

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN



TESIS

**EVALUACION DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN LA
PAVIMENTACION DEL JIRON MIGUEL GRAU, SECTOR FILA ALTA,
PROVINCIA JAÉN – CAJAMARCA**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

PAOLO MONDRAGÓN ALTAMIRANO

ASESOR:

Ing. MARCO WILDER HOYOS SAUCEDO

CAJAMARCA – PERÚ

2017

COPYRIGHT © 2017 by
PAOLO MONDRAGON ALTAMIRANO
Todos los derechos reservados

//

Agradecimiento

Agradezco a Dios por ayudarme y ser mi guía en todo momento y por brindarme esa confianza para alcanzar mis metas.

A mis padres: Triunfo Epifanio Mondragón Villena y Dilma Altamirano Vásquez por su apoyo incondicional hacia mi persona para poder terminar la carrera de Ingeniería Civil y poder realizar la presente tesis.

A mis hermanos, por su apoyo y por estar presentes cuando más los necesito.

A la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca - Sede Jaén, por permitirme realizar mis estudios y concluirlos de manera satisfactoria.

A mi asesor, Ing. Marco Wilder Hoyos Saucedo por su tiempo y apoyo durante el desarrollo de mi tesis.

A mi amigo Weeder Alexander Contreras Delgado por brindarme sus mejores consejos y apoyarme en el desarrollo de mi investigación.

Gracias a todas las personas que directa e indirectamente me apoyaron para desarrollar este proyecto importante en mi vida.

CONTENIDO

Página	
Agradecimiento.....	iii
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
CAPITULO I. INTRODUCCION.....	1
CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	4
2.1. Antecedentes teóricos.....	4
2.2. Bases teóricas.....	7
2.3. Definición de términos básicos.....	12
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
3. 1. Metodología de la investigación.....	13
3. 2. Materiales utilizados en la investigación.....	18
3.3. Instrumentos.....	18
3.4. Métodos y procedimientos.....	18
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	50
4.1. técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	50
4.2. análisis e interpretación de datos.....	50
4.3. participación de la mano de obra en el presupuesto.....	50
4.4. requerimiento de mano de obra.....	50
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
5.01. CONCLUSIONES.....	54
5.02. RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	56
ANEXOS 1.....	57
ANEXOS 2.....	70

Índice de tablas

Tabla	Página
Tabla 1. Partidas analizadas en la pavimentación del jirón Miguel Grau.....	14
Tabla 2. Resumen del presupuesto del jirón Miguel Grau.....	16
Tabla 3. Participación de la mano de obra en las partidas analizadas.....	17
Tabla 4. Losa de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, pavimento $e= 20 \text{ cm}$	20
Tabla 5. Encofrado y desencofrado de pavimento.....	22
Tabla 6. Curado con aditivo en pavimento.....	24
Tabla 7. Juntas de dilatación en pavimento.....	26
Tabla 8. Trazo y replanteo para cunetas.....	28
Tabla 9. Conformación y refine de base ($e=0.10 \text{ m}$).....	29
Tabla 10. Encofrado y desencofrado en cunetas.....	30
Tabla 11. Concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ para cunetas.....	31
Tabla 12. Curado de cunetas con aditivo.....	32
Tabla 13. Juntas de dilatación en cunetas.....	33
Tabla 14. Trazo y replanteo de veredas $e= 0,10\text{m}$	34
Tabla 15. Corte hasta nivel de sub rasante en veredas.....	35
Tabla 16. Refine y nivelación de subrasante, en terreno normal para veredas.....	36
Tabla 17. Compactación de subrasante en terreno normal para veredas.....	37
Tabla 18. Base granular compactada c/equipo liviano, para veredas $e=0.15 \text{ m}$	38
Tabla 19. Encofrado y desencofrado de veredas.....	39
Tabla 20. Construcción de veredas de concreto, $e=0.10 \text{ m}$ pasta c:a 1:2.....	41
Tabla 21. Curado químico de veredas.....	42
Tabla 22. Juntas de dilatación con asfalto.....	43
Tabla 23. Alineación de caja de agua potable.....	44
Tabla 24. Alineación de caja de desagüe.....	45
Tabla 25. Resumen de requerimiento de horas hombre de actividades según Obra y Expediente Técnico.....	46
Tabla 26. Evaluación del requerimiento en HH/UM.....	48
Tabla 27. Incidencia de la mano de obra en el costo de la pavimentación del Jirón Miguel Grau.....	50
Tabla 28. Resumen de las partidas analizadas.....	51
Tabla 29. Metrado de la partida 01.01.....	57
Tabla 30. Metrado de la partida 01.02.....	58
Tabla 31. Metrado de la partida 01.03.....	60
Tabla 32. Metrado de la partida 01.04.....	61
Tabla 33. Metrado de la partida 02.01.01.....	62
Tabla 34. Metrado de la partida 02.02.01.....	62
Tabla 35. Metrado de la partida 02.03.01.....	63
Tabla 36. Metrado de la partida 02.03.02.....	63
Tabla 37. Metrado de la partida 02.03.03.....	63

Tabla	Página
Tabla 38. Metrado de la partida 02.04.01.....	64
Tabla 39. Metrado de la partida 03.01.01.....	64
Tabla 40. Metrado de la partida 03.02.01.....	64
Tabla 41. Metrado de la partida 03.02.02.....	65
Tabla 42. Metrado de la partida 03.02.03.....	65
Tabla 43. Metrado de la partida 03.02.04.....	66
Tabla 44. Metrado de la partida 03.03.01.....	66
Tabla 45. Metrado de la partida 03.03.02.....	67
Tabla 46. Metrado de la partida 03.03.03.....	67
Tabla 47. Metrado de la partida 03.03.04.....	68
Tabla 48. Metrado de la partida 03.03.05.....	68
Tabla 49. Metrado de la partida 03.03.06.....	69

Índice de figuras

Figura		Página
Figura 1.	Ubicación y localización del proyecto.....	15
Figura 2.	Comparación de requerimientos de (H.H/UM).....	53
Figura 3.	Verificación de cuadrilla y control del tiempo antes del vaciado.....	70
Figura 4.	Encofrado para pavimento (e = 0.20 m).....	70
Figura 5.	Cunetas de concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$	71
Figura 6.	Encofrado de veredas (e=0.15m).....	71
Figura 7.	Concreto de veredas $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$	72
Figura 8.	Caja de desagüe instalada.....	72
Figura 9.	Medición de encofrado de pavimento (e=0.20m).....	73
Figura 10.	Medición de paño de pavimento L=3.50m (e=0.20m).....	73
Figura 11.	Medición de paño de pavimento L=3.50m (e=0.20m).....	74

RESUMEN

En la ciudad de Jaén, se tiene problemas en ejecución de obras generalmente en el cumplimiento de los plazos de ejecución debido a que no se cumplen con los rendimientos señalados en los estudios. Actualmente no existe rendimientos de mano de obra propios para la zona, debido a esto se trabaja con los rendimientos de CAPECO que pertenecen a la región de Lima y Callao haciendo que los presupuestos varíen en la ejecución de obra para pavimentación. En la presente tesis se analiza los rendimientos de mano de obra en la ejecución de la obra del Jirón Miguel Grau. La investigación consistió en establecer rendimientos de mano de obra a considerar para la ciudad de Jaén y zonas aledañas, cuyo objetivo principal se basó en determinar los rendimientos de mano de obra y los factores que lo afectan en la pavimentación del Jirón Miguel Grau, sector fila alta, Provincia de Jaén – Cajamarca, el proyecto trata sobre la evaluación de 21 partidas considerando datos obtenidos en campo; para luego hacer el análisis correspondiente con las partidas estipuladas en el expediente técnico. De este análisis se llegó a un resultado que de las 21 partidas analizadas se obtuvieron que: 09 han registrado menor requerimiento de mano de obra que la indicada en el Expediente Técnico y 12 han registrado mayor requerimiento de mano de obra que la indicada por el Expediente Técnico. Con estos resultados queda demostrado que los rendimientos utilizados por el Expediente Técnico presentan una variación en algunas partidas en la obra de pavimentación de la ciudad de Jaén.

Palabras clave: Análisis, evaluación, rendimientos, mano de obra, Expediente Técnico, Obra, cuadrilla, requerimiento.

ABSTRACT

In the city of Jaén, there are problems in execution of works generally in the fulfillment of the execution deadlines because they are not fulfilled with the yields indicated in the studies. At the moment there are no manpower yields for the area, because of this we work with the CAPECO yields that belong to the region of Lima and Callao making budgets vary in the execution of paving work. In this thesis the labor yields are analyzed in the execution of the work of Jirón Miguel Grau. The research consisted in establishing labor yields to be considered for the city of Jaén and surrounding areas, whose main objective was based on determining the yields of labor and the factors that affect it in the paving of the Miguel Grau Jirón, row sector High, Province of Jaén - Cajamarca, the project deals with the evaluation of 21 items considering data obtained in the field; To make the corresponding analysis with the items stipulated in the technical file. From this analysis we reached a result that of the 21 analyzed items were obtained that: 09 have registered a lower labor requirement than that indicated in the Technical File and 12 have registered a higher labor requirement than the one indicated by the File Technical. With these results it is demonstrated that the yields used by the Technical File show a variation in some items in the paving work of the city of Jaén.

Keywords: Analysis, evaluation, yields, labor, Technical File, Work, crew, requirement.

CAPITULO I. INTRODUCCION

En el proceso de desarrollo de un proyecto de construcción, la elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, debido a que son los factores que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto.

En Jaén, se tiene problemas en ejecución de obras generalmente en el cumplimiento de los plazos de ejecución debido a que los rendimientos reales en éste rubro no se ajustan y como consecuencia generan incumplimientos en la ejecución de los proyectos, debido a que lo ejecutado no cumple con lo programado.

En la actualidad los estudios definitivos se elaboran con costos basados en rendimientos de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO). Dichos estudios han sido analizados para la región Lima y Callao, sin embargo, las características de ubicación, clima, topografía, etc. Varían de una zona a otra, factores que influyen en los rendimientos de los obreros.

Esta investigación pretende obtener resultados a tener en cuenta como una base de datos de rendimientos de mano de obra reales de la zona esta información servirá para profesionales, entidades públicas y privadas que se dedican a la elaboración y ejecución de este tipo de proyectos, siendo de gran ayuda, debido a que se tienen rendimientos más ajustados a la realidad, evitando una gran variedad de factores, como son las ampliaciones de plazo, mayores gastos generales, adicionales de obra entre otros.

Ante este problema se formuló la siguiente interrogante de investigación: ¿Son iguales los rendimientos de mano de obra indicados en el Expediente Técnico con los obtenidos en obra? La respuesta o hipótesis a dicha incógnita quedo definida como: Los rendimientos de mano de obra indicados en el Expediente Técnico son mayores y son menores que los obtenidos en obra.

En la ciudad de Jaén se están ejecutando obras de pavimentación de calles cuyos expedientes técnicos son elaborados tomando los rendimientos de mano de obra establecidos en las tablas de CAPECO y en otras ocasiones de los expedientes técnicos que se tienen los cuales no se ajustan a la realidad generando problemas en plazos.

Debido a estos antecedentes aquí expuestos se ha planteado realizar dicha investigación y determinar el requerimiento de horas hombre para la realización de diferentes actividades en la construcción de pavimentos de concreto rígido.

La investigación se desarrolló en el distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, en la pavimentación de calles específicamente en la obra "Mejoramiento del servicio de Transitabilidad del Jirón Miguel Grau cuadra 01 al 06 del sector Fila Alta, Provincia de Jaén - Cajamarca", la cual tiene un alcance referencial para los profesionales y entidades que se dedican a la construcción y consultoría de pavimentaciones y otras obras relacionadas a este tipo de construcción en el distrito de Jaén, es por ello que en primer lugar realizaremos un registro de cada una de la partidas seleccionadas conforme se van ejecutando en obra, registrando así los rendimientos reales de mano de obra, posterior a ello realizaremos una comparación con las partidas del expediente técnico.

La presente investigación se limitó a la evaluación de los rendimientos de mano de obra (Operario, Oficial, Peón), además de las dificultades que se presentaron al momento de obtener información y el poco tiempo de ejecución de las obras se ven reflejadas en la presente investigación, obviando factores secundarios como son: aspectos laborales, climatológicos, trabajador etc.

El objetivo principal de esta investigación consistió en determinar la cantidad y la variación del rendimiento de la mano de obra de las partidas estudiadas con respecto al rendimiento del Expediente técnico.

El presente trabajo de investigación que se presenta está estructurado en cinco capítulos. El Capítulo I, introducción, contempla el contexto y el problema, la hipótesis, los objetivos, la justificación y la delimitación de la investigación. En el capítulo II, se presenta el marco teórico, conteniendo los antecedentes, las bases teóricas y la definición de términos que están relacionados con la investigación. El capítulo III, contiene el marco metodológico, referente a los materiales y métodos donde se destaca la ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación, el tipo, el diseño de la investigación, el procedimiento, y el tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados. El capítulo IV, consta sobre el análisis y discusión de resultados, donde se describe, explica y discute los resultados siguiendo la secuencia de los objetivos planteados. Seguidamente

en el capítulo V se presentan las conclusiones y recomendaciones. Por último, se citan las referencias bibliográficas.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes teóricos.

2.1.1. Internacionales.

Botero (2002). “Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción de proyectos de vivienda de interés social en mampostería estructural”. Establece que en el medio colombiano a pesar que existen bases de datos comerciales en las que se describen los diferentes rendimientos y consumos de mano de obra para actividades de construcción, su utilización está condicionada por un alto grado de desconfianza entre los profesionales de la construcción, quienes han modificado sus datos de acuerdo con sus necesidades o conveniencias, que sumados a varios trabajos de grado presentados por estudiantes de Ingeniería, presentan una alta variación; menciona también que en el proceso de desarrollo de un proyecto de construcción, la elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, ya que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto.

El mismo autor en su investigación realizada en Colombia demuestra que el desconocimiento de los rendimientos reales de mano de obra en proyectos en cada región de Latino América, sus consecuencias en la elaboración y posterior ejecución de los proyectos es notorio. Esta fue una investigación sobre rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción de proyectos de vivienda de interés social en mampostería estructural. Durante seis meses se realizaron observaciones y se tomaron datos suficientes para ser analizados estadísticamente. Como resultado, se inició la conformación de una base de datos sobre consumos de mano de obra, que incluye los factores que inciden sobre dicho consumo. Como aplicación práctica de la investigación, se desarrolló un software con el cual es posible predecir el consumo de mano de obra en las actividades estudiadas, a partir de la calificación de los factores de afectación.

Arboleda (2014). “Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación”.

La problemática parte de la preocupación existente en el gremio de la construcción, de no poseer información clara y puntual para planear un proyecto, ya que no existen bases de

datos que permitan obtener los rendimientos de mano de obra aproximados, como insumo para llegar a una correcta planeación.

Los constructores muestran un optimismo exagerado al momento de afrontar cada proyecto que se pretende ejecutar, lo que los lleva a aceptar programaciones de obra restringidas, usos irreales de recursos e inclusive presupuestos tan reducidos que limitarían la culminación del proyecto. La incapacidad de planear tanto de las entidades contratantes y las entidades contratistas reflejadas en resultados negativos al momento de culminar un proyecto de forma exitosa, ya que en ningún momento se tienen en cuenta los recursos desde el punto de vista de los rendimientos.

El sector de la construcción y cada tipo de proyecto es particular, lo cual no es tenido en cuenta por aquellas personas encargadas al momento de realizar dicha planeación, dedicándose de esta forma, a tener en cuenta datos de otros tipos de proyectos que, aunque similares, igual tendrán particularidades propias que los hacen diferentes, viéndose así afectada la productividad de las actividades a realizar.

La productividad del trabajo en Colombia, comparada con países asiáticos y del pacífico, varía en proporciones desde 1 a 3 hasta 1 a 11. La inversión y el desarrollo en tecnología de los diferentes sectores productivos en el país es lenta, debido a muchos factores externos.

En países asiáticos se ha entendido que la productividad es un factor importante para el crecimiento económico, por ello la preocupación por la calidad de su fuerza laboral se ha concretado, en brindar oportunidades de acceso a la educación y capacitación buscando mejorar sus condiciones.

Latino América no ha mejorado de manera significativa su productividad laboral a pesar del desarrollo económico que mostró en la década de los noventa (Chacaltana – OIT, 2006). La construcción como sector, no ha sido ajena a esta problemática y algunos de sus problemas obedecen a la productividad de sus obras y procesos constructivos, reflejados por el incumplimiento en metas de tiempos y costos.

Se debe reconocer que en ocasiones es difícil gestionar procesos con buena efectividad en el primer intento; inadecuados planes de gestión –ineficaces e ineficientes-, deficiente

gestión de recursos a lo cual llamamos como constructores, mal diseño de ejecución, entre otras cosas, dificultan controlar de manera idónea el desarrollo óptimo de las obras.

Desde la década de los ochenta se ha criticado el sector de la construcción por sus sistemas de gestión y de manera incoherente, se le ha exigido productividad, conociendo de antemano sobre el poco uso que se hacen de técnicas modernas adecuadas de planeación y control en sus obras.

En otros casos, los sistemas de planeación, seguimiento y control no reflejan la realidad de la productividad; no permiten establecer: adecuados criterios y metodologías de seguimiento y medición, metas para el control, índices de desempeño para cada tarea, generando así pérdidas económicas en las obras. Tareas, procesos, sistemas y obras, merecen un oportuno mejoramiento en sus indicadores, aumentar su productividad y disminuir sus pérdidas.

2.1.2. Nacionales.

Jaime Octavio Amorós Delgado - 2007. “Estudio de los rendimientos de la mano de obra y su productividad en las edificaciones de la UNC”. Tesis en Ingeniería Civil, Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional de Cajamarca, en la que se menciona que la productividad promedio y el rendimiento de la mano de obra, en obras de edificación de la ciudad universitaria de la Universidad Nacional de Cajamarca, considerando las mismas cuadrillas, es menor en 17,32%, que la considerada en la información de CAPECO; siendo en promedio el trabajo productivo de 23,14%. Además, la participación de la mano de obra considerada en los expedientes técnicos para edificaciones de las obras de la Universidad Nacional de Cajamarca, es en promedio 29,68% del costo directo.

Andrés Wenceslao Talavera Rojas en el año 2005. “Rendimiento de Mano de Obra en Edificaciones para la ciudad de Trujillo”.

En este trabajo se arribó a la conclusión de que los rendimientos de mano de obra en edificación para la ciudad de Trujillo son diferentes a los que se dan en la ciudad de Cajamarca y Lima, debido a ciertos factores que influyen, tales como: el control, la habilidad natural del trabajador y la edad del obrero.

Luis Alberto Yépez Peralta en el año 1990. “Rendimiento de Mano de Obra en Edificaciones en Construcción Civil en la Ciudad de Cajamarca”. Tesis en Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca, en la que se menciona que los aspectos que influyen en el rendimiento del obrero en construcción civil son: grado de instrucción, alimentación no balanceada, falta de técnica y capacitación, calidad de las obras, bajo salario de los obreros, calidad de materiales empleados, supervisión un tanto baja del contratista, solución a los problemas laborales del obrero, inestabilidad en el trabajo. Además, arribó a la conclusión que el rendimiento de mano de obra que se obtiene en la ciudad de Cajamarca en edificaciones es inferior al proporcionado por CAPECO en la partida de muros y tabiques de albañilería en un 7,63%.

Los resultados obtenidos en estas investigaciones demuestran la importancia de contar con información precisa, confiable y acorde a la realidad de las diferentes regiones de nuestro país sobre el rendimiento de mano de obra en construcción civil, porque estos rendimientos difieren de las tablas de rendimiento de mano de obra presentada por la CAPECO.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Análisis De Precios Unitarios

López (2000), denomina análisis de precios unitarios de una obra o proyecto a la determinación previa de la cantidad de materiales y mano de obra necesaria para realizar el mismo, para cuyo fin se toma como base la experiencia adquirida en otras construcciones de índole semejante. La forma o el método para determinar varían de acuerdo a las condiciones que presente la obra.

a) Mano de obra

López (2000). La mano de obra se utiliza para convertir las materias primas en productos terminados. La mano de obra es un servicio que no puede almacenarse y no se convierte, es parte del producto terminado. Con los años y el avance de la tecnología la mano de obra ha ido perdiendo peso dentro del costo de producción.

Mano de obra directa.

López (2000). Comprende todos aquellos renglones laborales directamente relacionados con el trabajo en ejecución. Así se tiene: obreros, capataces, carpinteros, herreros, cabilleros, ayudantes, etc. Este personal tiene un rendimiento establecido y generalmente es pagado en base a jornadas de trabajo.

Mano de obra Indirecta.

López (2000). Comprende trabajadores similares a los anteriores con la particularidad de que su función no se considerará relacionada directamente con la tarea en ejecución. Por ejemplo: el operador de una planta de asfalto, el mecánico general, etc.

2.2.2. Personal en general y clasificación de la mano de obra.

Puede ser técnico, administrativo, de supervisión, etc. Este personal está contratado para la ejecución del trabajo o es personal permanente de la empresa. Representa un costo fijo, el cual varía de acuerdo a sus funciones y, por consiguiente, en diferentes de remuneración.

A. Clasificación de la mano de obra

Botero (2002), clasifica a la mano de obra:

B. De acuerdo a la función principal de la organización.

Se distinguen tres categorías generales: producción, ventas y administración general. Los costos de la mano de obra de producción se asignan a los productos producidos, mientras que la mano de obra no relacionada con la fabricación se trata como un gasto del período.

C. De acuerdo al tipo de trabajo.

Dentro de una provincia, la mano de obra puede clasificarse de acuerdo con la naturaleza del trabajo que se realiza. Estas clasificaciones sirven generalmente para establecer las diferencias salariales.

D. De acuerdo con la relación directa o indirecta con los productos elaborados.

La mano de obra de producción que está comprometida directamente con la fabricación de los productos, se conoce como mano de obra directa. La mano de obra de fábrica que no está directamente comprometida con la producción se llama mano de obra indirecta. La mano de obra directa se carga directamente a trabajos en proceso, mientras que la mano de obra indirecta se convierte en parte de la carga fabril o costos indirectos de fabricación.

E. Categorías de Trabajo en el Sector Construcción

El Ministerio del Trabajo Promoción y Empleo de conformidad al pacto colectivo suscrito entre la asociación de ingenieros constructores del Perú y el sindicato de trabajadores de construcción civil las labores que realizan cada uno de los trabajadores esta dado en 3 categorías.

Operario: Es el trabajador calificado en una especialidad. Son operarios de construcción civil los Albañiles, carpinteros, pintores, electricistas, gasfiteros, plomeros, choferes, mecánicos y demás trabajadores que tengan alguna especialidad. En esta categoría se considera a los maquinistas, que desempeñan funciones de operarios: mezcladores, concreteros y wincheros. (D.S. del 02 de marzo de 1945, Pacto sobre condiciones de trabajo del 29 de septiembre de 1958 y Res. N° 197 del 05 de julio de 1955 - CAPECO).

Oficial: Es aquel que no alcanza calificación en el ramo de una especialidad y labora como ayudante o auxiliar del operario. También se consideran como oficiales a los guardianes, tanto si prestan sus servicios a propietarios, como a contratistas o subcontratistas de construcción civil. (D.S. del 02 de marzo de 1945; R.M. N° 05 - DT del 05 de enero de 1956 - CAPECO).

Peón: Trabajador no calificado que es ocupado indistintamente como ayudante en diversas tareas de la construcción (D.S. del 02 de marzo de 1945 - CAPECO).

2.2.3. Tipos de Ejecución de las Obras.

La ejecución de las Actividades y Proyectos, así como de sus respectivos Componentes, de ser el caso, se sujeta a los siguientes tipos (Ley 28411, 2004: Artículo 59):

Ejecución Presupuestaria Directa

Se produce cuando la Entidad con su personal de infraestructura es el ejecutor presupuestal y financiero de las Actividades y Proyectos, así como de sus respectivos Componentes. Se encuentra reglamentada de manera general por la Resolución de Contraloría N°195-88-CG. Esta resolución es una norma que rige del año 1988 y entre sus pautas dispone que:

- ❖ Las entidades que programen la ejecución de obras por esta modalidad deben contar con: la asignación presupuestal; el personal técnico - administrativo necesario y los equipos necesarios.
- ❖ Es requisito indispensable para la ejecución de éstas obras que se cuente con el expediente técnico aprobado por el nivel competente.

- ❖ La entidad debe demostrar que el costo total de la obra a ejecutarse por administración directa resulta igual o menor al presupuesto base deducida la utilidad, situación que deberá reflejarse en liquidación de la obra.
- ❖ Gran parte de gobiernos locales (Municipalidades Distritales), optan por ejecutar a las obras de saneamiento Básico, de forma presupuestaria directa, por ser obras de pequeña envergadura, sin embargo, en la mayoría de los casos no se cuenta con los equipos necesarios para obtener un buen rendimiento de la mano de obra.

Ejecución Presupuestaria Indirecta

Se produce cuando la ejecución física y/o financiera de las Actividades y Proyectos así como de sus respectivos Componentes, es realizada por una Entidad distinta al pliego; sea por efecto de un contrato o convenio celebrado con una Entidad privada, o con una Entidad pública, sea a título oneroso o gratuito. La ejecución de obras por Administración Indirecta - Contrata, se encuentra enmarcada en el marco normativo de la Ley N° 28411 (Ley General del Sistema Nacional del Presupuesto), Reglamento de la ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, Ley N° 27444 (Ley de Procedimiento Administrativo General), entre otras Resoluciones y disposiciones emitidas por los organismos sectoriales y/o la entidad.

Personal e Instrumentos de Control en la Obra

Residente de Obra. - Es el Profesional Colegiado (Ingeniero Civil o afines) encargado por el Ejecutor para la Dirección Técnica de la obra en forma permanente, el que deberá acreditar experiencia necesaria en obras similares a la que se ejecuta, y estar hábil para el ejercicio de la profesión. (Ley de contrataciones con el Estado), Son algunas de las funciones del Residente de Obra:

Planificación del trabajo, estudiar y conocer detalladamente el proyecto (Expediente Técnico).

Seleccionar, perfeccionar y dar facilidades al personal.

Efectuar diariamente anotaciones en el Cuaderno de Obra, velar por su integridad y su permanencia en obra.

Anotar personalmente y en forma continua, todas las ocurrencias de la obra en el respectivo Cuaderno de Obra.

Elaborar mensualmente los metrados y valorizaciones de avance de obra, incluido metrados adicionales.

Supervisor o Inspector de Obra

Toda obra que se lleva a cabo mediante financiamiento del Sector Público, deberá contar con los servicios profesionales de un Ingeniero Supervisor o inspector de Obra, que se encargará de la inspección y control. Velando directa y permanentemente por la correcta ejecución de la obra, por el cumplimiento de los aspectos técnicos y contables, así como también en lo que se refiere a los plazos de ejecución y servicios.

Cuaderno de Obra

Documento oficial de control en la ejecución de obras, en el que deberá anotarse en estricto orden cronológico, todas las incidencias que ocurran durante la ejecución de la obra.

Las personas autorizadas anotarán en el Cuaderno de Obra, las ocurrencias, órdenes, consultas, autorizaciones en general y todo aquello que se considera conveniente para la buena ejecución de la obra y preferentemente lo siguiente:

- ❖ Relación de partidas ejecutadas y recursos humanos utilizados en cada jornada. (Día).
- ❖ Atrasos injustificados de avance de obra, planteando los correctivos necesarios.
- ❖ Solicitud de prórroga de plazos de ejecución de obra, anotando las causales que la justifique.
- ❖ Conformidad de la fecha de término de ejecución de obra por parte del Inspector o Supervisor de Obra, entre otras anotaciones.

2.2.4. Definición de términos básicos.

Partida. Es cada uno de los rubros o partes en que se divide convencionalmente una obra para fines de medición, evaluación y pago.

Rendimiento. Cantidad de trabajo que se obtiene de los recursos de mano de obra y equipo por jornada.

Rendimiento de mano de obra. Representa al avance de cierta partida, que ejecuta una cuadrilla de obreros, en unidades de medida, durante un tiempo determinado (um/hh).

Cuadrilla. Es el número de personas necesarias según el procedimiento de construcción adoptado para alcanzar el rendimiento establecido en obra.

Mano de obra. La mano de obra representa el factor humano de la producción, sin cuya intervención no podría realizarse las actividades de construcción civil.

Herramientas manuales. Se denomina herramienta manual o de mano al utensilio, generalmente metálico de acero, madera, fibra, plástico o goma, que se utiliza para ejecutar de manera más apropiada, sencilla y con el uso de menor energía, tareas constructivas o de reparación, que sólo con un alto grado de dificultad y esfuerzo se podría hacer sin ellos.

Obra. Son el resultado de la ingeniería civil y las cuales son desarrolladas para el beneficio de la población.

Expediente Técnico. según la OSCE, es el conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de una obra el cual es elaborado por un consultor de obras, de la especialidad o especialidades que correspondan a las exigencias de cada proyecto en particular.

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3. 1. Metodología de la investigación.

3.1.1. Tipo, nivel, diseño y método de investigación

Criterio	Tipo de Investigación
Finalidad	Aplicada
Estrategia o enfoque teórico metodológico	Estadística
Objetivo (alcances)	Descriptiva
Fuente de datos	Primaria
Control en el diseño de la prueba	No experimental
Temporalidad	Transversal
Contexto donde sucede	Gabinete y campo
Intervención disciplinaria	Unidisciplinaria

3.1.2. Unidad de análisis

La unidad de análisis para esta investigación fue la cantidad y variación del rendimiento de mano de obra en la pavimentación del Jirón Miguel Grau de la ciudad de Jaén.

3.1.3. Población de estudio

La población de estudio fueron las partidas ejecutadas por el personal obrero del sector Fila Alta de la provincia de Jaén. En los meses de junio a septiembre del 2016.

3.1.4. Muestra

De acuerdo al expediente técnico, se tomó como muestra la pavimentación del Jirón Miguel Grau del sector Fila Alta, en las partidas de pavimento, cunetas y construcción de veredas, que se ejecutaron durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre del 2016.

Tabla 1. Partidas analizadas en la pavimentación del jirón Miguel Grau.

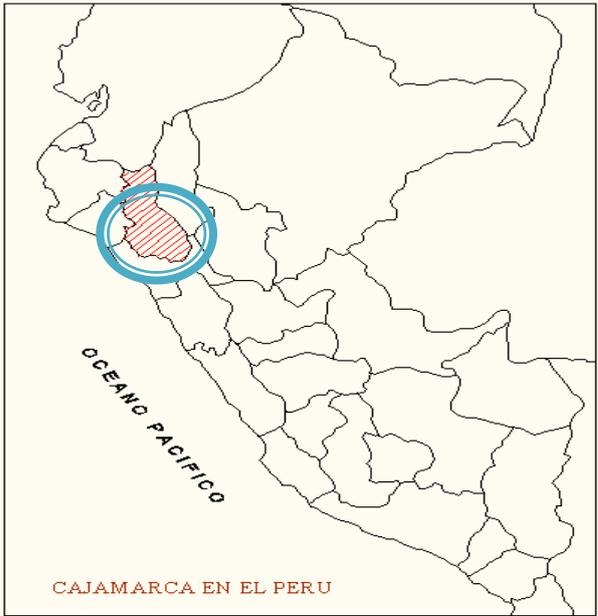
DESCRIPCION	UND	METRADO	COSTO POR U.M.
PAVIMENTO			
LOSA DE CONCRETO F' C = 210 KG/CM2, PAVIMENTO E=20 CM	m2	3,383.24	88.15
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO	m2	2,493.62	29.85
CURADO CON ADITIVO EN PAVIMENTO	m2	3,383.24	2.07
JUNTAS DE DILATAACION EN PAVIMENTO	m	2,414.60	4.94
CUNETAS			
TRABAJOS PRELIMINARES			
TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETAS	m2	272.92	1.79
MOVIMIENTO DE TIERRAS			
CONFORMACION Y REFINE DE BASE (e= 0.10 m)	m2	272.92	9.08
CONCRETO SIMPLE			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	m2	13.02	37.73
CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA CUNETAS	m3	30	319.06
CURADO DE CUNETAS CON ADITIVO	m2	272.92	1.62
JUNTAS			
JUNTAS DE DILATAACION EN CUNETAS	m	65.1	5.46
CONSTRUCCION DE VEREDAS			
TRABAJOS PRELIMINARES			
TRAZO Y REPLANTEO DE VEREDAS, e = 0.10 m	m2	803.92	0.76
MOVIMIENTO DE TIERRAS			
CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE, EN VEREDAS	m3	120.59	7.2
REFINE Y NIVELACION DE SUBRASANTE, EN TERRENO NORMAL, PARA VEREDAS	m2	803.92	3.2
COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE, EN TERRENO NORMAL, PARA VEREDAS	m2	803.92	3.2
BASE GRANULAR COMPACTADA C/EQUIPO LIVIANO, PARA VEREDAS, e = 0.15m	m2	803.92	11.14
CONCRETO SIMPLE			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS Inc. SARDINELES	m2	190.84	32.09
CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS DE CONCRETO, e = 0.10 m., PASTA C:A, 1:2	m2	803.92	51.62
CURADO QUÍMICO DE VEREDAS	m2	803.92	1.62
JUNTAS DE DILATAACION CON ASFALTO	m	201	5.46
ALINEACIÓN DE CAJA DE AGUA POTABLE	und	85	121.26
ALINEACIÓN DE CAJA DE DESAGUE	und	85	192.48

3.1.5. Ubicación del proyecto.

Esta investigación se realizó en Fila Alta sector de la zona urbana de la provincia de Jaén - región Cajamarca, ubicada a 2km de dicha ciudad, situada a una altitud promedio de 784 m.s.n.m. en las coordenadas 5°42'51" S y 78°48'42" O, el clima de la zona es cálido.

Las temperaturas varían entre 20° C y 30° C, las precipitaciones pluviales de mayor intensidad se presentan entre los meses de diciembre a marzo. La ubicación del proyecto se presenta a continuación.

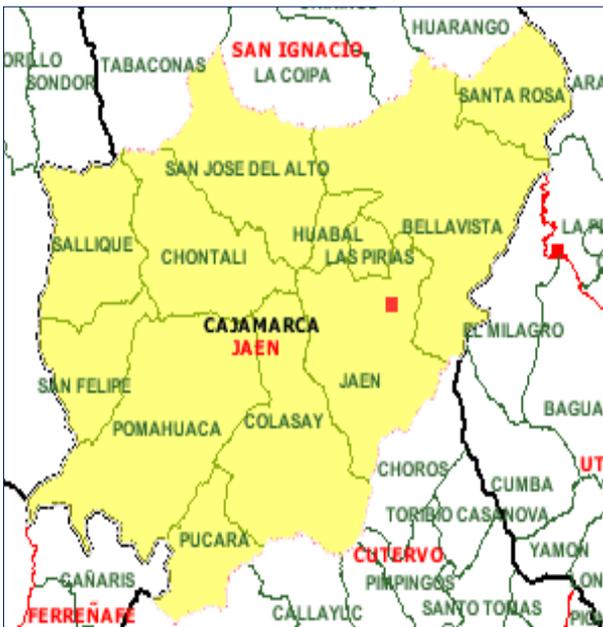
MAPA NACIONAL



MAPA DEPARTAMENTAL



MAPA PROVINCIAL



UBICACIÓN DEL PROYECTO



Figura 1. Ubicación y localización del proyecto.

Figura 2. Ubicación y localización del proyecto.

3.1.6. Presupuesto base.

Tabla 2. Resumen del presupuesto del Jirón Miguel Grau.

UBICACIÓN: SECTOR FILA ALTA		DISTRITO: JAEN	
PROVINCIA: JAEN		DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	
FECHA: JAEN SEPTIEMBRE 2016			
COSTO DIRECTO		S/.	899,544.56
GASTOS GENERALES		S/.	71,963.56
UTILIDAD	7% C.D.	S/.	62,968.12
SUB TOTAL		S/.	1,034,476.24
IGV	18% S.T.	S/.	186,205.72
VALOR REFERENCIAL		S/.	1,220,681.96
GASTOS GENERALES DE LA ENTIDAD	0.5% C.D.	S/.	4,497.72
GASTOS DE SUPERVISION (5% S.T.)	5% S.T.	S/.	51,723.81
		S/.	
PRESUPUESTO TOTAL		S/.	1,276,903.49
SON: UN MILLON DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS TRES CON 49/100 SOLES.			

Fuente: expediente técnico.

3.1.7. Entidad financiera del expediente técnico.

Municipalidad provincial de Jaén.

3.1.8. Fecha de aprobación del expediente técnico.

La aprobación del expediente técnico de la obra “Mejoramiento del servicio de Transitabilidad del Jirón Miguel Grau cuadra 01 al 06 del sector Fila Alta, Provincia de Jaén - Cajamarca”. Fue el 14 de septiembre 2015.

3.1.9. Plazo de ejecución:

04 meses calendarios; 120 días.

3.1.10. Modalidad de ejecución: Obra: “Evaluación de los rendimientos de mano de obra en la pavimentación del jirón Miguel Grau, sector fila alta, provincia Jaén – Cajamarca”, se ejecutó por **ADMINISTRACION DIRECTA.**

Tabla 3. Participación de la mano de obra en las partidas analizadas.

DESCRIPCION	DATOS BASICOS		%	% ACUMULADO
	UND	PARCIAL		
PAVIMENTO		391,598.60		
LOSA DE CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, PAVIMENTO E=20 CM	m2	298,232.61	76.16	76.16
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO	m2	74,434.56	19.01	95.17
CURADO CON ADITIVO EN PAVIMENTO	m2	7,003.31	1.79	96.95
JUNTAS DE DILATACION EN PAVIMENTO	m	11,928.12	3.05	100
CUNETAS		13,827.26		
TRABAJOS PRELIMINARES		488.53		
TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETAS	m2	488.53	3.53	3.53
MOVIMIENTO DE TIERRAS		2,478.11		
CONFORMACION Y REFINE DE BASE (e= 0.10 m)	m2	2,478.11	17.92	21.46
CONCRETO SIMPLE		10,505.17		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	m2	491.24	3.55	25.01
CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA CUNETAS	m3	9571.8	69.22	94.23
CURADO DE CUNETAS CON ADITIVO	m2	442.13	3.2	97.43
JUNTAS		355.45		
JUNTAS DE DILATACION EN CUNETAS	m	355.45	2.57	100
CONSTRUCCION DE VEREDAS		92,270.10		
TRABAJOS PRELIMINARES		610.98		
TRAZO Y REPLANTEO DE VEREDAS, e = 0.10 m	m2	610.98	0.66	0.66
MOVIMIENTO DE TIERRAS		14,969.00		
CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE, EN VEREDAS	m3	868.25	0.94	1.6
REFINE Y NIVELACION DE SUBRASANTE, EN TERRENO NORMAL, PARA VEREDAS	m2	2,572.54	2.79	4.39
COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE, EN TERRENO NORMAL, PARA VEREDAS	m2	2,572.54	2.79	7.18
BASE GRANULAR COMPACTADA C/EQUIPO LIVIANO, PARA VEREDAS, e = 0.15m	m2	8,955.67	9.71	16.89

DESCRIPCION	DATOS BASICOS		%	% ACUMULADO
	UND	PARCIAL		
CONCRETO SIMPLE		76,690.12		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS Inc. SARDINELES	m2	6,124.06	6.64	23.52
CONSTRUCCION DE VEREDAS DE CONCRETO, e = 0.10 m., PASTA C:A, 1:2	m2	41,498.35	44.97	68.5
CURADO QUÍMICO DE VEREDAS	m2	1,302.35	1.41	69.91
JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO	m	1,097.46	1.19	71.1
ALINEACIÓN DE CAJA DE AGUA POTABLE	und	10,307.10	11.17	82.27
ALINEACIÓN DE CAJA DE DESAGUE	und	16,360.80	17.73	100

3. 2. Materiales utilizados en la investigación

3.2.1. Materiales de escritorio: papel, lapiceros, wincha de 5 y 30 m.

3.2.2. cronometro

Se utilizó este tipo de reloj para obtener el tiempo de la ejecución de la actividad.

3.5. Instrumentos

3.3.1. Laptop

Se utilizó laptop en gabinete, para procesar los datos obtenidos en campo.

3.3.2. Programas Word y Excel

Programas de apoyo para procesar datos obtenidos en campo.

3.4. Métodos y procedimientos

A continuación, se describe cada partida evaluada en la obra de pavimentación y veredas del jirón Miguel Grau, donde todas las partidas que se ejecutaron fueron evaluadas. Para calcular el rendimiento de mano de obra de cada partida, se recopilamos los datos en campo con formatos realizadas por el tesista (anexos 1).

Se procedió al conteo de obreros por cuadrillas que intervenían durante la ejecución de cada una de las partidas, luego en gabinete se realizaron los cálculos respectivos con tabulaciones para calcular su rendimiento de mano de obra.

Todos los datos obtenidos en campo fueron transcritos a tablas en el programa Excel, las cuales se presentan en anexos N° 1, posteriormente se hizo el cálculo de los rendimientos de mano de obra para cada una de las partidas analizadas y evaluadas.

Luego se hizo un resumen de los Rendimientos de Mano de Obra calculados en campo y los que indica el Expediente Técnico.

1.00 PAVIMENTO.

1.01. LOSA DE CONCRETO F'C = 210 kg/cm², PAVIMENTO e= 20 cm

El control en campo de esta partida para determinar el rendimiento de mano de obra, se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones técnicas de la Partida:

Cuadrilla: 03 operarios, 03 oficiales y 10 peones.

Materiales: piedra chancada de ½", arena gruesa y cemento portland tipo I (42.5 kg).

Equipos: herramientas manuales, vibrador 2.4" x 8 HP y mezcladora de concreto de 9 – 8 HP.

Tiempo: según observación.

Unidad de Medida: metro cuadrado (m²).

Actividades realizadas en la Partida.

Preparación y vaciado

Tabla 4. Losa de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, pavimento $e = 20 \text{ cm}$

PARTIDA: 01.01. LOSA DE CONCRETO F'C = 210 kg/c, PAVIMENTO e= 20 cm									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND. (m2.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
2	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
3	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	5	49	0.306	0.306	1.02
4	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
5	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
6	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	85.75	0.28	0.28	0.933
7	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
8	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	7	73.5	0.286	0.286	0.952
9	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	5	49	0.306	0.306	1.02
10	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	6	73.5	0.245	0.245	0.816
11	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	4	49	0.245	0.245	0.816
12	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
13	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
14	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	7	85.75	0.245	0.245	0.816
15	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	5	61.25	0.245	0.245	0.816
16	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	7.5	85.75	0.262	0.262	0.875
17	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	6	61.25	0.294	0.294	0.98
18	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
19	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	4.5	49	0.276	0.276	0.918
20	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
21	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	5	49	0.306	0.306	1.02
22	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	6	73.5	0.245	0.245	0.816
23	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	6	73.5	0.245	0.245	0.816
24	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
25	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
26	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	85.75	0.28	0.28	0.933
27	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	5	49	0.306	0.306	1.02
28	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	7	73.5	0.286	0.286	0.952

PARTIDA: 01.01. LOSA DE CONCRETO F'C = 210 kg/c, PAVIMENTO e= 20 cm									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND. (m2.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
29	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	7	73.5	0.286	0.286	0.952
30	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
31	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	85.75	0.28	0.28	0.933
32	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	85.75	0.28	0.28	0.933
33	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	5	49	0.306	0.306	1.02
34	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
35	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	6	73.5	0.245	0.245	0.816
36	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	7	73.5	0.286	0.286	0.952
37	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	6	61.25	0.294	0.294	0.98
38	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	7	73.5	0.286	0.286	0.952
39	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	4	49	0.245	0.245	0.816
40	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	5.5	64.5	0.256	0.256	0.853
41	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
42	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
43	PAV. MIGUEL GRAU	3	3	10	8	98	0.245	0.245	0.816
PROMEDIO DE HH/UM							0.264	0.264	0.879
TOTAL HH/UM							1.406		

01.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Materiales: madera eucalipto, clavos, alambre N°16.

Herramientas utilizadas: martillo, plomada, cordel, nivel, cierra, wincha.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 operario y 1 peon.

Unidad de medida: metro cuadrado (m2).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

- ❖ habilitación y encofrado.

Tabla 5. Encofrado y desencofrado de pavimento

PARTIDA: 01.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND. (m2.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	56.8	0.141	0.141	0
2	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	48.4	0.145	0.145	0
3	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	78.4	0.102	0.102	0
4	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	52.6	0.133	0.133	0
5	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	61.6	0.114	0.114	0
6	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	5	33.6	0.149	0.149	0
7	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	52.6	0.152	0.152	0
8	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	52.6	0.133	0.133	0
9	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	75.6	0.106	0.106	0
10	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	46.2	0.152	0.152	0
11	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	64.4	0.109	0.109	0
12	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	5	22.4	0.223	0.223	0
13	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	70	0.114	0.114	0
14	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	52.6	0.133	0.133	0
15	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	58.8	0.136	0.136	0
16	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	48.4	0.145	0.145	0
17	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	75.6	0.106	0.106	0
18	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	5	23.8	0.21	0.21	0
19	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	52.6	0.133	0.133	0
20	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	52.6	0.152	0.152	0
21	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	75.6	0.106	0.106	0
22	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	70	0.1	0.1	0
23	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	58.8	0.136	0.136	0
24	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	5	22.4	0.223	0.223	0
25	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	56.8	0.141	0.141	0
26	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	70	0.1	0.1	0
27	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	52.6	0.152	0.152	0
28	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	46.2	0.152	0.152	0
29	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	75.6	0.106	0.106	0

PARTIDA: 01.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND. (m2.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
30	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	5	23.8	0.21	0.21	0
31	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	78.4	0.102	0.102	0
32	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	52.6	0.133	0.133	0
33	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	75.6	0.106	0.106	0
34	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	48.4	0.145	0.145	0
35	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	52.6	0.152	0.152	0
36	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	5	22.4	0.223	0.223	0
37	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	75.6	0.106	0.106	0
38	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	48.4	0.145	0.145	0
39	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	58.8	0.136	0.136	0
40	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	70	0.1	0.1	0
41	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	52.6	0.152	0.152	0
42	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	5	23.8	0.21	0.21	0
43	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	78.4	0.102	0.102	0
44	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	7	48.4	0.145	0.145	0
45	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	56.8	0.141	0.141	0
46	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	-	8	41.8	0.191	0.191	0
PROMEDIO DE HH/UM							0.141	0.141	0
TOTAL HH/UM							0.283		

01.03. CURADO CON ADITIVO EN PAVIMENTO

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Materiales: (membranil C-9), agua.

Herramientas utilizadas: rodillo para curar, brochas, balde.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 oficial.

Unidad de medida: metro cuadrado (m2).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Preparación y curado.

Tabla 6. Curado con aditivo en pavimento

PARTIDA: 01.03. CURADO CON ADITIVO EN PAVIMENTO									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND.(m2.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
2	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
3	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1	49	0	0.02	0
4	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
5	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
6	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	85.75	0	0.023	0
7	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
8	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1.5	73.5	0	0.02	0
9	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1	49	0	0.02	0
10	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1.5	73.5	0	0.02	0
11	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1	49	0	0.02	0
12	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
13	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
14	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	85.75	0	0.023	0
15	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1	61.25	0	0.016	0
16	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	85.75	0	0.023	0
17	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1	61.25	0	0.016	0
18	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
19	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1	49	0	0.02	0
20	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
21	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1	49	0	0.02	0
22	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1.5	73.5	0	0.02	0
23	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1.5	73.5	0	0.02	0
24	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
25	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
26	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	85.75	0	0.023	0

PARTIDA: 01.03. CURADO CON ADITIVO EN PAVIMENTO									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND (m2.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
27	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1	49	0	0.02	0
28	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1.5	73.5	0	0.02	0
29	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1.5	73.5	0	0.02	0
30	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
31	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	85.75	0	0.023	0
32	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	85.75	0	0.023	0
33	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1	49	0	0.02	0
34	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
35	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1.5	73.5	0	0.02	0
36	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1.5	73.5	0	0.02	0
37	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1	61.25	0	0.016	0
38	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1.5	73.5	0	0.02	0
39	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1	49	0	0.02	0
40	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	1	64.5	0	0.016	0
41	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
42	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
43	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	2	98	0	0.02	0
PROMEDIO DE HH/UM							0	0.02	0
TOTAL HH/UM							0.02		

01.04. JUNTAS DE DILATACION EN PAVIMENTO

El llenado de juntas se realizó cuando los paños tenían más de una semana de haber sido vaciados. de juntas para pavimento.

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Materiales: asfalto liquido (brea), arena gruesa

Herramientas utilizadas: herramientas manuales.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 3 peones.

Unidad de medida: metro lineal (m).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Preparación y relleno de junta.

Tabla 7. Juntas de dilatación en pavimento

PARTIDA: 01.04. JUNTAS DE DILATACION EN PAVIMENTO									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND. (m)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	90	0	0	0.267
2	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	5	75	0	0	0.2
3	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	95	0	0	0.253
4	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	100	0	0	0.24
5	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	105	0	0	0.229
6	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	108	0	0	0.222
7	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	102	0	0	0.235
8	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	5	78	0	0	0.192
9	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	98	0	0	0.245
10	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	100	0	0	0.24
11	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	108	0	0	0.222
12	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	110	0	0	0.218
13	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	96	0	0	0.25
14	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	5	72	0	0	0.208
15	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	98	0	0	0.245
16	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	107	0	0	0.224
17	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	99	0	0	0.242
18	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	103	0	0	0.233
19	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	105	0	0	0.229
20	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	5	96	0	0	0.156
21	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	100	0	0	0.24
22	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	104	0	0	0.231
23	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	92	0	0	0.261
24	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	101	0	0	0.238
25	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	3	8	73	0	0	0.329
PROMEDIO DE HH/UM							0	0	0.234
TOTAL HH/UM							0.234		

02.00. CUNETAS

02.01. TRABAJOS PRELIMINARES

02.01.01. TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETAS

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Materiales: estacas, yeso, cordel, clavos, esmalte, clavos.

Herramientas utilizadas: martillo, wincha.

Equipo: estación total y prismas.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 topografo y 2 peones.

Unidad de medida: metro cuadrado (m²).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Trazo de niveles y áreas.

Tabla 8. Trazo y replanteo para cunetas

PARTIDA: 02.01.01. TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETAS									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND. (m ² .)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	TOPO	PEÓN			OPERARIO	TOPOGRAFO	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	2	2.5	110	0	0.023	0.045
2	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	2	2	85	0	0.024	0.047
3	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	2	2	77.5	0	0.026	0.052
PROMEDIO DE HH/UM							0	0.024	0.048
TOTAL HH/UM							0.072		

02.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.02.01. CONFORMACION Y REFINE DE BASE (e=0.10 m)

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Materiales: afirmado.

Herramientas utilizadas: picos, palanas.

Equipo: plancha compactadora.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 operario y 5 peones.

Unidad de medida: metro cuadrado (m²).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Conformación de base y refine.

Tabla 9. Conformación y refine de base (e=0.10 m)

PARTIDA: 02.02.01. CONFORMACION Y REFINE DE BASE (e=0.10 m)									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND .(m2.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	5	4.5	110	0.041	0	0.205
2	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	5	3.5	85	0.041	0	0.206
3	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	5	3	77.5	0.039	0	0.194
PROMEDIO DE HH/UM							0.04	0	0.201
TOTAL HH/UM							0.242		

02.03. CONCRETO SIMPLE

02.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones técnicas de las partidas:**Materiales:** madera eucalipto.**Herramientas utilizadas:** martillo, plomada, cordel, nivel, cierra, wincha.**Tiempo:** según observación.**Cuadrilla:** 1 operario, 1 oficial y 1 peón.**Unidad de medida:** metro cuadrado (m²).

Actividades incluidas en la ejecución de la partida:

- ❖ habilitación y encofrado.

Tabla 10. Encofrado y desencofrado en cunetas

PARTIDA: 02.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND.(m ² .)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	2	3.15	0.635	0.635	0.635
2	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	1.5	2.45	0.612	0.612	0.612
3	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	1.5	2.25	0.667	0.667	0.667
PROMEDIO DE HH/UM							0.638	0.638	0.638
TOTAL HH/UM							1.914		

02.03.02. CONCRETO F'C= 175 kg/cm² PARA CUNETAS

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones técnicas de las partidas:**especificaciones:** concreto f'c=175 kg/cm².**Herramientas utilizadas:** palanas, mezcladora trompo, latas concretaras, vibrador de concreto.**Tiempo:** según observación.**Cuadrilla:** 2 operarios,1 oficial y 9 peones.

Unidad de medida: metro cubico (m3).

Actividades incluidas en la ejecución de la partida:

- ❖ Preparación y vaciado.

Tabla 11. Concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ para cunetas

PARTIDA: 02.03.02. CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 PARA CUNETAS									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND.(m3.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	2	1	9	3.5	8.5	0.824	0.412	3.706
2	PAV. MIGUEL GRAU	2	1	9	3.5	7.75	0.903	0.452	4.065
3	PAV. MIGUEL GRAU	2	1	9	5	11	0.909	0.455	4.091
PROMEDIO DE HH/UM							0.879	0.439	3.954
TOTAL HH/UM							5.272		

02.03.03. CURADO DE CUNETAS CON ADITIVO

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Materiales: (membranil C-9), agua.

Herramientas utilizadas: rodillo para curar, brochas, balde.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 peón.

Unidad de medida: metro cuadrado (m2).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Preparación y curado.

Tabla 12. Curado de cunetas con aditivo

PARTIDA: 02.03.03. CURADO DE CUNETAS CON ADITIVO									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND.(m2.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	1	1	110	0	0	0.009
2	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	1	0.5	85	0	0	0.006
3	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	1	0.5	77.5	0	0	0.006
PROMEDIO DE HH/UM							0	0	0.007
TOTAL HH/UM							0.007		

02.04. JUNTAS

02.04.01. JUNTAS DE DILATACION EN CUNETAS

El llenado de juntas para cunetas se realizó cuando los paños tenían más de una semana de haber sido vaciados. El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Materiales: asfalto liquido (brea), arena gruesa

Herramientas utilizadas: herramientas manuales.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 oficial.

Unidad de medida: metro lineal (m).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Preparación y relleno de junta.

Tabla 13. Juntas de dilatación en cunetas

PARTIDA: 02.04.01. JUNTAS DE DILATACION EN CUNETAS									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND.(m)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	7	34	0	0.206	0
2	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	6	32	0	0.188	0
PROMEDIO DE HH/UM							0	0.197	0
TOTAL HH/UM							0.197		

03.00 CONSTRUCCION DE VEREDAS

03.01. TRABAJOS PRELIMINARES

03.01.01. TRAZO Y REPLANTEO DE VEREDAS e= 0,10m

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Materiales: estacas, yeso, cordel, clavos, esmalte, clavos.

Herramientas utilizadas: martillo, wincha.

Equipo: estación total y prismas.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 topógrafo y 1 peón.

Unidad de medida: metro cuadrado (m²).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Trazo de niveles y áreas.

Tabla 14. Trazo y replanteo de veredas e= 0,10m

PARTIDA: 03.01.01. TRAZO Y REPLANTEO DE VEREDAS e= 0,10m.									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND.(m2.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	TOP	PEÓN			OPERARIO	TOPOGRAFO	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	1	8	200	0	0.04	0.04
2	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	1	8	220	0	0.036	0.036
3	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	1	8	190	0	0.042	0.042
4	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	1	8	194	0	0.041	0.041
PROMEDIO DE HH/UM							0	0.04	0.04
TOTAL HH/UM							0.08		

03.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.01. CORTE HASTA NIVEL DE SUB RASANTE EN VEREDAS

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Tipo de suelo: material suelto.

Herramientas utilizadas: pico y palana.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 4 peones.

Unidad de medida: metro cubico (m3).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Excavación de la zanja, eliminación y acumulación del material al borde de la excavación.

Tabla 15. Corte hasta nivel de sub rasante en veredas

PARTIDA: 03.02.01. CORTE HASTA NIVEL DE SUB RASANTE EN VEREDAS									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND.(m3.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	4	5	9	0	0	2.222
2	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	4	8	14	0	0	2.286
3	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	4	8	15	0	0	2.133
4	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	4	8	13.5	0	0	2.37
5	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	4	8	15	0	0	2.133
6	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	4	8	16	0	0	2
7	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	4	5	9	0	0	2.222
8	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	4	8	15.5	0	0	2.065
9	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	4	8	14	0	0	2.286
PROMEDIO DE HH/UM							0	0	2.191
TOTAL HH/UM							2.191		

03.02.02. REFINE Y NIVELACION DE SUBRASANTE, EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Herramientas utilizadas: picos, palanas.

Equipo: plancha compactadora.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 operario y 1 peón.

Unidad de medida: metro cuadrado (m²).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

nivelación.

Tabla 16. Refine y nivelación de subrasante, en terreno normal para veredas

PARTIDA:03.02.02. REFINE Y NIVELACION DE SUBRASANTE, EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND.(m2.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	4	58	0.069	0	0.069
2	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	4	58	0.069	0	0.069
3	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	4	57	0.07	0	0.07
4	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	4	57	0.07	0	0.07
5	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	115	0.07	0	0.07
6	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	116	0.069	0	0.069
7	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	114	0.07	0	0.07
8	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	111	0.072	0	0.072
9	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	118	0.068	0	0.068
PROMEDIO DE HH/UM							0.07	0	0.07
TOTAL HH/UM							0.139		

03.02.03. COMPACTACION DE SUBRASANTE EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Materiales: afirmado.

Herramientas utilizadas: picos, palanas.

Equipo: plancha compactadora.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 operario y 1 peón.

Unidad de medida: metro cuadrado (m2).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

compactación.

Tabla 17. Compactación de subrasante en terreno normal para veredas

PARTIDA: 03.02.03. COMPACTACION DE SUBRASANTE EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND. (m2.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	115	0.07	0	0.07
2	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	115	0.07	0	0.07
3	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	115	0.07	0	0.07
4	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	115	0.07	0	0.07
5	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	115	0.07	0	0.07
6	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	5	58	0.086	0	0.086
7	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	114	0.07	0	0.07
8	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	5	57	0.088	0	0.088
PROMEDIO DE HH/UM							0.074	0	0.074
TOTAL HH/UM							0.148		

03.02.04. BASE GRANULAR COMPACTADA C/EQUIPO LIVIANO, PARA VEREDAS e=0.15 m

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Materiales: afirmado.

Herramientas utilizadas: picos, palanas.

Equipo: plancha compactadora.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 2 peones.

Unidad de medida: metro cuadrado (m2).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Compactación.

Tabla 18. Base granular compactada c/equipo liviano, para veredas e=0.15 m

PARTIDA: 03.02.04. BASE GRANULAR COMPACTADA C/EQUIPO LIVIANO, PARA VEREDAS e=0.15 m									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND. (m2.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	8	55	0	0	0.291
2	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	8	60	0	0	0.267
3	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	8	55	0	0	0.291
4	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	8	55	0	0	0.291
5	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	8	60	0	0	0.267
6	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	5	30	0	0	0.333
7	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	8	55	0	0	0.291
8	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	8	60	0	0	0.267
9	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	8	55	0	0	0.291
10	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	8	60	0	0	0.267
11	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	8	55	0	0	0.291
12	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	4	28	0	0	0.286
13	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	8	60	0	0	0.267
14	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	8	60	0	0	0.267
15	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	2	7	56	0	0	0.25
PROMEDIO DE HH/UM							0	0	0.281
TOTAL HH/UM							0.281		

03.03. CONCRETO SIMPLE

03.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones técnicas de las partidas:

Materiales: madera eucalipto.

Herramientas utilizadas: martillo, plomada, cordel, nivel, cierra, wincha.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 operario, 1 oficial y 1 peón.

Unidad de medida: metro cuadrado (m²).

Actividades incluidas en la ejecución de la partida:

➤ habilitación y encofrado.

Tabla 19. Encofrado y desencofrado de veredas

PARTIDA: 03.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND. (m ²)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	5	12	0.417	0.417	0.417
2	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	8	16.8	0.476	0.476	0.476
3	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	8	12	0.667	0.667	0.667
4	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	8	16	0.5	0.5	0.5
5	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	8	12	0.667	0.667	0.667
6	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	8	16.8	0.476	0.476	0.476
7	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	5	10	0.5	0.5	0.5
8	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	8	20	0.4	0.4	0.4
9	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	8	13	0.615	0.615	0.615
10	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	8	19.2	0.417	0.417	0.417
11	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	8	24.8	0.323	0.323	0.323
12	PAV. MIGUEL GRAU	1	1	1	8	18.4	0.435	0.435	0.435
PROMEDIO DE HH/UM							0.491	0.491	0.491
TOTAL HH/UM							1.473		

03.03.02. CONSTRUCCION DE VEREDAS DE CONCRETO, e=0.10 m PASTA C:A 1:2

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones técnicas de las partidas:**especificaciones:** concreto $f'c=175$ kg/cm².**Herramientas utilizadas:** palanas, mezcladora trompo, latas concretaras, vibrador de concreto.**Tiempo:** según observación.**Cuadrilla:** 3 operarios, 2 oficiales y 10 peones.**Unidad de medida:** metro cuadrado (m²).**Actividades incluidas en la ejecución de la partida:**

Preparación y vaciado.

Tabla 20. Construcción de veredas de concreto, e=0.10 m pasta c:a 1:2

PARTIDA: 03.03.02. CONSTRUCCION DE VEREDAS DE CONCRETO, e=0.10 m PASTA C:A 1:2									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND.(m ²)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	3	2	10	8	98	0.245	0.163	0.816
2	PAV. MIGUEL GRAU	3	2	10	8	95	0.253	0.168	0.842
3	PAV. MIGUEL GRAU	3	2	10	8	100	0.24	0.16	0.8
4	PAV. MIGUEL GRAU	3	2	10	5	50	0.3	0.2	1
5	PAV. MIGUEL GRAU	3	2	10	8	95	0.253	0.168	0.842
6	PAV. MIGUEL GRAU	3	2	10	8	100	0.24	0.16	0.8
7	PAV. MIGUEL GRAU	3	2	10	6	64	0.281	0.188	0.938
8	PAV. MIGUEL GRAU	3	2	10	8	100	0.24	0.16	0.8
9	PAV. MIGUEL GRAU	3	2	10	8	102	0.235	0.157	0.784
PROMEDIO DE HH/UM							0.254	0.169	0.847
TOTAL HH/UM							1.27		

03.03.03. CURADO QUIMICO DE VEREDAS

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:**Materiales:** (membranil C-9), agua.

Herramientas utilizadas: rodillo para curar, brochas, balde.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 peón.

Unidad de medida: metro cuadrado (m²).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Preparación y curado.

Tabla 21. Curado químico de veredas

PARTIDA: 03.03.03. CURADO QUIMICO DE VEREDAS									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND.(m ² .)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	1	2	98	0	0	0.02
2	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	1	2	95	0	0	0.021
3	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	1	2	100	0	0	0.02
4	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	1	1	50	0	0	0.02
5	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	1	2	95	0	0	0.021
6	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	1	2	100	0	0	0.02
7	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	1	1	64	0	0	0.016
8	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	1	2	100	0	0	0.02
9	PAV. MIGUEL GRAU	-	-	1	2	102	0	0	0.02
PROMEDIO DE HH/UM							0	0	0.02
TOTAL HH/UM							0.02		

03.03.04. JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Materiales: asfalto liquido (brea), arena gruesa

Herramientas utilizadas: herramientas manuales.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 oficial.

Unidad de medida: metro lineal (m).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Preparación y relleno de junta.

Tabla 22. Juntas de dilatación con asfalto

PARTIDA: 03.03.04. JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND.(m.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	3	14	0	0.214	0
2	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	8	65	0	0.123	0
3	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	8	60	0	0.133	0
4	PAV. MIGUEL GRAU	-	1	-	8	62	0	0.129	0
PROMEDIO DE HH/UM							0	0.15	0
TOTAL HH/UM							0.15		

03.03.05. ALINEACION DE CAJA DE AGUA POTABLE

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Herramientas utilizadas: herramientas manuales.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 operario y 1 peón.

Unidad de medida: unidad (und).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Alineación de cajas de agua.

Tabla 23. Alineación de caja de agua potable

03.03.05. ALINEACION DE CAJA DE AGUA POTABLE									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND. (und.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	5	4	1.25	0	1.25
2	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	8	1	0	1
3	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	9	0.889	0	0.889
4	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	8	1	0	1
5	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	9	0.889	0	0.889
6	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	8	1	0	1
7	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	5	5	1	0	1
8	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	9	0.889	0	0.889
9	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	8	1	0	1
10	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	9	0.889	0	0.889
11	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	8	1	0	1
PROMEDIO DE HH/UM							0.982	0	0.982
TOTAL HH/UM							1.965		

03.03.06. ALINEACION DE CAJA DE DESAGUE

El control en campo de esta partida para determinar, el rendimiento de mano de obra se realizó de la siguiente manera:

Especificaciones Técnicas de la Partida:

Herramientas utilizadas: herramientas manuales.

Tiempo: según observación.

Cuadrilla: 1 operario y 1 peón.

Unidad de medida: unidad (und).

Actividades realizadas en la ejecución de la partida:

Alineación de cajas de desagüe.

Tabla 24. Alineación de caja de desagüe

PARTIDA: 03.03.06. ALINEACION DE CAJA DE DESAGUE									
N°	OBRA	CUADRILLA			TIEMPO (HRS)	REND.(und.)	HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (H.H./U.M.)		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	5	4	1.25	0	1.25
2	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	7	1.143	0	1.143
3	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	7	1.143	0	1.143
4	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	7	1.143	0	1.143
5	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	7	1.143	0	1.143
6	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	7	1.143	0	1.143
7	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	5	4	1.25	0	1.25
8	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	7	1.143	0	1.143
9	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	7	1.143	0	1.143
10	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	7	1.143	0	1.143
11	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	7	1.143	0	1.143
12	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	8	7	1.143	0	1.143
13	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	5	4	1.25	0	1.25
14	PAV. MIGUEL GRAU	1	-	1	3	3	1	0	1
PROMEDIO DE HH/UM							1.156	0	1.156
TOTAL HH/UM							2.311		

Tabla 25. Resumen de requerimiento de horas hombre de actividades según Obra y Expediente Técnico.

N°	ACTIVIDAD	UND	REQUERIMIENTO HH/UM	
			OBRA	EXPEDIENTE
1	LOSA DE CONCRETO F'C = 210 kg/cm ² , PAVIMENTO e= 20 cm	m ²	1.406	1.800
2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO	m ²	0.283	1.333
3	CURADO CON ADITIVO EN PAVIMENTO	m ²	0.020	0.133
4	JUNTAS DE DILATACION EN PAVIMENTO	m	0.234	0.100
5	TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETAS	m ²	0.072	0.091
6	CONFORMACION Y REFINE DE BASE (e=0.10 m)	m ²	0.242	0.320
7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	m ²	1.914	1.714
8	CONCRETO F'C= 175 KG/CM ² PARA CUNETAS	m ³	5.272	3.200
9	CURADO DE CUNETAS CON ADITIVO	m ²	0.007	0.044
10	JUNTAS DE DILATACION EN CUNETAS	m	0.197	0.133
11	TRAZO Y REPLANTEO DE VEREDAS e= 0,10m.	m ²	0.080	0.032
12	CORTE HASTA NIVEL DE SUB RASANTE EN VEREDAS	m ³	2.191	2.487
13	REFINE Y NIVELACION DE SUBRASANTE, EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS	m ²	0.139	0.134
14	COMPACTACION DE SUBRASANTE EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS	m ²	0.148	0.133
15	BASE GRANULAR COMPACTADA C/EQUIPO LIVIANO, PARA VEREDAS e=0.15 m	m ²	0.281	0.320
16	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m ²	1.473	1.333
17	CONSTRUCCION DE VEREDAS DE CONCRETO, e=0.10 m PASTA C:A 1:2	m ²	1.270	1.200
18	CURADO QUIMICO DE VEREDAS	m ²	0.020	0.044

N°	ACTIVIDAD	UND	REQUERIMIENTO HH/UM	
			OBRA	EXPEDIENTE
19	JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO	m	0.15	0.133
20	ALINEACION DE CAJA DE AGUA POTABLE	und	1.965	4
21	ALINEACION DE CAJA DE DESAGUE	und	2.311	5.333

Tabla 26. Evaluación del requerimiento en HH/UM

N°	ACTIVIDAD	UNIDAD	REQUERIMIENTO			
			OBRA		EXPEDIENTE	
			HH/UM	%	HH/UM	%
1	LOSA DE CONCRETO F'C = 210 kg/cm2, PAVIMENTO e= 20 cm	m2	1.406	100	1.800	128.002
2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO	m2	0.283	100	1.333	471.642
3	CURADO CON ADITIVO EN PAVIMENTO	m2	0.020	100	0.133	651.445
4	JUNTAS DE DILATACION EN PAVIMENTO	m	0.234	100	0.100	42.744
5	TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETAS	m2	0.072	100	0.091	126.278
6	CONFORMACION Y REFINE DE BASE (e=0.10 m)	m2	0.242	100	0.320	132.456
7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	m2	1.914	100	1.714	89.559
8	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 PARA CUNETAS	m3	5.272	100	3.200	60.702
9	CURADO DE CUNETAS CON ADITIVO	m2	0.007	100	0.044	616.10
10	JUNTAS DE DILATACION EN CUNETAS	m	0.197	100	0.133	67.619
11	TRAZO Y REPLANTEO DE VEREDAS e= 0,10m.	m2	0.08	100	0.032	40.074
12	CORTE HASTA NIVEL DE SUB RASANTE EN VEREDAS	m3	2.191	100	2.487	113.51
13	REFINE Y NIVELACION DE SUBRASANTE, EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS	m2	0.139	100	0.134	96.194
14	COMPACTACION DE SUBRASANTE EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS	m2	0.148	100	0.133	89.876
15	BASE GRANULAR COMPACTADA C/EQUIPO LIVIANO, PARA VEREDAS e=0.15 m	m2	0.281	100	0.32	113.89

N°	ACTIVIDAD	UNIDAD	REQUERIMIENTO			
			OBRA	EXPEDIENTE		
			HH/UM	%	HH/UM	%
16	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VEREDAS	m2	1.473	100	1.333	90.499
17	CONSTRUCCION DE VEREDAS DE CONCRETO, e=0.10 m PASTA C:A 1:2	m2	1.27	100	1.2	94.459
18	CURADO QUIMICO DE VEREDAS	m2	0.02	100	0.044	222.78
19	JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO	m	0.15	100	0.133	88.707
20	ALINEACION DE CAJA DE AGUA POTABLE	und	1.965	100	4	203.59
21	ALINEACION DE CAJA DE DESAGUE	und	2.311	100	5.333	230.74

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Esta actividad se realizó mediante la observación y medición directa del desempeño de los trabajadores en obra y paralelamente se revisó información relativa a la construcción como es el Expediente Técnico de la obra.

4.2. Análisis e interpretación de datos.

Después de haber recolectado la información en campo se realizó el recuento, clasificación y ordenamiento de los datos obtenidos para su respectiva interpretación de los resultados obtenidos; para realizar dicha interpretación se utilizó cuadros, gráficos y tablas comparativas entre otros instrumentos.

4.3. Participación de la mano de obra en el presupuesto.

Tabla 27. Incidencia de la mano de obra en el costo de la pavimentación del Jirón Miguel Grau.

DESCRIPCION	COSTO DIRECTO S/.	% CD
MANO DE OBRA	210,277.54	23.376

La tabla 27 presenta los datos de participación del costo de mano de obra en relación al costo directo del presupuesto de la obra en estudio; el cual ocupa un 23.376% de la obra: "Mejoramiento del servicio de Transitabilidad del Jirón Miguel Grau cuadra 01 al 06 del sector Fila Alta, Provincia de Jaén - Cajamarca".

4.4. Requerimiento de mano de obra

Para realizar la evaluación del requerimiento de mano de obra se ha seleccionado las partidas de Pavimentos, Cunetas y Veredas, de la obra. "Mejoramiento del servicio de Transitabilidad del Jirón Miguel Grau cuadra 01 al 06 del sector Fila Alta, Provincia de Jaén - Cajamarca". Para realizar la comparación del rendimiento de la mano de obra en el presupuesto, se ha presentado dificultades con las cuadrillas ya que no son necesariamente las mismas con las del Expediente Técnico y las que se utilizan en obra; razón por la cual se ha considerado para las comparaciones efectuadas en el requerimiento unitario de mano de obra (HH) por unidad de medida (UM) en cada una de las partidas realizadas.

Tabla 28. Resumen de las partidas analizadas

N°	ACTIVIDAD	UNIDAD	REQUERIMIENTO			
			OBRA		EXPEDIENTE	
			HH/UM	%	HH/UM	%
1	LOSA DE CONCRETO F'C = 210 kg/cm2, PAVIMENTO e= 20 cm	m2	1.406	100	1.800	128.002
2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO	m2	0.283	100	1.333	471.642
3	CURADO CON ADITIVO EN PAVIMENTO	m2	0.020	100	0.133	651.445
4	JUNTAS DE DILATACION EN PAVIMENTO	m	0.234	100	0.100	42.744
5	TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETAS	m2	0.072	100	0.091	126.278
6	CONFORMACION Y REFINE DE BASE (e=0.10 m)	m2	0.242	100	0.320	132.456
7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	m2	1.914	100	1.714	89.559
8	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 PARA CUNETAS	m3	5.272	100	3.200	60.702
9	CURADO DE CUNETAS CON ADITIVO	m2	0.007	100	0.044	616.10
10	JUNTAS DE DILATACION EN CUNETAS	m	0.197	100	0.133	67.619
11	TRAZO Y REPLANTEO DE VEREDAS e= 0,10m.	m2	0.08	100	0.032	40.074
12	CORTE HASTA NIVEL DE SUB RASANTE EN VEREDAS	m3	2.191	100	2.487	113.51
13	REFINE Y NIVELACION DE SUBRASANTE, EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS	m2	0.139	100	0.134	96.194
14	COMPACTACION DE SUBRASANTE EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS	m2	0.148	100	0.133	89.876
15	BASE GRANULAR COMPACTADA C/EQUIPO LIVIANO, PARA VEREDAS e=0.15 m	m2	0.281	100	0.32	113.89

N°	ACTIVIDAD	UNIDAD	REQUERIMIENTO			
			OBRA	EXPEDIENTE		
			HH/UM	%	HH/UM	%
16	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VEREDAS	m2	1.473	100	1.333	90.499
17	CONSTRUCCION DE VEREDAS DE CONCRETO, e=0.10 m PASTA C:A 1:2	m2	1.27	100	1.2	94.459
18	CURADO QUIMICO DE VEREDAS	m2	0.02	100	0.044	222.78
19	JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO	m	0.15	100	0.133	88.707
20	ALINEACION DE CAJA DE AGUA POTABLE	und	1.965	100	4	203.59
21	ALINEACION DE CAJA DE DESAGUE	und	2.311	100	5.333	230.74

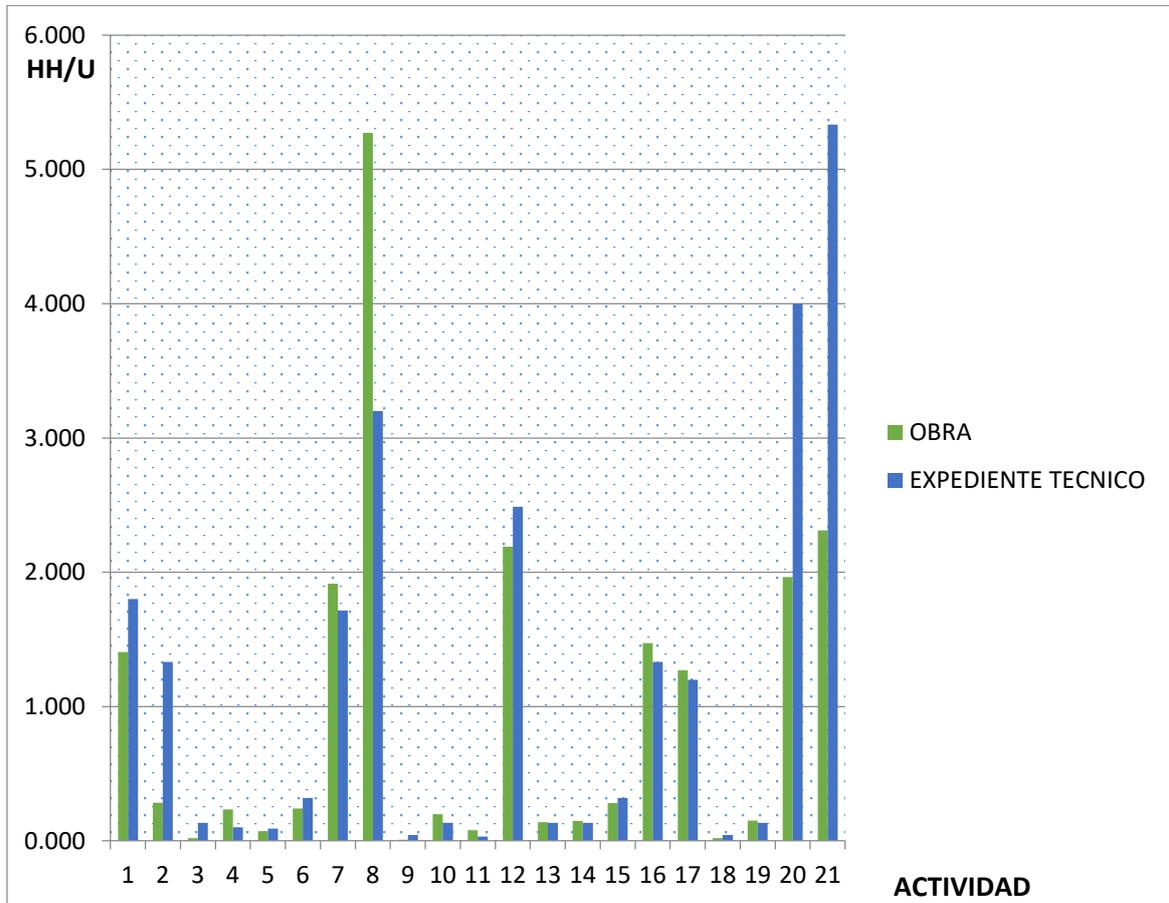
De los resultados de la tabla 28, se puede indicar lo siguiente:

Las actividades N° 3, 5, 6, 9, 12, 15, 18, 20 y 21 han registrado menor requerimiento de mano de obra que la indicada en el Expediente Técnico.

Las actividades N° 1, 2, 4, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16 ,17 y 19 han registrado mayor requerimiento de mano de obra que la indicada en por el Expediente Técnico.

En el caso de las actividades indicadas, se puede apreciar la no relación entre lo obtenido en obra con los datos de los Expediente Técnico; siendo este último el que más variación presenta debido a que se considera rendimientos mucho mayores a los obtenidos en obra.

Figura 3. Comparación de requerimiento de (HH/UM)



FUENTE: Elaboración propia.

Figura 4. Comparación de requerimiento de (HH/UM)

En el grafico 02 se observa que la mayoría de los requerimientos de mano de obra de todas las partidas analizadas en obra son menores a los requerimientos considerados en Expediente Técnico; donde se puede notar que los requerimientos tomados en el Expediente no son recomendables ser utilizados para la provincia de Jaén en cualquier otra obra de pavimentación.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.03. CONCLUSIONES

- El rendimiento de la mano de obra en la ejecución de los proyectos de pavimentación en la ciudad de Jaén, 21 actividades han sido evaluadas, comparadas con el expediente técnico de las cuales: 09 de las actividades han registrado menor requerimiento de mano de obra que la indicada en el Expediente Técnico. Siendo las siguientes actividades: N° 3, 5, 6, 9, 12, 15, 18, 20 y 21.
- 12 actividades han registrado mayor requerimiento de mano de obra que la indicada por el Expediente Técnico. Las cuales son: N° 1, 2, 4, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16 ,17 y 19.
- En función al expediente técnico presentan una variación del 100% de las actividades analizadas, frente a los requerimientos encontrados en obra, presentando una variación ya sea menor o mayor donde se pudo notar que el expediente técnico utilizo rendimientos muy elevados en algunas partidas analizadas.
- La mano de obra considerada en el Expediente Técnico para la ejecución de obras de pavimentación en la ciudad de Jaén, es de 23.376% del costo directo.

5.04. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios en otras obras de pavimentación en la Provincia de Jaén, a fin de comparar los rendimientos de mano de obra con los resultados de la presente investigación, y así obtener datos de rendimientos de mano de obra y tener una base de datos cada vez más cercanos en nuestra zona de trabajo.
- A los alumnos y ex-alumnos de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil sección Jaén realizar estudios referentes a rendimiento de mano de obra a nivel de la provincia y distritos del departamento de Cajamarca, ya que contribuirán al desarrollo de la zona y alrededores en la obtención de datos confiables para obras de pavimentación y así mejorar y obtener datos confiables que nos ayuden a mejorar en programaciones y presupuesto de las obras.
- Para presupuestar proyectos de pavimentación en la ciudad de Jaén, se recomienda tomar en cuenta los requerimientos de mano de obra y las cuadrillas utilizadas en esta investigación, puesto que brinda una información aproximada valores confiables que se ajustan a nuestra realidad de trabajo en nuestra zona.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ✓ Arboleda (2014). “Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación”.
- ✓ Luis Alberto Yépez Peralta -1990- Tesis “Rendimiento de Mano de Obra en Edificaciones en Construcción Civil en la Ciudad de Cajamarca” – Cajamarca.
- ✓ Botero (2002). “Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción de proyectos de vivienda de interés social en mampostería estructural”.
- ✓ Jaime Octavio Amorós Delgado – 2007- Estudio de los rendimientos de la mano de obra y su productividad en las edificaciones de la UNC”- Cajamarca.
- ✓ Holmes, 2007. La productividad del trabajo en Colombia, comparada con países asiáticos y del pacífico, varía en proporciones desde 1 a 3 hasta 1 a 11.
- ✓ Yamamoto – OIT, 2007. En países asiáticos se ha entendido que la productividad es un factor importante para el crecimiento económico, CICE, 1982.
- ✓ Serpell B, Alfredo 2002. Administración de operaciones de construcción. Segunda edición. México: Alfaomega grupo editor S.A.
- ✓ Anghela Magaly Rojas Montoya (2014). Tesis “Rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida: construcción de muros y tabiques de albañilería”.
- ✓ RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones). 2014. Norma E.060: Concreto Armado. p. 408-425.
- ✓ Paz ancajima, M. – CAPECO (2008). Régimen laboral en construcción civil Lima – Perú.
- ✓ CAPECO (2012). Reglamento nacional de edificaciones. Lima – Perú.
- ✓ Salinas S, M. 2010. Costos y presupuestos, valorizaciones y liquidaciones de obra, S/Edic., Edit. ICG, Lima, Perú.
- ✓ Polanco, L. 2009. Análisis de rendimientos de mano de obra para actividades de construcción.
- ✓ Andrés Wenceslao Talavera Rojas en el año 2005. “Rendimiento de Mano de Obra en Edificaciones para la ciudad de Trujillo”.

ANEXOS 1.

1.1. Metrados de todas las partidas evaluadas y analizadas.

En la Tabla 29 se presenta el metrado de la partida 01.01.

Tabla 29. Metrado de la partida 01.01.

01.01. LOSA DE CONCRETO F'C = 210 kg/cm², PAVIMENTO e= 20 cm, cuadrilla utilizada 3 OPERARIOS 3 OFICIALES Y 10 PEONES					
Fecha	Tiempo (horas)	Largo (m)	Ancho (m)	Numero de paños vaciados	Área (m²)
09/06/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
10/06/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
11/06/2016	5 horas	3.5	3.5	4	49
13/06/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
14/06/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
15/06/2016	8 horas	3.5	3.5	7	85.75
16/06/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
17/06/2016	7 horas	3.5	3.5	6	73.5
18/06/2016	5 horas	3.5	3.5	4	49
20/06/2016	6 horas	3.5	3.5	6	73.5
21/06/2016	4 horas	3.5	3.5	4	49
22/06/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
23/06/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
24/06/2016	7 horas	3.5	3.5	7	85.75
25/06/2016	5 horas	3.5	3.5	5	61.25
27/06/2016	7.5 horas	3.5	3.5	7	85.75
28/06/2016	6 horas	3.5	3.5	5	61.25
29/06/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
30/06/2016	4.5 horas	3.5	3.5	4	49
01/07/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
02/07/2016	5 horas	3.5	3.5	4	49
04/07/2016	6 horas	3.5	3.5	6	73.5
05/07/2016	6 horas	3.5	3.5	6	73.5
06/07/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
07/07/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98

Fecha	Tiempo (horas)	Largo (m)	Ancho (m)	Numero de paños vaciados	Área (m2)
08/07/2016	8 horas	3.5	3.5	7	85.75
09/07/2016	5 horas	3.5	3.5	4	49
11/07/2016	7 horas	3.5	3.5	6	73.5
12/07/2016	7 horas	3.5	3.5	6	73.5
13/07/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
14/07/2016	8 horas	3.5	3.5	7	85.75
15/07/2016	8 horas	3.5	3.5	7	85.75
16/07/2016	5 horas	3.5	3.5	4	49
18/07/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
19/07/2016	6 horas	3.5	3.5	6	73.5
20/07/2016	7 horas	3.5	3.5	6	73.5
21/07/2016	6 horas	3.5	3.5	5	61.25
22/07/2016	7 horas	3.5	3.5	6	73.5
23/07/2016	4 horas	3.5	3.5	4	49
25/07/2016	5.5 horas	3.5	3.5	5	61.25
26/07/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
27/07/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98
28/07/2016	8 horas	3.5	3.5	8	98

En la tabla 30 se muestran los Metrados de la partida 01.02.

Tabla 30. Metrado de la partida 01.02.

01.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO, cuadrilla utilizada 01 OPERARIO 01 OFICIAL					
Fecha	Tiempo (horas)	Numero de cuadrillas utilizadas	Longitud (m)	Espesor (m)	Área (m2)
06/06/2016	8 horas	3	284	0.2	56.8
07/06/2016	7 horas	3	242	0.2	48.4
08/06/2016	8 horas	4	392	0.2	78.4
09/06/2016	7 horas	3	263	0.2	52.6
10/06/2016	7 horas	4	308	0.2	61.6
11/06/2016	5 horas	3	168	0.2	33.6
13/06/2016	8 horas	3	263	0.2	52.6
14/06/2016	7 horas	3	263	0.2	52.6

01.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO, cuadrilla utilizada 01 OPERARIO 01 OFICIAL

Fecha	Tiempo (horas)	Numero de cuadrillas utilizadas	Longitud (m)	Espesor (m)	Área (m2)
15/06/2016	8 horas	4	378	0.2	75.6
16/06/2016	7 horas	3	231	0.2	46.2
17/06/2016	7 horas	4	322	0.2	64.4
18/06/2016	5 horas	2	112	0.2	22.4
20/06/2016	8 horas	4	350	0.2	70
21/06/2016	7 horas	3	263	0.2	52.6
22/06/2016	8 horas	3	294	0.2	58.8
23/06/2016	7 horas	3	242	0.2	48.4
24/06/2016	8 horas	4	378	0.2	75.6
25/06/2016	5 horas	2	119	0.2	23.8
27/06/2016	7 horas	3	263	0.2	52.6
28/06/2016	8 horas	3	263	0.2	52.6
29/06/2016	8 horas	4	378	0.2	75.6
30/06/2016	7 horas	4	350	0.2	70
01/07/2016	8 horas	3	294	0.2	58.8
02/07/2016	5 horas	2	112	0.2	22.4
04/07/2016	8 horas	3	284	0.2	56.8
05/07/2016	7 horas	4	350	0.2	70
06/07/2016	8 horas	3	263	0.2	52.6
07/07/2016	7 horas	3	231	0.2	46.2
08/07/2016	8 horas	4	378	0.2	75.6
09/07/2016	5 horas	2	119	0.2	23.8
11/07/2016	8 horas	4	392	0.2	78.4
12/07/2016	7 horas	3	263	0.2	52.6
13/07/2016	8 horas	4	378	0.2	75.6
14/07/2016	7 horas	3	242	0.2	48.4
15/07/2016	8 horas	3	263	0.2	52.6
16/07/2016	5 horas	2	112	0.2	22.4
18/07/2016	8 horas	4	378	0.2	75.6
19/07/2016	7 horas	3	242	0.2	48.4
20/07/2016	8 horas	3	294	0.2	58.8
21/07/2016	7 horas	4	350	0.2	70
22/07/2016	8 horas	3	263	0.2	52.6
23/07/2016	5 horas	2	119	0.2	23.8
25/07/2016	8 horas	4	392	0.2	78.4

Fecha	Tiempo (horas)	Numero de cuadrillas utilizadas	Longitud (m)	Espesor (m)	Área (m2)
26/07/2016	7 horas	3	242	0.2	48.4
27/07/2016	8 horas	3	284	0.2	56.8
28/07/2016	8 horas	3	209	0.2	41.8

En la tabla 31 se muestran los metrados de la partida 01.03.

Tabla 31. Metrado de la partida 01.03.

01.03. CURADO CON ADITIVO EN PAVIMENTO, cuadrilla utilizada 01 OFICIAL					
Fecha	Tiempo (horas)	Largo (m)	Ancho (m)	Numero de paños vaciados	Área (m2)
09/06/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
10/06/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
11/06/2016	1 horas	3.5	3.5	4	49
13/06/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
14/06/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
15/06/2016	2 horas	3.5	3.5	7	85.75
16/06/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
17/06/2016	1.5 horas	3.5	3.5	6	73.5
18/06/2016	1 horas	3.5	3.5	4	49
20/06/2016	1.5 horas	3.5	3.5	6	73.5
21/06/2016	1 horas	3.5	3.5	4	49
22/06/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
23/06/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
24/06/2016	2 horas	3.5	3.5	7	85.75
25/06/2016	1 horas	3.5	3.5	5	61.25
27/06/2016	2 horas	3.5	3.5	7	85.75
28/06/2016	1 horas	3.5	3.5	5	61.25
29/06/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
30/06/2016	1 horas	3.5	3.5	4	49
01/07/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
02/07/2016	1 horas	3.5	3.5	4	49
04/07/2016	1.5 horas	3.5	3.5	6	73.5
05/07/2016	1.5 horas	3.5	3.5	6	73.5
06/07/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
07/07/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
08/07/2016	2 horas	3.5	3.5	7	85.75
09/07/2016	1 horas	3.5	3.5	4	49
11/07/2016	1.5 horas	3.5	3.5	6	73.5

Fecha	Tiempo (horas)	Largo (m)	Ancho (m)	Numero de paños vaciados	Área (m2)
12/07/2016	1.5 horas	3.5	3.5	6	73.5
13/07/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
14/07/2016	2 horas	3.5	3.5	7	85.75
15/07/2016	2 horas	3.5	3.5	7	85.75
16/07/2016	1 horas	3.5	3.5	4	49
18/07/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
19/07/2016	1.5 horas	3.5	3.5	6	73.5
20/07/2016	1.5 horas	3.5	3.5	6	73.5
21/07/2016	1 horas	3.5	3.5	5	61.25
22/07/2016	1.5 horas	3.5	3.5	6	73.5
23/07/2016	1 horas	3.5	3.5	4	49
25/07/2016	1 horas	3.5	3.5	5	61.25
26/07/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
27/07/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98
28/07/2016	2 horas	3.5	3.5	8	98

En la tabla 32 se presenta el metrado por día de la partida 01.04.

Tabla 32. Metrado de la partida 01.04.

01.04. JUNTAS DE DILATACION EN PAVIMENTO, cuadrilla utilizada 03 PEONES			
Fecha	Tiempo (horas)	Largo (m)	Metrado (m)
22/07/2016	8 horas	90	90
23/07/2016	5 horas	75	75
25/07/2016	8 horas	95	95
26/07/2016	8 horas	100	100
27/07/2016	8 horas	105	105
28/07/2016	8 horas	108	108
29/07/2016	8 horas	102	102
30/07/2016	5 horas	78	78
01/08/2016	8 horas	98	98
02/08/2016	8 horas	100	100
03/08/2016	8 horas	108	108
04/08/2016	8 horas	110	110
05/08/2016	8 horas	96	96
06/08/2016	5 horas	72	72
08/08/2016	8 horas	98	98
09/08/2016	8 horas	107	107
10/08/2016	8 horas	99	99

01.04. JUNTAS DE DILATACION EN PAVIMENTO, cuadrilla utilizada 03 PEONES			
Fecha	Tiempo (horas)	Largo (m)	Metrado (m)
11/08/2016	8 horas	103	103
12/08/2016	8 horas	105	105
13/08/2016	5 horas	96	96
15/08/2016	8 horas	100	100
16/08/2016	8 horas	104	104
17/08/2016	8 horas	92	92
18/08/2016	8 horas	101	101
19/08/2016	8 horas	73	73

En la tabla 33 se presenta el metrado por día de la partida 02.01.01.

Tabla 33. Metrado de la partida 02.01.01.

02.01.01. TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETAS, cuadrilla utilizada 01 TOPOGRAFO, 01 PEON					
Fecha	Tiempo (horas)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	
19/08/2016	2.5 horas	220	0.5	110	Cuadra 1
20/08/2016	2 horas	170	0.5	85	Cuadra 2,3 y 4
22/08/2016	2 horas	155	0.5	77.5	cuadras 5 y 6

En la tabla 34 se presenta el metrado por día de la partida 02.02.01.

Tabla 34. Metrado de la partida 02.02.01.

02.02.01. CONFORMACION Y REFINE DE BASE (e=0.10 m), cuadrilla utilizada 01 OPERARIO, 05 PEONES					
Fecha	Tiempo (horas)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	
20/08/2016	4.5 horas	220	0.5	110	Cuadra 1
22/08/2016	3.5 horas	170	0.5	85	cuadras 2,3,y 4
23/08/2016	3 horas	155	0.5	77.5	cuadras 5 y 6

En la tabla 35 se presenta el metrado por día de la partida 02.03.01. que tuvo una duración de 03 días.

Tabla 35. Metrado de la partida 02.03.01.

02.03.01. ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN CUNETAS), cuadrilla utilizada 01 OPERARIO, 01 OFICIAL Y 0.5 PEON			
Fecha	Tiempo (horas)	Área (m2)	
20/08/2016	2 horas	3.15	Cuadra 1
22/08/2016	1.5 horas	2.45	cuadras 2,3,y 4
23/08/2016	1.5 horas	2.25	cuadras 5 y 6

En la tabla 36 se presenta el metrado por día de la partida 02.03.02.

Tabla 36. Metrado de la partida 02.03.02.

02.03.02. CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 PARA CUNETAS, cuadrilla utilizada 02 OPERARIO, 01 OFICIAL Y 09 PEONES						
Fecha	Tiempo (horas)	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (e=0.10m)	Volumen (m3)	
22/08/2016	3.5 horas	220	0.5	0.1	11	cuadra 1
23/08/2016	3.5 horas	170	0.5	0.1	8.5	cuadras 2, 3 y 4
24/08/2016	5 horas	155	0.5	0.1	7.75	cuadras 5 y 6

En la tabla 37 se presenta el metrado por día de la partida 02.03.03.

Tabla 37. Metrado de la partida 02.03.03.

02.03.03. CURADO DE CUNETAS CON ADITIVO, cuadrilla utilizada 01 PEON					
Fecha	Tiempo (horas)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	
22/08/2016	1 horas	220	0.5	110	Cuadra 1
23/08/2016	0.5 horas	170	0.5	85	cuadras 2,3,y 4
24/08/2016	0.5 horas	155	0.5	77.5	cuadras 5 y 6

En la tabla 38 se presenta el metrado por día de la partida 02.04.01.

Tabla 38. Metrado de la partida 02.04.01.

02.04.01. JUNTAS DE DILATACION EN CUNETAS, cuadrilla utilizada 01 OFICIAL			
Fecha	Tiempo (horas)	Longitud (m)	Metrado (m)
25/08/2016	7 horas	34	34
26/08/2016	6 horas	32	32

En la tabla 39 se presenta el metrado por día de la partida 03.01.01.

Tabla 39. Metrado de la partida 03.01.01.

03.01.01. TRAZO Y REPLANTEO DE VEREDAS , cuadrilla utilizada 01 TOPOGRAFO, 01 PEON				
Fecha	Tiempo (horas)	Largo (m)	Espesor (m)	Área (m2)
29/07/2016	8 horas	2000	0.1	200
30/07/2016	8 horas	2200	0.1	220
01/08/2016	8 horas	1900	0.1	190
02/08/2016	8 horas	1940	0.1	194

En la tabla 40 se presenta el metrado por día de la partida 03.02.01.

Tabla 40. Metrado de la partida 03.02.01.

03.02.01. CORTE HASTA NIVEL DE SUB RASANTE EN VEREDAS, cuadrilla utilizada 04 PEONES					
Fecha	Tiempo (horas)	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (e=0.10m)	Volumen (m3)
30/07/2016	5 horas	90	1	0.1	9
01/08/2016	8 horas	140	1	0.1	14
02/08/2016	8 horas	100	1	0.15	15
03/08/2016	8 horas	135	1	0.1	13.5
04/08/2016	8 horas	100	1	0.15	15
05/08/2016	8 horas	160	1	0.1	16
06/08/2016	5 horas	90	1	0.1	9
08/08/2016	8 horas	155	1	0.1	15.5
09/08/2016	8 horas	140	1	0.1	14

En la tabla 41 se presenta el metrado por día de la partida 03.02.02.

Tabla 41. Metrado de la partida 03.02.02.

03.02.02. REFINE Y NIVELACION DE SUBRASANTE, EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS, cuadrilla utilizada 01 OPERARIO, 01 PEON				
Fecha	Tiempo (horas)	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m2)
30/07/2016	4 horas	58	1	58
01/08/2016	4 horas	58	1	58
02/08/2016	4 horas	57	1	57
03/08/2016	4 horas	57	1	57
04/08/2016	8 horas	115	1	115
05/08/2016	8 horas	116	1	116
06/08/2016	8 horas	114	1	114
08/08/2016	8 horas	111	1	111
09/08/2016	8 horas	118	1	118

En la tabla 42 se presenta el metrado por día de la partida 03.02.03.

Tabla 42. Metrado de la partida 03.02.03.

03.02.03. COMPACTACION DE SUBRASANTE EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS, cuadrilla utilizada 01 OPERARIO, 01 PEON				
Fecha	Tiempo (horas)	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m2)
01/08/2016	8 horas	115	1	115
02/08/2016	8 horas	115	1	115
03/08/2016	8 horas	115	1	115
04/08/2016	8 horas	115	1	115
05/08/2016	8 horas	115	1	115
06/08/2016	5 horas	58	1	58
08/08/2016	8 horas	114	1	114
09/08/2016	5 horas	57	1	57

En la tabla 43 se presenta el metrado por día de la partida 03.02.04.

Tabla 43. Metrado de la partida 03.02.04.

03.02.04. BASE GRANULAR COMPACTADA C/EQUIPO LIVIANO, PARA VEREDAS e=0.15 m, cuadrilla utilizada 02 PEONES				
Fecha	Tiempo (horas)	Longitud (m)	Espesor (e=0.15 m)	Área (m2)
01/08/2016	8 horas	367	0.15	55
02/08/2016	8 horas	400	0.15	60
03/08/2016	8 horas	367	0.15	55
04/08/2016	8 horas	367	0.15	55
05/08/2016	8 horas	400	0.15	60
06/08/2016	5 horas	200	0.15	30
08/08/2016	8 horas	367	0.15	55
09/08/2016	8 horas	400	0.15	60
10/08/2016	8 horas	367	0.15	55
11/08/2016	8 horas	400	0.15	60
12/08/2016	8 horas	367	0.15	55
13/08/2016	4 horas	187	0.15	28
15/08/2016	8 horas	400	0.15	60
16/08/2016	8 horas	400	0.15	60
17/08/2016	7 horas	373	0.15	56

En la tabla 44 se presenta el metrado por día de la partida 03.03.01.

Tabla 44. Metrado de la partida 03.03.01.

03.03.01. ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VEREDAS, cuadrilla utilizada 01 OPERARIO, 01 OFICIAL Y 0.5 PEON		
Fecha	Tiempo (horas)	Área (m2)
06/08/2016	5 horas	12
08/08/2016	8 horas	16.8
09/08/2016	8 horas	12
10/08/2016	8 horas	16
11/08/2016	8 horas	12
12/08/2016	8 horas	16.8
13/08/2016	5 horas	10
15/08/2016	8 horas	20
16/08/2016	8 horas	13
17/08/2016	8 horas	19.2
18/08/2016	8 horas	24.8
19/08/2016	8 horas	18.4

En la tabla 45 se presenta el metrado por día de la partida 03.03.02.

Tabla 45. Metrado de la partida 03.03.02.

03.03.02. CONSTRUCCION DE VEREDAS DE CONCRETO, e=0.10 m PASTA C:A 1:2, cuadrilla utilizada 3 OPERARIOS 2 OFICIALES Y 10 PEONES		
Fecha	Tiempo (horas)	Área (m2)
10/08/2016	8 horas	98
11/08/2016	8 horas	95
12/08/2016	8 horas	100
13/08/2016	5 horas	50
15/08/2016	8 horas	95
16/08/2016	8 horas	100
17/08/2016	6 horas	64
18/08/2016	8 horas	100
19/08/2016	8 horas	102

En la tabla 46 se presenta el metrado por día de la partida 03.03.03.

Tabla 46. Metrado de la partida 03.03.03.

03.03.03. CURADO QUIMICO DE VEREDAS , cuadrilla utilizada 01 PEON		
Fecha	Tiempo (horas)	Área (m2)
10/08/2016	2 horas	98
11/08/2016	2 horas	95
12/08/2016	2 horas	100
13/08/2016	1 horas	50
15/08/2016	2 horas	95
16/08/2016	2 horas	100
17/08/2016	1 horas	64
18/08/2016	2 horas	100
19/08/2016	2 horas	102

En la tabla 47 se presenta el metrado por día de la partida 03.03.04.

Tabla 47. Metrado de la partida 03.03.04.

03.03.04. JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO, cuadrilla utilizada 01 OFICIAL		
Fecha	Tiempo (horas)	Metrado (m)
20/08/2016	3 horas	14
22/08/2016	8 horas	65
23/08/2016	8 horas	60
24/08/2016	8 horas	62

En la tabla 48 se presenta el metrado por día de la partida 03.03.05.

Tabla 48. Metrado de la partida 03.03.05.

03.03.05. ALINEACION DE CAJA DE AGUA POTABLE, cuadrilla utilizada 01 OPERARIO 01 PEON			
Fecha	Tiempo (horas)	Numero de cuadrillas utilizadas	Metrado (und)
06/08/2016	5 horas	2	4
08/08/2016	8 horas	2	8
09/08/2016	8 horas	2	9
10/08/2016	8 horas	2	8
11/08/2016	8 horas	2	9
12/08/2016	8 horas	2	8
13/08/2016	5 horas	2	5
15/08/2016	8 horas	2	9
16/08/2016	8 horas	2	8
17/08/2016	8 horas	2	9
18/08/2016	8 horas	2	8

En la tabla 49 se presenta el metrado por día de la partida 03.03.06.

Tabla 49. Metrado de la partida 03.03.06.

03.03.06. ALINEACION DE CAJA DE DESAGUE, cuadrilla utilizada 01 OPERARIO 01 PEON			
Fecha	Tiempo (horas)	Numero de cuadrillas utilizadas	Metrado (und)
06/08/2016	5 horas	2	4
08/08/2016	8 horas	2	7
09/08/2016	8 horas	2	7
10/08/2016	8 horas	2	7
11/08/2016	8 horas	2	7
12/08/2016	8 horas	2	7
13/08/2016	5 horas	2	4
15/08/2016	8 horas	2	7
16/08/2016	8 horas	2	7
17/08/2016	8 horas	2	7
18/08/2016	8 horas	2	7
19/08/2016	8 horas	2	7
20/08/2016	5 horas	2	4
22/08/2016	3 horas	2	3

ANEXO 2.

PANEL TOPOGRAFICO



Figura 5. Verificación de cuadrilla y control del tiempo antes del vaciado.



Figura 6. Encofrado para pavimento ($e = 0.20$ m).



Figura 7. Cunetas de concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$.



Figura 8. Encofrado de veredas ($e=0.15\text{m}$).



Figura 9. Concreto de veredas $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.



Figura 10. Caja de desagüe instalada.



Figura 11. Medición de encofrado de pavimento ($e=0.20\text{m}$)



Figura 12. Medición de paño de pavimento $L=3.50\text{m}$ ($e=0.20\text{m}$).



Figura 13. Medición de paño de pavimento $L=3.50\text{m}$ ($e=0.20\text{m}$).