA	0	0	85	27	44	91	76	7	18	27	39	0	0
AU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EA	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	16	9
TR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	267
	381
	128
	0
	164
	108
	62
	414
	0
	43
	0

Tiempo en minutos dedicado a cada categoría de trabajo.

• **Día 1.**

Tipo	Categoría	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	Total
TP	Cobocación de carpeta asfáltica	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45.00
	Compactación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	58	102.00
	Indicaciones	0	0	0	0	0	0	0	75	71	0	0	0	0	146.00
	Transporte	0	0	33	56	35	31	37	0	0	34	12	0	0	238.00
	Limpieza	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44.00
	Sub total	45	44	33	56	35	31	37	75	71	34	12	44	58	575.00
	Indicaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Transporte	0	0	0	8	21	0	0	0	0	29	3	0	0	61.00
	Limpieza	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	61	0	0	63.00
	Sub total	0	0	0	8	21	2	0	0	0	29	64	0	0	124.00
TNC	Espera por material	105	105	68	71	71	71	71	71	71	71	0	0	0	775.00
	Nada (Tiempo ocioso)	0	0	48	14	22	45	41	3	7	15	19	0	0	214.00
	Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Esperando por área de trabajo	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	55	106	92	262.00
	Trabajo rehecho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Sub total	105	106	117	86	94	117	113	75	79	87	74	106	92	1,251.00
Total		150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	1,950.00

• **Día 2**

Tipo	Categoría	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	Total
TP	Cobocación de carpeta asfáltica	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45.00
	Compactación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	58	102.00
	Rastrillando	0	0	0	0	0	0	0	75	71	0	0	0	0	146.00
	Emporando	0	0	33	56	35	31	37	0	0	34	12	0	0	238.00
	Tomando espesores	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44.00
	Sub total	45	44	33	56	35	31	37	75	71	34	12	44	58	575.00
	Indicaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Transporte	0	0	0	8	21	0	0	0	0	29	3	0	0	61.00
	Limpieza	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	61	0	0	63.00
	Sub total	0	0	0	8	21	2	0	0	0	29	64	0	0	124.00
TNC	Espera por material	105	105	68	71	71	71	71	71	71	71	0	0	0	775.00
	Nada (Tiempo ocioso)	0	0	48	14	22	45	41	3	7	15	19	0	0	214.00
	Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Esperando por área de trabajo	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	55	106	92	262.00
	Trabajo rehecho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Sub total	105	106	117	86	94	117	113	75	79	87	74	106	92	1,251.00
Total		150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	1,950.00

• **Día 3.**

Tipo	Categoría	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	Total
TP	Colocación de carpeta asfáltica	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128.00
	Compactación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134	141	275.00
	Indicaciones	0	0	0	0	0	0	0	109	90	0	0	0	0	199.00
	Transporte	0	0	61	103	66	53	70	0	0	14	14	0	0	381.00
	Limpieza	0	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98.00
Sub total		128	98	61	103	66	53	70	109	90	14	14	134	141	1,081.00
	Indicaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Transporte	0	0	0	16	40	0	0	0	0	105	3	0	0	164.00
	Limpieza	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	90	0	0	92.00
Sub total		0	0	0	16	40	2	0	0	0	105	93	0	0	256.00
TNC	Espera por material	22	22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	62.00
	Nada (Tiempo ocioso)	0	30	85	27	44	91	76	37	56	27	39	0	0	512.00
	Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Esperando por área de trabajo	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	16	9	43.00
	Trabajo rehecho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Sub total		22	52	89	31	48	95	80	41	60	31	43	16	9	617.00
Total		150.00	150.00	150.00	150.00	154.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	1,954.00

• **Día 4.**

Tipo	Categoría	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	Total
TP	Colocación de carpeta asfáltica	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110.00
	Compactación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134	141	275.00
	Indicaciones	0	0	0	0	0	0	0	109	90	0	0	0	0	199.00
	Transporte	0	0	50	103	50	53	70	0	0	14	14	0	0	354.00
	Limpieza	0	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82.00
Sub total		110	82	50	103	50	53	70	109	90	14	14	134	141	1,020.00
	Indicaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Transporte	0	0	0	16	40	0	0	0	0	105	3	0	0	164.00
	Limpieza	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	90	0	0	92.00
Sub total		0	0	0	16	40	2	0	0	0	105	93	0	0	256.00
TNC	Espera por material	40	22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	80.00
	Nada (Tiempo ocioso)	0	46	96	27	56	91	76	37	56	27	39	0	0	551.00
	Ausente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Esperando por área de trabajo	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	16	9	43.00
	Trabajo rehecho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Sub total		40	68	100	31	60	95	80	41	60	31	43	16	9	674.00
Total		150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	1,950.00

VARIABILIDAD DEL TRABAJO POR DIA

