

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**" ESTIMACIÓN DEL RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE MANO  
DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR NOR OESTE  
DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**Bach: EBELIO MEJIA BUSTAMANTE**

**ASESOR:**

**ING. LUCIO MARCIAL SIFUENTES INOSTROZA**

**CAJAMARCA – PERÚ**

**2024**



## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: EBELIO MEJIA BUSTAMANTE

DNI: 43740093

Escuela Profesional: INGENIERIA CIVIL

2. Asesor: ING. LUCIO MARCIAL SIFUENTES INOSTROZA

Facultad: INGENIERÍA

3. Grado académico o título profesional

Bachiller

Título profesional

Segunda especialidad

Maestro

Doctor

4. Tipo de Investigación:

Tesis

Trabajo de investigación

Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo académico

5. Título de Trabajo de Investigación:

" ESTIMACIÓN DEL RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR NOR OESTE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

6. Fecha de evaluación: 28 DE OCTUBRE DEL 2024

7. Software antiplagio:

TURNITIN

URKUND (OURIGINAL) (\*)

8. Porcentaje de Informe de Similitud: 20 %

9. Código Documento: 3117:399372747

10. Resultado de la Evaluación de Similitud:

APROBADO  PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: CAJAMARCA 29 DE OCTUBRE 2024

FIRMA DEL ASESOR

Nombres y Apellidos

LUCIO MARCIAL SIFUENTES INOSTROZA

DNI: 26617505

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dra. Ing. Laura Sofía Bazán Díaz  
DIRECTORA

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI

## **AGREDECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de Cajamarca, en especial a todos los docentes de la gloriosa Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil por la formación académica durante mis años de alumno.

A mi gran amigo Manuel Alonzo Espinoza Vines por su apoyo y conocimiento compartido para seguir desarrollándome en el ámbito de la ingeniería civil.

A las empresas que formaron parte de mi experiencia laboral como son: BM3 Obras y Servicios, Chung & Tong Ingenieros e Inversiones Scala Perú S.R.L.

A mi estimado asesor, Ing. Lucio M. Sifuentes Inostroza, por su tiempo, apoyo y dedicación durante la presente investigación.

A todo el personal técnico y administrativo de cada una de las obras donde se desarrolló la presente investigación.

**Ebelio**

## **DEDICATORIA**

### **A mis Padres**

Castinaldo Mejia Cubas y María Armandina Bustamante Burga. A ellos todo mi amor y mi continuo esfuerzo para poder ser siempre su orgullo.

### **A mis Hermanos**

Silvestre, Gaspar, Luzdelia, María Eliza y Ana Nelva Mejia Bustamante, de quienes siempre estaré orgulloso de tenerlos como hermanos.

### **A mis sobrinos**

Cristian, Roy, Yamili y Lucas, de quienes estaré pendiente hasta verlo lograr todos sus objetivos.

**Ebelio**

## CONTENIDO

AGREDECIMIENTO .....	i
DEDICATORIA.....	ii
INDICE DE TABLAS .....	vi
INDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
<b>CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Formulación del Problema.....	2
1.3. Justificación de la investigación .....	2
1.4. Alcances o delimitación de la investigación .....	2
1.5. Limitaciones.....	3
1.6. Objetivos .....	4
1.6.1. Objetivo general .....	4
1.6.2. Objetivos específicos.....	4
1.7. Hipótesis .....	5
1.8. Definición de variables.....	5
1.8.1. Variable dependientes: .....	5
1.8.2. Variable independientes: .....	5
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO.....</b>	<b>6</b>
2.1. Antecedentes teóricos .....	6
2.1.1. Internacionales .....	6
2.1.2. Nacionales .....	6
2.1.3. Locales .....	7
2.2. Bases teóricas .....	7
2.2.1. Expediente técnico.....	7
2.2.2. Los proyectos .....	7
2.2.3. Rendimiento y mano de obra.....	10
2.2.4. Productividad.....	13
2.2.5. Control en la obra.....	16
2.2.6. Definición de términos básicos.....	18
<b>CAPITULO III: MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>19</b>
3.1. Resumen Ejecutivo del Proyecto en Estudio .....	19
3.1.1. Ubicación de los proyectos .....	19

<b>3.1.2. Obra 1 .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.2.1 Nombre del proyecto .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.2.2 Código Snip .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.2.3 Ubicación geografica .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.2.4 Clima .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.2.5 Topografía .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.2.6 Vías de acceso .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.2.7 Empresa ejecutora.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.2.8 Empresa supervisora .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.2.9 Presupuesto.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.2.10 Plazo de ejecución.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.2.11 Modalidad de ejecución .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.3. Obra 2 .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.3.1 Nombre del proyecto .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.3.2 Código Snip .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.3.3 Ubicación geografica .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.3.4 Clima .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.3.5 Topografía .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.3.6 Vías de acceso .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.3.7 Empresa ejecutora.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.3.8 Empresa supervisora .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.3.9 Presupuesto.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.3.10 Plazo De Ejecución.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1.3.11 Modalidad de ejecución .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1.4. Obra 3.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.4.1 Nombre del proyecto .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.4.2 Código unico de inversiones .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.4.3 Ubicación geografica .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.4.4 Clima .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.4.5 Topografía .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.4.6 Vías de acceso .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1.4.7 Empresa ejecutora.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1.4.8 Empresa supervisora .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1.4.9 Presupuesto.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1.4.10 Plazo de ejecución.....</b>	<b>28</b>

3.1.4.11 Modalidad de ejecución .....	28
<b>3.2. Metodología de la investigación .....</b>	<b>29</b>
3.2.1. Tipo, nivel, diseño y método de investigación .....	29
3.2.2. Poblacion de estudio.....	29
3.2.3. Muestra.....	29
3.2.4. Unidad de analisis .....	30
3.2.5. Selección de partidas.....	30
3.2.6. Recopilación de información .....	34
3.2.7. Calculo de requerimiento de horas hombre .....	34
3.2.8. Comparación de rendimientos .....	35
3.2.9. Evaluación de la productividad .....	38
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
4.1 Tecnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
4.2 Analisis e interpretación de datos.....	39
4.3 Participacion de la mano de obra en el presupuesto.....	39
4.4 Requerimiento de mano de obra .....	39
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>47</b>
5.1. Conclusiones .....	47
5.2. Recomendaciones .....	48
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>51</b>
Anexo N° 01: Ubicación geográfica de los proyectos de pavimentaciones en el sector Nor Oeste de la Ciudad de Cajamarca .....	52
<b>PLANOS .....</b>	<b>139</b>
<b>PANEL FOTOGRÁFICO .....</b>	<b>144</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Resumen del presupuesto – Obra 1 .....	21
<b>Tabla 2</b> Presupuesto descompuesto del costo directo – Obra 1 .....	21
<b>Tabla 3</b> Resumen del presupuesto – Obra 2 .....	24
<b>Tabla 4</b> Presupuesto descompuesto del costo directo – Obra 2.....	24
<b>Tabla 5</b> Resumen del presupuesto – Obra 3 .....	27
<b>Tabla 6</b> Presupuesto descompuesto del costo directo – Obra 3.....	28
<b>Tabla 7</b> Partidas analizadas del proyecto Obra 1 .....	31
<b>Tabla 8</b> Partidas analizadas del proyecto Obra 2 .....	31
<b>Tabla 9</b> Partidas analizadas del proyecto Obra 3 .....	32
<b>Tabla 10</b> Participación de la mano de obra en las partidas más incidentes de la Obra 1 .....	32
<b>Tabla 11</b> Participación de la mano de obra en las partidas más incidentes de la Obra 2 .....	33
<b>Tabla 12</b> Participación de la mano de obra en las partidas más incidentes de la Obra 3 .....	33
<b>Tabla 13</b> Datos recolectados para la partida 01.01.04.01 de la Obra 3.....	34
<b>Tabla 14</b> Calculo de horas hombre por unidad de medida para la partida 01.01.04.01 de la Obra 3.....	35
<b>Tabla 15</b> Comparación entre Expediente Técnico y datos de campo para la partida 01.01.04.01 de la Obra 3.....	36
<b>Tabla 16</b> Incidencia de la mano de obra en el costo de la construcción de las obras objeto de la investigación. ....	39
<b>Tabla 17</b> Resumen comparativo entre los resultados de las obras y Expediente Técnico – Obra 1.....	40
<b>Tabla 18</b> Resumen comparativo entre los resultados de las obras y Expediente Técnico – Obra 2.....	40
<b>Tabla 19</b> Resumen comparativo entre los resultados de las obras y Expediente Técnico – Obra 3.....	41
<b>Tabla 20</b> Promedio ponderado de distribución del trabajo con los datos de las Tablas N° 30, 31, 32 y 33 – Obra 3 .....	45
<b>Tabla 21</b> Matriz de Consistencia.....	54
<b>Tabla 22</b> Partidas ordenadas de mayor a menor incidencia presupuestal – Obra 1 .....	55
<b>Tabla 23</b> Partidas ordenadas de mayor a menor incidencia presupuestal – Obra 2 .....	60
<b>Tabla 24</b> Partidas ordenadas de mayor a menor incidencia presupuestal – Obra 3 .....	64
<b>Tabla 25</b> Participación de la mano de obra en las actividades analizadas de la Obra N° 01 .....	69
<b>Tabla 26</b> Participación de la mano de obra en las actividades analizadas de la Obra 2 .....	70



<b>Tabla 27</b> Participación de la mano de obra en las actividades analizadas de la Obra 3 .....	70
<b>Tabla 28</b> Requerimiento de (h.H) por unidad de medida según expediente técnico de la Obra 1 .....	71
<b>Tabla 29</b> Requerimiento de (h.H) por unidad de medida según expediente técnico de la Obra 2 .....	72
<b>Tabla 30</b> Requerimiento de (h.H) por unidad de medida según expediente técnico de la Obra 3 .....	73
<b>Tabla 31</b> Requerimiento de (h.H) por unidad de medida según mediciones en campo de la Obra 1 .....	74
<b>Tabla 32</b> Requerimiento de (h.H) por unidad de medida según mediciones en campo de la Obra 2 .....	75
<b>Tabla 33</b> Requerimiento de (h.H) por unidad de medida según mediciones en campo de la Obra 3 .....	77
<b>Tabla 34</b> Requerimiento de (h.H) por unidad de medida, según mediciones en campo y según Expediente Técnico de la Obra 1 .....	81
<b>Tabla 35</b> Requerimiento de (h.H) por unidad de medida, según mediciones en campo y según Expediente Técnico de la Obra 2 .....	82
<b>Tabla 36</b> Requerimiento de (h.H) por unidad de medida, según mediciones en campo y según Expediente Técnico de la Obra 3 .....	83
<b>Tabla 37</b> Participación del requerimiento de mano de obra comparada con el Expediente Técnico .....	84
<b>Tabla 38</b> Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada .....	87
<b>Tabla 39</b> Carta de Balance; Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada .....	90
<b>Tabla 40</b> Pomedio de TP, TC y TNC de acuerdo a la actividad analizada; Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada. ....	91
<b>Tabla 42</b> Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; Partida: 01.01.04.02 Concreto Premezclado MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm .....	92
<b>Tabla 43</b> Carta de Balance; Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm .....	107
<b>Tabla 44</b> Pomedio de TP, TC y TNC de acuerdo a la actividad analizada; Partida: 01.01.04.02 Concreto Premezclado MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm .....	109
<b>Tabla 45</b> Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel .....	110
<b>Tabla 46</b> Carta de Balance; Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel .....	113

<b>Tabla 47</b> Promedio de TP, TC y TNC de acuerdo a la actividad analizada; Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel .....	114
<b>Tabla 48</b> Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado .....	115
<b>Tabla 49</b> Carta de Balance; Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado .....	130
<b>Tabla 50</b> Promedio de TP, TC y TNC de acuerdo a la actividad analizada; Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado .....	133
<b>Tabla 51</b> Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomeroico .....	134
<b>Tabla 52</b> Carta de Balance; Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomeroico .....	137
<b>Tabla 53</b> Promedio de TP, TC y TNC de acuerdo a la actividad analizada; Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomeroico .....	138

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Comparación de hH del Expediente Técnico con datos obtenidos en campo para la partida 01.01.04.01 de la Obra 3 .....	37
<b>Figura 2</b> Ilustración comparativa de las (hH/UM) de los datos en campo y Expediente Técnico - Obra 1 .....	42
<b>Figura 3</b> Ilustración comparativa de las (hH/UM) de los datos en campo y Expediente Técnico - Obra 2 .....	43
<b>Figura 4</b> Ilustración comparativa de las (hH/UM) de los datos en campo y Expediente Técnico - Obra 3 .....	44
<b>Figura 5</b> Distribución de los tiempos promedio de las actividades observadas en campo .....	46
<b>Figura 6</b> Demostración de (h.H) del Expediente Técnico y de la recopilación de datos en campo para Obra 1 .....	81
<b>Figura 7</b> Demostración de (h.H) del Expediente Técnico y de la recopilación de datos en campo para Obra 2 .....	82
<b>Figura 8</b> Demostración de (h.H) del Expediente Técnico y de la recopilación de datos en campo para Obra 3 .....	83
<b>Figura 10</b> Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada. ....	91
<b>Figura 11</b> Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la partida: 01.01.04.02 Concreto Premezclado MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , f'c=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm.....	109
<b>Figura 12</b> Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel .....	114
<b>Figura 13</b> Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm <sup>2</sup> Incl. Acabado .....	133
<b>Figura 14</b> Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomérico .....	138

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo realizar el análisis del rendimiento y productividad de la mano de obra en tres obras de pavimentación en la ciudad de Cajamarca. Se tomaron como muestra las obras: Obra 1: "Creación del Servicio de Transitabilidad con la pavimentación del Jr. San Pablo entre Pasaje Túpac Amaru y Av. 28 de Julio y con los graderíos del Pasaje 06 de Agosto entre Av. los Manantiales y Av. Perú, de la Av. 28 de Julio entre Jr. San Pablo y Av. Perú y del Jr. Bolívar entre Av. los Manantiales y Av. Perú - Sector 10 - San Sebastián", Obra 2: "Construcción de la pavimentación del Jr. Nicolás Arriola entre el Jr. Bolívar y la Av. Independencia y del Puente Carrozable sobre la Quebrada Calispuquio en la intersección del Jr. Nicolás Arriola y Psje. Independencia, Sector 01 San Sebastián, Provincia de Cajamarca-Cajamarca", Obra 3: "Creación del Servicio de Movilidad Urbana en las Vías Locales de Av. Miguel de Cervantes desde la cuadra 12 hasta la cuadra 29 Sectores 15 San Vicente y 16 el Estanco en el Centro Poblado de Cajamarca del Distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Departamento de Cajamarca". Obteniendo un rendimiento de 25m<sup>2</sup>/día para la partida Encofrado y desencofrado en calzada, 450m<sup>2</sup>/día para la partida Concreto premezclado en calzada, 30m<sup>2</sup>/día para la partida Encofrado y desencofrado en sardinel, 32m<sup>3</sup>/día para la partida Concreto premezclado en sardinel Incl. Acabado y 130m/día para la partida. Sello de juntas con material elastomérico; del mismo modo, en la obra 3 se realizaron las mediciones para determinar las cantidades de trabajo productivo, trabajo contributivo y trabajo no contributivo; en conclusión, se pudo determinar que la productividad promedio y el rendimiento de la mano de obra son menores en 20.73%; de las observaciones referentes a productividad realizadas en campo se puede afirmar que el trabajo productivo promedio ponderado es de 59.74%, el trabajo contributivo es 29.70% y el trabajo no contributivo viene a ser el 10.56%.

**Palabras clave:** Mano de obra, productividad, rendimiento, Expediente Técnico, cuadrilla, horas hombre por unidad de medida.

## ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the performance and productivity of the workforce in three paving works in the city of Cajamarca. The following works were taken as a sample: Work 1: "Creation of the Transitability Service with the paving of Jr. San Pablo between Pasaje Túpac Amaru and Av. 28 de Julio and with the stands of Pasaje 06 de Agosto between Av. los Manantiales and Av. Peru, of Av. 28 de Julio between Jr. San Pablo and Av. Peru and of Jr. Bolivar between Av. los Manantiales and Av. Peru - Sector 10 - San Sebastian", Work 2: "Construction of the paving of Jr. Nicolás Arriola between Jr. Bolivar and Av. Independencia and of the Carriage Bridge over Quebrada Calispuquio at the intersection of Jr. Nicolás Arriola and Psje. Independencia, Sector 01 San Sebastian, Cajamarca Province-Cajamarca", Work 3: "Creation of the Urban Mobility Service on the Local Roads of Av. Miguel de Cervantes from block 12 to block 29 Sectors 15 San Vicente and 16 el Estanco in the Cajamarca Population Center of the Cajamarca District - Cajamarca Province - Cajamarca Department ". Obtaining a performance of 25m<sup>2</sup> / day for the item Formwork and stripping on roadway, 450m<sup>2</sup> / day for the item Ready-mixed concrete on roadway, 30m<sup>2</sup> / day for the item Formwork and stripping in curb, 32m<sup>3</sup> / day for the item Ready-mixed concrete in curb Incl. Finish and 130m / day for the item. Joint sealing with elastomeric material; Similarly, in work 3 measurements were made to determine the quantities of productive work, contributory work and non-contributory work; in conclusion, it was possible to determine that the average productivity and the performance of the labor are lower by 20.73%; From the observations regarding productivity made in the field, it can be stated that the weighted average productive work is 59.74%, the contributory work is 29.70% and the non-contributory work is 10.56%.

**Keywords:** Labor, productivity, performance, Technical File, crew, man-hours per unit of measurement.

## CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

López (2014), analizó la productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, como elemento fundamental en la fase de planeación y determinó que las pérdidas de tiempo productivo, que representan casi por completo esta inactividad laboral, son las Esperas, Necesidades fisiológicas y Descansos, razón por la cual son denominadas Pérdidas Principales. Además, la preparación de mezclas, a pesar de ser una actividad contributiva, demanda una gran cantidad de tiempo y es realizado en gran parte por mano de obra especializada, lo que representa claramente una pérdida de tiempo productivo.

Mejía (2017), analizo que parte de la preocupación existente en la construcción, las instituciones públicas y privadas que ejecutan obras civiles desconocen los rendimientos de la mano de obra en zonas fuera de Lima y Callao, como es el caso en el distrito de Chota. No existe base de datos que permitan obtener los rendimientos de la mano de obra como insumo para llegar a una correcta elaboración de presupuestos y ejecución de obras.

En nuestro país no se tienen rendimientos estandarizados por rubro, siendo CAPECO la única institución que establece lineamientos necesarios para poder elaborar los costos y presupuestos de una obra, siendo estos lineamientos enfocados sólo en obras de edificaciones.

La productividad de la mano de obra es fundamental para evaluar el trabajo productivo, contributorio y no contributorio del personal obrero involucrado en la ejecución de proyectos de pavimentaciones; esto permitirá a las empresas contratistas planificar y controlar sus trabajos de una manera adecuada.

Debido a lo anteriormente mencionado, en la investigación se ha determinado el requerimiento de horas hombre para la realización de diferentes actividades en la construcción de los componentes y analizado la productividad en partidas específicas con la finalidad de tener datos confiables para la gestión y ejecución de obras de pavimentación en el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cuál es el rendimiento y productividad de la mano de obra en la ejecución de pavimentaciones realizadas en el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca?

## **1.3. Justificación de la investigación**

En Cajamarca, los expedientes técnicos de obra generalmente se elaboran con costos basados en rendimientos de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), estudios analizados para la región Lima y Callao para edificaciones, más no para obras de pavimentación. Concordando con CAPECO en el aporte unitario, más no el rendimiento de las partidas para pavimentación. Dado que las características de ubicación, clima, topografía, etc. varían de una zona a otra, factores que influyen en los rendimientos de la mano de obra.

No existe información real de los rendimientos de mano de obra que intervienen en la ejecución de proyectos de pavimentaciones; es por ello que existe la necesidad de contar con información confiable sobre el rendimiento de mano de obra y su productividad. Por eso, en esta investigación se ha tratado de analizar las partidas más incidentes en el presupuesto y con ello lograr realizar expedientes técnicos eficientes.

Los resultados y análisis obtenidos de esta investigación permitirán a los profesionales vinculados a la elaboración, consultoría o ejecución de obras de pavimentaciones tener como referencia los rendimientos y trabajo productivo de la mano de obra para elaborar sus presupuestos o verificar sus avances en un periodo de ejecución.

## **1.4. Alcances o delimitación de la investigación**

La investigación se realizó en el Sector Nor Oeste de la Ciudad de Cajamarca, desde octubre del 2023 hasta abril del 2024. Con la ejecución de obras de pavimentaciones específicamente en las obras: Obra 1: "Creación del Servicio de Transitabilidad con la pavimentación del Jr. San Pablo entre Pasaje Túpac Amaru y Av. 28 de Julio y con los graderíos del Pasaje 06 de Agosto entre Av. los Manantiales y Av. Perú, de la Av. 28 de Julio entre Jr. San Pablo y Av. Perú y del Jr. Bolívar entre

Av. los Manantiales y Av. Perú - Sector 10 - San Sebastián", Obra 2: "Construcción de la pavimentación del Jr. Nicolás Arriola entre el Jr. Bolívar y la Av. Independencia y del Puente Carrozable sobre la Quebrada Calispuquio en la intersección del Jr. Nicolás Arriola y Psje. Independencia, Sector 01 San Sebastián, Provincia de Cajamarca-Cajamarca", Obra 3: "Creación del Servicio de Movilidad Urbana en las Vías Locales de Av. Miguel de Cervantes desde la cuadra 12 hasta la cuadra 29 Sectores 15 San Vicente y 16 el Estanco en el Centro Poblado de Cajamarca del Distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Departamento de Cajamarca".

La presente investigación tiene un alcance referencial para los profesionales y entidades que se dedican a la construcción y consultoría de obras relacionadas a este tipo de proyectos.

### **1.5. Limitaciones**

La obra 1 y 2 a la fecha de la investigación ya fueron ejecutadas, siendo una limitación para el tesista determinar la productividad del uso de mano de obra, en estas dos obras.

Durante la recopilación de información el tesista estuvo limitado para la toma de datos de campo de la obra 3 - "Creación del Servicio de Movilidad Urbana en las Vías Locales de Av. Miguel de Cervantes desde la Cuadra 12 hasta la cuadra 29 Sectores 15 San Vicente y 16 el Estanco en el Centro Poblado de Cajamarca del Distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Departamento de Cajamarca", debido a que en mayo del 2022 la Municipalidad Provincial de Cajamarca recindió contrato al contratista ejecutor de la obra "Consortio la Roca", volviéndose a ejecutar la obra en octubre del 2023 por parte del contratista "Consortio Vial San Vicente" siendo la fecha término de obra el 17 de abril del 2024.

En esta investigación, se ha limitado a los expedientes técnicos de las tres obras, como únicas fuentes para comparar lo obtenido en campo.

En la presente tesis no hemos evaluado los criterios o metodologías que puedan mejorar el trabajo productivo ni los factores que pueden dificultar el rendimiento idóneo del personal obrero (operario, oficial y peón).



## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo general**

Determinar el rendimiento y productividad de la mano de obra, en la ejecución de los proyectos: Obra 1: "Creación del Servicio de Transitabilidad con la pavimentación del Jr. San Pablo entre Pasaje Túpac Amaru y Av. 28 de Julio y con los graderíos del Pasaje 06 de Agosto entre Av. los Manantiales y Av. Perú, de la Av. 28 de Julio entre Jr. San Pablo y Av. Perú y del Jr. Bolívar entre Av. los Manantiales y Av. Perú - Sector 10 - San Sebastián", Obra 2: "Construcción de la pavimentación del Jr. Nicolás Arriola entre el Jr. Bolívar y la Av. Independencia y del Puente Carrozable sobre la Quebrada Calispuquio en la intersección del Jr. Nicolás Arriola y Psje. Independencia, Sector 01 San Sebastián, Provincia de Cajamarca-Cajamarca", Obra 3: "Creación del Servicio de Movilidad Urbana en las Vías Locales de Av. Miguel de Cervantes desde la cuadra 12 hasta la cuadra 29 Sectores 15 San Vicente y 16 el Estanco en el Centro Poblado de Cajamarca del Distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Departamento de Cajamarca"

### **1.6.2. Objetivos específicos**

- ✓ Determinar los rendimientos de la mano de obra de los proyectos: Obra 1: "Creación del Servicio de Transitabilidad con la pavimentación del Jr. San Pablo entre Pasaje Túpac Amaru y Av. 28 de Julio y con los graderíos del Pasaje 06 de Agosto entre Av. los Manantiales y Av. Perú, de la Av. 28 de Julio entre Jr. San Pablo y Av. Perú y del Jr. Bolívar entre Av. los Manantiales y Av. Perú - Sector 10 - San Sebastián", Obra 2: "Construcción de la pavimentación del Jr. Nicolás Arriola entre el Jr. Bolívar y la Av. Independencia y del Puente Carrozable sobre la Quebrada Calispuquio en la intersección del Jr. Nicolás Arriola y Psje. Independencia, Sector 01 San Sebastián, Provincia de Cajamarca-Cajamarca", Obra 3: "Creación del Servicio de Movilidad Urbana en las Vías Locales de Av. Miguel de Cervantes desde la cuadra 12 hasta la cuadra 29 Sectores 15 San Vicente y 16 el Estanco en el Centro Poblado de Cajamarca del Distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Departamento de Cajamarca"

- ✓ Determinar la relación del rendimiento de la mano de obra entre lo establecido en el expediente técnico y los datos obtenidos en campo.
- ✓ Determinar la productividad de la mano de obra en la ejecución de la Obra 3: "Creación del Servicio de Movilidad Urbana en las Vías Locales de Av. Miguel de Cervantes desde la cuadra 12 hasta la cuadra 29 Sectores 15 San Vicente y 16 el Estanco en el Centro Poblado de Cajamarca del Distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Departamento de Cajamarca"

### **1.7. Hipotesis**

Los rendimientos de la mano de obra del personal obrero en las pavimentaciones del sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca son inferiores en 20.73% de lo que se encuentran en el expediente técnico.

El trabajo productivo promedio ponderado es de 59.74%, el trabajo contributivo es 29.70% y el trabajo no contributivo viene a ser el 10.56%.

### **1.8. Definición de variables**

#### **1.8.1. Variable dependientes:**

- ✓ **Rendimiento:** capacidad de ejecutar una tarea en un tiempo determinado (8.00 h/día)
- ✓ **Productividad:** Relacionado al trabajo productivo, contributorio y no contributorio

#### **1.8.2. Variable independientes:**

- ✓ La productividad de mano de obra del personal de construcción civil.
- ✓ **Metrado:** es el resultado de la medida realizada por el personal obrero en una jornada laboral de 8.00 horas diarias.
- ✓ **Mano de obra:** relacionado al personal obrero (operario, oficial y peones), que a través del esfuerzo físico y mental transforman una materia prima en un bien útil.

## **CAPITULO II: MARCO TEORICO**

### **2.1. Antecedentes teóricos**

#### **2.1.1. Internacionales**

López (2014), analizó la productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, como elemento fundamental en la fase de planeación y determinó que las pérdidas de tiempo productivo, que representan casi por completo esta inactividad laboral, son las Esperas, Necesidades fisiológicas y Descansos, razón por la cual son denominadas Pérdidas Principales. Además, la preparación de mezclas, a pesar de ser una actividad contributiva, demanda una gran cantidad de tiempo y es realizado en gran parte por mano de obra especializada, lo que representa claramente una pérdida de tiempo productivo.

#### **2.1.2. Nacionales**

Meléndez (2021) en su investigación "Aplicación De Cartas Balance En Partidas Incidentes Para Mejorar Rendimientos En Proyectos Viales De La Región De Tacna 2021", tuvo como objetivo determinar rendimientos en proyectos viales de su región mediante la aplicación de la herramienta Carta de Balance de Lean Construction. Como resultado, se obtuvo una comparación entre el rendimiento real y el estimado presente en el expediente técnico. Los rendimientos medidos por la aplicación de la Carta Balance muestran unos niveles de producción, por parte de los trabajadores de las diferentes cuadrillas evaluadas, de 22%, siendo este un porcentaje muy bajo y normal de 67%. Mediante este antecedente se obtiene información sobre el manejo de las cuadrillas y procesos en obra, así como gráficos estadísticos para organizar datos.

Mondragon (2017) en su investigación "Evaluación de los rendimientos de mano de obra en la pavimentación del Jiron Miguel Grau, sector fila alta, provincia Jaén-Cajamarca", concluye que el rendimiento de mano de obra depende de la asignación del personal para obtener un óptimo rendimiento con bajo costo de mano de obra y la planificación de esta.

Velez (2013), en su investigación "Análisis de los rendimientos de mano de obra en pavimentaciones en el sector de Morro Solar de la ciudad de Jaén", concluye que el rendimiento de mano de obra depende de la asignación del personal para obtener un óptimo rendimiento con bajo costo de mano de obra y la planificación de esta.

### **2.1.3. Locales**

Luego de revisar los materiales bibliográficos existentes en el medio local, no se encontró ningún estudio referido a la estimación del rendimiento y productividad de mano de obra en pavimentaciones.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Expediente técnico**

Según Norma Técnica: Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (2010, p. 5), lo define: Es el conjunto de documentos que comprende: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, presupuesto, análisis de precios unitarios, planos de ejecución de obra, calendario de avance, fórmula polinómica y si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios.

### **2.2.2. Los proyectos**

#### **a) Definición**

De acuerdo con la norma internacional ISO 10006, el proyecto se puede definir como aquel proceso único que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos. Según el PMI, 2017: "Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único".

✓ **Esfuerzo temporal:** La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final del 12 proyecto se alcanza cuando se cumplen una o más de las siguientes situaciones:

- Los objetivos del proyecto se han logrado;
- El financiamiento del proyecto se ha agotado o ya no está disponible;
- La necesidad del proyecto ya no existe.
- El proyecto se da por terminado por conveniencia o causa legal.

✓ **Producto, servicio o resultado único.**

- Puede ser un componente de otro elemento, una mejora o corrección de un elemento.
- Un servicio único o la capacidad de realizar un servicio.

✓ **Implica riesgo e incertidumbre.**

✓ **Los proyectos impulsan el cambio.**

Los proyectos impulsan el cambio en las organizaciones. Un proyecto está destinado a mover una organización de un Estado a otro Estado a fin de lograr un objetivo específico (impactos sociales, económicos y ambientales).

#### **b) Proyectos de inversión pública (PIP):**

Se encuentra regulada por medios de la Ley 27293, donde se crea el Sistema Nacional de Inversión Pública, con la finalidad de optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases de los proyectos de inversión.

Se trata del capital físico, humano, natural, institucional o intelectual, o de la suma de estos que tengan el propósito de crear, ampliar, mejorar o recuperar la producción de bienes y/o servicios de los que el Estado brinde o garantice.

Para que un proyecto pase a ser considerado un PIP tiene que pasar por una etapa de evaluación, dicha evaluación se realiza sobre la base de los objetivos de la programación multianual y gestión de inversiones (Invierte.pe), creado mediante Decreto Legislativo N°1252, que crea el sistema nacional. Dicha evaluación consiste en tres fases:

- ✓ **Evaluación social:** en este aspecto se evalúa si el proyecto es de interés o beneficio para el público o no. Si existe un asunto que atender en la población y si causa beneficios mayores a los inconvenientes probables.
- ✓ **Evaluación de valor por dinero:** en este otro aspecto se evalúa el sentido económico del proyecto, es decir, si es posible en materia financiera ejecutarlo, si existen los recursos para ello o si la ejecución del proyecto no se convertirá luego en un perjuicio para el Estado y la sociedad.
- ✓ **Evaluación privada:** Determinado el punto anterior, se puede considerar que existen otras formas de financiar el proyecto más allá de la inversión pública, como por ejemplo la inversión privada (obras por impuestos).

#### **c) Sistema de contratación a precios unitarios**

Según el artículo 35 "Sistema de contratación" del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, es aplicable en las contrataciones de bienes, servicios en general, consultorías y obras, cuando no pueden conocerse con exactitud o precisión las cantidades o magnitudes requeridas. Por lo tanto, en los proyectos de pavimentación no puede ser aplicado el sistema de contratación a suma alzada.

#### **d) Tipos de Ejecución Presupuestal de Obras**

Según la Ley 28411, 2005: Artículo 59, la ejecución de las actividades y proyectos, así como de sus respectivos componentes, de ser el caso, se sujeta a los siguientes tipos:

- **Ejecución de obra directa:** Se produce cuando la entidad desarrolla con su propio personal, sus recursos y equipos todo el proceso de construcción. La entidad es el propio responsable ejecutor.

- **Ejecución de obra indirecta:** Se produce cuando el proceso constructivo de la obra y sus componentes, a nivel físico y financiero, es realizado por alguna entidad pública-privada, distinta al pliego, sea a título oneroso o a título gratuito. Asimismo, en este caso se presentan dos modalidades:

**Por contrata:** Cuando el proyecto se ejecuta por efecto de un contrato suscrito por la Entidad Privada o de Régimen Privado (Empresa Pública), esta modalidad está regulada principalmente por la ley de contrataciones del Estado aprobada mediante Ley 30225 y su Reglamento aprobado por D. S. 350-2015 EF.

**Por convenio:** Cuando la obra se ejecuta de compromisos formalizados a través de convenio y que normalmente suceden entre entidades públicas. Asimismo, se produce cuando la entidad no cuenta con las capacidades técnicas para ejecutar una determinada obra y encarga a otra distinta para que lo realice.

### **2.2.3. Rendimiento y mano de obra**

#### **a) Tipos de rendimientos**

Los tipos de rendimiento en las obras civiles se distribuyen en tres grupos, los rendimientos en materiales, los cuales están dados por la cantidad de material entre la unidad de material; mientras que la mano de obra y herramienta y equipo se mide por tiempo de uso sobre unidad de actividad.

- ✓ **Rendimiento de los materiales:** es la relación entre la cantidad de material y la unidad de medida de la actividad, es decir. El área o volumen que se podría utilizar en cada uno de los componentes del expediente técnico, el rendimiento calculable depende de las características y especificación técnica de cada material.
- ✓ **Rendimientos de equipo y herramienta:** este rendimiento se define como el tiempo de uso de la maquinaria, equipo y herramienta en la elaboración de una actividad. Por ejemplo, los rendimientos de una excavadora dependen de la capacidad de la máquina, la vida útil y la capacidad del operador.
- ✓ **Rendimiento de la mano de obra:** Estos dependen directamente de los factores que afectan las condiciones del trabajador, como son el estado de ánimo,

situación personal, habilidades, conocimiento, condiciones físicas y ritmo de trabajo. Este rendimiento se calcula como el tiempo empleado de un trabajador o cuadrilla al desarrollo de una actividad específica. Uno de los problemas más grandes que presentan en el momento de evaluar los rendimientos de la mano de obra no se puede unificar, ya que son típicos de cada región, y dependen de factores como el clima, la altitud, la geografía y el tipo de obra a realizar.

## **b) Mano de obra**

La mano de obra es uno de los componentes de la relación de insumos que conforma el costo directo de un proyecto, el cual tiene como unidad de medida horas hombre (hH), el cual representa el acto humano de la producción por el cual percibe una remuneración por las prestaciones físicas de sus cualidades para la obtención de bienes o servicios en un jornal diario de 8 horas.

La mano de obra es el factor más importante en la ejecución de proyectos de pavimentaciones por la misma estructura que tienen estos proyectos y la forma como está ubicado cada uno de sus componentes.

## **c) Clasificación de la mano de obra**

**Mano de obra directa:** Es la mano de obra consumida en las áreas que tienen una relación directa con la producción o la prestación de algún servicio. Es la generada por la mano de obra calificada (operarios y oficiales) de la empresa y la mano de obra no calificada (peones) que transforman el material prima (materiales) en bienes o servicios. Constituye o forma parte del costo directo del presupuesto.

**Mano de obra indirecta:** Es la mano de obra consumida en las áreas administrativas y/o técnicas de la empresa, son los que planifican, monitorean y controlan el avance de la obra a largo, mediano y corto plazo, dependiendo del plazo contractual de la obra. Corresponde al generante, residente, asistente, especialista en seguridad, especialista en ambiente, entre otros profesionales involucrados en la ejecución. Forma parte de los gastos generales del presupuesto total de obra.



#### **d) Rendimiento de la mano de obra**

**Botero (2002)** define el rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hh (unidad de medida de la actividad por hora Hombre).

#### **e) Cálculo de rendimientos.**

El rendimiento en obras se refiere directamente a la cantidad de mano de obra expresada en horas hombre de una cuadrilla (operarios, oficiales y/o peones) para ejecutar cierta cantidad de metrado.

El cálculo de los rendimientos de la mano de obra se consigue a través de la observación y recopilación de datos diarios de uno o más trabajadores que realizan una actividad en un periodo de tiempo determinado (8.00 h/día) en las condiciones que se pueda trabajar, con las herramientas adecuadas y materiales puestos en obra oportunamente. Obtenidos los datos en campo, se hace la selección de los mismos que cumplen con el periodo de tiempo; luego se procede a calcular el promedio representativo de cada una de las actividades evaluadas.

#### **f) Aporte unitario.**

El aporte unitario de materiales corresponde a la cantidad de material o insumo que se requiere por unidad de medida (m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, etc).

#### **g) Aporte Unitario (A.U) de la Mano de Obra**

Corresponde a la cantidad de recurso mano de obra por unidad de partida (hora-hombre), se aplica la siguiente relación:

$$\text{Aporte de MO} = \frac{\text{N}^\circ \text{ obrero} * \text{Total de Horas}}{\text{Rendimiento}}$$

### **Ejemplo:**

- ✓ Partida: vaciado de concreto de sardineles
- ✓ Rendimiento: 12.58 m<sup>3</sup>/día
- ✓ Jornada laboral: 8 hrs
- ✓ Cuadrilla: 4 operarios+2 oficiales+3 peones
- ✓ Aporte Unitario (operario) =  $4 \cdot 8 / 12.58 = 2.54\text{hh}$
- ✓ Aporte Unitario (oficial) =  $2 \cdot 8 / 12.58 = 1.27\text{hh}$
- ✓ Aporte Unitario (peón) =  $3 \cdot 8 / 12.58 = 1.90\text{hh}$

### **2.2.4. Productividad**

#### **a) Definición.**

La productividad es la medición más eficiente con la que se administran los recursos para cumplir con una tarea o actividad en un plazo determinado, cumpliendo con la calidad adecuada, mejorando el estilo de vida del personal involucrado y de la misma empresa ejecutora; para que esto suceda, el personal técnico tiene que implementar técnicas de mejora continua de acuerdo a la necesidad requerida en cada actividad.

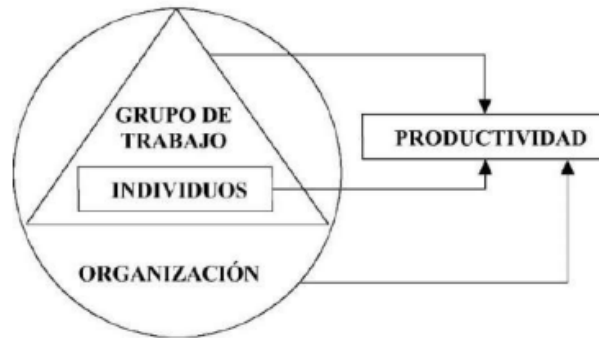
**Martínez (2007)** la productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios, traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos humanos, capital, conocimientos, energía, etc. son usados para producir bienes y servicios en el mercado.

#### **b) Organización y productividad**

La responsabilidad de lograr una organización productiva recae en el personal técnico del proyecto (administrador, residente, maestro de obra y jefes de cuadrilla), quienes deben de proveer de todos los recursos necesarios y de calidad a su debido tiempo con una planificación anticipada para cierto periodo de tiempo de manera continua, tratando de minimizar las pérdidas de tiempo. Cuando la organización de

los individuos y grupos de trabajo (cuadrillas) es eficiente, la productividad es óptima.

Organización y Productividad (Fuente: Serpell, 2002)

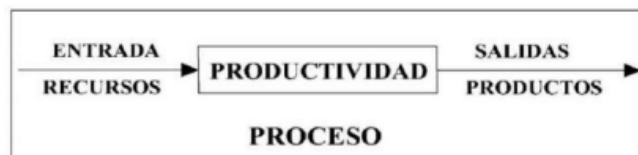


### c) Proceso y productividad

La productividad está asociada a un proceso de transformación, a este proceso ingresan recursos necesarios para producir un material, un bien o dar un servicio, y posteriormente, a través del proceso, se obtiene un producto o un servicio múltiple.

**Productividad de la mano de obra:** Se podría considerar como la más importante. El recurso humano es el que generalmente fija el avance del trabajo y de él depende la productividad de los demás recursos.

Proceso y Productividad (Fuente: Serpell, 2002)



### d) Medición del trabajo

Según Gustavo y Moori, la productividad es la parte cuantitativa del estudio del trabajo que se centra en la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma de ejecución preestablecida o siguiendo a un ritmo normal un método predeterminado.

Según Freivalds y Niebel (2009), afirman que la única manera en que una empresa puede crecer e incrementar sus ganancias es mediante el aumento de la productividad, donde se genere un aumento en la producción por hora de trabajo invertida, rescata además que para obtener este aumento se hace necesario realizar mediciones de trabajo.

**Trabajo Productivo (TP).** -Trabajo que aporta en forma directa a la producción que son realizadas de acuerdo a las partidas del presupuesto de obra (se puede valorizar).

Ejemplos: vaciado de concreto, vibrado del concreto, nivelación del concreto con regla vibratoria, habilitación de acero, encofrado y desencofrado de calzada, encofrado y desencofrado de sardineles, etc.

**Trabajo contributorio (TC).** -Trabajo de apoyo que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Actividad necesaria, pero que no aporta valor (no se puede valorizar).

Ejemplos: recibir o dar instrucciones (charlas de seguridad, ordenamiento de cuadrillas, etc.), leer planos, transporte de materiales, planificación de trabajos, mediciones, etc.

**Trabajo no contributorio (TNC).** - Trabajo que no genera valor y no contribuye a otra actividad; por lo tanto, se considera como actividad de pérdida tanto de materiales y horas hombre.

Ejemplos: Rehacer trabajos, esperas, caminar con manos vacías, descansar, etc.

### **e) Índice de productividad**

El **índice de productividad** es un indicador que mide la producción en relación con los insumos (mano de obra, materiales, energía, etc.) consumidos para esa fabricación de productos.

$$\text{Índice de productividad} = \text{producción/insumos.}$$

### 2.2.5. Control en la obra

Mediante Resolución Ministerial N.º 146-2021-VIVIENDA, se aprobaron cuatro (04) Fichas de Homologación de requisitos de calificación del plantel profesional clave para la consultoría de obras y ejecución de obras de pavimentación de vías urbanas siendo el personal clave en ejecución y supervisión de obras como se detalla a Continuación

Ejecución de obra	Supervisión de obra
✓ Residente de Obra	✓ Supervisor/Inspector de Obra
✓ Especialista Ambiental.	✓ Especialista Ambiental.
✓ Especialista de Seguridad en Obra y salud en el Trabajo.	✓ Especialista de Seguridad en Obra y salud en el Trabajo.
✓ Especialista en Calidad	✓ Especialista en Calidad

#### 2.2.5.1 Residente de obra:

Artículo 179 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado por DS N° 344-2018-EF.

179.1. Durante la ejecución de la obra se cuenta, de modo permanente y directo, con un profesional colegiado, habilitado y especializado designado por el contratista, previa conformidad de la Entidad, como residente de la obra, el cual puede ser ingeniero o arquitecto, según corresponda a la naturaleza de los trabajos, con no menos de dos (2) años de experiencia en la especialidad, en función de la naturaleza, envergadura y complejidad de la obra.

179.2. Por su sola designación, el residente representa al contratista como responsable técnico de la obra, no estando facultado a pactar modificaciones al contrato.

179.3. El residente de obra no puede prestar servicios en más de una obra a la vez, salvo lo previsto en el siguiente numeral.

179.4. En el caso de obras convocadas por paquete, la participación permanente, directa y exclusiva del residente son definidos en los documentos del procedimiento

de selección por la Entidad, bajo responsabilidad, teniendo en consideración la complejidad y magnitud de las obras a ejecutar.

#### **2.2.5.2 Inspector o Supervisor de Obras:**

Artículo 186 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado por DS N° 344-2018-EF.

“186.1. Durante la ejecución de la obra, se cuenta, de modo permanente y directo, con un inspector o con un supervisor, según corresponda. En una misma obra, no se puede contar de manera simultánea con un inspector y un supervisor. El inspector es un servidor de la Entidad, expresamente designado por esta, mientras que el supervisor es una persona natural o jurídica especialmente contratada para dicho fin. En el caso de ser una persona jurídica, esta designa a una persona natural como supervisor permanente en la obra.

186.2. El perfil que se establezca para el inspector o supervisor en la convocatoria del procedimiento, según corresponda, cumple al menos con la experiencia y calificaciones profesionales establecidas para el residente de obra. Es obligatorio contratar un supervisor cuando el valor referencial de la obra a ejecutar sea igual o mayor al monto establecido en la Ley de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal respectivo.” (\*) Numerales modificados por el artículo 2 del Decreto Supremo N° 234-2022-EF, publicado el 7 de octubre de 2022.

186.3. El supervisor de obra, cuando es persona natural, o el jefe de supervisión, en caso el supervisor sea persona jurídica, no puede prestar servicios en más de una obra a la vez, salvo lo previsto en el siguiente numeral.

186.4. En el caso de obras convocadas por paquete, la participación permanente, directa y exclusiva del inspector o supervisor es definida en los documentos del procedimiento de selección por la Entidad, bajo responsabilidad, teniendo en consideración la complejidad y magnitud de las obras a ejecutar.

#### **2.2.5.3 Cuaderno de obra digital:**

El cuaderno de obra digital es una herramienta informática desarrollada y administrada por el OSCE, que sustituye al cuaderno de obra físico. En el cuaderno de obra digital se registran los hechos relevantes que ocurran durante la ejecución de la obra, órdenes, consultas, respuestas a las consultas, entre otros.

Puede visualizar la Directiva N°009-2020-OSCE/CD "Lineamientos para el uso del Cuaderno de Obra Digital" que regula su implementación y uso en los contratos para la ejecución de obras, sujetos a la Ley de Contrataciones del Estado.

#### **2.2.6. Definición de términos básicos.**

**Mano de obra.** Representa el factor humano de la producción y está conformado por operarios, oficiales y peones, cuya unidad de medida es horas hombre (hH) y forman parte del costo directo del presupuesto.

**Productividad.** La productividad es la eficiencia con que opera la mano de obra para producir un bien o un servicio utilizando los recursos necesarios y en el menor tiempo posible.

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

**Expediente técnico.** Según Norma Técnica: Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (2010, p. 5), lo define: Es el conjunto de documentos que comprende: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, presupuesto, análisis de precios unitarios, planos de ejecución de obra, calendario de avance, fórmula polinómica y si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios.

**Cuadrilla.** Conformado por operarios, oficiales y/o peones de forma independiente o grupal y variable en número que tienen por finalidad cumplir con una tarea en específico en tiempo determinado.

**Hora hombre.** Es una unidad de medida que representa el trabajo de una persona durante una hora.

## **CAPITULO III: MATERIALES Y METODOS**

### **3.1. Resumen Ejecutivo del Proyecto en Estudio**

#### **3.1.1. Ubicación de los proyectos**

La capital de la provincia es la ciudad de Cajamarca, a la vez capital del departamento de Cajamarca. Tiene una población de 398 673 habitantes (censo del INEI de 2017). Su capital, la ciudad de Cajamarca, cuenta en la actualidad con algo más de 250 000 habitantes y está en proceso de conurbación con la vecina ciudad de Baños del Inca, que tiene aproximadamente 30 000 habitantes.

La provincia de Cajamarca es una de las trece que conforman el departamento homónimo en la sierra norte del Perú. Limita por el norte con la provincia de Hualgayoc; por el este con las provincias de Celendín, San Marcos y Cajabamba; por el sur con el departamento de La Libertad, y por el oeste con las provincias de Contumazá y San Pablo. Y pertenece a la Macrorregión Norte del Perú.

La investigación abarca obras de pavimentación, las cuales se encuentran localizadas en el Sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca.

#### **Ubicación política**

Región : Cajamarca

Departamento : Cajamarca

Provincia : Cajamarca

Distrito : Cajamarca

Sectores : Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca

: Sector 01 San Sebastián

: Sector 15 San Vicente

: Sector 16 El Estanco.

En los ANEXOS, se muestra la ubicación geográfica de los proyectos estudiados.



### **3.1.2. Obra 1**

#### **3.1.2.1 Nombre del proyecto**

Creación del Servicio de Transitabilidad con la pavimentación del Jr. San Pablo entre Pasaje Túpac Amaru y Av. 28 de Julio; y con los graderíos del Pasaje 06 de Agosto entre Av. los Manantiales y Av. Perú, de la Av. 28 de Julio entre Jr. San Pablo y Av. Perú y del Jr. Bolívar entre Av. Los Manantiales y Av. Perú - Sector 01 - San Sebastián.

#### **3.1.2.2 Código Snip**

N° 2380166

#### **3.1.2.3 Ubicación geográfica**

El proyecto se encuentra ubicado en la parte alta de la ciudad de Cajamarca, localizado en el barrio San Sebastián, entre las coordenadas 774516.88 E, 9207030.97 N y 774582.06 E, 2670.00 msnm

#### **3.1.2.4 Clima**

La ciudad de Cajamarca se encuentra a una altitud media de 2750 m.s.n.m. presentando un clima templado, moderadamente lluvioso, seco y soleado en el día y frío moderado en la noche. Con una amplitud térmica moderada, la temperatura promedio anual es de 14.5°C, con una temperatura máxima de 22°C, temperatura mínima de 5°C, y una precipitación media acumulada anual de 729.6 mm. Las precipitaciones se dan de setiembre a abril. La zona de trabajo se encuentra a una altitud de 2751 m.s.n.m. en promedio.

#### **3.1.2.5 Topografía**

Presenta una topografía accidentada con cotas que varían desde 2699.40 m.s.n.m. a 2660.00 m.s.n.m.

#### **3.1.2.6 Vías de acceso**

El proyecto, se encuentra en la zona urbana de la ciudad de Cajamarca, teniendo acceso directo a través de la Av. Perú y la Av. 28 de Julio.

### 3.1.2.7 Empresa ejecutora

Constructora Virgo S.C.R.L, con RUC: 20495609317

### 3.1.2.8 Empresa supervisora

Consortio Cajamarca, conformado por las empresas Inversiones Scala Peru S.R.L, con RUC: 20605119302 y Andy Gino Perez Guevara, con RUC: 10422448018.

### 3.1.2.9 Presupuesto

**Tabla 1** Resumen del presupuesto – Obra 1

<b>PRESUPUESTO BASE</b>	
Costo directo	1,272,056.52
Gastos generales (12%)	152,646.78
Utilidad (5.00%)	63,602.83
Subtotal	1,488,306.13
I.G.V (18.00%)	267,895.10
	=====
Valor referencial	1,756,201.23
Expediente técnico	30,000.00
Supervisión y liquidación (2.00%)	35,150.77
Evaluación de expediente técnico	12,500.00
	=====
<b>Total Presupuesto</b>	<b>1,833,852.00</b>
<b>Son: Un Millon Ochocientos Treinta y Tres Mil Ochocientos Cincuenta y Dos Y 00/100 Nuevos Soles</b>	

Fuente: Expediente técnico

**Tabla 2** Presupuesto descompuesto del costo directo – Obra 1

<b>Descripción</b>	<b>Costo Directo S/.</b>	<b>% CD</b>
<b>Mano de obra</b>	S/ 523,585.40	41.16%
<b>Materiales</b>	S/ 647,570.57	50.91%
<b>Maquinaria y equipo</b>	S/ 97,900.55	7.70%
<b>Subcontratos</b>	S/ 3,000.00	0.24%
<b>Costo directo</b>	S/ 1,272,056.52	100.00%

Fuente: Expediente técnico

### **3.1.2.10 Plazo de ejecución**

El periodo de ejecución programado es de 150 días calendario.

### **3.1.2.11 Modalidad de ejecución**

La modalidad de ejecución es indirecta (por contrata), y el valor referencial del proyecto es inferior a S/ 2 800 000,00 (DOS MILLONES OCHOCIENTOS MIL Y 00/100 SOLES); de acuerdo a la Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2024 (Artículo 14. Montos para la determinación de los procedimientos de selección). corresponde ser una adjudicación simplificada.

RESIDENTE : Ing. Roger Hugo Perez Acuña

CIP N° : 45865

SUPERVISOR : Ing. Javier Ángel Barrios Valera

CIP N° : 87553

Cuando el valor referencial de una obra pública sea igual o mayor a S/ 4 300 000,00 (CUATRO MILLONES TRESCIENTOS MIL Y 00/100 SOLES), la entidad debe contratar obligatoriamente la supervisión de obra. Tratándose de contratos celebrados bajo modelos contractuales de ingeniería de uso estándar internacional, rigen las reglas establecidas en dichos contratos. Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2024 (Artículo 14. Montos para la determinación de los procedimientos de selección).

### **3.1.3. Obra 2**

#### **3.1.3.1 Nombre del proyecto**

"Construcción de la pavimentación del Jr. Nicolás Arriola entre el Jr. Bolivar y la Av. Independencia y del Puente Carrozable sobre la Quebrada Calispuquio en la intersección del Jr. Nicolás Arriola y Psje. Independencia, Sector 01 San Sebastián, Provincia de Cajamarca-Cajamarca".

#### **3.1.3.2 Código Snip**

Nº 22152

#### **3.1.3.3 Ubicación geográfica**

El proyecto se encuentra ubicado en la parte alta de la ciudad de Cajamarca, localizado en el barrio San Sebastián, entre las coordenadas 823993.326 E, 9276001.817 N, 2670.00 msnm

#### **3.1.3.4 Clima**

La ciudad de Cajamarca se encuentra a una altitud media de 2750 m.s.n.m. presentando un clima templado, moderadamente lluvioso, seco y soleado en el día y frío moderado en la noche. Con una amplitud térmica moderada, la temperatura promedio anual es de 14.5°C, con una temperatura máxima de 22°C, temperatura mínima de 5°C, y una precipitación media acumulada anual de 729.6 mm. Las precipitaciones se dan de setiembre a abril. La zona de trabajo se encuentra a una altitud de 2751 m.s.n.m. en promedio.

#### **3.1.3.5 Topografía**

En Cajamarca las calles presentan una topografía plana a ondulada, con pendientes suaves en la zona del centro y topografía ondulada a accidentada en las zonas altas.

#### **3.1.3.6 Vías de acceso**

La vía materia del estudio, se halla dentro de la zona urbana de la ciudad de Cajamarca, teniendo acceso directo a través de varias calles transversales, como son la Av. Independencia, el Jr. Bolivar, el Psje. San Antonio. El sector es San Sebastián.

### 3.1.3.7 Empresa ejecutora

Consortio Chamis, conformado por las empresas Sheysa Contratistas Sociedad Anonima Cerrada; con RUC N° 20457396946 y Constructora Santalia S.A.C.; con RUC N° 20570505786.

### 3.1.3.8 Empresa supervisora

Inversiones Scala Peru S.R.L, con RUC: 20605119302

### 3.1.3.9 Presupuesto

**Tabla 3** Resumen del presupuesto – Obra 2

<b>PRESUPUESTO BASE</b>	
Costo directo	1,035,226.28
Gastos generales (11.97%)	123,916.59
Utilidad (5.00%)	51,761.31
Subtotal	1,210,904.18
I.G.V (18.00%)	217,962.75
	=====
Valor referencial	1,428,866.93
Expropiación	288,614.59
Análisis de riesgo	6,300.00
Expediente técnico	30,000.00
Supervisión y liquidación (3.79%)	54,154.06
	=====
<b>Total Presupuesto</b>	<b>1,807,935.58</b>
<b>Son: Un Millon Ochoientos Siete Mil Novecientos Treinta y Cinco y 58/100 Nuevos Soles</b>	

Fuente: Expediente técnico

**Tabla 4** Presupuesto descompuesto del costo directo – Obra 2

<b>Descripción</b>	<b>Costo Directo S/.</b>	<b>% CD</b>
<b>Mano de Obra</b>	S/ 356,286.49	34.42%
<b>Materiales</b>	S/ 519,960.69	50.23%
<b>Maquinaria y Equipo</b>	S/ 158,979.10	15.36%
<b>Costo Directo</b>	S/ 1,035,226.28	100.00%

Fuente: Expediente técnico

### **3.1.3.10 Plazo De Ejecución**

El periodo de ejecución programado es de 120 días calendario.

### **3.1.3.11 Modalidad de ejecución**

La modalidad de ejecución es indirecta (por contrata), y el valor referencial del proyecto es inferior a S/ 2 800 000,00 (DOS MILLONES OCHOCIENTOS MIL Y 00/100 SOLES); de acuerdo a la Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2024 (Artículo 14. Montos para la determinación de los procedimientos de selección). corresponde ser una adjudicación simplificada.

RESIDENTE : Ing. Gerardo Vásquez López

CIP N° : 28783

SUPERVISOR : Ing. María Teresa Alcalde Castro

CIP N° : 36192

Cuando el valor referencial de una obra pública sea igual o mayor a S/ 4 300 000,00 (CUATRO MILLONES TRESCIENTOS MIL Y 00/100 SOLES), la entidad debe contratar obligatoriamente la supervisión de obra. Tratándose de contratos celebrados bajo modelos contractuales de ingeniería de uso estándar internacional, rigen las reglas establecidas en dichos contratos. Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2024 (Artículo 14. Montos para la determinación de los procedimientos de selección).

### **3.1.4. Obra 3**

#### **3.1.4.1 Nombre del proyecto**

"Creación del Servicio de Movilidad Urbana en las Vías Locales de Av. Miguel de Cervantes desde la cuadra 12 hasta la cuadra 29 Sectores 15 San Vicente y 16 El Estanco en el Centro Poblado de Cajamarca del Distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Departamento de Cajamarca".

#### **3.1.4.2 Código unico de inversiones**

N° 2515773

#### **3.1.4.3 Ubicación geografica**

El proyecto se encuentra ubicado en la parte alta de la ciudad de Cajamarca, localizado en los sectores 15 San Vicente y 16 el Estanco, entre las coordenadas 7733619.00 E, 9206997.00 N, 2970 m.s.n.m.

#### **3.1.4.4 Clima**

La ciudad de Cajamarca se encuentra a una altitud media de 2750 m.s.n.m. presentando un clima templado, moderadamente lluvioso, seco y soleado en el día y frío moderado en la noche. Con una amplitud térmica moderada, la temperatura promedio anual es de 14.5°C, con una temperatura máxima de 22°C, temperatura mínima de 5°C, y una precipitación media acumulada anual de 729.6 mm. Las precipitaciones se dan de setiembre a abril. La zona de trabajo se encuentra a una altitud de 2751 m.s.n.m. en promedio.

#### **3.1.4.5 Topografía**

La ciudad de Cajamarca, cuenta con una topografía variada, predominando la topografía ondulada, con terrenos y calles que tienen pendientes variables, encontrándose calles y avenidas con pendientes extraordinarias.

El área donde se desarrolla el presente proyecto tiene una altitud que se encuentra entre 2840msnm y 2946msnm.

La Av. Miguel de Cervantes tiene una topografía ondulada con pendientes que se encuentran entre 4.4% y 6.8%.

### 3.1.4.6 Vías de acceso

Los medios de acceso a la zona son varios; todos parten del cruce de la Plaza Mayor de Cajamarca con las siguientes instrucciones:

Inicia desde la plaza de armas de Cajamarca, se dirige a la derecha por Guillermo Urrelo, gira a la izquierda por la Av. Perú 100 metros y gira a la izquierda por Jirón Loreto, llegando a la prolongación Carlos Mariátegui 50 metros de frente y finalmente llegando a la avenida Miguel de Cervantes cuadra 12 inicio del proyecto.

### 3.1.4.7 Empresa ejecutora

Consortio Vial San Vicente, conformado por las empresas Patron San Miguel Servicios Generales S.R.L.; con RUC N° 20491560909 y Consultora & Constructora UBR E.I.R.L.; con RUC N° 20491552981.

### 3.1.4.8 Empresa supervisora

Consortio Cervantes, conformado por las empresas Inversiones Scala Peru S.R.L, con RUC: 20605119302 y Marco Antonio Villar Bernuy, con RUC: 10329220805.

### 3.1.4.9 Presupuesto

**Tabla 5** Resumen del presupuesto – Obra 3

<b>PRESUPUESTO BASE</b>	
Costo directo	4,261,790.62
Gastos generales (7.82%)	333,272.03
Utilidad (5.00%)	213,089.53
Subtotal	4,808,152.18
I.G.V (18.00%)	865,467.39
	=====
Valor referencial	5,673,619.57
Expediente técnico	181,917.42
Elaboración del expediente técnico de saldo de obra	35,370.50
Supervisión y liquidación (3.86%)	219,001.72
	=====
<b>Total Presupuesto</b>	<b>6,109,909.21</b>
<b>Son: Seis Millones Cienonueve Mil Novecientos Nueve y 21/100 Nuevos Soles</b>	

*Fuente: Expediente técnico*



**Tabla 6** Presupuesto descompuesto del costo directo – Obra 3

<b>Descripción</b>	<b>Costo Directo S/.</b>	<b>% CD</b>
<b>Mano de Obra</b>	S/ 702,155.75	16.48%
<b>Materiales</b>	S/ 3,188,282.09	74.81%
<b>Maquinaria y equipo</b>	S/ 298,692.72	7.01%
<b>Subcontratos</b>	S/ 72,660.06	1.70%
<b>Costo directo</b>	S/ 4,261,790.62	100.00%

*Fuente: Expediente técnico*

#### **3.1.4.10 Plazo de ejecución**

El periodo de ejecución programado es de 180 días calendario.

#### **3.1.4.11 Modalidad de ejecución**

La modalidad de ejecución es indirecta (por contrata), y el valor referencial del proyecto es superior a S/ 2 800 000,00 (DOS MILLONES OCHOCIENTOS MIL Y 00/100 SOLES); de acuerdo a la Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2024 (Artículo 14. Montos para la determinación de los procedimientos de selección). Corresponde ser una licitación pública.

RESIDENTE : Ing. Luis Alberto Bazán Sifuentes

CIP N° : 26242

SUPERVISOR : Ing. Walter Antonio López Benites

CIP N° : 114670

Cuando el valor referencial de una obra pública sea igual o mayor a S/ 4 300 000,00 (CUATRO MILLONES TRESCIENTOS MIL Y 00/100 SOLES), la entidad debe contratar obligatoriamente la supervisión de obra. Tratándose de contratos celebrados bajo modelos contractuales de ingeniería de uso estándar internacional, rigen las reglas establecidas en dichos contratos. Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2024 (Artículo 14. Montos para la determinación de los procedimientos de selección).

### 3.2. Metodología de la investigación

#### 3.2.1. Tipo, nivel, diseño y método de investigación

Criterio	Tipo de investigación
Finalidad	Aplicada
Estrategia o enfoque teorico metodologico	Cuantitativo
Objetivo (alcances)	Descriptiva
Fuente de datos	Primaria
Control en el diseño de la prueba	No experimental
Temporalidad	Transversal
Contexto donde sucede	Gabinete y campo
Intervencion disciplinada	Unidisciplinaria

#### 3.2.2. Poblacion de estudio

La población de estudio fue la mano de obra de las partidas ejecutadas por el personal obrero que intervino en la ejecución de las obras de pavimentaciones en el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca.

#### 3.2.3. Muestra

De acuerdo a los expedientes técnicos, se tomó como muestra la mano de obra de las actividades más incidentes con mayor presencia presupuestal de las tres (03) obras de pavimentación del sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca, Obra 1 - "Creación del Servicio de Transitabilidad con la Pavimentación del Jr. San Pablo entre Pasaje Túpac Amaru y Av. 28 De Julio; y con los Graderíos del Pasaje 06 de Agosto Entre Av. los Manantiales y Av. Perú, de la Av. 28 de Julio entre Jr. San Pablo y Av. Perú y del Jr. Bolívar Entre Av. Los Manantiales y Av. Perú - Sector 10 - San Sebastián", Obra 2 - "Construcción de la Pavimentación del Jr. Nicolas Arriola entre el Jr. Bolivar y la Av. Independencia y del Puente Carrozable sobre la Quebrada Calispuquio en la Intersección del Jr. Nicolás Arriola y Psje. Independencia, Sector 01 San Sebastián, Provincia de Cajamarca – Cajamarca" y Obra 3 -

“Creación del Servicio de Movilidad Urbana en las Vías Locales de Av. Miguel de Cervantes desde la Cuadra 12 hasta la cuadra 29 Sectores 15 San Vicente y 16 el Estanco en el Centro Poblado de Cajamarca del Distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Departamento de Cajamarca”, siendo las partidas analizadas: Encofrado y desencofrado de losa de concreto y sardineles, vaciado de concreto en losas y sardineles y sellado de juntas desde octubre 2023 al mes de abril del 2024.

Para cada una de las partidas tomadas para la medición de rendimientos, se evaluaron en una jornada laborable de ocho horas diarias con la participación de diferentes cuadrillas; para la obra N° 03: el trabajo productivo (TP), trabajo contributivo (TC) y trabajo no contributivo (TNC) se evaluó en un tiempo de 1 hora dependiendo de la actividad.

#### **3.2.4. Unidad de analisis**

La unidad de análisis de esta investigación ha sido el rendimiento y la productividad de la mano de obra en la ejecución de obras de pavimentación en el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca.

#### **3.2.5. Selección de partidas**

Las partidas seleccionadas para la investigación son las de mayor incidencia en el costo directo del presupuesto, como se muestra en las Tablas 7, 8 y N° 22 de los anexos.

En las Tablas 7, 8 y 9 se muestran las partidas seleccionadas con el metrado y costo de mano de obra.

En las Tablas 10, 11 y 12 se muestra la participación porcentual de la mano de obra de las partidas seleccionadas para esta investigación.

**Tabla 7** Partidas analizadas del proyecto Obra 1

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>	<b>Metrado</b>	<b>Costo M.O (S/.)</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
01. 02.02.03	Encofrado y desencofrado de pavimentos y graderíos	m2	474.52	20.18	9,575.81
01. 02.02.01	Losa de concreto f'c = 210 kg/cm2, pavimento e= 0.17m, Dosif, C:A:P=1:2:2	m2	740.39	15.23	11,276.14
01.04.03.03	Encofrado y desencofrado de veredas, gradas y sardineles	m2	1826.07	20.18	36,850.09
01.04.04.01	Concreto f'c = 175 kg/cm2, en sardineles	m3	111.89	3.9	436.371
01.02.03.01	Juntas de dilatacion asphalticas	m	959.48	4.01	3,847.51

**Tabla 8** Partidas analizadas del proyecto Obra 2

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>	<b>Metrado</b>	<b>Costo M.O (S/.)</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
01. 04.02	Encofrado y desencofrado	m2	262.64	20.93	5,497.06
01. 04.01	Losa de concreto f'c = 210 kg/cm2, pavimento e= 0.20m, Dosif, C:A:P=1:2:2	m2	2626.44	13.92	36,560.04
03.03.02	Encofrado y desencofrado en sardineles y cunetas	m2	433.95	20.93	9,082.57
03.03.01	Concreto f'c = 140kg/cm2, e=0.10m, Dosif. 1:2:4 (Cunetas)	m3	68.79	121.24	8,340.10
01.05.02	Juntas transversales en pistas con asfalto	m	720	4.14	2,980.80

**Tabla 9** Partidas analizadas del proyecto Obra 3

Item	Descripción	Und	Metrado	Costo M.O (S/.)	Parcial (S/.)
01.01.04.0 1	Encofrado y desencofrado en calzada	m2	2256.62	5.98	13,494.59
01.01.04.0 2	CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm	m2	16265.58	2.69	43,754.41
02.01.03.0 2	Encofrado y desencofrado en sardinel	m2	1819.6	11.96	21,762.42
02.01.03.0 3	Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. acabado	m3	174.17	11.96	2,083.07
01.01.05.0 4	Sello de juntas con material elastomero	m	14927.78	1.54	22,988.78

**Tabla 10** Participación de la mano de obra en las partidas más incidentes de la Obra 1

Item	Descripción	Mano de Obra		S/ 523,585.40
		Parcial S/. (M.O.)	%	% Acumulado
01. 02.02.03	Encofrado y desencofrado de pavimentos y graderíos	9,575.81	1.83	1.83
01. 02.02.01	Losa de concreto f'c = 210 kg/cm2, pavimento e= 0.17m, Dosif, C:A:P=1:2:2	11,276.14	2.15	3.98
01.04.03.03	Encofrado y desencofrado de veredas, gradas y sardineles	36,850.09	7.04	11.02
01.04.04.01	Concreto f'c = 175 kg/cm2, en sardineles	436.37	0.08	11.10
01.02.03.01	Juntas de dilatacion asfálticas	3,847.51	0.73	<b>11.84</b>

**Tabla 11** Participación de la mano de obra en las partidas más incidentes de la  
Obra 2

Item	Descripción	Mano de Obra		S/ 356,286.49
		Parcial S/. (M.O.)	%	% Acumulado
01.04.02	Encofrado y desencofrado	5,497.06	1.54	1.54
01.04.01	Losa de concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> , pavimento e= 0.20m, Dosif, C:A:P=1:2:2	36,560.04	10.26	11.80
03.03.02	Encofrado y desencofrado en sardineles y cunetas	9,082.57	2.55	14.35
03.03.01	Concreto f'c = 140kg/cm <sup>2</sup> , e=0.10m, Dosif. 1:2:4 (Cunetas)	8,340.10	2.34	16.69
01.05.02	Juntas transversales en pistas con asfalto	2,980.80	0.84	<b>17.53</b>

**Tabla 12** Participación de la mano de obra en las partidas más incidentes de la  
Obra 3

Item	Descripción	Mano de Obra		S/ 702,155.75
		Parcial S/. (M.O.)	%	% Acumulado
01.01.04.01	Encofrado y desencofrado en calzada	13,494.59	1.92	1.92
01.01.04.02	CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm	43,754.41	6.23	8.15
02.01.03.02	Encofrado y desencofrado en sardinel	21,762.42	3.10	11.25
02.01.03.03	Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm <sup>2</sup> Incl. acabado	2,083.07	0.30	11.55
01.01.05.04	Sello de juntas con material elastomérico	22,988.78	3.27	<b>14.82</b>

### 3.2.6. Recopilación de información

La recopilación de información se realizó tomando como referencia los metrados del expediente técnico, teniendo en consideración el factor de relación de cada partida. Con la observación directamente en campo se obtuvo la información necesaria que se plasmó en formatos adjuntos en de los anexos.

**Tabla 13** Datos recolectados para la partida 01.01.04.01 de la Obra 3

Muestra	Cuadrilla		Tiempo (hrs)	Rend. (m2.)
	OP	OF		
1	1	1	8	20.80
2	1	1	8	28.80
3	1	1	8	24.00
4	1	1	8	20.80
5	1	1	8	22.40
6	1	1	8	21.50
7	1	1	8	20.00
8	1	1	8	22.20
9	1	1	8	24.50
10	1	1	8	25.30
11	1	1	8	22.10
12	1	1	8	28.50
13	1	1	8	26.00
14	1	1	8	30.00
15	1	1	8	29.50
			<b>Promedio</b>	<b>25.00 m2/día</b>

### 3.2.7. Calculo de requerimiento de horas hombre

Para calcular el rendimiento de la mano de obra, nos encontramos con la dificultad de no tener las mismas cuadrillas, por lo cual se ha realizado el cálculo del requerimiento de horas hombre tanto del expediente técnico (Tablas N° 23, 24 y 25) como del campo (Tablas N° 23, 24 y 25).

Para el cálculo de hH se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$hH(\text{categoria}) = \frac{\text{Jornada x Cuadrilla}}{\text{Rendimiento}}$$

En la Tabla N° 14 se muestra el cálculo del requerimiento de horas hombre en función de los datos de la Tabla N° 13 y de la fórmula utilizada.

**Tabla 14** Calculo de horas hombre por unidad de medida para la partida 01.01.04.01 de la Obra 3

<b>Rendimiento</b>	<b>25.00 m2/día</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Jornal (h/día)</b>	<b>hH/UM</b>
Operario	1	8.0	0.32
Oficial	1	8.0	0.32

El cálculo de horas hombre de cada una de las categorías se realizó multiplicando las horas de trabajo diario (jornal) por la cantidad de obreros de la misma categoría (cuadrilla) dividido entre el rendimiento, como se ilustra a continuación.

$$hH(\text{operario}) = \frac{8.0 \text{ h/día} \times 2H}{25.00 \text{ m}^2/\text{día}} = 0.32 \text{ hH/m}^2$$

$$hH(\text{oficial}) = \frac{8.0 \text{ h/día} \times 2H}{25.00 \text{ m}^2/\text{día}} = 0.32 \text{ hH/m}^2$$

### 3.2.8. Comparación de rendimientos

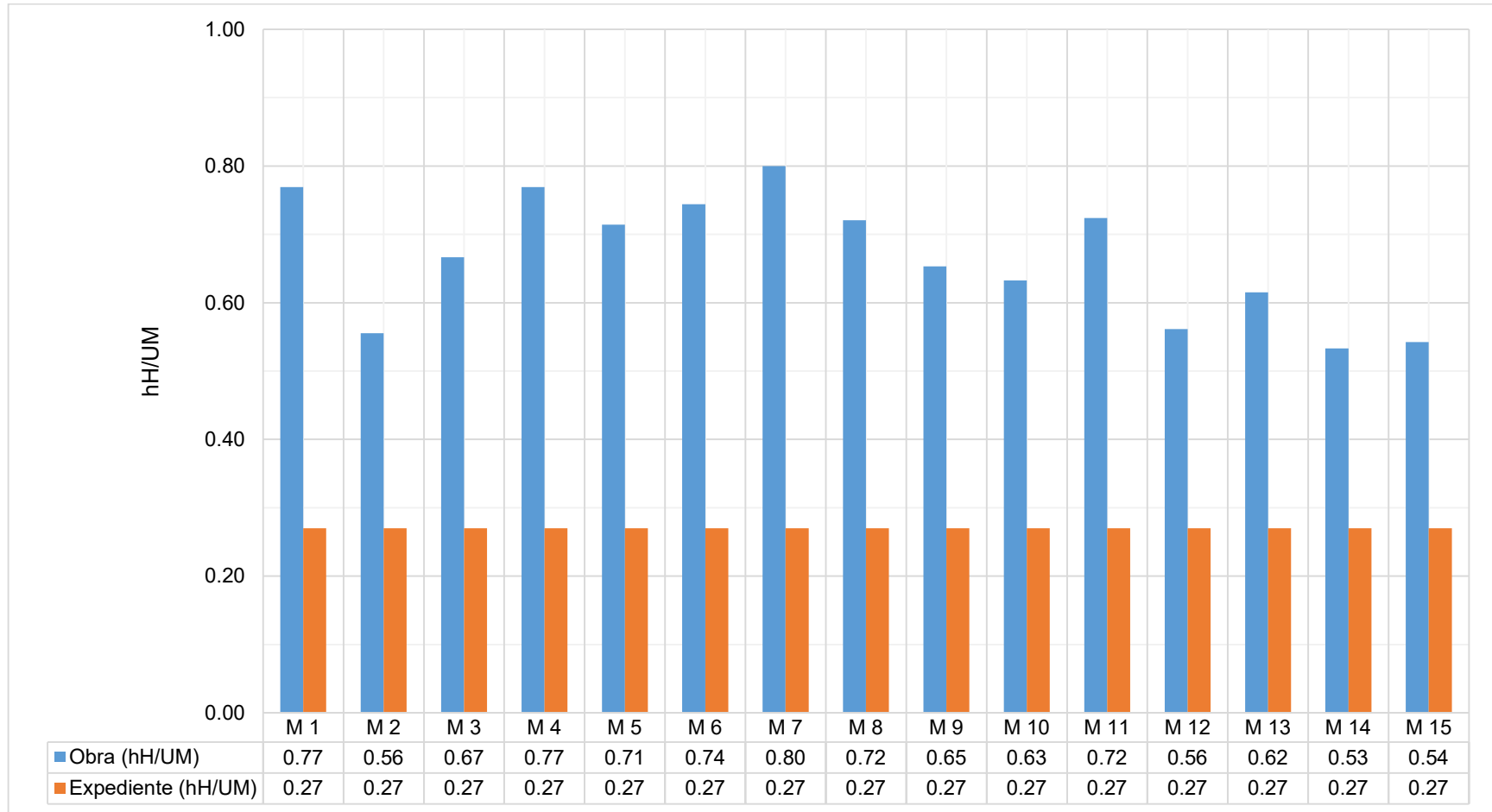
Se procedió a evaluar los rendimientos de la mano de obra de cada partida analizada, de las cuadrillas del Expediente Técnico y Campo; para determinar el requerimiento de horas hombre (hH) por unidad de medida (U.M).



**Tabla 15** Comparación entre Expediente Técnico y datos de campo para la partida  
01.01.04.01 de la Obra 3

<b>Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada</b>			
<b>Muestra</b>	<b>Unidad</b>	<b>Requerimiento de M.O</b>	
		<b>Exp. Tec.</b>	<b>Campo</b>
1	hH/m2	0.27	0.77
2	hH/m2	0.27	0.56
3	hH/m2	0.27	0.67
4	hH/m2	0.27	0.77
5	hH/m2	0.27	0.71
6	hH/m2	0.27	0.74
7	hH/m2	0.27	0.80
8	hH/m2	0.27	0.72
9	hH/m2	0.27	0.65
10	hH/m2	0.27	0.63
11	hH/m2	0.27	0.72
12	hH/m2	0.27	0.56
13	hH/m2	0.27	0.62
14	hH/m2	0.27	0.53
15	hH/m2	0.27	0.54

**Figura 1** Comparación de hH del Expediente Técnico con datos obtenidos en campo para la partida 01.01.04.01 de la Obra 3



### **3.2.9. Evaluación de la productividad**

La evaluación de la productividad se realizó a través de la observación en campo de partidas específicas en un periodo de una hora para obtener el trabajo productivo, contributorio y no contributorio en los proyectos de pavimentación para el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca.

Para la evaluación se utilizó el formato que se muestra en la Tabla N° 38 de los anexos

## CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realizó directamente en campo a través de recolección de datos en formatos elaborados en Software Excel y la revisión de los expedientes técnicos de obra.

### 4.2 Analisis e interpretación de datos

Para el análisis e interpretación de datos se realizó el ordenamiento, selección y procesamiento de los datos recopilados en campo a través de cuadros, gráficos y tablas comparativas, entre otros instrumentos.

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

**Tabla 16** Incidencia de la mano de obra en el costo de la construcción de las obras objeto de la investigación.

<b>Obra</b>	<b>Costo Directo(S/.)</b>	<b>Presupuesto M:O. (S/.)</b>	<b>% MO/CD</b>
Obra 1	1,272,056.52	523,585.40	41.16%
Obra 2	1,035,226.28	356,286.49	34.42%
Obra 3	4,261,790.62	702,155.75	16.48%

La tabla 16 muestra los datos de participación del costo de mano de obra en relación al costo directo del presupuesto de las obras que fueron objeto del estudio; ocupando la obra 1 el 41.16%, la obra 2 el 34.42% y la obra 3 el 16.48% del presupuesto total de cada una de las obras.

### 4.4 Requerimiento de mano de obra

Para la investigación, se han seleccionado las partidas con mayor incidencia en el presupuesto de las pavimentaciones en el sector Nor Oeste de la Ciudad de Cajamarca para luego obtener los resultados en campo.

Para la comparación de los rendimientos se ha considerado el requerimiento unitario de mano de obra (hH) por unidad de medida (UM) para cada una de las partidas analizadas.

**Tabla 17** Resumen comparativo entre los resultados de las obras y Expediente  
Técnico – Obra 1

Ítem	Descripción	Und.	Expediente		Obra	
			hH/UM	%	hH/UM	%
1.00	Partida: 01. 02.02.03 Encofrado y desencofrado de pavimentos y graderíos	m2	1.00	100.00	0.93	93.34
2.00	Partida: 01. 02.02.01 Losa de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , pavimento $e= 0.17\text{m}$ , Dosif, C:A:P=1:2:2	m2	0.87	100.00	0.75	85.81
3.00	Partida: 01.04.03.03 Encofrado y desencofrado de veredas, gradas y sardineles	m2	1.00	100.00	1.00	99.78
4.00	Partida: 01.04.04.01 Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , en sardineles	m3	6.50	100.00	6.41	98.57
5.00	Partida: 01.02.03.01 Juntas de dilatacion asphalticas	m	0.24	100.00	0.22	93.33

**Tabla 18** Resumen comparativo entre los resultados de las obras y Expediente  
Técnico – Obra 2

Ítem	Descripción	Und.	Expediente		Obra	
			hH/UM	%	hH/UM	%
6.00	Partida: 01. 04.02 Encofrado y desencofrado	m2	1.00	100.00	1.25	125.00
7.00	Partida: 01. 04.01 Losa de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , pavimento $e= 0.20\text{m}$ , Dosif, C:A:P=1:2:2	m2	0.80	100.00	0.91	113.87
8.00	Partida: 03.03.02 Encofrado y desencofrado en sardineles y cunetas	m2	1.00	100.00	0.99	98.58
9.00	Partida: 03.03.01 Concreto $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ , $e=0.10\text{m}$ , Dosif. 1:2:4 (Cunetas)	m3	6.93	100.00	6.93	99.98
10.00	Partida: 01.05.02 Juntas transversales en pistas con asfalto	m	0.24	100.00	0.18	75.40

**Tabla 19** Resumen comparativo entre los resultados de las obras y Expediente Técnico – Obra 3

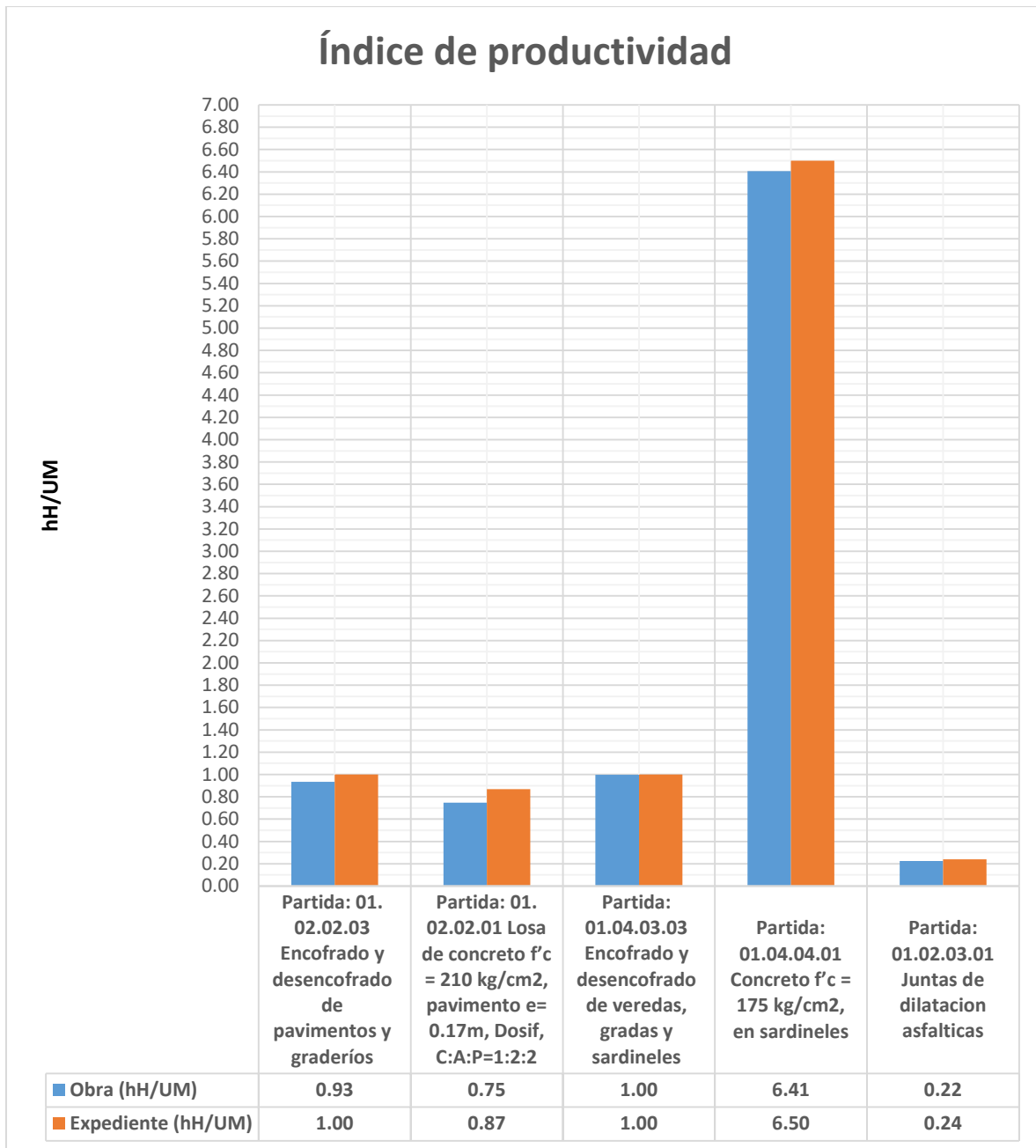
Ítem	Descripción	Und.	Expediente		Obra	
			hH/UM	%	hH/UM	%
11.00	Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada	m2	0.27	100.00	0.67	246.96
12.00	Partida: 01.01.04.02 Concreto premezclado MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm	m2	0.13	100.00	0.32	249.41
13.00	Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel	m2	0.53	100.00	0.53	99.43
14.00	Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm <sup>2</sup> Incl. Acabado	m3	1.50	100.00	2.83	188.73
15.00	Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomérico	m	0.11	100.00	0.13	113.80

De los resultados de la tabla 17, 18 y 19, se puede iniciar lo siguiente:

Las actividades N° 6, 7, 11, 12, 14 y 15 han registrado mayor requerimiento de mano de obra que la indicada en el expediente técnico de obra.

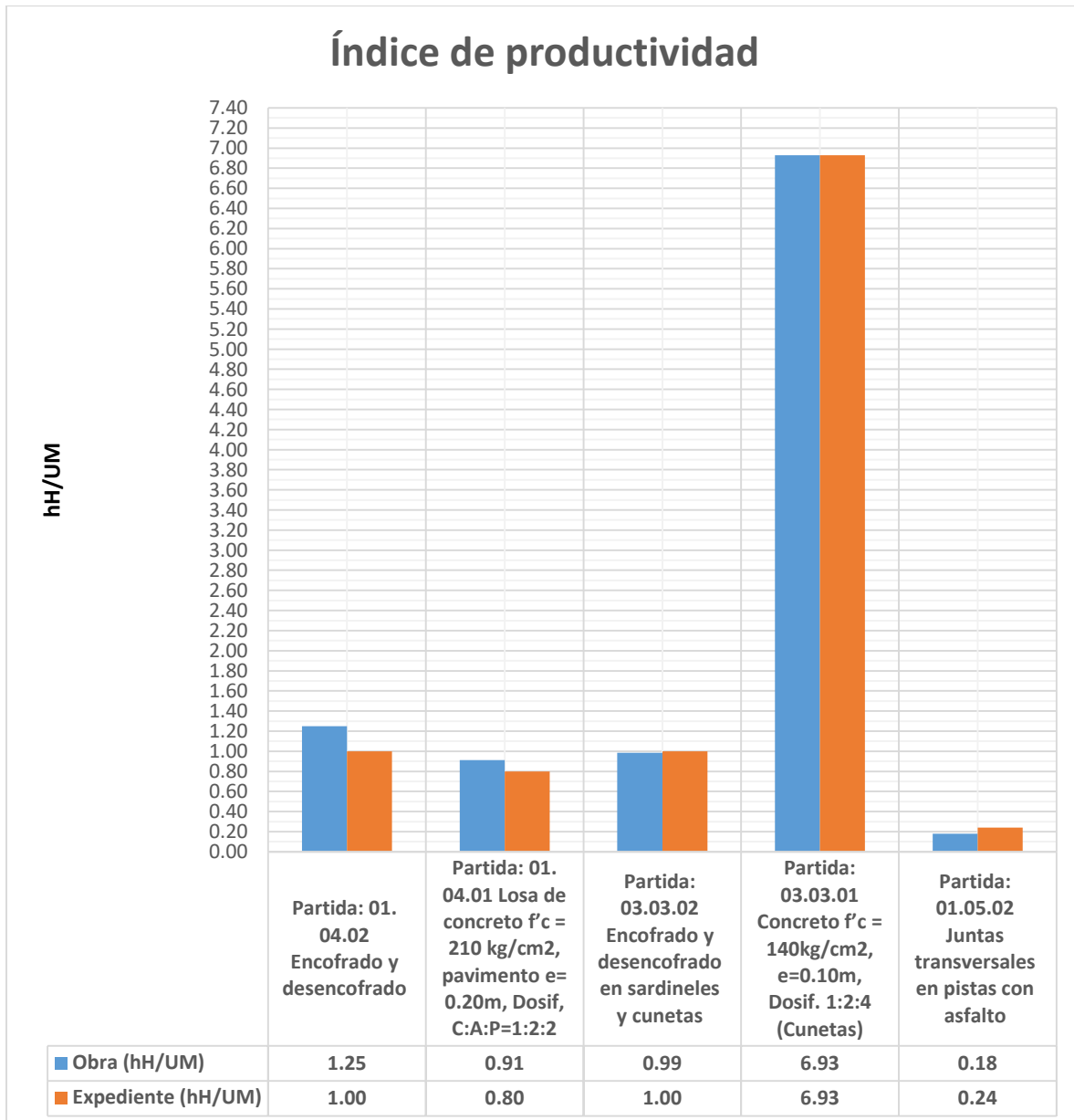
De las actividades que fueron objeto de la investigación, se puede apreciar la no relación entre lo obtenido en obra con los datos del expediente técnico, siendo este último el que más variación presenta debido a que se considera requerimientos mucho menores a los obtenidos en obra así por ejemplo en la actividad 12 el requerimiento considerado es muy bajo con relación al utilizado realmente en obra 249.41%.

**Figura 2** Ilustración comparativa de las (hH/UM) de los datos en campo y Expediente Técnico - Obra 1



En la figura 2 se observa que el requerimiento de mano de obra en todas las partidas ejecutadas en obra son mucho menores a los requerimientos del Expediente Técnico, lo que confirma que los estudios no guardan relación con lo que tenemos en el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca.

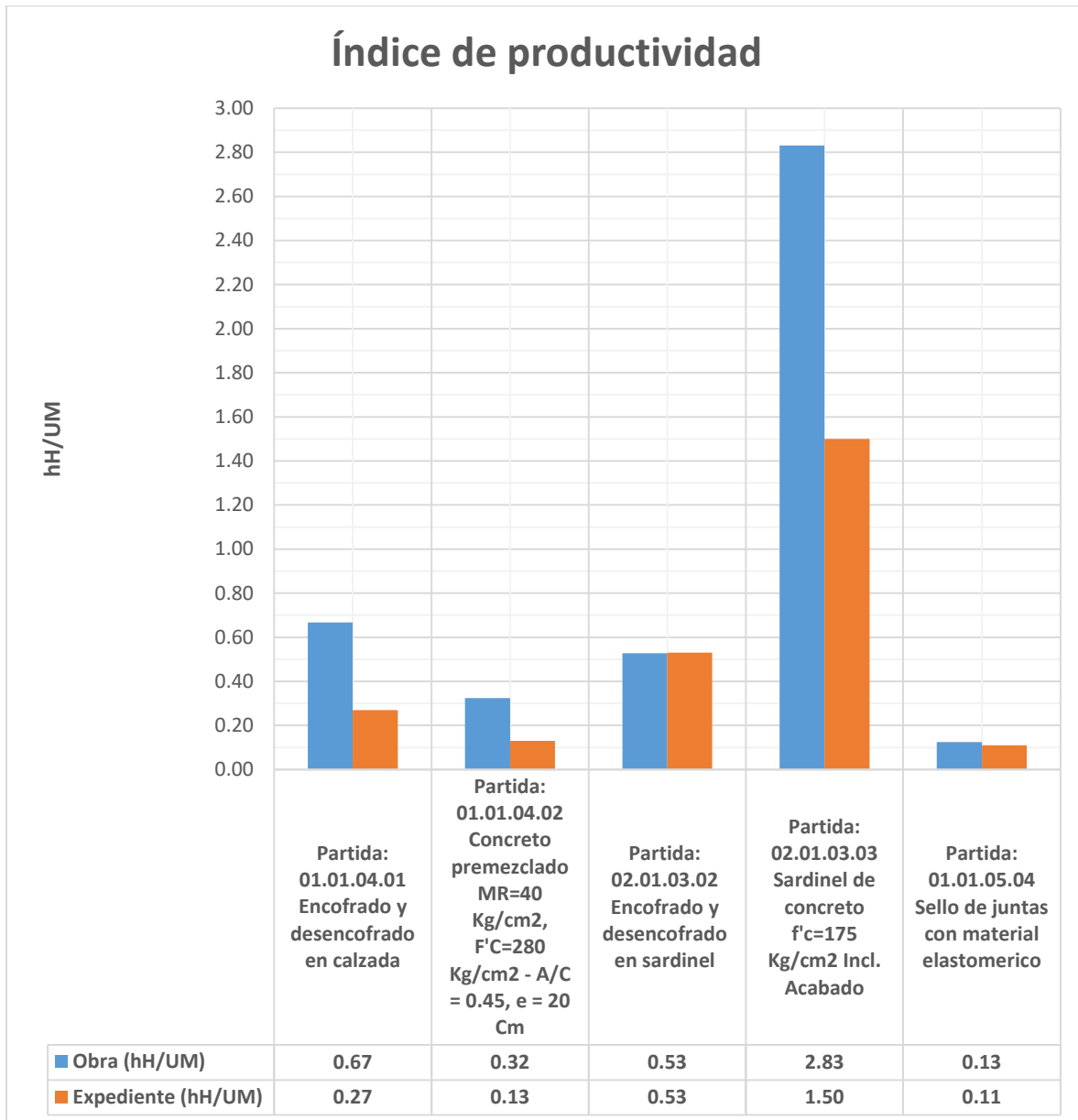
**Figura 3** Ilustración comparativa de las (hH/UM) de los datos en campo y Expediente Técnico - Obra 2



En la figura 3 se observa que el requerimiento de mano de obra de las partidas 01.04.02 Encofrado y desencofrado y la partida 01.04.01 Losa de concreto f'c = 210 kg/cm2, pavimento e= 0.20m, Dosif, C:A:P=1:2:2 son mucho mayores a los requerimientos del expediente técnico, lo que confirma que los estudios no guardan relación con lo que tenemos en el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca.



**Figura 4** Ilustración comparativa de las (hH/UM) de los datos en campo y Expediente Técnico - Obra 3



En la figura 4 se observa que el requerimiento de mano de obra de casi todas las partidas ejecutadas en obra son mucho mayores a los requerimientos del expediente técnico, lo que confirma que los estudios no guardan relación con lo que tenemos en el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca.

**Tabla 20** Promedio ponderado de distribución del trabajo con los datos de las Tablas N° 30, 31, 32 y 33 – Obra 3

N°	Actividad	% de Participación	T.P (%)	Ponderado	T.C (%)	Ponderado	T.N.C (%)	Ponderado
11	Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada	1.92	60.00	7.77	25.00	3.24	15.00	1.94
12	Partida: 01.01.04.02 Concreto premezclado MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm	6.23	73.61	30.94	17.22	7.24	9.17	3.85
13	Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel	3.10	71.67	14.99	18.33	3.83	10.00	2.09
14	Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm <sup>2</sup> Incl. Acabado	0.30	67.88	1.37	21.21	0.43	10.91	0.22
15	Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomérico	3.27	21.11	4.66	67.78	14.96	11.11	2.45
<b>Total</b>		<b>14.82</b>	<b>-</b>	<b>59.74</b>		<b>29.70</b>		<b>10.56</b>

**Nota :**

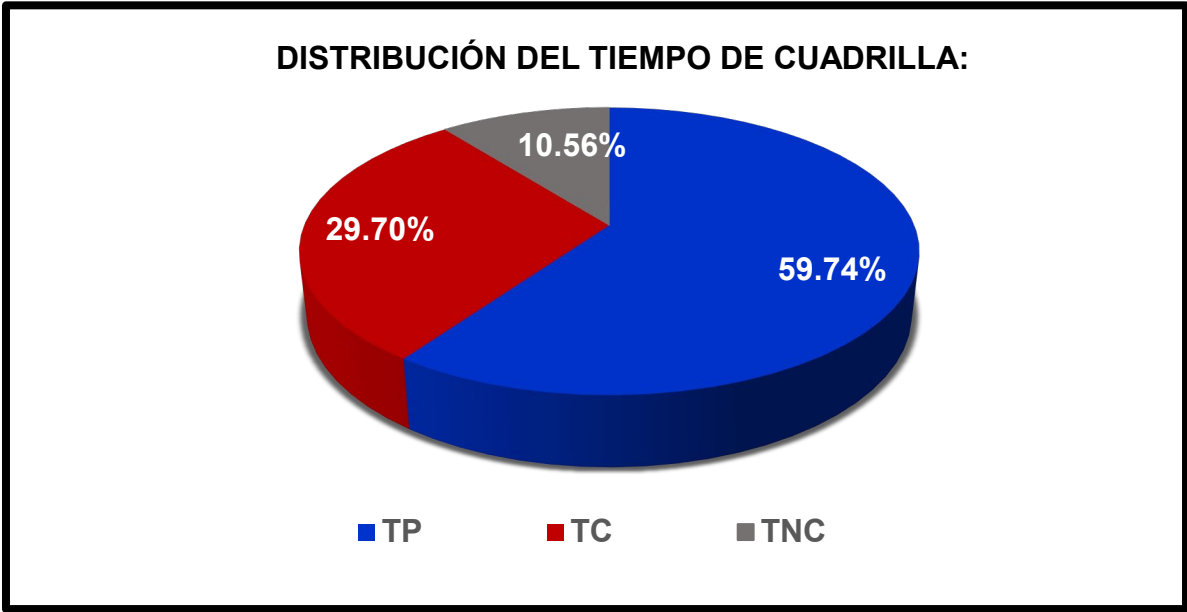
TP = Trabajo productivo, TC = Trabajo contributivo y TNC = Trabajo no contributivo

El porcentaje ponderado se obtiene de la división del porcentaje de participación de cada actividad dividido entre la sumatoria de todas las actividades y multiplicado por cada tipo de trabajo tal y como se puede apreciar en la tabla 20.

En la tabla 20 se puede observar que el porcentaje de participación en el presupuesto de las actividades analizadas es de 14.82%; además, en la actividad N° 12 se optiene mayor trabajo productivo con un 73.61% y un porcentaje ponderado del 30.94% debido a que su porcentaje de participación en el presupuesto es de 6.23%.

Lo contrario pasó en la actividad N° 15, donde el trabajo productivo solo alcanzó el 21.11% y un porcentaje ponderado del 4.66%, elevando el trabajo contributivo al 67.78% y el trabajo no contributivo ponderado al 15.97%.

**Figura 5** Distribución de los tiempos promedio de las actividades observadas en campo



En la figura 5 se puede observar que el trabajo promedio ponderado en lo que se refiere a la obra 3 es de 59.74%; esto debido a que se ha tomado una sola medición por partida y en una sola hora del día.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- En la investigación para pavimentaciones en el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca se han tenido tres (03) obras como muestra, de las cuales se ha considerado un total de quince (15) partidas para su análisis y comparación con el Expediente Técnico, concluyendo que:
  - La partida: 01.04.03.03 Encofrado y desencofrado de veredas, gradas y sardineles el requerimiento de la mano de obra es el mismo de los datos obtenidos en campo y del expediente técnico.
  - 8 partidas tienen un rendimiento menor, el cual representa el 80.69% del requerimiento de la mano de obra en promedio.
  - 6 partidas tienen mayor rendimiento, el cual representa el 172.96% del requerimiento de la mano de obra en promedio del expediente técnico.
- El trabajo productivo promedio ponderado en las actividades Encofrado y desencofrado en calzada, Concreto premezclado  $MR=40 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $F'C=280 \text{ Kg/cm}^2$  -  $A/C = 0.45$ ,  $e = 20 \text{ cm}$ . Encofrado y desencofrado en sardinel, Sardinel de concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  Incl. Acabado y sello de juntas con material elastomérico es de 59.74%, ocupando el trabajo contributivo un 29.70% y el trabajo no contributivo 10.56%.
- La mano de obra en la ejecución de los proyectos de pavimentaciones en el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca para la Obra 1 es de 41.16%, la Obra 2 es 34.42% y de la Obra 3 es el 16.48% del costo directo del presupuesto de la obra.

## **5.2. Recomendaciones**

- Para futuras investigaciones se recomienda utilizar personal capacitado y con experiencia para realizar las distintas mediciones en campo de cada partida y por el tiempo que esta dure, por lo que permitirá obtener datos más confiables.
- A los profesionales vinculados a la elaboración, consultoría o ejecución de obras de pavimentaciones se recomienda realizar futuras investigaciones referentes a rendimiento y productividad de mano de obra a nivel de provincias y distritos del departamento de Cajamarca con el objetivo de tener expedientes técnicos eficientes con rendimientos y requerimientos de mano de obra ajustados a la realidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arboleda, S. (2014). Análisis de productividad, rendimientos y consumos de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación. [Tesis de maestría].Asesor. Ph.D Julio C. Sánchez. Facultad de arquitectura, Universidad Nacional de Colombia, 119p.
- Botero, L. (2002). Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Revista Universidad EAFIT. Medellín Colombia: Red AL y C, 2002. 21 p.
- Botero, L. (2002). Mejoramiento de la productividad en proyectos de vivienda, a través de la filosofía Lean construction (construcción sin pérdidas). Proyecto de investigación. Departamento de Ingeniería Civil, Universidad EAFIT. 164 P.
- Botero, LF. 2002. Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Revista universidad EAFIT no. 128:9-21.
- Constructor Civil , 2011. Tipos de selladores para juntas (en línea). Disponible en <http://www.elconstructorcivil.com/2011/04/tipos-de-selladores-para-juntas.html>
- Galindez A., Acuña J.(1998). Evaluación de rendimientos y costos unitarios, en la construcción de canales y reservorios con mano de obra comunal en la provincia de Huánuco. Anales Científicos UNALM: 283-320p.
- García H.(2004). Automatización de la programación y control de obras con aplicación a la construcción de viviendas en serie. [Tesis de grado en Ingeniería Civil].Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. También disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2442\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2442_C.pdf)
- Ghio Castillo, V. 2001. Productividad en obras de construcción. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Ibañez, W (2012). Manual de Costos y Presupuesto de Obras Viales. Tomo I y II. Primera Edición. Lima-Perú. Editorial Macro E.I.R.L. 1303 Pág. ISBN N°978-612-304-049-9
- López, S. A. (2014). Análisis de productividad, rendimiento y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de

planeación. Medellín-Colombia.

Marrufo, LP. 2014. Rendimiento y productividad de la mano de obra en la construcción de la plaza cívica del distrito de Hualgayoc – Cajamarca - año 2014. Tesis Ing. Civil. Cajamarca, Cajamarca, UNC.

McGraw-Hill. Hernández, T. (2007). Apoyo en el estudio sobre la medición de productividad y rendimientos, consumo de materiales, mano de obra y equipos utilizados para la ejecución de actividades, basado en el análisis por precios unitarios. [Tesis de grado en Ingeniería Civil]. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. También disponible en: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2007/123990.pdf>

Mejía Aguilar, G., & Hernández, C. 2007. Seguimiento de la Productividad en obra: técnicas de medición de rendimientos de mano de obra. 47p.

Mejía, H. (2017). Evaluación de rendimiento de mano de obra en la construcción de locales multiusos en el distrito de Chota. Tesis Ing. Civil. Cajamarca, Cajamarca, UNC.

Navarro, E.(2008). Revisión de la Motivación de los Trabajadores de la Construcción: 1968- 2008 Revista de la Construcción, vol. 7, núm. 2, 2008, pp. 17-29

Raysa, A. 2010. Procedimiento Constructivo para la elaboración, construcción y puesta en servicio de pavimentos rígidos para carreteras con juntas sin refuerzo continuo. Tesis Ing. Civil. Habana. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. 109 p.

Salinas S, M. 2004. Costos, Presupuestos, Valorizaciones y Liquidaciones de Obra, S/Edic., Edit. ICG, Lima, Perú, 86 p.

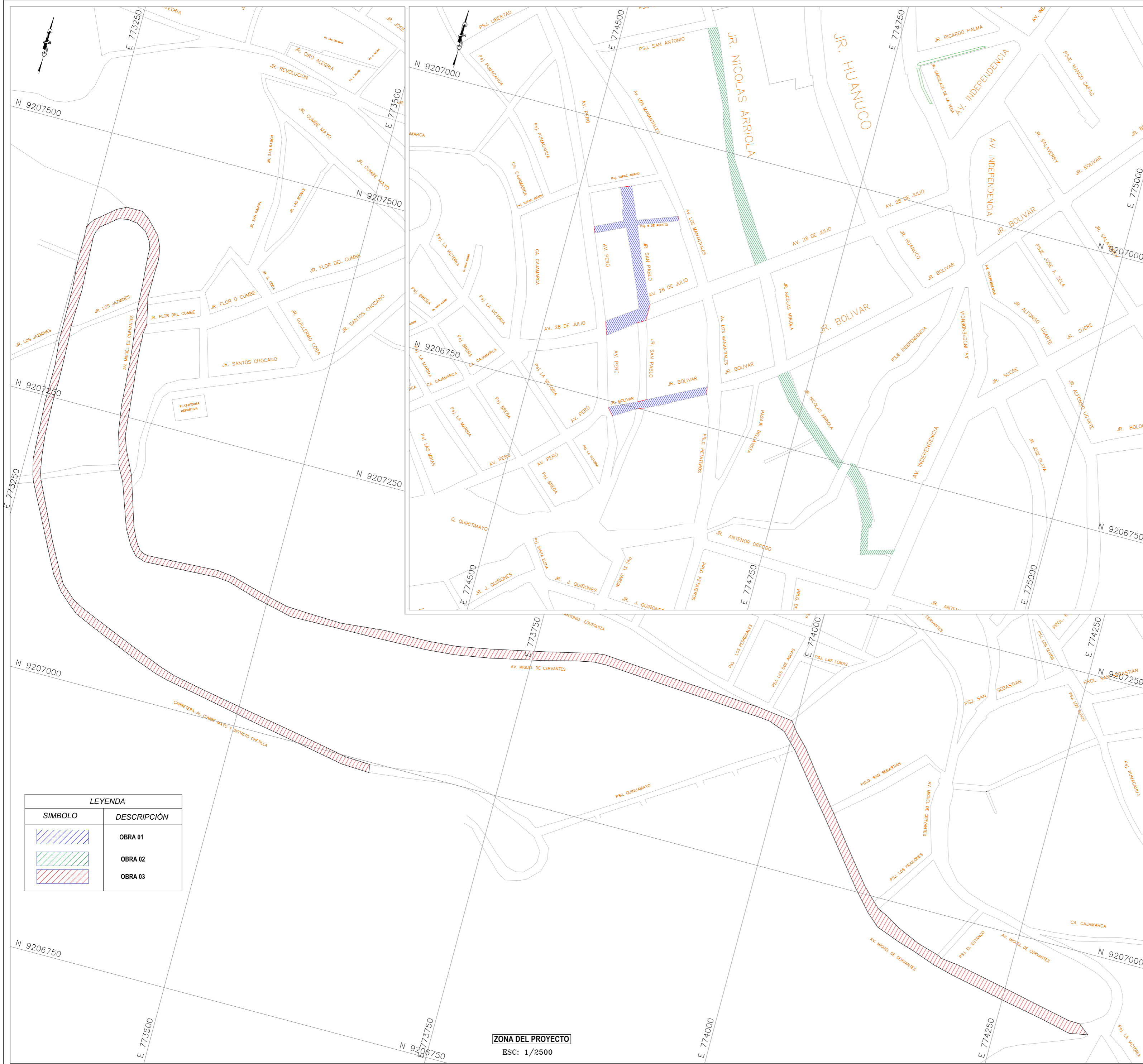
Salinas S, M. 2007. Costos y Presupuestos de obra, 4ta edición. Edit. ICG, Lima, Perú, 8-24 p.

Serpell B, A. 2002. Administración de Operaciones de Construcción, 2ª Edic., Edit. Alfaomega, Chile, 291 pág.

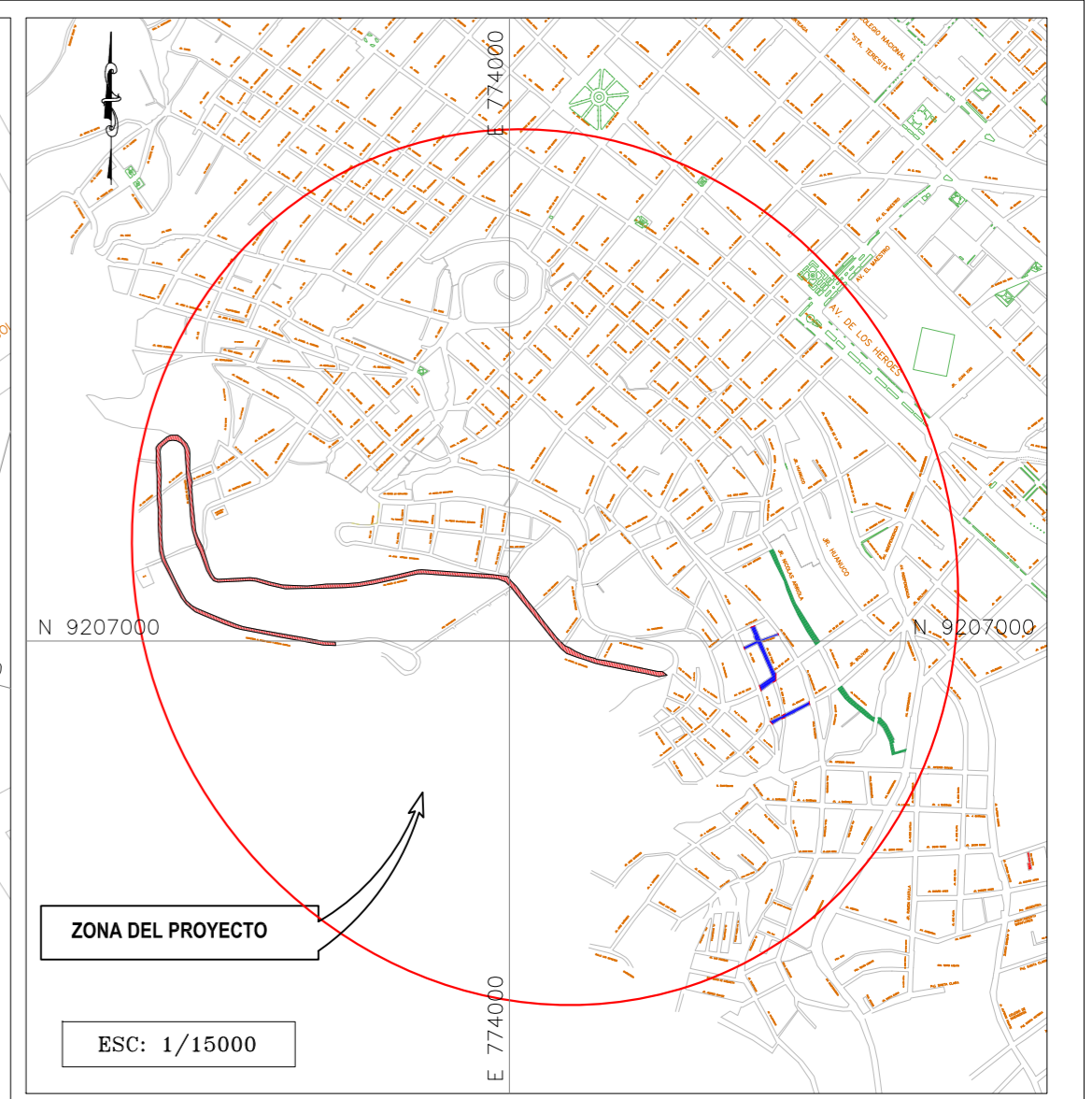
# **ANEXOS**



**Anexo N° 01:** Ubicación geográfica de los proyectos de pavimentaciones en el sector Nor Oeste de la Ciudad de Cajamarca

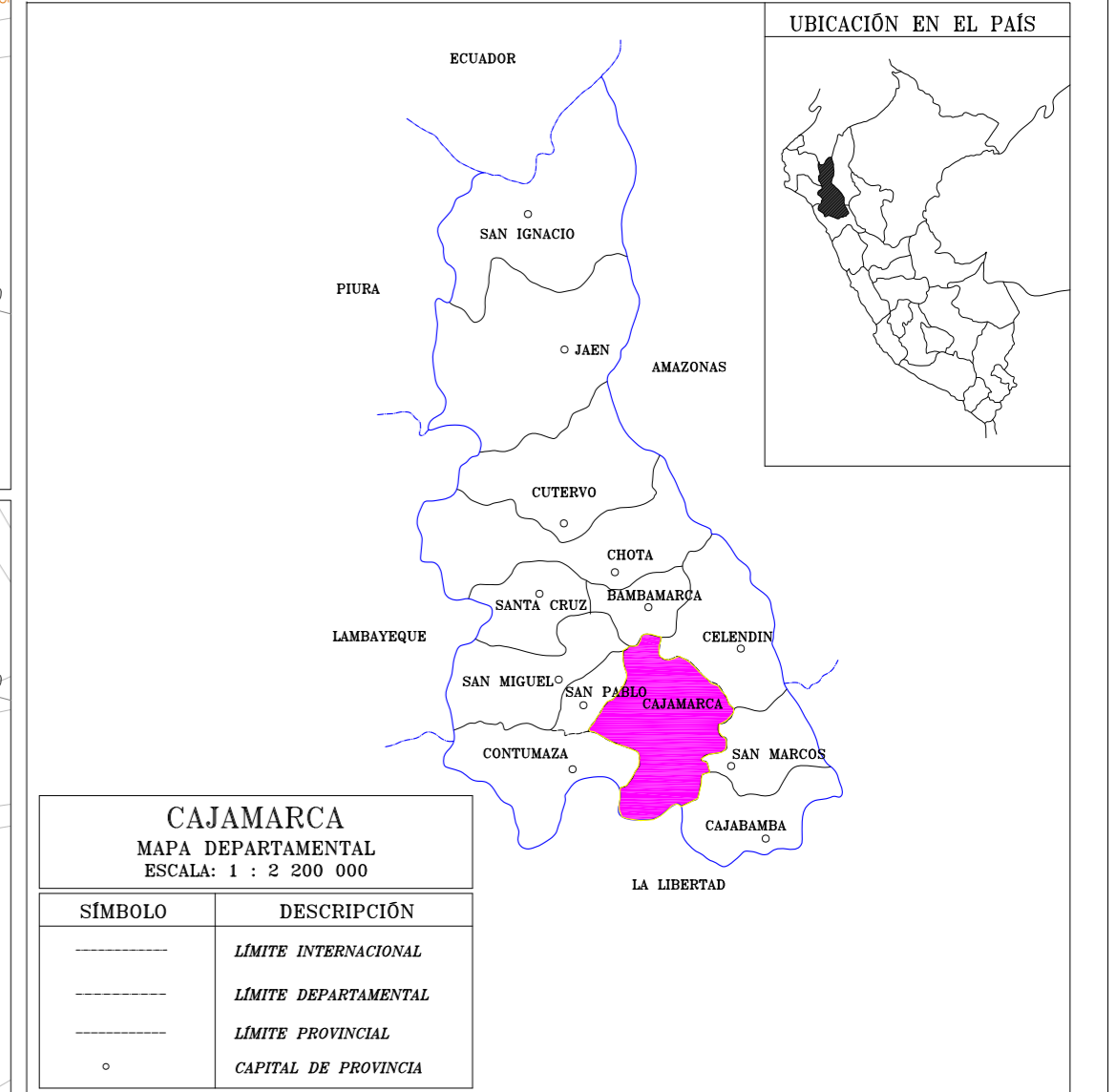


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	OBRA 01
	OBRA 02
	OBRA 03



**ZONA DEL PROYECTO**

ESC: 1/15000



**CAJAMARCA**  
 MAPA DEPARTAMENTAL  
 ESCALA: 1 : 2 200 000

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE INTERNACIONAL
	LÍMITE DEPARTAMENTAL
	LÍMITE PROVINCIAL
	CAPITAL DE PROVINCIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	<b>TESIS</b> "ESTIMACIÓN DEL RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR NOR OESTE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"		
	PROYECTO: "PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR NOR OESTE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"		
PLANO: UBICACIÓN	LÁMINA: U-01		
SECTORES: 01, 15 y 16	DISTRITO: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DEPARTAMENTO: CAJAMARCA
ASESOR: Ing. LUCIO M. SIFUENTES INOSTROZA	Bach: EBELIO MEJIA BUSTAMANTE		

**Tabla 21** Matriz de Consistencia

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables
<p>¿Cuál es el rendimiento de mano de obra y productividad en pavimentación es realizadas en el sector Nor Oeste de la Ciudad de Cajamarca?</p>	<p><b>Objetivo general</b>                      Determinar los rendimientos de mano de obra y productividad en la ejecución de los proyectos de pavimentación en el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Determinar los rendimientos de la mano de obra de los proyectos de pavimentación en el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca.</li> <li>✓ Determinar la relación del rendimiento de la mano de obra entre lo establecido en el expediente técnico y obtenido en campo.</li> <li>✓ Determinar la productividad de la mano de obra en la ejecución de los proyectos de pavimentación en el sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los rendimientos de la mano de obra del personal obrero que está interviniendo en ejecución de los proyectos de pavimentación en el Sector Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca son inferiores en 20.73% de lo que se encuentran en el expediente técnico.</li> <li>✓ El trabajo productivo es el 59.74% de total del tiempo en la construcción.</li> </ul>	<p><b>Variable Independiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Rendimiento:</b> capacidad de ejecutar una tarea en un tiempo determinado (8h/día).</li> <li>✓ <b>Productividad:</b> Relacionado al Trabajo Productivo, Contributorio y No Contributorio.</li> </ul> <p><b>Variable dependiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Metrado:</b> es el resultado de la medida realizado por el personal obrero en una jornada laboral de 8 horas diarias.</li> <li>✓ <b>Mano de obra:</b> relacionado al personal obrero de la zona (operario, oficial y peones), que a través del esfuerzo físico y mental transforman una materia prima en un bien útil.</li> </ul>

**Tabla 22** Partidas ordenadas de mayor a menor incidencia presupuestal – Obra 1

tem	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.	% del Pto.	% Acumulado
01.01.05.01	Concreto f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> , en muros de contencion (zapata y pantalla)	m <sup>3</sup>	478.72	386.47	185,010.92	14.54%	14.54%
01.01.05.02	Acero corrugado f <sub>y</sub> = 4200 kg/cm <sup>2</sup> grado 60	kg	22,172.71	4.62	102,437.92	8.05%	22.60%
<b>01.04.03.03</b>	<b>Encofrado y desencofrado de veredas, gradas y sardineles</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>1,826.07</b>	<b>53.90</b>	<b>98,425.17</b>	<b>7.74%</b>	<b>30.33%</b>
01.01.03.02	Relleno compactado con material propio seleccionado	m <sup>3</sup>	941.62	80.28	75,593.25	5.94%	36.28%
01.01.05.03	Encofrado y desencofrado en muros de contencion	m <sup>2</sup>	1,688.38	43.43	73,326.34	5.76%	42.04%
01.01.03.01	Excavacion manual para muros de contencion en roca suelta	m <sup>3</sup>	1,059.66	66.29	70,244.86	5.52%	47.56%
01.02.02.02	concreto f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> , en graderios	m <sup>3</sup>	175.38	389.81	68,364.88	5.37%	52.94%
<b>01.02.02.01</b>	<b>Losa de concreto f<sub>c</sub>=210 kg/cm<sup>2</sup>, e=0.17m. dosif. c:a:p=1:2:2</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>740.39</b>	<b>65.43</b>	<b>48,443.72</b>	<b>3.81%</b>	<b>56.75%</b>
01.04.03.04	Sardinel de concreto f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> , c:a:p 1:3:3, pasta e=0.01 m. c:a 1:2	m <sup>3</sup>	104.71	337.65	35,355.33	2.78%	59.53%
01.02.05.06	Provision y colocacion de rejilla metalica	m	121.78	186.49	22,710.75	1.79%	61.31%
01.04.03.02	Concreto f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> , c:a:p 1:3:3, pasta e=0.01 m. c:a 1:2	m <sup>3</sup>	67.50	321.02	21,668.85	1.70%	63.01%
01.02.01.03.03	Relleno compactado con material propio seleccionado	m <sup>3</sup>	260.77	80.28	20,934.62	1.65%	64.66%
01.02.01.03.12	Conformacion de base granular (e=0.20 m.)	m <sup>2</sup>	740.39	28.21	20,886.40	1.64%	66.30%
<b>01.02.02.03</b>	<b>Encofrado y desencofrado de pavimentos y graderios</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>474.52</b>	<b>43.48</b>	<b>20,632.13</b>	<b>1.62%</b>	<b>67.92%</b>
02.01.01	Elaboracion, implementacion y administracion del psst	glb	1.00	19,004.00	19,004.00	1.49%	69.42%
01.02.01.03.02	Corte a nivel de subrasante manual en roca suelta	m <sup>3</sup>	260.89	66.29	17,294.40	1.36%	70.78%
01.02.01.03.04	Relleno compactado con material de prestamo	m <sup>3</sup>	184.98	89.56	16,566.81	1.30%	72.08%
01.01.04.01	Solado de concreto (e=0.10 m), c:h, 1:12	m <sup>2</sup>	471.80	31.49	14,856.98	1.17%	73.25%
01.02.01.03.13	Conformacion de base granular (e=0.15m.)	m <sup>2</sup>	814.28	17.53	14,274.33	1.12%	74.37%
01.04.02.01	Corte a nivel de subrasante manual en roca suelta	m <sup>3</sup>	204.53	66.29	13,558.29	1.07%	75.44%
01.04.03.01	Losa de concreto f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> , e=0.09 m. c:a:p 1:3:3, pasta e=0.01 m. c:a 1:2	m <sup>2</sup>	294.55	38.29	11,278.32	0.89%	76.32%
01.03.02.01	Corte a nivel de subrasante manual en roca suelta	m <sup>3</sup>	155.51	66.29	10,308.76	0.81%	77.13%
01.04.02.06	Conformacion de base granular (e=0.10 m.)	m <sup>2</sup>	720.14	14.17	10,204.38	0.80%	77.94%
01.02.01.03.10	Provision y colocacion geotextil no tejido gt tdm 250	m <sup>2</sup>	740.39	13.76	10,187.77	0.80%	78.74%
01.02.01.03.11	Provision y colocacion de geomalla multiaxial tx 160	m <sup>2</sup>	740.39	13.76	10,187.77	0.80%	79.54%
01.03.03.01	Losa de concreto f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> , e=0.09 m. c:a:p 1:3:3, pasta e=0.01 m. c:a 1:2	m <sup>2</sup>	260.30	38.79	10,097.04	0.79%	80.33%
01.03.02.02	Acarreo de material excedente hasta una distancia promedio de 30 m.	m <sup>3</sup>	194.38	50.39	9,794.81	0.77%	81.10%
01.06.01	Flete terrestre	glb	1.00	9,783.28	9,783.28	0.77%	81.87%

tem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulado
01.05.02.01.02.09	Relleno compactado con material propio seleccionado	m3	120.38	80.28	9,664.11	0.76%	82.63%
01.05.02.02.04.04	Instalacion domiciliaria tub. y accesorios (l prom.=5.00 m.)	und	37.00	232.35	8,596.95	0.68%	83.31%
01.04.02.02	Relleno compactado con material propio seleccionado	m3	99.08	80.28	7,954.14	0.63%	83.93%
01.02.05.05	Provision y colocacion de banca esculpida en piedra granito	und	26.00	288.16	7,492.16	0.59%	84.52%
<b>01.02.03.01</b>	<b>Juntas de dilatacion asphalticas</b>	<b>m</b>	<b>959.48</b>	<b>7.34</b>	<b>7,042.58</b>	<b>0.55%</b>	<b>85.07%</b>
01.01.03.05	Conformacion de base granular (e=0.10 m.)	m2	471.80	14.17	6,685.41	0.53%	85.60%
01.04.02.03	Acarreo de material excedente hasta una distancia promedio de 30 m.	m3	131.82	50.39	6,642.41	0.52%	86.12%
01.03.02.03	Eliminacion de material excedente con volquete carguio a mano d=5 km.	m3	194.38	33.24	6,461.19	0.51%	86.63%
01.05.02.02.04.02	Excav. manual de zanja en roca suelta h prom = 0.90 ancho = 0.60 m.	m	148.00	43.19	6,392.12	0.50%	87.13%
01.05.01.04	Instalacion domiciliaria tub. y accesorios (l prom.=5.00 m.)	und	26.00	232.35	6,041.10	0.47%	87.61%
01.04.06.05	Provision y colocacion de postes de concreto	und	9.00	593.54	5,341.86	0.42%	88.03%
01.05.02.02.02.08	Relleno compactado con material propio seleccionado	m3	66.48	80.28	5,337.01	0.42%	88.45%
01.05.02.02.04.06	Caja de registro	pza	37.00	137.75	5,096.75	0.40%	88.85%
02.01.02	Equipos de proteccion individual	glb	20.00	251.02	5,020.40	0.39%	89.24%
01.04.06.03	Reposicion de cajas y tapas de conexiones domiciliarias de agua	und	36.00	138.54	4,987.44	0.39%	89.63%
01.01.03.03	Eliminacion de material excedente con volquete carguio a mano d=5 km.	m3	147.55	33.24	4,904.56	0.39%	90.02%
01.02.01.02	Trazo y replanteo	m2	1,554.67	2.88	4,477.45	0.35%	90.37%
01.02.01.03.15	Reparacion de redes e instalaciones de servicio existente de desagüe	m	82.50	51.58	4,255.35	0.33%	90.71%
01.02.01.03.05	Acarreo de material excedente hasta una distancia promedio de 30 m.	m3	81.49	50.39	4,106.28	0.32%	91.03%
01.02.01.03.14	Reparacion de redes e instalaciones de servicio existente de agua potable	m	136.50	28.48	3,887.52	0.31%	91.33%
01.03.02.05	Conformacion de base granular (e=0.10 m.)	m2	260.30	14.17	3,688.45	0.29%	91.62%
01.05.01.06	Caja para medidor en piso	und	26.00	133.32	3,466.32	0.27%	91.90%
01.02.05.02	Nivelacion de buzones existentes	und	4.00	841.62	3,366.48	0.26%	92.16%
01.01.06.01	Drenaje en muros de contencion	m	220.50	15.25	3,362.63	0.26%	92.43%
01.05.02.01.02.05	Suministro de tuberia pvc 200 mm. clase s-25	m	93.70	35.85	3,359.15	0.26%	92.69%
01.02.05.03	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	1,877.41	1.63	3,060.18	0.24%	92.93%
01.01.01.02	Movilizacion y desmovilizacion de equipos y herramientas	glb	1.00	3,000.00	3,000.00	0.24%	93.17%
01.02.01.03.09	Nivelacion y compactacion de subrasante con equipo liviano	m2	814.28	3.65	2,972.12	0.23%	93.40%
01.02.01.03.08	Nivelacion y compactacion de subrasante con maquinaria	m2	740.39	3.73	2,761.65	0.22%	93.62%
01.01.06.02	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	1,688.38	1.63	2,752.06	0.22%	93.83%
01.01.06.04	Sellado de juntas asphalticas	m	349.80	7.86	2,749.43	0.22%	94.05%

tem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulado
01.04.02.05	Nivelacion y compactacion de subrasante con equipo liviano	m2	720.14	3.65	2,628.51	0.21%	94.26%
01.05.02.01.03.06	Concreto simple f'c=140 kg/cm2 - muros de buzón	m3	7.17	364.35	2,612.39	0.21%	94.46%
01.04.02.04	Eliminacion de material excedente con maquinaria d=5 km.	m3	131.82	19.57	2,579.72	0.20%	94.66%
01.04.06.04	Reposicion de cajas y tapas de conexiones domiciliarias de desague	und	19.00	135.05	2,565.95	0.20%	94.87%
01.05.02.02.04.05	Relleno y compactacion de zanja, material de préstamo	m	148.00	16.68	2,468.64	0.19%	95.06%
01.05.01.02	Excav. manual de zanja en roca suelta h=0.75m a=0.50m	m	97.00	25.02	2,426.94	0.19%	95.25%
03.01	Regadio de vias	glb	1.00	2,157.08	2,157.08	0.17%	95.42%
01.02.01.01	Limpieza del terreno manual	m2	1,554.67	1.35	2,098.80	0.16%	95.59%
01.04.01.06	Trazo y replanteo	m2	720.14	2.88	2,074.00	0.16%	95.75%
01.04.06.02	Tuberia pvc sal 3" para evacuacion de agua de lluvia	m	97.50	20.65	2,013.38	0.16%	95.91%
01.05.02.02.02.05	Suministro de tuberia pvc 160 mm. clase s-25	m	119.75	15.94	1,908.82	0.15%	96.06%
01.04.06.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	1,168.93	1.63	1,905.36	0.15%	96.21%
03.03	Limpieza general y entrega de obra	glb	1.00	1,785.97	1,785.97	0.14%	96.35%
01.05.02.01.01.02	Puentes peatonales p/cruces provisionales	und	2.00	864.70	1,729.40	0.14%	96.48%
01.01.03.04	Nivelacion y compactacion de subrasante con equipo liviano	m2	471.80	3.65	1,722.07	0.14%	96.62%
<b>01.04.04.01</b>	<b>Concreto f'c=175 kg/cm2, en sardineles</b>	<b>m3</b>	<b>3.90</b>	<b>389.81</b>	<b>1,520.26</b>	<b>0.12%</b>	<b>96.74%</b>
01.01.02.02	Trazo y replanteo	m2	471.80	2.88	1,358.78	0.11%	96.84%
01.05.02.01.02.02	Excav. zanja con maquinaria en roca suelta	m3	95.45	14.00	1,336.30	0.11%	96.95%
01.05.02.02.02.07	Relleno y compactacion de zanja material de préstamo	m	119.75	10.73	1,284.92	0.10%	97.05%
01.02.01.03.06	Eliminacion de material excedente con maquinaria d=5 km.	m3	65.19	19.57	1,275.77	0.10%	97.15%
01.05.02.01.03.11	Marco y tapa f°f° para buzón	und	3.00	415.25	1,245.75	0.10%	97.25%
01.05.02.02.03.05	aScero corrugado fy= 4200 kg/cm2 grado 60	kg	257.04	4.62	1,187.52	0.09%	97.34%
01.02.05.04	Reposicion de caja de valvula para red de agua potable	und	2.00	588.14	1,176.28	0.09%	97.43%
01.05.02.01.03.02	Excavacion manual para buzones en roca suelta	m3	16.29	66.29	1,079.86	0.08%	97.52%
01.05.02.01.03.10	Tarrajeo mezcla 1:5 e = 1.0 cm (muro int. buzón)	m2	24.88	42.70	1,062.38	0.08%	97.60%
02.02.01	Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo	glb	1.00	1,053.07	1,053.07	0.08%	97.69%
01.05.01.05	Relleno y compactacion de zanja material de préstamo	m	97.00	10.73	1,040.81	0.08%	97.77%
01.05.02.01.02.08	Relleno y compactacion de zanja material de préstamo	m	93.70	10.73	1,005.40	0.08%	97.85%
03.02	Desvio del transito	glb	1.00	1,000.00	1,000.00	0.08%	97.93%
01.01.06.03	Juntas en muros con tecnoport	m2	118.80	8.33	989.60	0.08%	98.00%
01.04.01.05	Limpieza del terreno manual	m2	720.14	1.35	972.19	0.08%	98.08%
01.05.02.02.02.02	Excav. zanja con maquinaria en roca suelta	m3	69.03	14.00	966.42	0.08%	98.16%
01.03.02.04	Nivelacion y compactacion de subrasante con equipo liviano	m2	260.30	3.65	950.10	0.07%	98.23%

tem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulado
01.05.02.02.03.04	Encofrado y desencofrado en cajas de inspeccion	m2	19.41	43.43	842.98	0.07%	98.30%
01.04.04.03	Acero fy = 4200 kg/cm2 en sardineles	kg	234.22	3.46	810.40	0.06%	98.36%
01.05.02.02.02.04	Preparacion cama de apoyo	m	119.75	6.70	802.33	0.06%	98.42%
02.01.04	Señalización temporal de seguridad	glb	1.00	764.20	764.20	0.06%	98.48%
01.03.01.02	Trazo y replanteo	m2	260.30	2.88	749.66	0.06%	98.54%
01.02.03.02	Juntas de contraccion asfalticas	m	204.60	3.50	716.10	0.06%	98.60%
01.01.01.01	Cartel de identificacion de obra 4.80 x 2.40 m.	und	1.00	714.33	714.33	0.06%	98.65%
01.04.04.02	Encofrado y desencofrado en cajas de sardineles	m2	12.91	53.90	695.85	0.05%	98.71%
01.05.02.01.03.12	Eliminacion de material excedente con volquete carguio a mano d=5 km.	m3	20.36	33.24	676.77	0.05%	98.76%
01.05.02.02.02.01	Excav. manual de zanja en roca suelta h prom = 1.50 ancho = 0.60	m	26.13	25.02	653.77	0.05%	98.81%
01.01.02.01	Limpieza del terreno manual	m2	471.80	1.35	636.93	0.05%	98.86%
01.05.02.01.02.04	Preparacion cama de apoyo	m	93.70	6.70	627.79	0.05%	98.91%
01.05.02.01.03.05	Acero corrugado fy= 4200 kg/cm2 grado 60	kg	133.11	4.62	614.97	0.05%	98.96%
01.05.02.02.02.10	Eliminacion de material excedente con maquinaria d=5 km.	m3	29.65	19.57	580.25	0.05%	99.01%
01.02.01.03.07	Eliminacion de material excedente con volquete carguio a mano d=5 km.	m3	16.30	33.24	541.81	0.04%	99.05%
01.04.01.03	Acarreo de material excedente hasta una distancia promedio de 30 m.	m3	10.39	50.39	523.55	0.04%	99.09%
01.05.02.02.03.06	Concreto simple f'c=140 kg/cm2 en cajas de inspeccion	m3	1.43	364.35	521.02	0.04%	99.13%
01.05.02.01.02.01	Excav. manual de zanja en roca suelta h prom = 1.50 ancho = 0.60	m	19.75	25.02	494.15	0.04%	99.17%
01.05.02.01.03.07	Concreto simple f'c=210 kg/cm - techo de buzón	m3	1.04	465.43	484.05	0.04%	99.21%
01.02.01.03.01	Corte a nivel de subrasante con maquinaria en roca suelta	m3	65.08	7.42	482.89	0.04%	99.25%
01.02.04.03	Sembrado de arboles	und	17.00	27.33	464.61	0.04%	99.28%
01.05.02.01.02.14	Dado de concreto de 0.60 x 0.50 x 0.60m.	und	8.00	54.12	432.96	0.03%	99.32%
01.05.02.02.02.12	Dado de concreto de 0.60 x 0.50 x 0.60m.	und	8.00	54.12	432.96	0.03%	99.35%
01.03.05.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	260.30	1.63	424.29	0.03%	99.38%
01.05.02.02.04.01	Trazo y replanteo de zanjas	m	148.00	2.74	405.52	0.03%	99.42%
01.05.02.02.02.06	Tendido de tuberia pvc 160 mm uf serie s-2.5 iso	m	119.75	3.23	386.79	0.03%	99.45%
01.05.02.02.04.03	Refine, nivelacion y conformacion de fondos (excav. manual)	m	148.00	2.44	361.12	0.03%	99.48%
01.05.02.01.02.11	Eliminacion de material excedente con maquinaria d=5 km.	m3	18.23	19.57	356.76	0.03%	99.50%
01.03.01.01	Limpieza del terreno manual	m2	260.30	1.35	351.41	0.03%	99.53%
01.04.01.04	Eliminacion de material excedente con volquete carguio a mano d=5 km.	m3	10.39	33.24	345.36	0.03%	99.56%
01.05.02.02.01.01	Trazo y replanteo	m2	119.75	2.88	344.88	0.03%	99.59%
01.03.04.02	Juntas de contraccion asfalticas	m	95.00	3.50	332.50	0.03%	99.61%

tem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulado
01.05.02.01.03.09	Tarrajeo mezcla 1:3 e = 1.5 cm (media caña)	m2	4.80	68.02	326.50	0.03%	99.64%
01.04.05.01	Juntas de dilatacion asfálticas	m	41.40	7.34	303.88	0.02%	99.66%
01.05.02.02.02.03	Refine, nivelacion y conformacion de fondos (excav. manual)	m	119.75	2.44	292.19	0.02%	99.68%
01.05.02.01.01.01	Trazo y replanteo	m2	93.70	2.88	269.86	0.02%	99.71%
01.05.01.01	Trazo y replanteo de zanjas	m	97.00	2.74	265.78	0.02%	99.73%
01.05.02.02.02.09	Eliminacion de material excedente con volquete carguio a mano d=5 km.	m3	7.41	33.24	246.31	0.02%	99.75%
01.05.02.02.03.09	Tarrajeo mezcla 1:5 e = 1.0 cm (muro int. cajas de inspección)	m2	5.76	42.70	245.95	0.02%	99.76%
01.05.01.03	Refine, nivelacion y conformacion de fondos (excav. manual)	m	97.00	2.44	236.68	0.02%	99.78%
01.02.05.01	Señalizacion horizontal	m2	34.43	6.79	233.78	0.02%	99.80%
01.05.02.01.02.03	Refine, nivelacion y conformacion de fondos (excav. manual)	m	93.70	2.44	228.63	0.02%	99.82%
02.01.03	Equipos de proteccion colectiva	glb	1.00	225.69	225.69	0.02%	99.84%
01.05.02.01.02.06	Tendido de tuberia pvc 200 mm uf serie s-2.5 iso	m	93.70	2.17	203.33	0.02%	99.85%
02.01.05	Capacitacion en seguridad y salud	glb	1.00	183.00	183.00	0.01%	99.87%
01.05.02.01.02.10	Eliminacion de material excedente con volquete carguio a mano d=5 km.	m3	4.56	33.24	151.57	0.01%	99.88%
01.04.01.01	Demolicion de veredas de concreto con equipo liviano	m2	63.21	2.28	144.12	0.01%	99.89%
01.05.02.02.03.02	Excavacion manual para cajas de inspeccion en roca suelta	m3	2.10	66.29	139.21	0.01%	99.90%
01.05.02.01.03.04	Encofrado y desencofrado con molde metalico	und	3.00	46.34	139.02	0.01%	99.91%
01.05.02.01.03.08	Concreto simple f'c=100 kg/cm - media caña	m3	0.42	289.69	121.67	0.01%	99.92%
01.05.02.02.03.08	Tarrajeo mezcla 1:3 e = 1.5 cm (media caña)	m2	1.53	68.02	104.07	0.01%	99.93%
01.05.02.01.02.07	Prueba hidraulica tuberia pvc 200 mm	m	93.70	0.97	90.89	0.01%	99.94%
01.05.02.02.03.10	Eliminacion de material excedente con volquete carguio a mano d=5 km.	m3	2.63	33.24	87.42	0.01%	99.94%
01.05.02.01.02.12	Perforacion de buzones existentes para empalme	und	2.00	41.20	82.40	0.01%	99.95%
01.03.04.01	Juntas de dilatacion asfálticas	m	10.00	7.34	73.40	0.01%	99.96%
01.05.02.01.03.03	Solado e=4" con afirmado	m2	6.03	11.88	71.64	0.01%	99.96%
01.05.02.01.02.13	Empalme de tuberia pvc a buzon	und	8.00	8.46	67.68	0.01%	99.97%
01.05.02.02.02.11	Empalme de tuberia pvc a caja de inspeccion	und	8.00	8.46	67.68	0.01%	99.97%
01.05.02.01.03.13	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	36.80	1.63	59.98	0.00%	99.98%
01.03.03.02	Encofrado y desencofrado de cunetas	m2	1.00	53.90	53.90	0.00%	99.98%
01.04.01.02	Demolicion de sardinel de concreto con equipo liviano	m3	0.85	55.54	47.21	0.00%	99.99%
01.02.04.02	Sembrado de cesped	m2	8.50	4.88	41.48	0.00%	99.99%
01.05.02.02.03.07	Concreto simple f'c=100 kg/cm - media caña	m3	0.12	289.69	34.76	0.00%	99.99%
01.05.02.02.03.11	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	19.41	1.63	31.64	0.00%	99.99%
01.02.04.01	Preparacion de terreno	m2	8.50	3.16	26.86	0.00%	100.00%



tem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulado
01.05.02.02.03.03	Solado e=4" con afirmado	m2	2.10	11.88	24.95	0.00%	100.00%
01.05.02.01.03.01	Trazo y replanteo buzones	m	6.03	2.54	15.32	0.00%	100.00%
01.05.02.02.03.01	Trazo y replanteo en cajas de inspeccion	m2	2.10	2.54	5.33	0.00%	100.00%

**Tabla 23** Partidas ordenadas de mayor a menor incidencia presupuestal – Obra 2

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulad o
<b>01.04.01</b>	<b>Losa de concreto f<sub>c</sub>=210 kg/cm<sup>2</sup>, e=0.20m. dosif. c:a:p=1:2:2</b>	<b>m2</b>	<b>2,626.44</b>	<b>76.38</b>	200,607.49	<b>19.38%</b>	<b>19.38%</b>
07.03.01.02	Concreto f <sub>c</sub> = 175 kg/cm <sup>2</sup> para zapatas (c:a:g =1:2.5::2.5)	m3	368.52	507.06	186,861.75	18.05%	37.43%
01.03.05	Eliminacion de material excedente con maquinaria	m3	2,363.97	26.84	63,448.95	6.13%	43.56%
07.03.01.03	Encofrado y desencofrado en muros de contencion	m2	683.06	67.08	45,819.66	4.43%	47.98%
04.03.01	Losa de concreto f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> ,e=0.10m. veredas	m2	786.85	56.47	44,433.42	4.29%	52.28%
01.03.08	Mejoramiento de subrasante con over (e=0.20)	m2	2,626.44	15.52	40,762.35	3.94%	56.21%
01.03.09	Conformacion de base granular (e=0.20m)	m2	2,626.44	12.92	33,933.60	3.28%	59.49%
07.03.01.04	Acero corrugado f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	6,843.39	4.89	33,464.18	3.23%	62.72%
<b>03.03.01</b>	<b>Losa de concreto f<sub>c</sub> = 140 kg/cm<sup>2</sup>, e=0.10 m; dosif: 1:2:4 (cunetas)</b>	<b>m3</b>	<b>68.79</b>	<b>382.35</b>	<b>26,301.86</b>	<b>2.54%</b>	<b>65.26%</b>
06.03.04.01.03	Concreto f <sub>c</sub> = 210kg/cm <sup>2</sup> para estribos (c:a:g=1:2:2)	m3	48.10	506.02	24,339.56	2.35%	67.62%
12.04	Plan para la vigilancia, prevencion y control del covid-19 en el trabajo	GLB	1.00	18,759.90	18,759.90	1.81%	69.43%
01.03.01	Corte a nivel de subrasante con maquinaria	m3	1,702.06	8.80	14,978.13	1.45%	70.87%
01.03.02	Corte a nivel de subrasante manual ( veredas)	m3	189.12	78.63	14,870.51	1.44%	72.31%
<b>03.03.02</b>	<b>Encofrado y desencofrado en sardineles y cunetas</b>	<b>m2</b>	<b>433.95</b>	<b>33.08</b>	<b>14,355.07</b>	<b>1.39%</b>	<b>73.70%</b>
05.03.02	Encofrado y desencofrado	m2	314.40	42.77	13,446.89	1.30%	75.00%
07.02.01	Excavacion en terreno normal con maquina	m3	646.52	19.77	12,781.70	1.23%	76.23%
05.02.02	Eliminacion de material excedente con maquinaria	m3	466.48	26.84	12,520.32	1.21%	77.44%
01.02.02	Trazo y replanteo	m2	4,462.21	2.80	12,494.19	1.21%	78.65%
<b>01.04.02</b>	<b>Encofrado y desencofrado</b>	<b>m2</b>	<b>262.64</b>	<b>42.77</b>	<b>11,233.11</b>	<b>1.09%</b>	<b>79.73%</b>
06.01.01	Bombeo permanente de agua	día	21.00	474.26	9,959.46	0.96%	80.69%
07.02.05	Relleno con material propio clasificado	m3	511.04	19.26	9,842.63	0.95%	81.65%
05.03.01	Losa de concreto f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> , e=0.20m. dosif. c:a:p=1:2:2	m2	124.39	76.38	9,500.91	0.92%	82.56%
06.03.04.01.05	Acero corrugado f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	1,706.93	4.89	8,346.89	0.81%	83.37%
04.02.03	Conformacion y refine de base granular e=0.10m.	m2	786.85	10.48	8,246.19	0.80%	84.17%
05.02.05	Conformacion de base granular (e=0.20m)	m2	621.97	12.92	8,035.85	0.78%	84.94%
04.03.02	Encofrado y desencofrado de veredas	m2	244.31	32.55	7,952.29	0.77%	85.71%
06.03.01.01	Construcción de falso puente	m2	25.16	296.70	7,464.97	0.72%	86.43%

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulad o
07.02.06	Eliminacion de material excedente con maquinaria	m3	275.81	26.84	7,402.74	0.72%	87.15%
11.01	Equipo de proteccion individual	GLB	1.00	6,849.60	6,849.60	0.66%	87.81%
06.04.01.01	Concreto f'c= 280kg/cm2 para losas (c:a:g=1:2:2)	m3	10.03	593.29	5,950.70	0.57%	88.38%
06.08.02	Apoyo movil	und	2.00	2,760.02	5,520.04	0.53%	88.92%
07.03.01.01	Solado para zapatas de 4" mezcla 1:12 cemento hormigon	m2	158.24	32.98	5,218.76	0.50%	89.42%
01.03.06	Nivelacion y compactacion de subrasante con maquinaria	m2	2,232.47	2.13	4,755.16	0.46%	89.88%
03.02.02	Conformacion y refine de base granular (e=0.10m)	m2	437.74	10.48	4,587.52	0.44%	90.32%
08.03.01.03	Concreto f'c= 175 kg/cm2 para muros (c:a:g =1:2.5::2.5)	m3	6.88	620.45	4,268.70	0.41%	90.74%
06.04.01.03	Acero corrugado fy=4200 kg/cm2	kg	820.06	4.89	4,010.09	0.39%	91.12%
05.04.01	Juntas longitudinales, con asfalto	m	524.00	7.51	3,935.24	0.38%	91.50%
01.05.01	Juntas longitudinales, con asfalto	m	521.74	7.51	3,918.27	0.38%	91.88%
<b>01.05.02</b>	<b>Juntas transversales en pistas, con asfalto</b>	<b>m</b>	<b>720.00</b>	<b>5.34</b>	<b>3,844.80</b>	<b>0.37%</b>	<b>92.25%</b>
04.02.02	Nivelacion y compactacion de sub rasante manual	m2	786.85	4.81	3,784.75	0.37%	92.62%
07.02.04	Afirmado e=0.20 m en zapatas	m2	158.24	23.57	3,729.72	0.36%	92.98%
05.02.01	Corte a nivel de subrasante con maquinaria	m3	373.18	8.80	3,283.98	0.32%	93.30%
12.02	Desvio del transito	GLB	1.00	3,000.00	3,000.00	0.29%	93.59%
06.03.02.01	Excavacion con maquina t/gravo arenoso p/cimentacion	m3	148.20	19.77	2,929.91	0.28%	93.87%
06.04.01.02	Encofrado y desencofrado en losas macizas	m2	38.88	74.86	2,910.56	0.28%	94.15%
01.02.01	Limpieza de terreno manual	m2	4,462.21	0.62	2,766.57	0.27%	94.42%
04.01.02	Trazo y replanteo	m2	874.39	2.80	2,448.29	0.24%	94.65%
02.03.01	Losa de concreto f'c=210 kg/cm2, dosif. c:a:p=1:2:2	m2	31.82	76.38	2,430.41	0.23%	94.89%
01.01.02	Movilizacion y desmovilizacion de equipo	GLB	1.00	2,033.80	2,033.80	0.20%	95.08%
12.03	Limpieza general y entrega de obra	GLB	1.00	1,941.69	1,941.69	0.19%	95.27%
05.04.02	Juntas transversales en bermas, con asfalto	m	360.00	5.34	1,922.40	0.19%	95.46%
01.03.07	Nivelacion y compactacion de sub rasante manual	m2	393.97	4.81	1,895.00	0.18%	95.64%
06.03.03.01	Emboquillado con concreto f'c=175 kg/cm2, e=0.20/ p.m 4"-6"	m2	30.38	61.26	1,861.08	0.18%	95.82%
07.06.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	683.06	2.66	1,816.94	0.18%	96.00%
09.03.02.02	Drenaje con tub.pvc d=8" ,clase hdp	m	15.00	116.26	1,743.90	0.17%	96.16%
05.01.02	Trazo y replanteo	m2	621.97	2.80	1,741.52	0.17%	96.33%
05.05.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	621.97	2.66	1,654.44	0.16%	96.49%
06.03.02.05	Eliminacion de material excedente con maquinaria	m3	60.94	26.84	1,635.63	0.16%	96.65%
07.05.01	Tarrajeo en muro, mezcla c:a 1:5	m2	32.00	47.42	1,517.44	0.15%	96.80%
06.03.04.01.04	Encofrado y desencofrado de estribos	m2	22.50	67.08	1,509.30	0.15%	96.94%
12.01	Regadio de vias	GLB	1.00	1,336.52	1,336.52	0.13%	97.07%
06.03.04.01.02	Solado para estribos de 4" mezcla 1:12 cemento hormigon	m2	39.00	32.98	1,286.22	0.12%	97.20%
10.01	Flete terrestre	GLB	1.00	1,250.00	1,250.00	0.12%	97.32%
05.02.03	Nivelacion y compactacion de subrasante con maquinaria	m2	586.19	2.13	1,248.58	0.12%	97.44%

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulado
03.01.02	Trazo y replanteo	m2	437.74	2.80	1,225.67	0.12%	97.56%
04.05.01	Curado de obras de concreto con aditivo (veredas)	m2	786.95	1.46	1,148.95	0.11%	97.67%
08.03.01.01	Encofrado y desencofrado en muros	m2	16.70	67.08	1,120.24	0.11%	97.78%
01.01.01	Cartel de identificación de obra 4.80 x 2.40 m.	und	1.00	972.77	972.77	0.09%	0.09%
06.05.01	Drenaje con tub.pvc d=3"	m	22.40	42.76	957.82	0.09%	0.19%
06.06.01	Baranda de tubo f°g° e=2.5mm, d=3",h=1.10m	m	20.30	46.28	939.48	0.09%	0.28%
06.03.02.04	Relleno con material propio clasificado	m3	48.75	19.26	938.93	0.09%	0.37%
03.02.01	Nivelacion y compactacion de subrasante con maquinaria	m2	437.74	2.13	932.39	0.09%	0.46%
01.03.03	Relleno a nivel de subrasante manual (veredas)	m3	13.59	61.16	831.16	0.08%	0.54%
01.03.04	Relleno a nivel de subrasante c/ maquinaria	m3	122.34	6.79	830.69	0.08%	0.62%
04.04.01	Juntas en veredas, con asfalto	m	138.00	5.63	776.94	0.08%	0.69%
03.04.01	Juntas asfálticas en cuneta y sardineles	m	136.00	5.34	726.24	0.07%	0.76%
01.06.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	262.64	2.66	698.62	0.07%	0.83%
03.05.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	258.11	2.66	686.57	0.07%	0.90%
07.04.01	Drenaje con tub.pvc d=3"	m	16.00	42.76	684.16	0.07%	0.96%
04.02.01	Demolicion de veredas existentes en mal estado	m3	21.95	27.52	604.06	0.06%	1.02%
11.04	Respuesta ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo	GLB	1.00	600.00	600.00	0.06%	1.08%
06.08.01	Apoyo fijo	und	2.00	290.08	580.16	0.06%	1.14%
02.03.02	Encofrado y desencofrado en badenes	m2	12.72	42.77	544.03	0.05%	1.19%
04.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	874.39	0.62	542.12	0.05%	1.24%
02.04.01	Juntas longitudinales, con asfalto	m	70.66	7.51	530.66	0.05%	1.29%
11.02	Senalización temporal de seguridad	GLB	1.00	500.00	500.00	0.05%	1.34%
02.02.04	Mejoramiento de subrasante con over (e=0.20)	m2	31.82	15.52	493.85	0.05%	1.39%
01.01.03	Cercos provisionales de seguridad de obra	GLB	1.00	468.43	468.43	0.05%	1.43%
06.01.02	Cercos provisionales de seguridad de obra	GLB	1.00	468.43	468.43	0.05%	1.48%
06.10.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	166.85	2.66	443.82	0.04%	1.52%
07.01.02	Trazo y replanteo	m2	158.24	2.80	443.07	0.04%	1.56%
02.02.05	Conformacion de base granular (e=0.20m)	m2	31.82	12.92	411.11	0.04%	1.60%
06.03.04.01.01	Mejoramiento con over	m3	7.80	51.33	400.37	0.04%	1.64%
05.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	621.97	0.62	385.62	0.04%	1.68%
02.02.02	Eliminacion de material excedente con maquinaria	m3	13.93	26.84	373.88	0.04%	1.72%
11.03	Equipo de proteccion colectiva	GLB	1.00	350.00	350.00	0.03%	1.75%
08.04.01	Tarrajeo en puente, mezcla c:a 1:5	m2	7.28	47.42	345.22	0.03%	1.78%
09.03.01.02	Acero corrugado fy=4200 kg/cm2	kg	68.30	4.89	333.99	0.03%	1.82%
09.03.01.01	Encofrado y desencofrado	m2	4.45	67.08	298.51	0.03%	1.84%
03.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	437.74	0.62	271.40	0.03%	1.87%
09.05.01	Tarrajeo en muro interior, mezcla c:a 1:5	m2	5.65	47.42	267.92	0.03%	1.90%

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulado
07.02.02	Refine y nivelacion en terreno normal	m2	158.24	1.66	262.68	0.03%	1.92%
08.03.01.02	Acero corrugado fy=4200 kg/cm2	kg	53.21	4.89	260.20	0.03%	1.95%
07.02.03	Compactacion de sub rasante con plancha	m2	158.24	1.58	250.02	0.02%	1.97%
09.03.02.01	Concreto f'c= 175 kg/cm2 (c:a:g =1:2.5:2.5)	m3	0.38	620.45	235.77	0.02%	1.99%
06.07.01	Tarrajeo en puente, mezcla c:a 1:5	m2	4.80	47.42	227.62	0.02%	2.02%
06.06.02	Pintura en barandas	m	22.00	9.68	212.96	0.02%	2.04%
09.03.01.03	Concreto f'c= 175 kg/cm2 para muros (c:a:g =1:2.5::2.5)	m3	0.31	620.45	192.34	0.02%	2.06%
05.02.04	Nivelacion y compactacion de sub rasante manual	m2	35.78	4.81	172.10	0.02%	2.07%
09.03.01.04	Drenaje con tub.pvc d=6"	m	3.00	53.47	160.41	0.02%	2.09%
06.09.02	Juntas transversales con teknoport	m	17.80	7.70	137.06	0.01%	2.10%
09.04.01.02	Acero corrugado fy=4200 kg/cm2	kg	20.80	4.89	101.71	0.01%	2.11%
07.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	158.24	0.62	98.11	0.01%	2.12%
02.02.01	Corte a nivel de subrasante con maquinaria	m3	11.14	8.80	98.03	0.01%	2.13%
02.01.02	Trazo y replanteo	m2	31.82	2.80	89.10	0.01%	2.14%
02.05.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	31.82	2.66	84.64	0.01%	2.15%
06.02.01	Limpieza de terreno manual	m2	135.10	0.62	83.76	0.01%	2.15%
09.04.01.01	Encofrado y desencofrado	m2	1.20	67.08	80.50	0.01%	2.16%
09.02.01	Excavacion en terreno normal	m3	1.87	39.32	73.53	0.01%	2.17%
06.02.02	Trazo y replanteo	m2	26.00	2.80	72.80	0.01%	2.18%
02.02.03	Nivelacion y compactacion de subrasante con maquinaria	m2	31.82	2.13	67.78	0.01%	2.18%
06.03.02.02	Refine y nivelacion en terreno normal	m2	39.00	1.66	64.74	0.01%	2.19%
06.03.02.03	Compactacion de sub rasante con plancha	m2	39.00	1.58	61.62	0.01%	2.19%
06.09.01	Juntas longitudinales, con asfalto	m	7.40	7.51	55.57	0.01%	2.20%
08.02.02	Eliminacion de material excedente con maquinaria	m3	1.84	26.84	49.39	0.00%	2.20%
08.02.01	Excavacion en terreno normal con maquina	m3	2.45	19.77	48.44	0.00%	2.21%
09.02.02	Eliminacion de material excedente con maquinaria	m3	1.41	26.84	37.84	0.00%	2.21%
08.05.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	12.74	2.66	33.89	0.00%	2.22%
02.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	31.82	0.62	19.73	0.00%	2.22%
09.04.01.03	Cconcreto f'c= 175 kg/cm2 (c:a:g =1:2.5:2.5)	m3	0.03	620.45	18.61	0.00%	2.22%
09.06.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	5.65	2.66	15.03	0.00%	2.22%
09.01.02	Trazo y replanteo	m2	4.96	2.80	13.89	0.00%	2.22%
08.01.02	Ttrazo y replanteo	m2	4.08	2.80	11.42	0.00%	2.22%
09.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	4.96	0.62	3.08	0.00%	2.22%
08.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	4.08	0.62	2.53	0.00%	2.22%

**Tabla 24** Partidas ordenadas de mayor a menor incidencia presupuestal – Obra 3

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulad o
01.01.04.02	Concreto premezclado mr=40 kg/cm2, fc=280 kg/cm2 - a/c = 0.45, e = 20 cm.	m2	16,265.98	95.48	1,553,075.77	36.44 %	36.44%
02.03.03.04	Acero fy=4200 kg/cm2 grado 60	kg	53,337.09	6.35	338,690.52	7.95%	44.39%
02.03.03.02	Concreto fc=210 kg/cm2 en muros	m3	662.30	438.94	290,709.96	6.82%	51.21%
01.01.03.09	Conformacion de sub base granular tramos nuevos (e=0.20m)	m2	9,174.34	16.49	151,284.87	3.55%	54.76%
02.01.03.04	Losa de concreto fc=175 kg/cm2, e=0.10	m2	4,435.79	22.31	98,962.47	2.32%	57.08%
02.03.03.03	Encofrado y desencofrado caravista en muros	m2	1,756.36	56.24	98,777.69	2.32%	59.40%
01.04.03.02	Losa de concreto fc=175 kg/cm2 e=0.10m	m2	1,953.45	41.49	81,048.64	1.90%	61.30%
01.01.05.06	Acero en junta de construccion longitudinal ø 1/2" long. 76cm @76cm	Und	8,251.00	9.36	77,229.36	1.81%	63.11%
01.01.04.01	Encofrado y desencofrado en calzada	m2	2,256.62	32.92	74,287.93	1.74%	64.86%
02.01.03.02	Encofrado y desencofrado en sardinel	m2	1,819.60	38.66	70,345.74	1.65%	66.51%
02.01.03.03	Sardinel de concreto fc=175 kg/cm2 inc acabado	m3	174.17	400.99	69,840.43	1.64%	68.15%
01.01.05.04	Sello de juntas con material elastomerico	m	14,927.78	4.28	63,890.90	1.50%	69.65%
01.01.03.10	Conformacion de sub base granular tramos existentes (e=0.075m)	m2	7,091.64	8.98	63,682.93	1.49%	71.14%
02.01.02.04	Conformacion de base granular (e=0.10m)	m2	4,435.79	12.68	56,245.82	1.32%	72.46%
01.01.04.03	Nivelacion y texturizado de superficie	m2	16,265.98	3.10	50,424.54	1.18%	73.64%
01.01.03.08	sum. e inst. de geomalla biaxial pp bx3030	m2	9,174.40	5.49	50,367.46	1.18%	74.82%
01.01.03.07	Sum. e inst. de geotextil no tejido pp 300g	m2	9,174.40	5.31	48,716.06	1.14%	75.97%
02.05.03.01	Concreto fc=210 kg/cm2 en sardineles	m3	101.92	438.94	44,736.76	1.05%	77.02%
01.01.05.05	Acero en junta de construccion transversal ø 1" long. 40cm @30cm	Und	3,119.00	12.99	40,515.81	0.95%	77.97%
01.01.03.01	Refine, nivelacion y compactacion de sub rasantecon maquinaria	m2	9,174.34	4.20	38,532.23	0.90%	78.87%
01.01.05.03	Corte de juntas convencional	m	14,927.78	2.44	36,423.78	0.85%	79.73%
01.01.01.04	Plan de desvio, mantenimiento de transito y seguridad vial	mes	6.00	5,780.52	34,683.12	0.81%	80.54%
02.05.03.02	Encofrado y desencofrado caravista en sardineles	m2	576.37	56.24	32,415.05	0.76%	81.30%
01.01.03.02	Refine, nivelacion y compactacion de sub base existente con maquinaria	m2	7,091.64	4.20	29,784.89	0.70%	82.00%
01.01.02.03	Trazo y replanteo durante ejecucion de obra	m2	16,265.98	1.77	28,790.78	0.68%	82.68%
02.03.02.01	Concreto fc=100 kg/cm2 e= 10 cm en solado	m2	669.00	42.34	28,325.46	0.66%	83.34%
01.04.04.03	Rejilla metalica con platina 2"x3/8"	m	90.65	295.92	26,825.15	0.63%	83.97%
03.02.01	Regadio de vias	mes	6.00	4,210.33	25,261.98	0.59%	84.56%
01.04.02.02	Conformacion de base granular (e=0.10m)	m2	1,953.45	12.68	24,769.75	0.58%	85.14%

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulado
01.03.01.04.01	Concreto premezclado f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> para alcantarilla tipo marco	m <sup>3</sup>	55.16	442.27	24,395.61	0.57%	85.72%
01.03.01.04.02	Acero f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> grado 60	kg	3,792.35	6.35	24,081.42	0.57%	86.28%
03.01.01.04	Señalización temporal de seguridad	glb	1.00	23,964.70	23,964.70	0.56%	86.84%
02.05.03.03	Acero f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> grado 60	kg	3,692.29	6.35	23,446.04	0.55%	87.39%
02.03.01.07	Relleno con material propio seleccionado	m <sup>3</sup>	1,780.02	12.32	21,929.85	0.51%	87.91%
02.01.02.01	Corte a nivel de subrasante con equipo en terreno semi recoso	m <sup>3</sup>	607.80	32.01	19,455.68	0.46%	88.36%
01.01.02.05	Reubicacion de postes de concreto - telefonía y electricidad	Und	15.00	1,200.00	18,000.00	0.42%	88.79%
01.05.03.02	Concreto premezclado m <sub>r</sub> =40 kg/cm <sup>2</sup> , f <sub>c</sub> =280 kg/cm <sup>2</sup> - a/c = 0.45, e = 20 cm.	m <sup>2</sup>	172.48	98.10	16,920.29	0.40%	89.18%
02.04.04.01	Acero f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> grado 60	kg	2,578.59	6.35	16,374.05	0.38%	89.57%
02.03.01.03	Excavación en terreno normal con maquinaria	m <sup>3</sup>	2,503.89	6.53	16,350.40	0.38%	89.95%
02.01.02.03	Nivelacion y compactacion de subrasante con equipo liviano	m <sup>2</sup>	4,435.79	3.36	14,904.25	0.35%	90.30%
02.03.01.05	Eliminacion de material excedente con maquinaria (dp =10km zona urbana)	m <sup>3</sup>	964.34	15.20	14,657.97	0.34%	90.65%
02.01.04.02	Juntas de contraccion 1/4" x 4 cm	m	1,533.40	9.52	14,597.97	0.34%	90.99%
02.01.05.01.01	Conexiones de caja de registro de agua potable	Und	67.00	210.98	14,135.66	0.33%	91.32%
01.01.05.02	Corte en fresco	m	4,532.78	3.11	14,096.95	0.33%	91.65%
03.03.01	Mitigación de riesgos de desastres	mes	6.00	2,250.00	13,500.00	0.32%	91.97%
01.01.02.02	Trazo y replanteo inicial de obra	m <sup>2</sup>	16,265.98	0.81	13,175.44	0.31%	92.28%
01.01.01.01	Almacen y caseta de guardianía	mes	6.00	1,950.00	11,700.00	0.27%	92.55%
01.02.02	Señalización vertical informativa	Und	26.00	443.12	11,521.12	0.27%	92.82%
02.01.02.02	Eliminacion de material excedente con maquinaria (dp =10km zona urbana)	m <sup>3</sup>	756.75	15.20	11,502.60	0.27%	93.09%
01.02.03	Señalización vertical reglamentaria	Und	26.00	388.12	10,091.12	0.24%	93.33%
01.01.02.01	Limpieza de terreno manual	m <sup>2</sup>	16,265.98	0.62	10,084.91	0.24%	93.56%
02.05.02.01	Concreto f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> e= 10 cm en solado	m <sup>2</sup>	234.04	42.34	9,909.25	0.23%	93.80%
01.01.04.04	Curado de obras de concreto con aditivo	m <sup>2</sup>	16,265.98	0.59	9,596.93	0.23%	94.02%
01.01.05.01	Juntas de dilatacion de 1/2" x 20 cm	m	896.48	10.15	9,099.27	0.21%	94.24%
03.02.02	Baños quimicos	mes	6.00	1,500.00	9,000.00	0.21%	94.45%
01.02.04	Señalización vertical preventiva	Und	26.00	346.12	8,999.12	0.21%	94.66%
03.02.03	Acopio y recojo de residuos solidos	mes	6.00	1,490.57	8,943.42	0.21%	94.87%
01.06.04	Concreto premezclado m <sub>r</sub> =40 kg/cm <sup>2</sup> , f <sub>c</sub> =280 kg/cm <sup>2</sup> - a/c = 0.45, incl. acabados	m <sup>3</sup>	16.80	491.54	8,257.87	0.19%	95.06%
02.04.04.03	Losa de concreto f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> , e=variable	m <sup>3</sup>	18.14	452.98	8,217.06	0.19%	95.25%
01.03.01.04.03	Encofrado y desencofrado de alcantarilla	m <sup>2</sup>	178.38	44.56	7,948.61	0.19%	95.44%
02.03.03.01	Concreto f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> en muros	m <sup>3</sup>	18.90	418.58	7,911.16	0.19%	95.63%
02.01.01.02	Trazo y replanteo de obra	m <sup>2</sup>	4,435.79	1.74	7,718.27	0.18%	95.81%
02.03.01.09	Mejoramiento de subrasante conafirmado (e = 0.20m)	m <sup>2</sup>	669.00	10.48	7,011.12	0.16%	95.97%
01.04.02.01	Nivelacion y compactacion de subrasante con equipo liviano	m <sup>2</sup>	1,953.45	3.36	6,563.59	0.15%	96.13%

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulado
02.01.05.02.01	Conexion de caja de registro de desagüe	Und	17.00	354.19	6,021.23	0.14%	96.27%
03.04.01	Flete urbano	glb	1.00	5,959.56	5,959.56	0.14%	96.41%
03.01.01.02	Equipos de proteccion individual epp	glb	1.00	5,949.20	5,949.20	0.14%	96.55%
03.02.04	Limpieza general y entrega de obra	glb	1.00	5,846.54	5,846.54	0.14%	96.68%
01.01.01.03	Movilizacion y desmovilizacion de maquinaria	glb	1.00	5,000.00	5,000.00	0.12%	96.80%
02.01.03.01	Encofrado y desencofrado en veredas	m2	149.60	32.92	4,924.83	0.12%	96.92%
02.04.04.02	Encofrado y desencofrado caravista en rampas	m2	114.73	39.77	4,562.81	0.11%	97.02%
01.04.04.02	Juntas de dilatacion asfaltica espesor = 1"	m	692.00	6.26	4,331.92	0.10%	97.13%
02.03.04.04	Sum. e inst. de baranda metalica	m	54.70	73.46	4,018.26	0.09%	97.22%
03.01.01.01	Elaboracion, implementacion y administracion del plan de seguridad y salud en el trabajo	glb	1.00	3,970.00	3,970.00	0.09%	97.31%
02.03.01.08	Mejoramiento de subrasante con over (4" a 8")	m2	137.25	28.45	3,904.76	0.09%	97.40%
02.01.04.03	Sellado de juntas de dilatacion en sardineles	m	627.30	6.09	3,820.26	0.09%	97.49%
01.01.06.02.02	Construccion de tapa de buzones	Und	10.00	371.66	3,716.60	0.09%	97.58%
02.01.03.05	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	6,255.39	0.59	3,690.68	0.09%	97.67%
01.04.01.02	Trazo y replanteo de obra	m2	1,953.45	1.74	3,399.00	0.08%	97.75%
01.03.01.03.02	Emboquillado con concreto fc = 210 kg/cm2, e=0.20/ p.m 4"-6"	m2	60.66	55.94	3,393.32	0.08%	97.83%
02.01.05.02.06	Nivelacion de caja de desagüe domiciliarias	Und	218.00	15.15	3,302.70	0.08%	97.91%
01.01.06.02.03	Reparacion de redes de desagüe	m	50.00	64.59	3,229.50	0.08%	97.98%
01.02.01	Señalización horizontal	m2	316.18	10.08	3,187.09	0.07%	98.06%
02.01.05.02.02	Conexión domiciliar de desagüe c/tub. pvc	Und	50.00	62.22	3,111.00	0.07%	98.13%
01.05.02.04	Conformacion de sub base granular (e=0.20m)	m2	172.48	16.49	2,844.20	0.07%	98.20%
01.01.06.03.02	Reparacion de estructura existente	m2	43.52	64.59	2,810.96	0.07%	98.26%
02.01.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	4,435.79	0.62	2,750.19	0.06%	98.33%
01.03.01.02.02	Eliminacion de material excedente con maquinaria (dp =10km zona urbana)	m3	169.15	15.20	2,571.08	0.06%	98.39%
02.01.04.01	Juntas de dilatacion 1/2" x 20 cm	m	264.00	9.52	2,513.28	0.06%	98.45%
02.01.05.01.03	Nivelacion de cajas de domiciliar de agua potable	Und	218.00	11.48	2,502.64	0.06%	98.50%
02.04.05.02	Sum. e inst. de baranda metalica	m	33.60	73.46	2,468.26	0.06%	98.56%
01.01.06.02.01	Nivelación de buzones existentes	Und	24.00	99.23	2,381.52	0.06%	98.62%
01.01.06.03.01	Acondicionamiento de estructura existente a nivel de rasante	m2	43.52	52.32	2,276.97	0.05%	98.67%
02.03.01.06	Refine, nivelacion y compactacion de sub rasante manual c/equipo liviano	m2	669.00	3.36	2,247.84	0.05%	98.72%
01.04.03.01	Encofrado y desencofrado en cunetas	m2	67.32	32.92	2,216.17	0.05%	98.78%
02.01.05.02.04	Drenaje pluvial con tuberia de pvc sal 2"	m	392.40	5.50	2,158.20	0.05%	98.83%
01.03.01.03.01	Concreto fc=100 kg/cm2 e= 10 cm en solado	m2	48.87	42.34	2,069.16	0.05%	98.88%
01.05.03.01	Encofrado y desencofrado de badenes	m2	61.52	32.92	2,025.24	0.05%	98.92%

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulado
01.01.03.03	Eliminacion de material excedente con maquinaria (dp =10km zona urbana)	m3	132.97	15.20	2,021.14	0.05%	98.97%
01.01.02.04	Tramites para reubicacion de postes - telefonía y electricidad	Und	1.00	2,000.00	2,000.00	0.05%	99.02%
02.03.04.03	Juntas en muros de contencion	m	193.80	10.15	1,967.07	0.05%	99.06%
02.05.01.06	Relleno con material propio seleccionado	m3	154.27	12.32	1,900.61	0.04%	99.11%
02.05.01.04	Eliminacion de material excedente con maquinaria (dp =10km zona urbana)	m3	124.76	15.20	1,896.35	0.04%	99.15%
02.03.01.04	Excavacion manual en terreno normal	m3	47.60	38.40	1,827.84	0.04%	99.20%
02.05.01.03	Excavación en terreno normal con maquinaria	m3	254.08	6.53	1,659.14	0.04%	99.23%
02.03.04.02	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	2,606.33	0.59	1,537.73	0.04%	99.27%
03.01.01.05	Capacitacion en seguridad y salud	glb	1.00	1,500.00	1,500.00	0.04%	99.31%
01.01.06.01.09	Sum. e inst. de tub. pvc ø 200mm s-25 u/f. iso 4435	m	30.00	43.65	1,309.50	0.03%	99.34%
01.03.01.01.03	Demolicion de alcantarilla existente	m3	20.39	60.68	1,237.27	0.03%	99.37%
01.04.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	1,953.45	0.62	1,211.14	0.03%	99.39%
02.03.01.02	Trazo y replanteo de obra	m2	669.00	1.74	1,164.06	0.03%	99.42%
01.04.04.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	1,953.45	0.59	1,152.54	0.03%	99.45%
02.03.04.01	Drenaje en muros de contencion	m	148.96	7.65	1,139.54	0.03%	99.47%
01.06.02	Acero fy=4200 kg/cm2 grado 60	kg	179.16	6.35	1,137.67	0.03%	99.50%
01.01.01.02	Cartel de identificación de obra 3.6 m x 4.80 m	Und	1.00	1,096.02	1,096.02	0.03%	99.53%
03.01.01.06	Respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo	glb	1.00	1,000.00	1,000.00	0.02%	99.55%
01.01.06.01.07	Relleno y compactacion zanja 0.60m x 0.95 m	m	30.00	32.00	960.00	0.02%	99.57%
01.05.02.03	Empalme sum. e inst. de geomalla biaxial pp bx3030	m2	172.48	5.49	946.92	0.02%	99.60%
01.03.01.02.01	Excavacion con maquinaria para alcantarilla	m3	135.32	6.99	945.89	0.02%	99.62%
01.05.02.02	Empalme sum. e inst. de geotextil no tejido pp 300g	m2	172.48	5.31	915.87	0.02%	99.64%
02.01.05.02.03	Reparación de conexión domiciliar de desagüe c/tub. de concreto	Und	20.00	44.29	885.80	0.02%	99.66%
02.02.03.02	Losa de concreto f'c=175 kg/cm2, e=0.10	m2	38.15	22.31	851.13	0.02%	99.68%
01.03.01.02.05	Conformacion de base granular, e=0.20m.	m2	50.32	16.83	846.89	0.02%	99.70%
03.01.01.03	Equipos de proteccion colectiva epc	glb	1.00	800.00	800.00	0.02%	99.72%
02.05.01.05	Refine, nivelacion y compactacion de sub rasante manual c/equipo liviano	m2	234.04	3.36	786.37	0.02%	99.74%
01.05.02.01	Refine, nivelacion y compactacion de sub rasantecon maquinaria	m2	172.48	4.20	724.42	0.02%	99.75%
02.05.04.02	Juntas en sardineles	m	71.30	10.15	723.70	0.02%	99.77%
01.01.02.06	Demolicion de pavimentos existentes	m3	12.00	53.10	637.20	0.01%	99.79%
01.01.06.01.03	Eliminacion de material excedente con maquinaria (dp =10km zona urbana)	m3	36.00	15.20	547.20	0.01%	99.80%



Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulad o
02.02.03.01	Encofrado y desencofrado en gradas	m2	15.97	32.92	525.73	0.01%	99.81%
01.01.06.01.06	Relleno y apisonado con material de prestamo, h=0.20m	m	30.00	16.75	502.50	0.01%	99.82%
02.03.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	669.00	0.62	414.78	0.01%	99.83%
02.05.01.02	Trazo y replanteo de obra	m2	234.04	1.74	407.23	0.01%	99.84%
01.01.03.06	Empalme sum. e inst. de geomalla biaxial pp bx3030	m2	71.40	5.49	391.99	0.01%	99.85%
01.01.03.05	Empalme sum. e inst. de geotextil no tejido pp 300g	m2	71.40	5.31	379.13	0.01%	99.86%
01.05.03.03	Nivelacion y texturizado de superficie en baden	m2	172.48	2.08	358.76	0.01%	99.87%
02.05.04.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	586.96	0.59	346.31	0.01%	99.88%
01.05.01.02	Trazo y replanteo de obra	m2	172.48	1.74	300.12	0.01%	99.88%
01.01.06.01.02	Zanja en terr. granular c/maquinaria 0.60m x 1.60m	m	30.00	9.73	291.90	0.01%	99.89%
01.05.04.03	Sello de juntas con material elastomerico	m	67.00	4.28	286.76	0.01%	99.90%
02.04.03.01	Concreto fc=100 kg/cm2 e= 10 cm en solado	m2	6.48	42.34	274.36	0.01%	99.90%
01.01.03.04	Corte manual para empalmes e=10 cm	m3	7.14	38.40	274.18	0.01%	99.91%
01.01.06.01.05	Colocacion de cama de apoyo con arena 0.60m x 0.10m	m	30.00	9.10	273.00	0.01%	99.92%
02.02.02.02	Conformacion de base granular (e=0.10m)	m2	21.02	12.68	266.53	0.01%	99.92%
02.01.05.01.02	Reparación de conexión domiciliar de agua potable	Und	20.00	11.48	229.60	0.01%	99.93%
01.01.02.07	Eliminacion de material de demolicion (dp= 10km zona urbana)	m3	16.80	13.25	222.60	0.01%	99.93%
01.05.04.01	Corte en fresco	m	67.00	3.11	208.37	0.00%	99.94%
02.01.01.03	Demolicion de veredas existentes	m3	5.36	32.62	174.84	0.00%	99.94%
01.03.01.02.03	Refine, nivelacion y compactacion de sub rasante manual c/equipo liviano	m2	50.32	3.36	169.08	0.00%	99.95%
01.05.04.02	Corte de juntas convencional	m	67.00	2.44	163.48	0.00%	99.95%
02.01.05.02.05	Reposición de cajas y tapas para puesta a tierra	Und	4.00	39.34	157.36	0.00%	99.95%
01.03.01.05.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	249.98	0.59	147.49	0.00%	99.96%
01.06.01	Trazo y replanteo de obra	m2	84.00	1.74	146.16	0.00%	99.96%
02.05.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	234.04	0.62	145.10	0.00%	99.96%
01.01.06.01.04	Refine, nivelacion y conformacion de fondos	m	30.00	4.51	135.30	0.00%	99.97%
02.04.02.01	Excavacion manual en terreno normal	m3	3.24	38.40	124.42	0.00%	99.97%
02.04.01.02	Trazo y replanteo de obra	m2	62.95	1.74	109.53	0.00%	99.97%
01.01.06.01.10	Conexión tubo pvc a concreto de buzón	Und	2.00	53.97	107.94	0.00%	99.98%
01.05.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	172.48	0.62	106.94	0.00%	99.98%
01.05.03.04	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	172.48	0.59	101.76	0.00%	99.98%
01.03.01.01.02	Trazo y replanteo de obra	m2	50.32	1.74	87.56	0.00%	99.98%
02.04.05.01	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	130.41	0.59	76.94	0.00%	99.98%
01.06.03	Encofrado y desencofrado en giba	m2	5.60	13.54	75.82	0.00%	99.99%
02.02.02.01	Nivelacion y compactacion de subrasante con equipo liviano	m2	21.02	3.36	70.63	0.00%	99.99%

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	% del Pto.	% Acumulado
01.03.01.02.04	Mejoramiento de subrasante con over e=0.40m	m2	50.32	1.38	69.44	0.00%	99.99%
02.01.01.04	Demolicion de sardineles	m3	1.30	49.43	64.26	0.00%	99.99%
02.04.02.02	Eliminacion de material excedente con maquinaria (dp =10km zona urbana)	m3	4.05	15.20	61.56	0.00%	99.99%
01.01.06.01.08	Perforacion cuerpo de buzón existente	Und	2.00	30.71	61.42	0.00%	99.99%
01.01.06.01.11	Prueba hidraulica tub. pvc ø 200mm s-25 u/f. iso 4435	m	30.00	1.90	57.00	0.00%	100.00%
01.01.06.01.01	Trazo y replanteo de zanjas	m	30.00	1.57	47.10	0.00%	100.00%
02.04.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	62.95	0.62	39.03	0.00%	100.00%
02.02.01.02	Trazo y replanteo de obra	m2	21.02	1.74	36.57	0.00%	100.00%
01.03.01.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	50.32	0.62	31.20	0.00%	100.00%
02.02.03.03	Curado de obras de concreto con aditivo	m2	38.15	0.59	22.51	0.00%	100.00%
02.04.02.03	Refine, nivelacion y compactacion de sub rasante manual c/equipo liviano	m2	6.48	3.36	21.77	0.00%	100.00%
02.02.01.01	Limpieza de terreno manual	m2	21.02	0.62	13.03	0.00%	100.00%

**Tabla 25** Participación de la mano de obra en las actividades analizadas de la Obra N° 01

Item	Partidas	Monto Mano de Obra		S/ 523,585.40
		Parcial S/. (M.O.)	%	% Acumulado
01.02.02.03	Encofrado y desencofrado de pavimentos y graderíos	9,575.81	1.83%	1.83%
01.02.02.01	Losa de concreto f'c = 210 kg/cm2, pavimento e= 0.17m, Dosif, C:A:P=1:2:2	11,276.14	2.15%	3.98%
01.04.03.03	Encofrado y desencofrado de veredas, gradas y sardineles	36,850.09	7.04%	11.02%
01.04.04.01	Concreto f'c = 175 kg/cm2, en sardineles	436.37	0.08%	11.10%
01.02.03.01	Juntas de dilatacion asphalticas	3,847.51	0.73%	11.84%

**Tabla 26** Participación de la mano de obra en las actividades analizadas de la  
Obra 2

Item	Partidas	Monto Mano de Obra		S/ 356,286.49
		Parcial S/. (M.O.)	%	% Acumulado
01.04.02	Encofrado y desencofrado	283.57	0.08%	0.08%
01.04.01	Losa de concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> , pavimento e= 0.20m, Dosif, C:A:P=1:2:2	36,560.04	10.26%	10.34%
03.03.02	Encofrado y desencofrado en sardineles y cunetas	9,082.57	2.55%	12.89%
03.03.01	Concreto f'c = 140kg/cm <sup>2</sup> , e=0.10m, Dosif. 1:2:4 (Cunetas)	8,340.10	2.34%	15.23%
01.05.02	Juntas transversales en pistas con asfalto	2,980.80	0.84%	16.07%

**Tabla 27** Participación de la mano de obra en las actividades analizadas de la  
Obra 3

Item	Partidas	Monto Mano de Obra		S/ 702,155.75
		Parcial S/. (M.O.)	%	% Acumulado
01.01.04.01	Encofrado y desencofrado en calzada	13,494.59	1.92%	1.92%
01.01.04.02	CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm	43,754.41	6.23%	8.15%
02.01.03.02	Encofrado y desencofrado en sardinel	21,762.42	3.10%	11.25%
02.01.03.03	Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm <sup>2</sup> Incl. acabado	2,083.07	0.30%	11.55%
01.01.05.04	Sello de juntas con material elastomerico	22,988.78	3.27%	14.82%

**Tabla 28** Requerimiento de (h.H) por unidad de medida según expediente técnico de la Obra 1

<b>Partida: 01. 02.02.03 Encofrado y desencofrado de pavimentos y graderíos</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1	1		8	16.00	0.50	0.50	
					0.50	0.50	
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>1.00 hh/m2</b>		
<b>Partida: 01. 02.02.01 Losa de concreto f'c = 210 kg/cm2, pavimento e= 0.17m, Dosif, C:A:P=1:2:2</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
2	2	8	8	110.00	0.15	0.15	0.58
					0.15	0.15	0.58
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.87 hh/m2</b>		
<b>Partida: 01.04.03.03 Encofrado y desencofrado de veredas, gradas y sardineles</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1	1		8	16.00	0.50	0.50	
					0.50	0.50	
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>1.00 hh/m2</b>		
<b>Partida: 01.04.04.01 Concreto f'c = 175 kg/cm2, en sardineles</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m3.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
2	1	10	8	16.00	1.00	0.50	5.00
					1.00	0.50	5.00
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>6.50 hh/m3</b>		
<b>Partida: 01.02.03.01 Juntas de dilatacion asphalticas</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
0.5		6	8	215.00	0.02		0.22
					0.02		0.22
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.24 hh/m2</b>		

**Tabla 29** Requerimiento de (h.H) por unidad de medida según expediente técnico de la Obra 2

<b>Partida: 01. 04.02 Encofrado y desencofrado</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1	1		8	16.00	0.50	0.50	
					0.50	0.50	
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>1.00 hh/m2</b>		
<b>Partida: 01. 04.01 Losa de concreto f'c = 210 kg/cm2, pavimento e= 0.20m, Dosif, C:A:P=1:2:2</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1	1	10	8	120.00	0.07	0.07	0.67
					0.07	0.07	0.67
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.80 hh/m2</b>		
<b>Partida: 03.03.02 Encofrado y desencofrado en sardineles y cunetas</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1	1		8	16.00	0.50	0.50	
					0.50	0.50	
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>1.00 hh/m2</b>		
<b>Partida: 03.03.01 Concreto f'c = 140kg/cm2, e=0.10m, Dosif. 1:2:4 (Cunetas)</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m3.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1	2	10	8	15.00	0.53	1.07	5.33
					0.53	1.07	5.33
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>6.93 hh/m3</b>		
<b>Partida: 01.05.02 Juntas transversales en pistas con asfalto</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
0.5		6	8	216.00	0.02		0.22
					0.02		0.22
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.24 hh/m2</b>		

**Tabla 30** Requerimiento de (h.H) por unidad de medida según expediente técnico de la Obra 3

<b>Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada</b>							
Cuadrilla			Tiempo (hrs)	Rend. (m2.)	Hora hombre por unidad de metrado		
OP	OF	PE			Operario	Oficial	Peón
1	1		8	60.00	0.13	0.13	
					0.13	0.13	
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.27 hh/m2</b>		
<b>Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm</b>							
Cuadrilla			Tiempo (hrs)	Rend. (m2.)	Hora hombre por unidad de metrado		
OP	OF	PE			Operario	Oficial	Peón
2	2	4	8	500.00	0.03	0.03	0.06
					0.03	0.03	0.06
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.13 hh/m2</b>		
<b>Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel</b>							
Cuadrilla			Tiempo (hrs)	Rend. (m2.)	Hora hombre por unidad de metrado		
OP	OF	PE			Operario	Oficial	Peón
1	1		8	30.00	0.27	0.27	
					0.27	0.27	
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.53 hh/m2</b>		
<b>Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado</b>							
Cuadrilla			Tiempo (hrs)	Rend. (m3.)	Hora hombre por unidad de metrado		
OP	OF	PE			Operario	Oficial	Peón
1		2	8	16.00	0.50		1.00
					0.50		1.00
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>1.50 hh/m3</b>		
<b>Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomerico</b>							
Cuadrilla			Tiempo (hrs)	Rend. (m2.)	Hora hombre por unidad de metrado		
OP	OF	PE			Operario	Oficial	Peón
	1	2	8	215.00		0.04	0.07
						0.04	0.07
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.11 hh/m2</b>		

**Tabla 31** Requerimiento de (h.H) por unidad de medida según mediciones en campo de la Obra 1

<b>Partida: 01. 02.02.03 Encofrado y desencofrado de pavimentos y graderíos</b>							
Cuadrilla			Tiempo (hrs)	Rend. (m2.)	Hora hombre por unidad de metrado		
OP	OF	PE			Operario	Oficial	Peón
1		1	8	17.84	0.45		0.45
1		1	8	18.90	0.42		0.42
1		1	8	13.99	0.57		0.57
1		1	8	16.14	0.50		0.50
1		1	8	20.28	0.39		0.39
					0.47		0.47
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.93 hh/m2</b>		
<b>Partida: 01. 02.02.01 Losa de concreto f'c = 210 kg/cm2, pavimento e= 0.17m, Dosif, C:A:P=1:2:2</b>							
Cuadrilla			Tiempo (hrs)	Rend. (m2.)	Hora hombre por unidad de metrado		
OP	OF	PE			Operario	Oficial	Peón
2	2	8	8	115.36	0.14	0.14	0.55
2	2	8	8	128.35	0.12	0.12	0.50
2	2	8	8	130.63	0.12	0.12	0.49
2	2	8	8	129.31	0.12	0.12	0.49
2	2	8	8	142.15	0.11	0.11	0.45
					0.12	0.12	0.50
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.75 hh/m2</b>		
<b>Partida: 01.04.03.03 Encofrado y desencofrado de veredas, gradas y sardineles</b>							
Cuadrilla			Tiempo (hrs)	Rend. (m2.)	Hora hombre por unidad de metrado		
OP	OF	PE			Operario	Oficial	Peón
1	1		8	14.88	0.54	0.54	0.00
1	1		8	14.55	0.55	0.55	0.00
1	1		8	16.16	0.50	0.50	0.00
1	1		8	16.55	0.48	0.48	0.00
1	1		8	18.66	0.43	0.43	0.00
					0.50	0.50	0.00
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>1.00 hh/m2</b>		

<b>Partida: 01.04.04.01 Concreto f'c = 175 kg/cm2, en sardineles</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m3.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
2	2	7	8	13.56	1.18	1.18	4.13
2	2	7	8	13.94	1.15	1.15	4.02
2	2	7	8	13.71	1.17	1.17	4.08
2	2	7	8	14.77	1.08	1.08	3.79
2	2	7	8	12.83	1.25	1.25	4.36
					1.16	1.16	4.08
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>6.41 hh/m3</b>		
<b>Partida: 01.02.03.01 Juntas de dilatacion asphalticas</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1		1	8	70.77	0.11	0.00	0.11
1		1	8	73.02	0.11	0.00	0.11
1		1	8	70.77	0.11	0.00	0.11
1		1	8	68.66	0.12	0.00	0.12
1		1	8	74.19	0.11	0.00	0.11
					0.11	0.00	0.11
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.22 hh/m2</b>		

**Tabla 32** Requerimiento de (h.H) por unidad de medida según mediciones en campo de la Obra 2

<b>Partida: 01. 04.02 Encofrado y desencofrado</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1	1		8	12.80	0.63	0.63	
1	1		8	12.80	0.63	0.63	
1	1		8	12.80	0.63	0.63	
1	1		8	12.80	0.63	0.63	
1	1		8	12.80	0.63	0.63	
					0.63	0.63	
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>1.25 hh/m2</b>		



<b>Partida: 01. 04.01 Losa de concreto f'c = 210 kg/cm2, pavimento e= 0.20m, Dosif, C:A:P=1:2:2</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
2	2	8	8	112.00	0.14	0.14	0.57
2	2	8	8	108.00	0.15	0.15	0.59
2	2	8	8	120.00	0.13	0.13	0.53
2	2	8	8	89.60	0.18	0.18	0.71
2	2	8	8	102.40	0.16	0.16	0.63
					0.15	0.15	0.61
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.91 hh/m2</b>		
<b>Partida: 03.03.02 Encofrado y desencofrado en sardineles y cunetas</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1	1		8	13.98	0.57	0.57	
1	1		8	18.58	0.43	0.43	
1	1		8	17.32	0.46	0.46	
1	1		8	15.85	0.50	0.50	
1	1		8	16.15	0.50	0.50	
					0.49	0.49	
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.99 hh/m2</b>		
<b>Partida: 03.03.01 Concreto f'c = 140kg/cm2, e=0.10m, Dosif. 1:2:4 (Cunetas)</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m3.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
2	2	7	8	10.47	1.53	1.53	5.35
2	2	7	8	13.94	1.15	1.15	4.02
2	2	7	8	13.17	1.22	1.22	4.25
2	2	7	8	13.09	1.22	1.22	4.28
2	2	7	8	13.50	1.19	1.19	4.15
					1.26	1.26	4.41
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>6.93 hh/m3</b>		

<b>Partida: 01.05.02 Juntas transversales en pistas con asfalto</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1		21	8	91.64	0.09		0.09
1		1	8	84.00	0.10		0.10
1		1	8	87.65	0.09		0.09
1		1	8	91.64	0.09		0.09
1		1	8	87.65	0.09		0.09
					0.09		0.09
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.18 hh/m2</b>		

**Tabla 33** Requerimiento de (h.H) por unidad de medida según mediciones en campo de la Obra 3

<b>Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1	1		8	20.80	0.38	0.38	
1	1		8	28.80	0.28	0.28	
1	1		8	24.00	0.33	0.33	
1	1		8	20.80	0.38	0.38	
1	1		8	22.40	0.36	0.36	
1	1		8	21.50	0.37	0.37	
1	1		8	20.00	0.40	0.40	
1	1		8	22.20	0.36	0.36	
1	1		8	24.50	0.33	0.33	
1	1		8	25.30	0.32	0.32	
1	1		8	22.10	0.36	0.36	
1	1		8	28.50	0.28	0.28	
1	1		8	26.00	0.31	0.31	
1	1		8	30.00	0.27	0.27	
1	1		8	29.50	0.27	0.27	
					0.33	0.33	
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.67 hh/m2</b>		

<b>Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm<sup>2</sup>, F'C=280 Kg/cm<sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m<sup>2</sup>.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
2	2	8	8	230.00	0.07	0.07	0.28
2	2	8	8	450.00	0.04	0.04	0.14
2	2	8	8	300.00	0.05	0.05	0.21
2	2	8	8	475.00	0.03	0.03	0.13
2	2	8	8	195.00	0.08	0.08	0.33
2	2	8	8	425.00	0.04	0.04	0.15
2	2	8	8	425.00	0.04	0.04	0.15
2	2	8	8	255.00	0.06	0.06	0.25
2	2	8	8	125.00	0.13	0.13	0.51
2	2	8	8	165.00	0.10	0.10	0.39
2	2	8	8	385.00	0.04	0.04	0.17
2	2	8	8	465.00	0.03	0.03	0.14
2	2	8	8	160.00	0.10	0.10	0.40
2	2	8	8	305.00	0.05	0.05	0.21
2	2	8	8	75.00	0.21	0.21	0.85
2	2	8	8	210.00	0.08	0.08	0.30
2	2	8	8	510.00	0.03	0.03	0.13
2	2	8	8	225.00	0.07	0.07	0.28
2	2	8	8	510.00	0.03	0.03	0.13
2	2	8	8	280.00	0.06	0.06	0.23
2	2	8	8	495.00	0.03	0.03	0.13
2	2	8	8	390.00	0.04	0.04	0.16
2	2	8	8	430.00	0.04	0.04	0.15
2	2	8	8	340.00	0.05	0.05	0.19
2	2	8	8	470.00	0.03	0.03	0.14
2	2	8	8	480.00	0.03	0.03	0.13
2	2	8	8	355.00	0.05	0.05	0.18
2	2	8	8	280.00	0.06	0.06	0.23
2	2	8	8	355.00	0.05	0.05	0.18
2	2	8	8	425.00	0.04	0.04	0.15
2	2	8	8	520.00	0.03	0.03	0.12
2	2	8	8	390.00	0.04	0.04	0.16
2	2	8	8	360.00	0.04	0.04	0.18
2	2	8	8	395.00	0.04	0.04	0.16

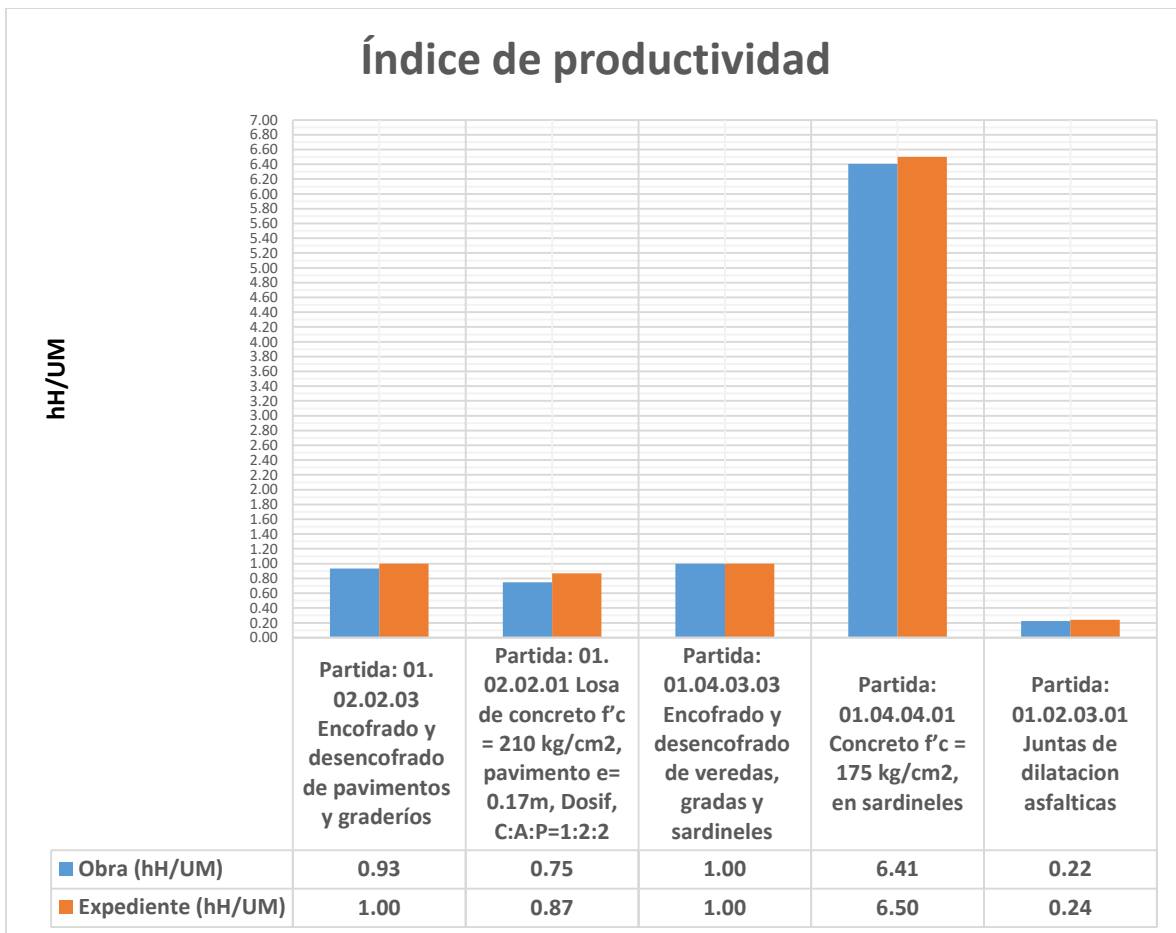
2	2	8	8	405.00	0.04	0.04	0.16
2	2	8	8	505.00	0.03	0.03	0.13
2	2	8	8	410.00	0.04	0.04	0.16
2	2	8	8	525.00	0.03	0.03	0.12
					0.05	0.05	0.22
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.32 hh/m2</b>		
<b>Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1		1	8	29.24	0.27		0.27
1		1	8	31.08	0.26		0.26
1		1	8	26.48	0.30		0.30
1		1	8	38.73	0.21		0.21
1		1	8	28.80	0.28		0.28
1		1	8	30.50	0.26		0.26
1		1	8	28.30	0.28		0.28
1		1	8	25.60	0.31		0.31
1		1	8	28.30	0.28		0.28
1		1	8	29.50	0.27		0.27
1		1	8	32.10	0.25		0.25
1		1	8	36.20	0.22		0.22
1		1	8	25.90	0.31		0.31
1		1	8	31.20	0.26		0.26
1		1	8	27.90	0.29		0.29
1		1	8	28.50	0.28		0.28
1		1	8	27.60	0.29		0.29
1		1	8	28.90	0.28		0.28
1		1	8	35.60	0.22		0.22
1		1	8	27.60	0.29		0.29
1		1	8	31.30	0.26		0.26
1		1	8	30.50	0.26		0.26
1		1	8	33.20	0.24		0.24
1		1	8	30.20	0.26		0.26
1		1	8	28.10	0.28		0.28
1		1	8	29.00	0.28		0.28
1		1	8	32.50	0.25		0.25
1		1	8	26.90	0.30		0.30
1		1	8	32.10	0.25		0.25

1		1	8	27.30	0.29		0.29
					0.26		0.26
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.53 hh/m2</b>		
<b>Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m3.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
2	2	7	8	23.64	0.68	0.68	2.37
2	2	7	8	31.71	0.50	0.50	1.77
2	2	7	8	37.41	0.43	0.43	1.50
2	2	7	8	32.40	0.49	0.49	1.73
2	2	7	8	34.00	0.47	0.47	1.65
					0.51	0.51	1.80
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>2.83 hh/m3</b>		
<b>Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomerico</b>							
<b>Cuadrilla</b>			<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Rend. (m2.)</b>	<b>Hora hombre por unidad de metrado</b>		
<b>OP</b>	<b>OF</b>	<b>PE</b>			<b>Operario</b>	<b>Oficial</b>	<b>Peón</b>
1		1	8	127.06	0.06		0.06
1		1	8	130.91	0.06		0.06
1		1	8	137.14	0.06		0.06
1		1	8	125.22	0.06		0.06
1		1	8	120.00	0.07		0.07
					0.06		0.06
<b>Total h.h./U.M.</b>					<b>0.13 hh/m2</b>		

**Tabla 34** Requerimiento de (h.H) por unidad de medida, según mediciones en campo y según Expediente Técnico de la Obra 1

Actividades	Und	Requerimiento hH/UM	
		Obra	Exp.
Partida: 01. 02.02.03 Encofrado y desencofrado de pavimentos y graderíos	m2	0.93	1.00
Partida: 01. 02.02.01 Losa de concreto f'c = 210 kg/cm2, pavimento e= 0.17m, Dosif, C:A:P=1:2:2	m2	0.75	0.87
Partida: 01.04.03.03 Encofrado y desencofrado de veredas, gradas y sardineles	m2	1.00	1.00
Partida: 01.04.04.01 Concreto f'c = 175 kg/cm2, en sardineles	m3	6.41	6.50
Partida: 01.02.03.01 Juntas de dilatacion asphalticas	m	0.22	0.24

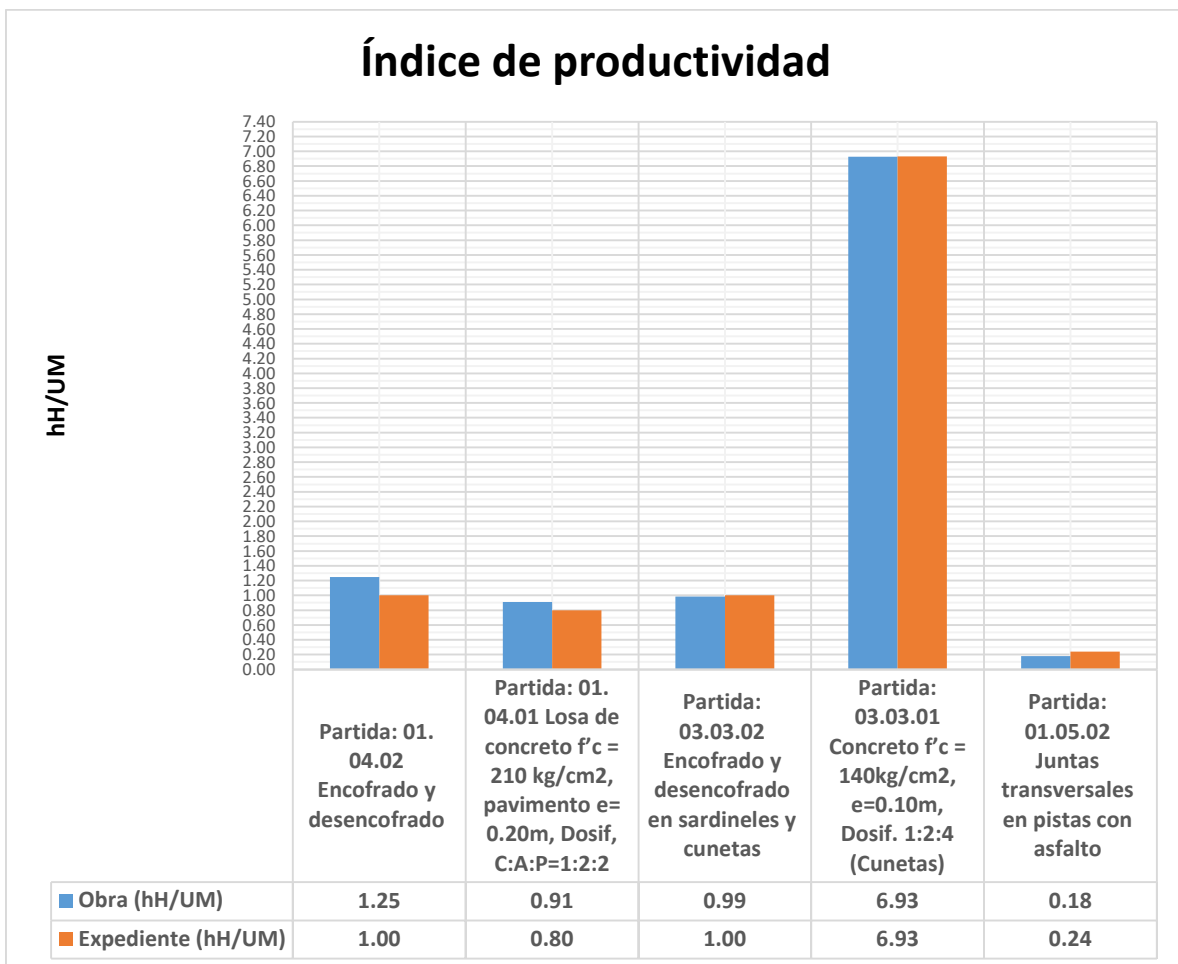
**Figura 6** Demostracion de (h.H) del Expediente Técnico y de la recopilación de datos en campo para Obra 1



**Tabla 35** Requerimiento de (h.H) por unidad de medida, según mediciones en campo y según Expediente Técnico de la Obra 2

Actividades	Und	Requerimiento hH/UM	
		Obra	Exp.
Partida: 01. 04.02 Encofrado y desencofrado	m2	1.25	1.00
Partida: 01. 04.01 Losa de concreto f'c = 210 kg/cm2, pavimento e= 0.20m, Dosif, C:A:P=1:2:2	m2	0.91	0.80
Partida: 03.03.02 Encofrado y desencofrado en sardineles y cunetas	m2	0.99	1.00
Partida: 03.03.01 Concreto f'c = 140kg/cm2, e=0.10m, Dosif. 1:2:4 (Cunetas)	m3	6.93	6.93
Partida: 01.05.02 Juntas transversales en pistas con asfalto	m	0.18	0.24

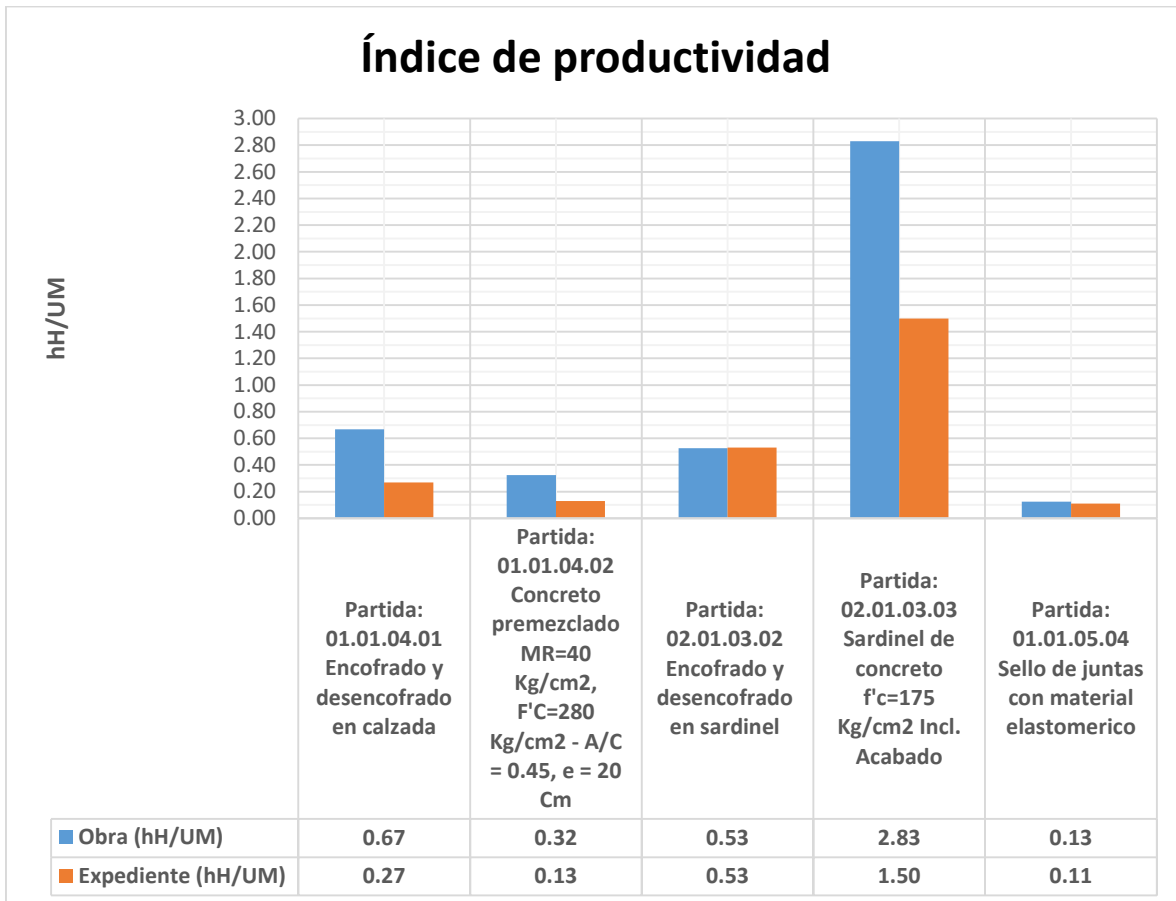
**Figura 7** Demostracion de (h.H) del Expediente Técnico y de la recopilación de datos en campo para Obra 2



**Tabla 36** Requerimiento de (h.H) por unidad de medida, según mediciones en campo y según Expediente Técnico de la Obra 3

Actividades	Und	Requerimiento hH/UM	
		Obra	Exp.
Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada	m2	0.67	0.27
Partida: 01.01.04.02 Concreto premezclado MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm	m2	0.32	0.13
Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel	m2	0.53	0.53
Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado	m3	2.83	1.50
Partida: 01.01.05.01 Sello de juntas con material elastomeroico	m	0.13	0.11

**Figura 8** Demostracion de (h.H) del Expediente Técnico y de la recopilación de datos en campo para Obra 3





**Tabla 37** Participación del requerimiento de mano de obra comparada con el Expediente Técnico

Obra 1 - "Creación del Servicio de Transitabilidad con la pavimentación del Jr. San Pablo entre Pasaje Túpac Amaru y Av. 28 de Julio; y con los graderíos del Pasaje 06 de Agosto entre Av. los Manantiales y Av. Perú, de la Av. 28 de Julio entre Jr. San Pablo y Av. Perú y del Jr. Bolívar entre Av. Los Manantiales y Av. Perú - Sector 10 - San Sebastián"	Und	Requerimiento HH/UM				% Participación	
		Obra		Expediente		Presupuesto	Ponderado
		HH/UM	%	Exp.	%		
Partida: 01. 02.02.03 Encofrado y desencofrado de pavimentos y graderíos	m2	0.93	93.34	1.00	100.00	1.83	170.71
Partida: 01. 02.02.01 Losa de concreto f'c = 210 kg/cm2, pavimento e= 0.17m, Dosif, C:A:P=1:2:2	m2	0.75	85.81	0.87	100.00	2.15	184.81
Partida: 01.04.03.03 Encofrado y desencofrado de veredas, gradas y sardineles	m2	1.00	99.78	1.00	100.00	7.04	702.28
Partida: 01.04.04.01 Concreto f'c = 175 kg/cm2, en sardineles	m3	6.41	98.57	6.50	100.00	0.08	8.22
Partida: 01.02.03.01 Juntas de dilatacion asfálticas	m	0.22	93.33	0.24	100.00	0.73	68.59

Obra 2 - "Construcción de la pavimentación del Jr. Nicolás Arriola entre el Jr. Bolivar y la Av. Independencia y del Puente Carrozable sobre la Quebrada Calispuquio en la intersección del Jr. Nicolás Arriola y Psje. Independencia, Sector 01 San Sebastián, Provincia de Cajamarca-Cajamarca".	Und.	Requerimiento HH/UM				% Participación	
		Obra		Expediente		Presupuesto	Ponderado
		HH/UM	%	Exp.	%		
Partida: 01. 04.02 Encofrado y desencofrado	m2	1.25	125.00	1.00	100.00	0.08	9.95
Partida: 01. 04.01 Losa de concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> , pavimento e= 0.20m, Dosif, C:A:P=1:2:2	m2	0.91	113.87	0.80	100.00	10.26	1168.51
Partida: 03.03.02 Encofrado y desencofrado en sardineles y cunetas	m2	0.99	98.58	1.00	100.00	2.55	251.31
Partida: 03.03.01 Concreto f'c = 140kg/cm <sup>2</sup> , e=0.10m, Dosif. 1:2:4 (Cunetas)	m3	6.93	99.98	6.93	100.00	2.34	234.03
Partida: 01.05.02 Juntas transversales en pistas con asfalto	m	0.18	75.40	0.24	100.00	0.84	63.08

Obra 3 - "Creación del Servicio de Movilidad Urbana en las Vías Locales de Av. Miguel de Cervantes desde la cuadra 12 hasta la cuadra 29 Sectores 15 San Vicente y 16 El Estanco en el Centro Poblado de Cajamarca del Distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Departamento de Cajamarca".	Und.	Requerimiento HH/UM				% Participación	
		Obra		Expediente		Presupuesto	Ponderado
		HH/UM	%	Exp.	%		
Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada	m2	0.67	246.96	0.27	100.00	1.92	474.62
Partida: 01.01.04.02 Concreto premezclado MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm	m2	0.32	249.41	0.13	100.00	6.23	1554.21
Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel	m2	0.53	99.43	0.53	100.00	3.10	308.18
Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado	m3	2.83	188.73	1.50	100.00	0.30	55.99
Partida: 01.01.05.01 Sello de juntas con material elastomerico	m	0.13	83.46	0.11	100.00	0.43	49.40
<b>Porcentaje de participacion de las actividades analizadas * (1)</b>						<b>39.89</b>	
<b>Total del porcentaje ponderado (sumatoria del porcentaje de participacion) * (2)</b>							<b>4816.09</b>
<b>Porcentaje ponderado de participacion de mano de obra = (2)/(1)</b>							<b>120.73</b>

**Tabla 38** Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada.

Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada																														
N° Mediciones	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
Cuadrilla	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F
TP = Trabajo productivo																														
Traslado de madera		X		X		X				X																				
Alineamientos									X				X		X		X				X		X							
Armado del encofrado										X			X		X				X		X		X					X		

Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada																														
N° Mediciones	16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
Cuadrilla	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F
TP = Trabajo productivo																														
Traslado de madera		X		X		X		X		X																				
Alineamientos									X				X		X		X				X		X		X		X			
Armado del encofrado														X		X						X		X		X		X		

Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada																														
N° Mediciones	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
Cuadrilla	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF
TC = Trabajo contributivo																														
Mediciones											X	X																	X	X
Recibir/dar instrucciones					X		X																							
Orden y limpieza	X		X																											

Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada																														
N° Mediciones	16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
Cuadrilla	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF
TC = Trabajo contributivo																														
Mediciones											X	X																X		
Recibir/dar instrucciones					X		X																							
Orden y limpieza	X		X																											

Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada																														
N° Mediciones	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
Cuadrilla	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F
TNC = Trabajo no contributivo																														
Ir a los servicios higienicos																		x	x											
Caminar con manos vacias																														
Descansar																														

Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada																														
N° Mediciones	16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
Cuadrilla	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F
TNC = Trabajo no contributivo																														
Ir a los servicios higienicos																														
Caminar con manos vacias																														
Descansar																														

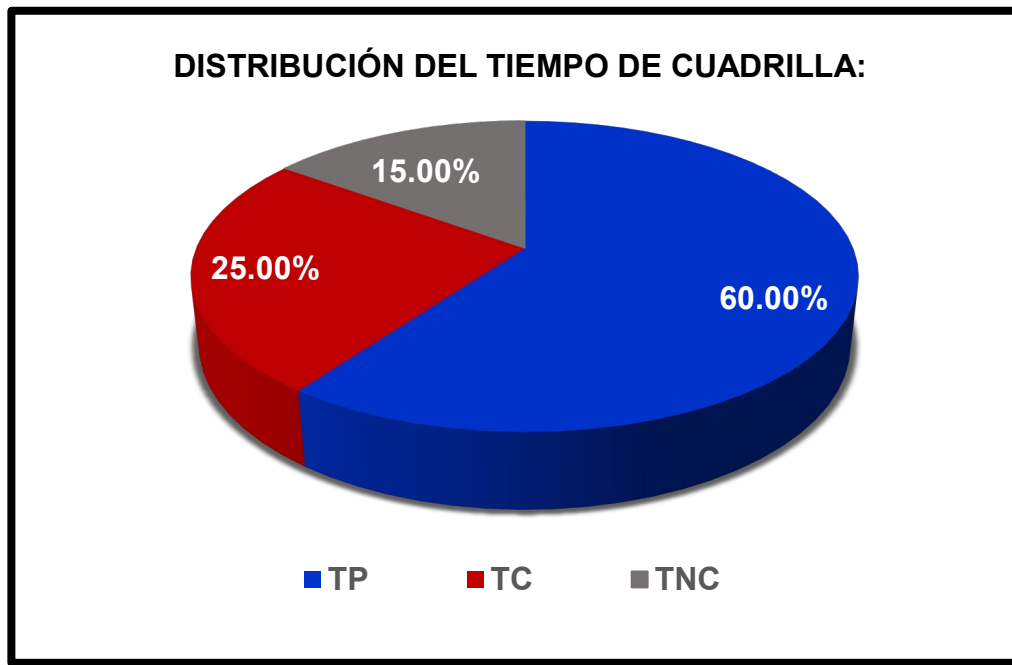
**Tabla 39** Carta de Balance; Partida: 01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada.

N° Mediciones	Operario			Oficial		
	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC
1.00		x		x		
2.00		x		x		
3.00		x		x		
4.00		x				
5.00	x			x		
6.00	x				x	
7.00	x			x		
8.00	x			x		
9.00	x					x
10.00			x	x		
11.00	x			x		
12.00	x			x		
13.00			x		x	x
14.00			x	x		x
15.00		x			x	
16.00		x		x		
17.00		x		x		
18.00		x		x		
19.00				x		x
20.00	x			x		
21.00		x			x	
22.00	x			x		
23.00	x			x		
24.00	x				x	
25.00			x			
26.00	x			x		
27.00	x			x		
28.00	x			x		
29.00	x			x		
30.00		x	x			
	<b>N° Mediciones</b>			<b>N° Mediciones</b>		
	<b>TP</b>	<b>TC</b>	<b>TNC</b>	<b>TP</b>	<b>TC</b>	<b>TNC</b>
Cantidad	15	10	5	21	5	4
Porcentaje	50.00%	33.33%	16.67%	70.00%	16.67%	13.33%

**Tabla 40** Promedio de TP, TC y TNC de acuerdo a la actividad analizada; Partida:  
01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada.

	<b>OPERARIO</b>	<b>OFICIAL</b>	<b>% Promedio</b>
<b>TP</b>	50.00%	70.00%	60.00%
<b>TC</b>	33.33%	16.67%	25.00%
<b>TNC</b>	16.67%	13.33%	15.00%
<b>Total</b>	100.00%	100.00%	100.00%

**Figura 9** Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la partida:  
01.01.04.01 Encofrado y desencofrado en calzada.





**Tabla 41** Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; Partida: 01.01.04.02 Concreto Premezclado MR=40 Kg/cm<sup>2</sup>, F'C=280 Kg/cm<sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	1								2								3																			
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>TP = Trabajo productivo</b>																																				
Vaciado de concreto de mixer				x				x								x																				
Esparcir el C° con pala							x		x	x	x						x	x	x	x											x	x	x	x	x	
Vibrado de concreto			x									x									x	x						x								
Nivelación con regla vibratoria													x	x														x								

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	4								5								6																			
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>TP = Trabajo productivo</b>																																				
Vaciado de concreto de mixer				x				x								x																				
Esparcir el C° con pala					x		x		x	x	x						x	x	x	x										x	x	x	x	x		
Vibrado de concreto			x									x									x	x						x							x	x
Nivelación con regla vibratoria													x	x											x	x		x								

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	7												8								9															
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>TP = Trabajo productivo</b>																																				
Vaciado de concreto de mixer				x				x																												
Esparcir el C° con pala						x			x	x	x						x	x	x	x			x	x					x			x	x			x
Vibrado de concreto			x		x							x									x	x					x									
Nivelación con regla vibratoria	x	x												x	x																					

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	10												11								12															
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>TP = Trabajo productivo</b>																																				
Vaciado de concreto de mixer																																				
Esparcir el C° con pala					x	x		x	x		x	x					x	x										x			x	x	x			
Vibrado de concreto			x																								x	x								x
Nivelación con regla vibratoria																																				

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	13												14								15															
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TP = Trabajo productivo																																				
Vaciado de concreto de mixer						x												x												x						
Esparcir el C° con pala					x				x	x	x						x		x	x	x	x									x	x	x	x		
Vibrado de concreto												x											x	x				x							x	x
Nivelación con regla vibratoria		x		x				x					x	x		x									x	x		x								

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	16												17								18															
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TP = Trabajo productivo																																				
Vaciado de concreto de mixer						x												x												x						
Esparcir el C° con pala							x	x	x	x									x	x	x	x									x	x	x	x		
Vibrado de concreto			x								x	x				x							x	x				x							x	x
Nivelación con regla vibratoria	x				x								x	x		x									x	x		x								

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	19								20								21																			
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TP = Trabajo productivo																																				
Vaciado de concreto de mixer						x																														
Esparcir el C° con pala							x	x	x	x								x			x			x												x
Vibrado de concreto			x								x	x															x									
Nivelación con regla vibratoria	x	x		x																																

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	22								23								24																			
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TP = Trabajo productivo																																				
Vaciado de concreto de mixer																		x												x						
Esparcir el C° con pala						x		x	x		x								x		x	x	x								x	x	x	x	x	
Vibrado de concreto			x									x												x			x	x								x
Nivelación con regla vibratoria	x				x									x											x	x			x							

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	25								26								27																			
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>TP = Trabajo productivo</b>																																				
Vaciado de concreto de mixer						x												x												x						
Esparcir el C° con pala							x	x		x	x								x	x	x	x	x								x	x			x	x
Vibrado de concreto			x									x												x			x									x
Nivelación con regla vibratoria	x	x		x	x				x				x	x		x	x								x	x		x	x							

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	28								29								30																			
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>TP = Trabajo productivo</b>																																				
Vaciado de concreto de mixer						x												x												x						
Esparcir el C° con pala							x	x			x								x	x		x	x								x		x		x	
Vibrado de concreto			x									x												x			x									x
Nivelación con regla vibratoria	x	x		x	x								x	x			x								x	x		x	x							

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																					
N° Mediciones	1								2								3																				
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
TC = Trabajo contributivo																																					
Humedecer el terreno natural					X																								X								
Traslado de materiales							X																														
Mediciones y alineamientos				X									X																								X
Colocación de dowels	X	X		X												X	X									X	X		X								

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																					
N° Mediciones	4								5								6																				
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
TC = Trabajo contributivo																																					
Humedecer el terreno natural					X																								X								
Traslado de materiales																																					
Mediciones y alineamientos																																					
Colocación de dowels	X	X																		X						X											

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	7								8								9																			
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>TC = Trabajo contributivo</b>																																				
Humedecer el terreno natural					X																															
Traslado de materiales																																				
Mediciones y alineamientos				X												X																				X
Colocación de dowels													X	X	X																				X	

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	10								11								12																			
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>TC = Trabajo contributivo</b>																																				
Humedecer el terreno natural																												X								
Traslado de materiales						X																								X	X					
Mediciones y alineamientos																										X	X									
Colocación de dowels																									X											X

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	13												14								15															
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>TC = Trabajo contributivo</b>																																				
Humedecer el terreno natural					X												X												X							
Traslado de materiales						X	X																													
Mediciones y alineamientos		X	X																							X										
Colocación de dowels													X		X					X					X											X

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	16												17								18															
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>TC = Trabajo contributivo</b>																																				
Humedecer el terreno natural					X												X												X							
Traslado de materiales																																				
Mediciones y alineamientos																																				
Colocación de dowels	X												X		X										X										X	



Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	19								20								21																			
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TC = Trabajo contributivo																																				
Humedecer el terreno natural					X																															
Traslado de materiales																																				
Mediciones y alineamientos																												X								
Colocación de dowels			X	X																																X

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	22								23								24																			
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TC = Trabajo contributivo																																				
Humedecer el terreno natural																			X										X							
Traslado de materiales																				X	X															
Mediciones y alineamientos																X	X																			
Colocación de dowels													X		X		X																			X

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	25								26								27																			
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>TC = Trabajo contributivo</b>																																				
Humedecer el terreno natural					X												X												X							
Traslado de materiales							X	X																												
Mediciones y alineamientos																																				
Colocación de dowels	X								X																											

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	28								29								30																			
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>TC = Trabajo contributivo</b>																																				
Humedecer el terreno natural					X												X												X							
Traslado de materiales																																				
Mediciones y alineamientos																																				
Colocación de dowels															X											X										

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	1												2								3															
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TNC = Trabajo no contributivo																																				
Cambio de mixer																																				
Ir a los servicios higienicos																																				
Caminar con manos vacias																																				
Descansar																																				

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	4												5								6															
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TNC = Trabajo no contributivo																																				
Cambio de mixer																																				
Ir a los servicios higienicos																																				
Caminar con manos vacias																																				
Descansar																																				

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																					
N° Mediciones	7												8												9												
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
TNC = Trabajo no contributivo																																					
Cambio de mixer																																					
Ir a los servicios higienicos																											X				X						X
Caminar con manos vacias																												X		X				X			
Descansar																													X			X	X				

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																					
N° Mediciones	10												11												12												
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
TNC = Trabajo no contributivo																																					
Cambio de mixer																																					
Ir a los servicios higienicos														X			X			X																	
Caminar con manos vacias															X	X					X																
Descansar																		X																	X		

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	13												14								15															
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TNC = Trabajo no contributivo																																				
Cambio de mixer																																				
Ir a los servicios higienicos																																				
Caminar con manos vacias																																				
Descansar																																				

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	16												17								18															
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TNC = Trabajo no contributivo																																				
Cambio de mixer																																				
Ir a los servicios higienicos																																				
Caminar con manos vacias																																				
Descansar																																				

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	19												20								21															
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TNC = Trabajo no contributivo																																				
Cambio de mixer																																				
Ir a los servicios higienicos															X				X				X	X												
Caminar con manos vacias														X				X				X														
Descansar													X				X			X	X															

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm2, F'C=280 Kg/cm2 - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	22												23								24															
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TNC = Trabajo no contributivo																																				
Cambio de mixer																																				
Ir a los servicios higienicos	X				X			X																												
Caminar con manos vacias			X	X					X																											
Descansar		X				X					X																									X

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	25												26								27															
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TNC = Trabajo no contributivo																																				
Cambio de mixer																																				
Ir a los servicios higienicos																																				
Caminar con manos vacias																																				
Descansar																																				

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm																																				
N° Mediciones	28												29								30															
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
TNC = Trabajo no contributivo																																				
Cambio de mixer																																				
Ir a los servicios higienicos																																				
Caminar con manos vacias																																				
Descansar																																				X

**Tabla 42** Carta de Balance; Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm<sup>2</sup>, F'C=280 Kg/cm<sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm

Partida: 01.01.04.02 CONCRETO PREMEZCLADO MR=40 Kg/cm <sup>2</sup> , F'C=280 Kg/cm <sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm																											
N° Mediciones	Operario				Oficial				Peón																		
N° Mediciones	Operario 1		Operario 2		Oficial 1		Oficial 2		Peón 1		Peón 2		Peón 3		Peón 4		Peón 5		Peón 6		Peón 7		Peón 8				
1.00		x		x		x		x	x		x			x	x			x			x			x			
2.00	x			x		x		x	x		x			x		x			x			x			x		
3.00		x		x		x		x	x		x			x		x			x						x		
4.00		x		x		x		x			x			x		x			x			x			x		
5.00	x			x		x		x			x			x	x			x			x			x		x	
6.00	x			x	x		x		x			x			x			x			x			x		x	
7.00				x		x		x	x		x				x			x			x			x		x	
8.00	x			x	x					x				x				x			x			x		x	
9.00		x				x	x			x	x			x	x			x	x	x		x		x	x		x
10.00			x			x			x			x			x			x			x			x		x	
11.00			x					x		x	x			x	x			x				x		x			
12.00		x			x			x					x				x				x				x	x	
13.00				x	x			x					x				x				x			x		x	
14.00	x			x				x				x			x			x			x			x		x	
15.00	x			x	x			x						x				x			x			x		x	
16.00	x				x						x	x						x			x			x		x	
17.00	x			x				x	x					x				x			x			x		x	
18.00	x			x				x					x					x			x			x		x	
19.00	x			x				x						x				x			x			x		x	

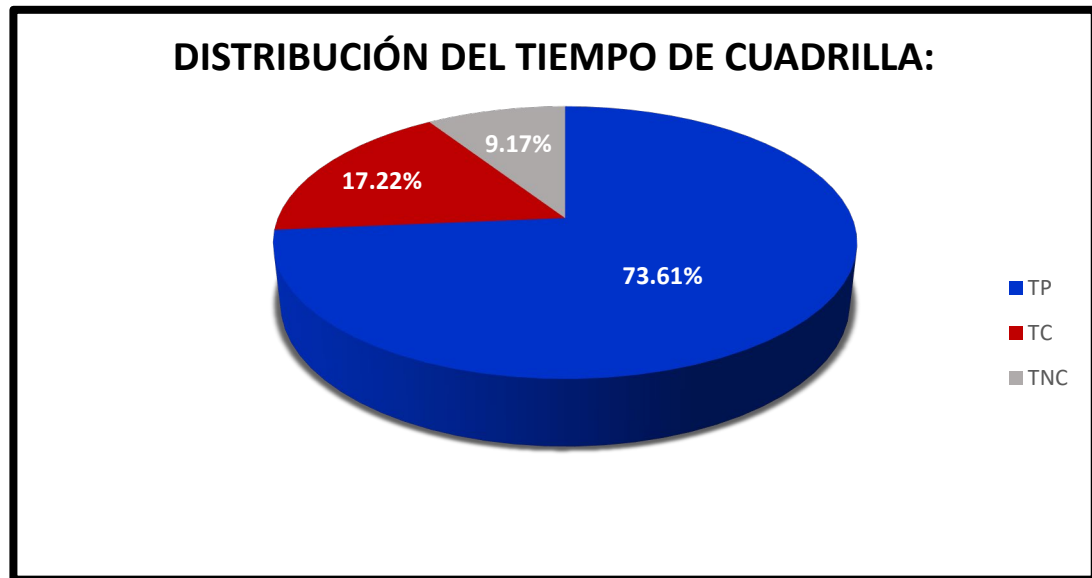


20.00			x			x		x					x		x	x		x			x		x					x		x															
21.00							x									x															x			x											
22.00	x		x			x	x		x				x	x					x		x	x									x	x				x									
23.00		x		x												x			x												x	x				x									
24.00	x			x			x						x											x							x	x				x									
25.00	x	x		x			x						x					x	x											x						x									
26.00	x			x								x																			x						x								
27.00	x			x			x						x																								x								
28.00	x			x			x						x																								x								
29.00	x			x									x																								x								
30.00	x	x					x						x																								x								
	N° Mediciones			N° Mediciones			N° Mediciones			N° Mediciones			N° Mediciones			N° Mediciones			N° Mediciones			N° Mediciones			N° Mediciones			N° Mediciones			N° Mediciones			N° Mediciones			N° Mediciones								
	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC						
Cantidad	18	8	4	18	9	3	20	6	4	20	7	3	22	4	4	22	4	4	22	6	2	25	2	3	25	3	2	22	6	2	25	4	1	26	3	1	26	3	1	26	3	1	26	3	1
Porcentaje	60.00%	26.67%	13.33%	60.00%	30.00%	10.00%	66.67%	20.00%	13.33%	66.67%	23.33%	10.00%	73.33%	13.33%	13.33%	73.33%	13.33%	13.33%	73.33%	20.00%	6.67%	83.33%	6.67%	10.00%	83.33%	10.00%	6.67%	73.33%	20.00%	6.67%	83.33%	13.33%	3.33%	86.67%	10.00%	3.33%	86.67%	10.00%	3.33%	86.67%	10.00%	3.33%			

**Tabla 43 Promedio de TP, TC y TNC de acuerdo a la actividad analizada; Partida: 01.01.04.02 Concreto Premezclado MR=40 Kg/cm<sup>2</sup>, F'C=280 Kg/cm<sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm**

	OP 1	OP 2	OF 1	OF 2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	% Promedio
<b>TP</b>	60.00%	60.00%	66.67%	66.67%	73.33%	73.33%	73.33%	83.33%	83.33%	73.33%	83.33%	86.67%	73.61%
<b>TC</b>	26.67%	30.00%	20.00%	23.33%	13.33%	13.33%	20.00%	6.67%	10.00%	20.00%	13.33%	10.00%	17.22%
<b>TNC</b>	13.33%	10.00%	13.33%	10.00%	13.33%	13.33%	6.67%	10.00%	6.67%	6.67%	3.33%	3.33%	9.17%
<b>Total</b>	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

**Figura 10** Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la partida: 01.01.04.02 Concreto Premezclado MR=40 Kg/cm<sup>2</sup>, f'c=280 Kg/cm<sup>2</sup> - A/C = 0.45, e = 20 Cm



**Tabla 44 Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel.**

Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel																														
N° Mediciones	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
Cuadrilla	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF
TP = Trabajo Productivo																														
Traslado de madera		x		x		x		x		x																				
Alineamientos									x				x		x		x				x		x		x					
Armado del encofrado			x				x							x		x				x	x		x		x					x

Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel																														
N° Mediciones	16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
Cuadrilla	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF
TP = Trabajo Productivo																														
Traslado de madera		x				x				x																				
Alineamientos									x				x		x		x				x		x		x					
Armado del encofrado			x	x			x	x			x	x		x		x				x		x		x						x

Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel																														
N° Mediciones	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
Cuadrilla	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of
TP = Trabajo Contributivo																														
Mediciones													x																	x
Recibir/dar instrucciones	x				x		x																							
Orden y limpieza																														

Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel																														
N° Mediciones	16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
Cuadrilla	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of	Op	Of
TP = Trabajo Contributivo																														
Mediciones												x																		
Recibir/dar instrucciones	x				x																									
Orden y limpieza																														x

Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel																														
N° Mediciones	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
Cuadrilla	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF
<b>TNC = Trabajo no contributivo</b>																														
Ir a los servicios higienicos																			x	x										
Caminar con manos vacias																														x
Descansar																														x

Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel																														
N° Mediciones	16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
Cuadrilla	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF
<b>TNC = Trabajo no contributivo</b>																														
Ir a los servicios higienicos																														
Caminar con manos vacias																														x
Descansar																														x

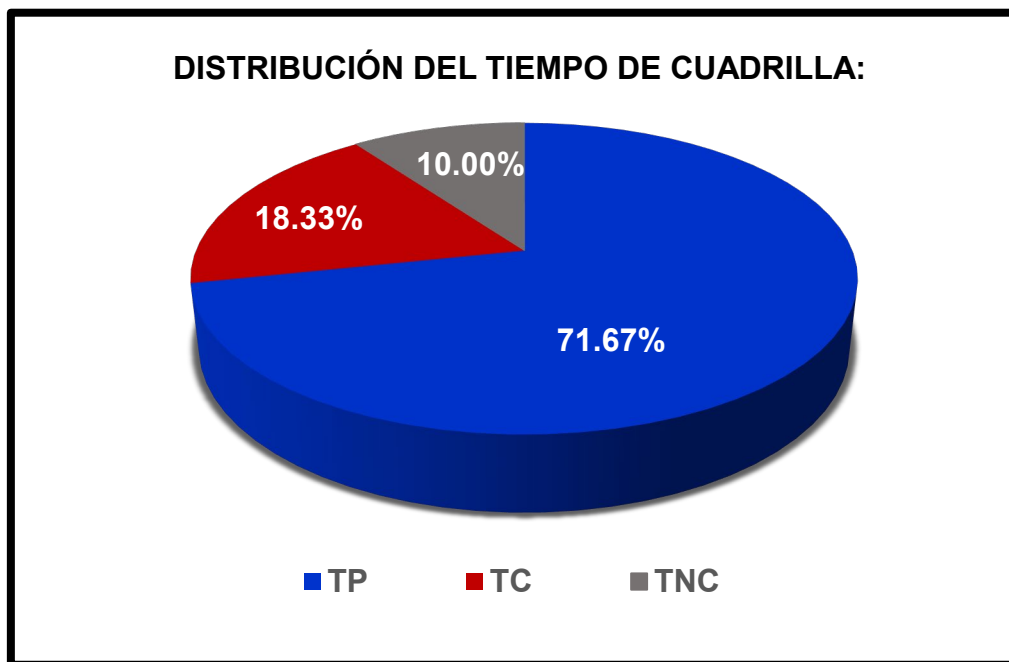
**Tabla 45 Carta de Balance; Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel**

N° Mediciones	Operario			Oficial		
	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC
1.00		x		x		
2.00	x			x		
3.00		x		x		
4.00	x	x		x		
5.00	x			x		
6.00					x	
7.00	x			x		
8.00	x			x		
9.00	x					x
10.00	x			x		
11.00	x			x		
12.00	x			x		
13.00	x					x
14.00			x			x
15.00	x				x	
16.00		x		x		
17.00	x			x		
18.00		x		x		
19.00	x			x		
20.00	x			x		
21.00	x	x		x		
22.00	x			x		
23.00	x			x		
24.00	x					x
25.00				x		
26.00	x			x		
27.00	x			x		
28.00	x				x	
29.00			x		x	
30.00	x				x	
	<b>N° Mediciones</b>			<b>N° Mediciones</b>		
	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC
Cantidad	22	6	2	21	5	4
Porcentaje	73.33%	20.00%	6.67%	70.00%	16.67%	13.33%

**Tabla 46 Promedio de TP, TC y TNC de acuerdo a la actividad analizada;  
Partida: 02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel**

	<b>OPERARIO</b>	<b>OFICIAL</b>	<b>% Promedio</b>
<b>TP</b>	73.33%	70.00%	71.67%
<b>TC</b>	20.00%	16.67%	18.33%
<b>TNC</b>	6.67%	13.33%	10.00%
<b>Total</b>	100.00%	100.00%	100.00%

**Figura 11** Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la Partida:  
02.01.03.02 Encofrado y desencofrado en sardinel



**Tabla 47** Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																								
N° Mediciones	1							2							3																									
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7							
<b>Cuadrilla</b>																																								
<b>TP = Trabajo Productivo</b>																																								
Vaciado de concreto de mixer					X	X										X	X												X	X										
Esparcir el Concreto																		X	X	X											X	X								
Vibrado de concreto				X							X													X																X
Nivelación con regla			X									X	X												X	X														

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																								
N° Mediciones	4							5							6																									
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7							
<b>Cuadrilla</b>																																								
<b>TP = Trabajo Productivo</b>																																								
Vaciado de concreto de mixer					X											X	X												X	X										
Esparcir el Concreto							X	X	X												X	X									X	X								
Vibrado de concreto				X						X					X									X				X											X	
Nivelación con regla	X	X										X	X												X	X														



Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																					
N° Mediciones	7							8							9																						
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7				
<b>TP = Trabajo Productivo</b>																																					
Vaciado de concreto de mixer					X	X									X												X	X									
Esparcir el Concreto								X	X								X	X	X											X	X						
Vibrado de concreto				X						X	X				X							X	X											X	X		
Nivelación con regla	X		X									X		X										X	X												

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																					
N° Mediciones	10							11							12																						
	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7				
<b>TP = Trabajo Productivo</b>																																					
Vaciado de concreto de mixer					X										X	X											X										
Esparcir el Concreto							X	X	X								X	X	X										X	X	X						
Vibrado de concreto				X						X	X											X	X											X	X		
Nivelación con regla	X		X										X	X										X		X											

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																			
N° Mediciones	13											14							15																
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
<b>TP = Trabajo Productivo</b>																																			
Vaciado de concreto de mixer					X											X	X										X								
Esparcir el Concreto							X		X									X		X									X	X	X				
Vibrado de concreto										X	X											X	X				X							X	X
Nivelación con regla		X	X										X	X											X	X									

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																			
N° Mediciones	16											17							18																
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
<b>TP = Trabajo Productivo</b>																																			
Vaciado de concreto de mixer					X	X										X											X	X							
Esparcir el Concreto							X	X	X										X	X									X	X	X				
Vibrado de concreto										X	X				X							X	X											X	X
Nivelación con regla	X			X									X	X											X		X								

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																			
N° Mediciones	19											20							21																
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
<b>TP = Trabajo Productivo</b>																																			
Vaciado de concreto de mixer					X	X										X	X										X	X							
Esparcir el Concreto							X	X	X										X	X									X		X				
Vibrado de concreto										X	X										X	X										X	X		
Nivelación con regla	X												X										X			X									

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																			
N° Mediciones	22											23							24																
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
<b>TP = Trabajo Productivo</b>																																			
Vaciado de concreto de mixer					X	X										X	X										X	X							
Esparcir el Concreto							X	X	X									X	X	X									X	X	X				
Vibrado de concreto										X											X	X										X	X		
Nivelación con regla		X	X									X											X												

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																	
N° Mediciones	25							26							27																		
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
<b>TP = Trabajo Productivo</b>																																	
Vaciado de concreto de mixer					X	X										X	X										X	X					
Esparcir el Concreto								X	X									X	X	X								X			X		
Vibrado de concreto										X											X	X										X	X
Nivelación con regla	X											X			X									X									

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																	
N° Mediciones	28							29							30																		
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
<b>TP = Trabajo Productivo</b>																																	
Vaciado de concreto de mixer					X	X										X	X										X	X					
Esparcir el Concreto							X	X										X	X									X	X				
Vibrado de concreto										X											X												X
Nivelación con regla		X		X									X										X			X							

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																				
N° Mediciones		1							2							3																				
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7			
<b>TC = Trabajo Contributivo</b>																																				
Humedecer el terreno natural																																				
Traslado de materiales							X	X	X	X	X																									
Colocación de juntas			X	X								X														X										
Acabado																																				

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																					
N° Mediciones		4							5							6																					
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7				
<b>TC = Trabajo Contributivo</b>																																					
Humedecer el terreno natural																																					
Traslado de materiales																																					
Colocación de juntas																																					
Acabado																										X											

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																				
N° Mediciones	7							8							9																					
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7			
<b>TC = Trabajo Contributivo</b>																																				
Humedecer el terreno natural																	X																			
Traslado de materiales																																				
Colocación de juntas			X	X								X														X										
Acabado																										X										

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																				
N° Mediciones	10							11							12																					
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7			
<b>TC = Trabajo Contributivo</b>																																				
Humedecer el terreno natural																																				
Traslado de materiales						X																							X	X						
Colocación de juntas			X									X	X												X	X										
Acabado				X																						X										

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																			
N° Mediciones	13											14											15												
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
<b>TC = Trabajo Contributivo</b>																																			
Humedecer el terreno natural																																			
Traslado de materiales						X	X																												
Colocación de juntas			X																						X										
Acabado	X	X										X	X	X				X						X											X

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																			
N° Mediciones	16											17											18												
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
<b>TC = Trabajo Contributivo</b>																																			
Humedecer el terreno natural																																			
Traslado de materiales																																			
Colocación de juntas				X											X																				
Acabado														X										X	X										X

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																	
N° Mediciones	19														20							21											
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
<b>TC = Trabajo Contributivo</b>																																	
Humedecer el terreno natural																																	
Traslado de materiales										X																							
Colocación de juntas																										X							
Acabado	X		X	X								X											X	X									X

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																	
N° Mediciones	22														23							24											
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
<b>TC = Trabajo Contributivo</b>																																	
Humedecer el terreno natural																																	
Traslado de materiales																			X	X													
Colocación de juntas			X									X	X												X								
Acabado				X																						X							



Partida: 02.01.03.03 Sardin el de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																		
N° Mediciones	25														26							27												
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
<b>TC = Trabajo Contributivo</b>																																		
Humedecer el terreno natural																																		
Traslado de materiales							X	X																										
Colocación de juntas			X	X								X												X	X									
Acabado																																		

Partida: 02.01.03.03 Sardin el de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																		
N° Mediciones	28														29							30												
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
<b>TC = Trabajo Contributivo</b>																																		
Humedecer el terreno natural																																		
Traslado de materiales																																		
Colocación de juntas																																		
Acabado	X											X	X										X											

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																			
N° Mediciones	1							2							3																				
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
TNC = Trabajo no contributivo																																			
Cambio de mixer																																			
Ir a los servicios higiénicos																																			
Caminar con manos vacías	x												x													x									
Descansar																										x									

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																			
N° Mediciones	4							5							6																				
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
TNC = Trabajo no contributivo																																			
Cambio de mixer																																			
Ir a los servicios higiénicos																																			
Caminar con manos vacías																																			
Descansar																																			

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																			
N° Mediciones	7														8							9													
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
<b>TNC = Trabajo no contributivo</b>																																			
Cambio de mixer																																			
Ir a los servicios higiénicos																									X				X						X
Caminar con manos vacías																										X		X							
Descansar																											X			X	X				

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																				
N° Mediciones	10														11							12														
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7			
<b>TNC = Trabajo no contributivo</b>																																				
Cambio de mixer																																				
Ir a los servicios higiénicos													X			X			X										X							
Caminar con manos vacías					X									X	X						X															
Descansar																	X																			

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																		
N° Mediciones	13													14							15													
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
TNC = Trabajo no contributivo																																		
Cambio de mixer																																		
Ir a los servicios higiénicos																																		
Caminar con manos vacías																																		
Descansar																																		

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																		
N° Mediciones	16													17							18													
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
TNC = Trabajo no contributivo																																		
Cambio de mixer																																		
Ir a los servicios higiénicos																																		
Caminar con manos vacías																																		
Descansar																																		

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																		
N° Mediciones	19														20							21												
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
<b>TNC = Trabajo no contributivo</b>																																		
Cambio de mixer																																		
Ir a los servicios higiénicos														x					x															
Caminar con manos vacías													x					x			x													
Descansar																x				x									x					

Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																		
N° Mediciones	22														23							24												
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
<b>TNC = Trabajo no contributivo</b>																																		
Cambio de mixer																																		
Ir a los servicios higiénicos	x				x			x																										
Caminar con manos vacías			x	x						x																								
Descansar		x				x																												

Partida: 02.01.03.03 Sardinell de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																			
N° Mediciones	25														26							27													
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
<b>TNC = Trabajo no contributivo</b>																																			
Cambio de mixer																																			
Ir a los servicios higiéuicos																																			
Caminar con manos vacías					X																														
Descansar										X																									

Partida: 02.01.03.03 Sardinell de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																																				
N° Mediciones	28														29							30														
Cuadrilla	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	OP1	OP2	OF1	OF2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7			
<b>TNC = Trabajo no contributivo</b>																																				
Cambio de mixer																																				
Ir a los servicios higiéuicos																																				
Caminar con manos vacías																																				
Descansar																											X			X						

**Tabla 48** Carta de Balance; Partida: 02.01.03.03 Sardinela de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado

Partida: 02.01.03.03 Sardinela de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado																								
N° Mediciones	Operario				Oficial				Peón															
	Operario 1		Operario 2		Oficial 1		Oficial 2		Peón 1		Peón 2		Peón 3		Peón 4		Peón 5		Peón 6		Peón 7			
1.00			x				x	x			x		x			x				x			x	x
2.00				x			x			x			x			x			x				x	x
3.00			x	x		x	x					x				x			x					x
4.00	x			x					x			x				x			x				x	
5.00	x			x				x		x					x			x			x			x
6.00	x			x					x							x			x				x	
7.00	x				x		x	x		x	x					x			x				x	
8.00	x						x			x					x			x			x			x
9.00	x			x				x	x		x	x			x	x			x	x			x	x
10.00	x						x	x		x					x			x			x			x
11.00		x	x		x			x			x	x	x		x	x			x	x			x	x
12.00	x				x			x		x					x			x			x			x

<b>13.00</b>		x		x	x		x	x		x			x		x	x					x			x			x			
<b>14.00</b>		x		x	x		x	x		x			x			x	x					x			x			x		
<b>15.00</b>		x		x	x		x			x			x			x			x			x			x			x	x	
<b>16.00</b>	x									x	x		x			x			x			x			x			x		
<b>17.00</b>				x			x	x		x	x		x			x			x			x			x			x		
<b>18.00</b>	x				x					x			x			x			x			x			x			x	x	
<b>19.00</b>	x							x			x			x			x			x			x			x	x		x	
<b>20.00</b>		x		x		x			x				x	x		x			x			x			x			x	x	
<b>21.00</b>	x				x						x		x			x						x			x			x		
<b>22.00</b>		x		x		x	x	x		x	x		x	x		x	x			x		x	x		x			x		
<b>23.00</b>	x		x		x					x			x			x			x	x			x			x			x	
<b>24.00</b>		x		x				x			x			x			x			x			x			x			x	
<b>25.00</b>	x												x	x				x			x	x		x			x			
<b>26.00</b>	x			x						x			x			x			x			x			x			x		
<b>27.00</b>				x	x								x			x						x			x			x		
<b>28.00</b>		x		x						x			x			x			x			x			x			x		
<b>29.00</b>		x		x									x			x						x			x			x		

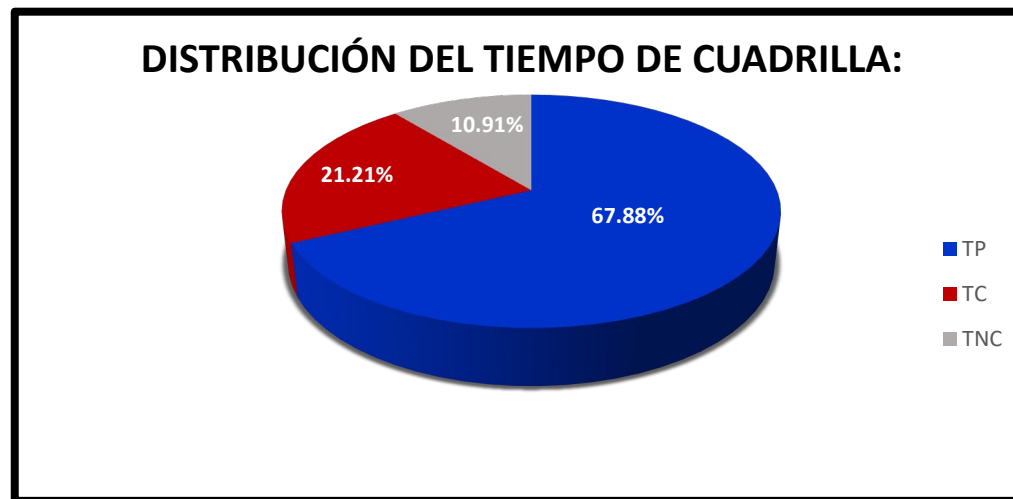




**Tabla 49 Promedio de TP, TC y TNC de acuerdo a la actividad analizada; Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado**

	OP 1	OP 2	OF 1	OF 2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	% Promedio
<b>TP</b>	53.33%	56.67%	43.33%	53.33%	63.33%	76.67%	70.00%	80.00%	86.67%	83.33%	80.00%	67.88%
<b>TC</b>	33.33%	33.33%	43.33%	36.67%	23.33%	10.00%	20.00%	6.67%	6.67%	6.67%	13.33%	21.21%
<b>TNC</b>	13.33%	10.00%	13.33%	10.00%	13.33%	13.33%	10.00%	13.33%	6.67%	10.00%	6.67%	10.91%
<b>Total</b>	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

**Figura 12 Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la Partida: 02.01.03.03 Sardinel de concreto f'c=175 Kg/cm2 Incl. Acabado**



**Tabla 50 Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomerico**

Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomerico																																													
N° Mediciones	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15		
	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE			
TP = Trabajo Productivo																																													
Traslado de materiales			X																																										
Imprimante para sellante						X																																							
Sellado de juntas									X								X																												

Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomerico																																													
N° Mediciones	16			17			18			19			20			21			22			23			24			25			26			27			28			29			30		
	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE
TP = Trabajo Productivo																																													
Traslado de materiales																																													
Imprimante para sellante																																													
Sellado de juntas																																													

Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomerico																																																
N° Mediciones	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15					
Cuadrilla	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE			
TC = Trabajo contributivo																																																
Limpieza			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
Limitar profundidad																																																
Enmascarado de superficie						X			X			X						X			X			X			X			X			X												X			X
Acabado						X						X						X						X						X						X												

Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomerico																																																			
N° Mediciones	16			17			18			19			20			21			22			23			24			25			26			27			28			29			30								
Cuadrilla	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE			
TC= Trabajo contributivo																																																			
Limpieza			X			X						X			X			X									X						X			X			X			X			X			X			
Limitar profundidad																																																			
Enmascarado de superficie			X						X			X						X			X			X			X			X			X												X			X			
Acabado						X						X						X						X						X						X															

Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomerico																																													
N° Mediciones	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15		
Cuadrilla	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE						
TNC = Trabajo no contributivo																																													
Ir a los servicios higiénicos																																													
Caminar con manos vacías																																													
Descansar																																													

Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomerico																																													
N° Mediciones	16			17			18			19			20			21			22			23			24			25			26			27			28			29			30		
Cuadrilla	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE			
TNC = Trabajo no contributivo																																													
Ir a los servicios higiénicos																																													
Caminar con manos vacías																																													
Descansar																																													

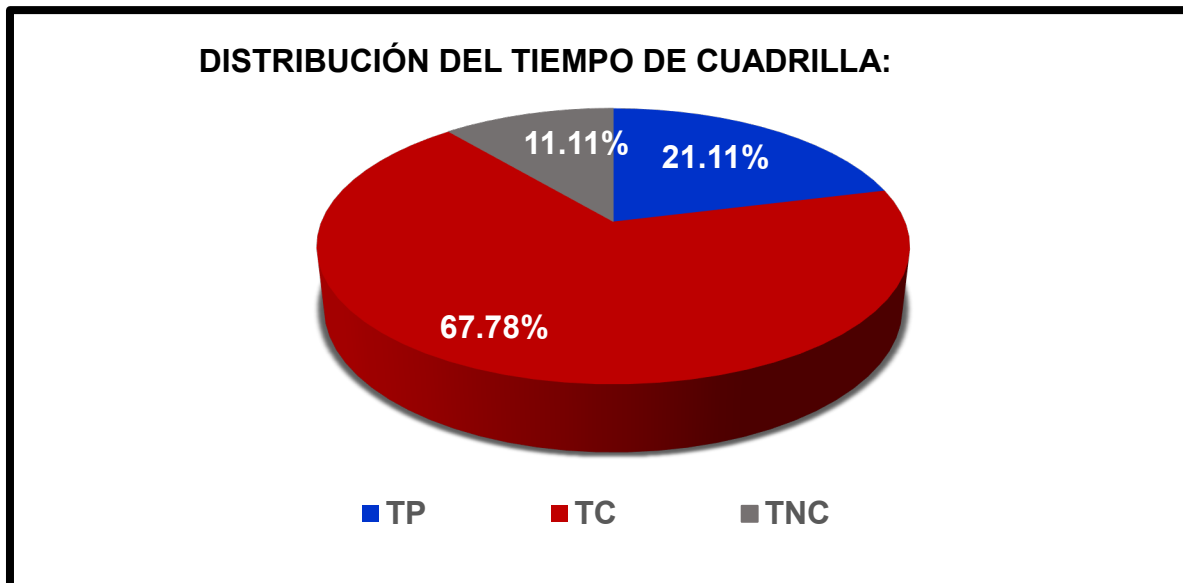
**Tabla 51 Carta de Balance; Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomeric**

N° Mediciones	Operario			Oficial			Peón		
	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC
1.00	x						x	x	
2.00					x		x	x	
3.00	x	x			x			x	
4.00					x			x	
5.00	x	x						x	
6.00					x			x	
7.00	x	x			x			x	
8.00			x	x	x				
9.00		x			x			x	
10.00			x		x			x	
11.00	x	x			x			x	
12.00					x			x	
13.00		x				x		x	
14.00					x			x	
15.00					x			x	
16.00			x		x			x	
17.00	x				x			x	
18.00	x	x			x				x
19.00	x			x	x			x	
20.00		x				x		x	
21.00	x				x			x	
22.00	x	x			x				x
23.00					x				
24.00	x	x			x			x	
25.00				x	x				x
26.00	x	x			x			x	
27.00			x		x			x	
28.00	x	x						x	
29.00	x				x			x	
30.00					x				
	N° Mediciones			N° Mediciones			N° Mediciones		
	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC
Cantidad	14	12	4	3	25	2	2	24	4
Porcentaje	46.67%	40.00%	13.33%	10.00%	83.33%	6.67%	6.67%	80.00%	13.33%

**Tabla 52 Promedio de TP, TC y TNC de acuerdo a la actividad analizada;  
Partida: 01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomerico**

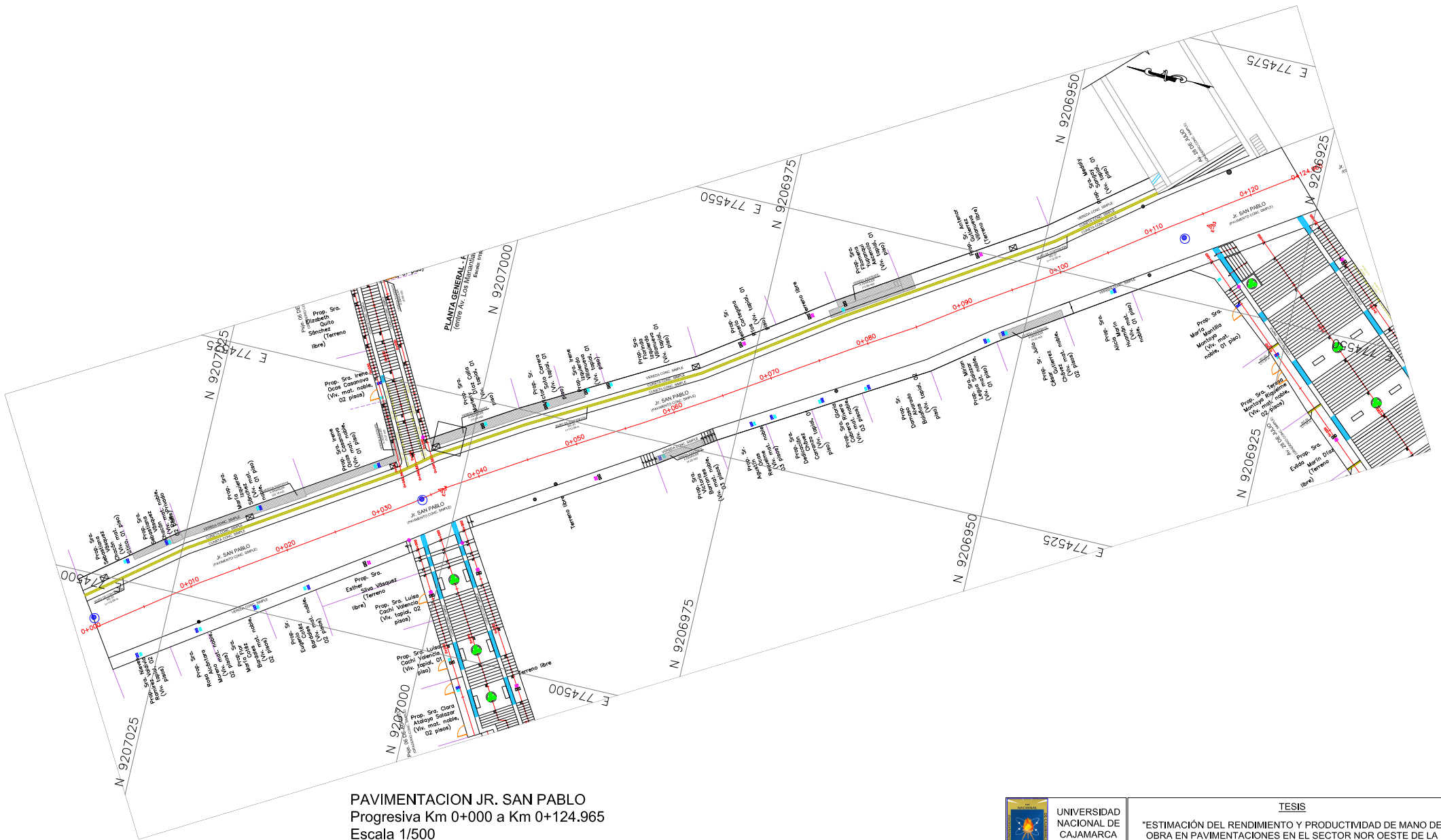
	<b>OPERARIO</b>	<b>OFICIAL</b>	<b>PEON</b>	<b>% Promedio</b>
<b>TP</b>	46.67%	10.00%	6.67%	21.11%
<b>TC</b>	40.00%	83.33%	80.00%	67.78%
<b>TNC</b>	13.33%	6.67%	13.33%	11.11%
<b>Total</b>	100.00%	100.00%	13.33%	100.00%

**Figura 13** Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la Partida:  
01.01.05.04 Sello de juntas con material elastomerico




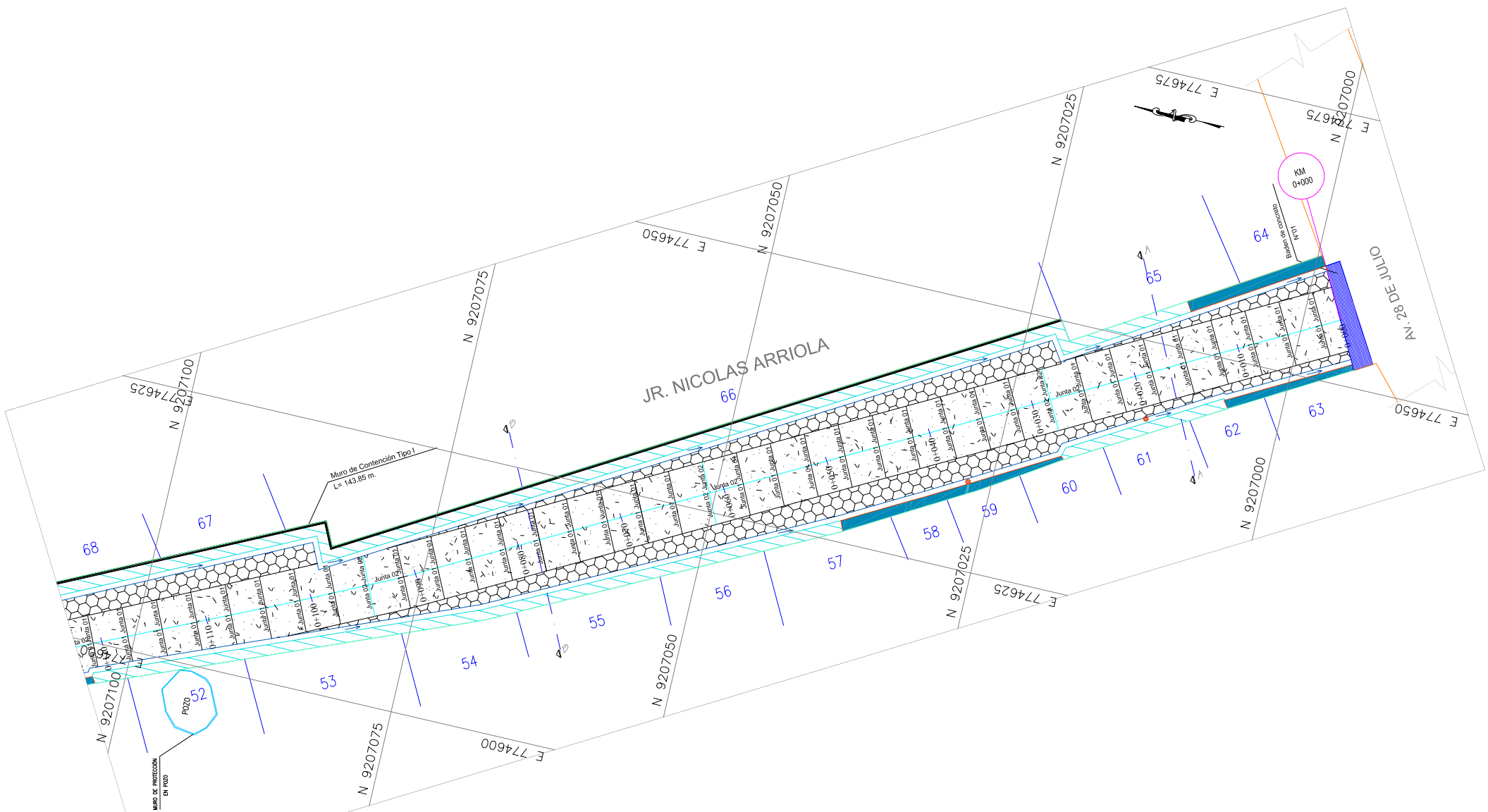
## PLANOS






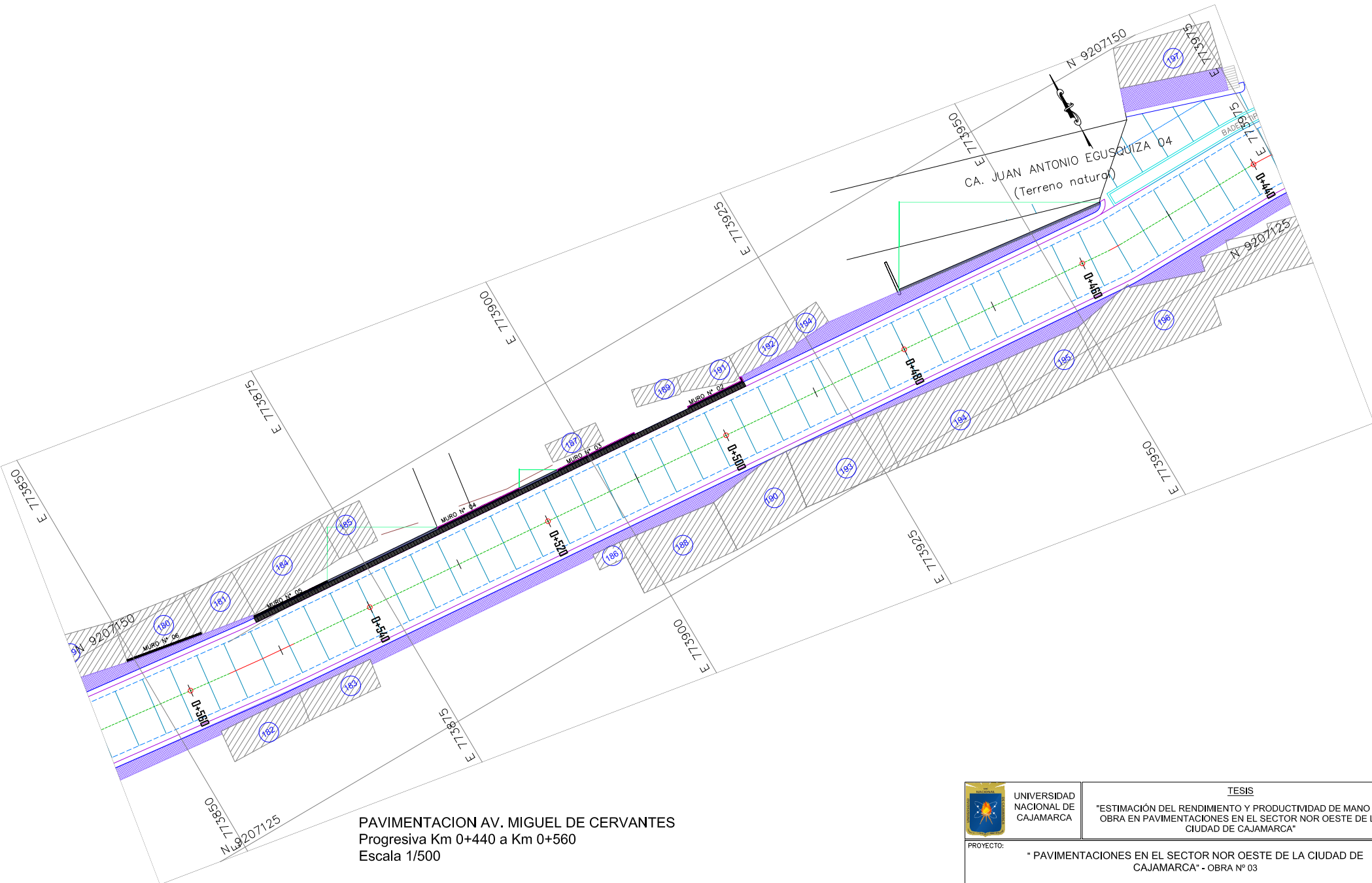
PAVIMENTACION JR. SAN PABLO  
 Progresiva Km 0+000 a Km 0+124.965  
 Escala 1/500

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	<b>TESIS</b>	
	"ESTIMACIÓN DEL RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR NOR OESTE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"		
PROYECTO: " PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR NOR OESTE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA" - OBRA N° 01			
PLANO:		DETALLES	
SECTORES: 01, 15 y 16	DISTRITO: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DEPARTAMENTO: CAJAMARCA
ASESOR: Ing. LUCIO M. SIFUENTES INOSTROZA		Bach: EBELIO MEJIA BUSTAMANTE	
			LÁMINA:  D-01




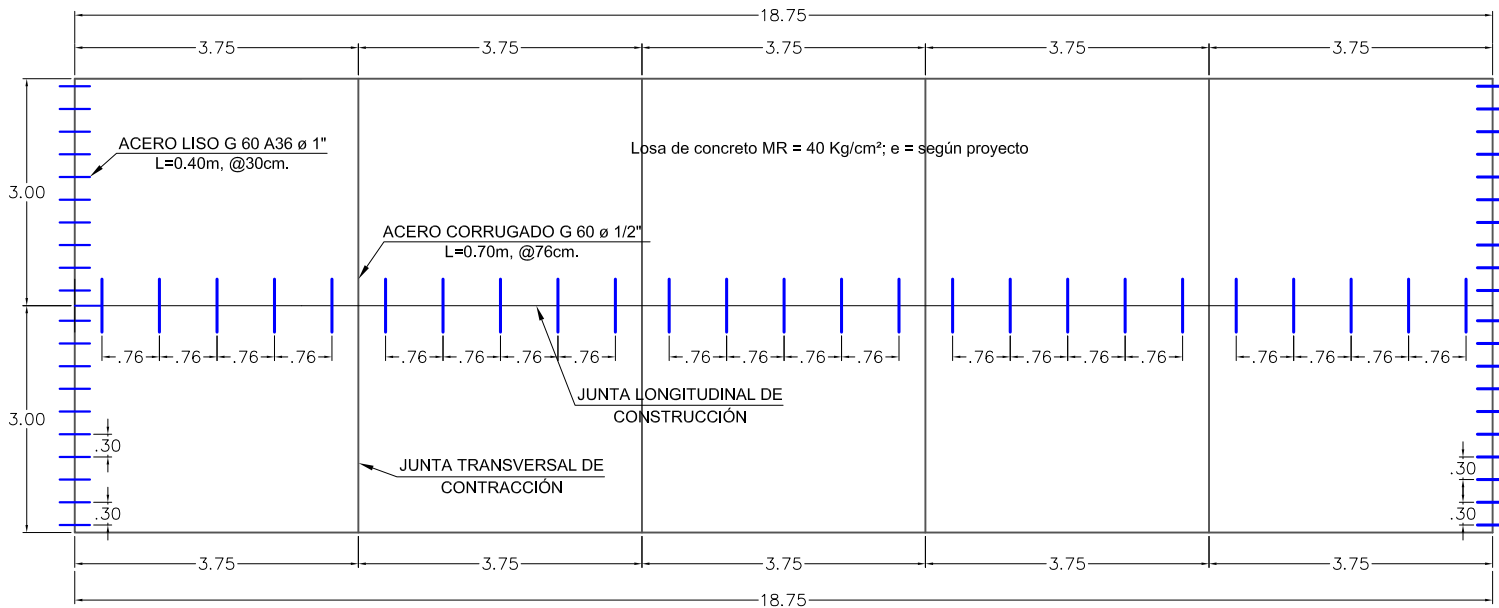
PAVIMENTACION JR. NICOLAS ARRIOLA  
 Progresiva Km 0+000 a Km 0+120  
 Escala 1/500

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	TESIS	
		"ESTIMACIÓN DEL RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR NOR OESTE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"	
PROYECTO:	" PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR NOR OESTE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA" - OBRA N° 02		
PLANO:	DETALLES		LÁMINA:
SECTORES: 01, 15 y 16	DISTRITO: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DEPARTAMENTO: CAJAMARCA
ASESOR: Ing. LUCIO M. SIFUENTES INOSTROZA	Bach: EBELIO MEJIA BUSTAMANTE		D-01

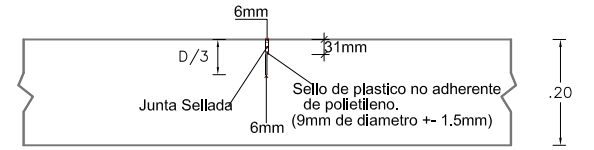


PAVIMENTACION AV. MIGUEL DE CERVANTES  
 Progresiva Km 0+440 a Km 0+560  
 Escala 1/500

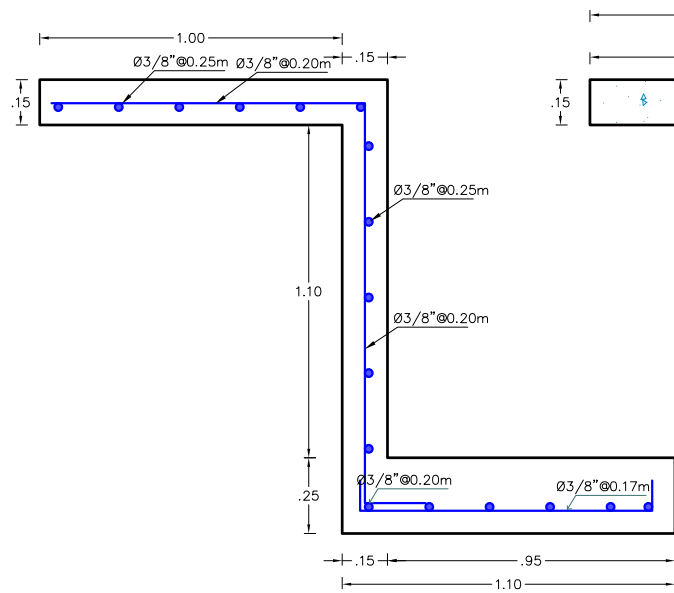
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	<b>TESIS</b> "ESTIMACIÓN DEL RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR NOR OESTE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"	
	PROYECTO: " PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR NOR OESTE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA" - OBRA N° 03	
PLANO: DETALLES		
SECTORES: 01, 15 y 16	DISTRITO: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA
ASESOR: Ing. LUCIO M. SIFUENTES INOSTROZA		DEPARTAMENTO: CAJAMARCA  Bach: EBELIO MEJIA BUSTAMANTE
		LÁMINA: D-01



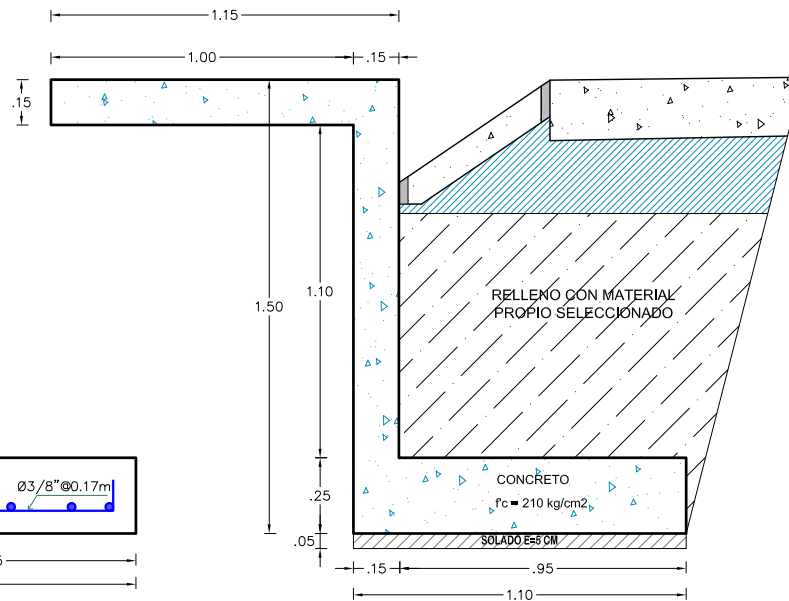
**DETALLE JUNTAS DE PAVIMENTO**  
ESCALA : 1/100



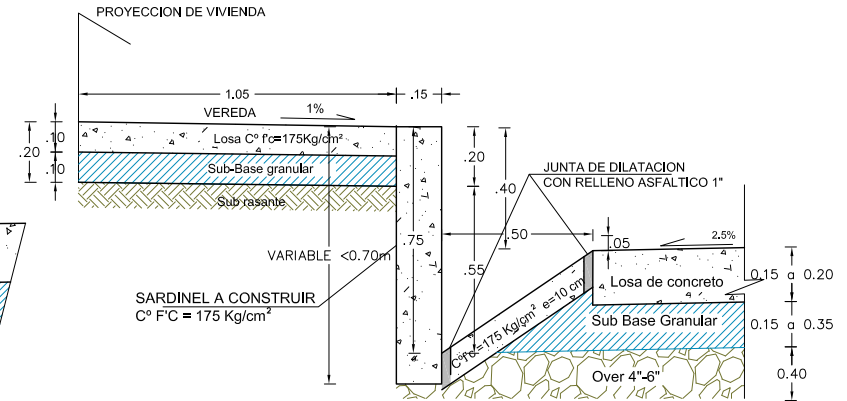
**DETALLE DE CORTE JUNTA TRANSVERSAL Y SELLADO**  
ESCALA: 1/15



**DETALLE DE ACERO S-01**  
ESCALA: 1/15



**SECCION S-01**  
ESCALA: 1/15



**DETALLE DE CUNETTA TRIANGULAR - VEREDA**  
ESCALA : 1/25

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>	<b>TESIS</b>	
	"ESTIMACIÓN DEL RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR NOR OESTE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"		
PROYECTO: " PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR NOR OESTE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"			
PLANO:		<b>DETALLES</b>	
SECTORES: 01, 15 y 16	DISTRITO: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DEPARTAMENTO: CAJAMARCA
ASESOR: Ing. LUCIO M. SIFUENTES INOSTROZA		Bach: EBELIO MEJIA BUSTAMANTE	
			LÁMINA: <b>D-01</b>

## PANEL FOTOGRÁFICO



**Imagen 01 - Encofrado para losa de concreto**



**Imagen 02 – Vaciado de concreto en sardinel**



**Imagen 03 – Encofrado para losa de concreto**



**Imagen 04 – Vaciado de concreto en calzada**



**Imagen 05 – Vaciado de concreto en calzada**



**Imagen 06 – Vaciado de concreto en calzada**



**Imagen 07 – Vaciado de concreto en calzada**



**Imagen 08 – sellado de juntas**





**Imagen 09 – Encofrado para losa de concreto**



**Imagen 10 – Vaciado de concreto en calzada**