

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS:

**“RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL PROYECTO DE
CIERRE DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS DE LA EX U.M. LOS NEGROS, EN EL
DISTRITO DE HUALGAYOC - CAJAMARCA”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADA POR:

Bach. CÓRDOVA GUTIÉRREZ RONALD FERNANDO

ASESOR:

Dr. Ing. JAIME OCTAVIO AMORÓS DELGADO

CAJAMARCA – PERÚ

2024

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

- FACULTAD DE INGENIERÍA -

- Investigador:** CÓRDOVA GUTIÉRREZ RONALD FERNANDO
DNI: 72768921
Escuela Profesional: Ingeniería Civil
- Asesor:** Jaime Octavio Amoros Delgado
Facultad: Ingeniería
- Grado académico o título profesional**
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
- Tipo de Investigación:**
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
- Título de Trabajo de Investigación:**
RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL PROYECTO DE CIERRE DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS DE LA EX U. M. LOS NEGROS, EN EL DISTRITO DE HUALGAYOC - CAJAMARCA
- Fecha de evaluación:** 16/07/2024
- Software antiplagio:** TURNITIN URKUND (OURIGINAL) (*)
- Porcentaje de Informe de Similitud:** 9 %
- Código Documento:** oid:3117:368424849
- Resultado de la Evaluación de Similitud:**
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 18/07/2024



FIRMA DEL ASESOR

Nombres y Apellidos: Jaime Octavio Amoros Delgado

DNI: 26618473



Firmado digitalmente por:
FERNANDEZ LEON Yvonne
Katherine FAU 20148258601 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 18/07/2024 14:57:25-0500

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero e infinito agradecimiento a Dios, por su amor, sabiduría, dirección divina y fuerza en los momentos difíciles.

A mis padres y hermanos; gracias por su amor, guía, comprensión, dedicación, apoyo incondicional y sacrificio en mi educación.

Agradecer a mis amigos/as, por su amistad incondicional y apoyo constante, quienes han contribuido a la culminación de este proyecto.

Un agradecimiento especial al Dr. Ing. Jaime Octavio Amorós Delgado por su apoyo y orientación experta, durante la realización de este proyecto.

Ronald C.G.

DEDICATORIA

A Dios mi fuente de fortaleza y guía. Este logro es testimonio de su gracia y misericordia.

A mis padres, Santos y María, y a mis hermanos/as. Su sabiduría, experiencias compartidas y apoyo constante han sido pilares en mi camino. Este logro es tan suyo como mío.

Ronald C.G.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO	ii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.4. ALCANCES O DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.5. LIMITACIONES	5
1.6. OBJETIVOS	5
1.6.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.7. HIPÓTESIS	6
1.8. DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	6
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	8
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL	8
2.1.2. A NIVEL NACIONAL.....	8
2.1.3. A NIVEL LOCAL	10
2.2. BASES TEÓRICAS	11
2.2.1. PASIVOS AMBIENTALES EN EL PERÚ.....	11
2.2.2. REMEDIACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS	15

2.2.3.	TEORÍA DEL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA	16
2.2.4.	TEORÍA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA	18
A.	MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD	19
B.	CATEGORIZACIÓN DEL TRABAJO.....	19
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	20
2.3.1.	PROYECTO.....	20
2.3.2.	EXPEDIENTE TÉCNICO DE OBRA.....	21
2.3.3.	CIERRE DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS.....	21
2.3.4.	MANO DE OBRA.....	22
2.3.5.	PRINCIPIO DE PARETO.....	22
2.3.6.	RENDIMIENTO.....	22
2.3.7.	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA.....	23
2.3.8.	PRODUCTIVIDAD	23
2.3.9.	PRUEBA DE LOS CINCO MINUTOS.....	23
2.3.10.	CUADRILLA.....	24
2.3.11.	PARTIDA	24
2.3.12.	METRADO.....	24
CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....		25
3.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	25
3.2.	PROCEDIMIENTO	27
3.2.1.	TIPO, NIVEL, DISEÑO Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	27
3.2.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO.....	27
3.2.3.	CLASIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE PARTIDAS	28
3.2.4.	RECOPIACIÓN DE DATOS	29
3.3.	TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	29
3.3.1.	PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE DATOS.....	29
3.3.2.	DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO.....	30

3.3.3.	DETERMINACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD.....	30
3.3.4.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	31
a.	Tabulación de los datos recolectados	31
b.	Cálculo del rendimiento	32
c.	Cálculo de los parámetros estadísticos.....	33
d.	Comparación de requerimiento de mano de obra	33
e.	Evaluación de la productividad del uso de la mano de obra	34
	CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	35
4.1.	PARTICIPACIÓN DE LA MANO DE OBRA EN EL PRESUPUESTO.....	35
4.2.	SELECCIÓN DE PARTIDAS.....	35
4.3.	RENDIMIENTO	36
4.4.	PRODUCTIVIDAD DEL USO DE MANO DE OBRA	39
	CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
5.1.	CONCLUSIONES.....	43
5.2.	RECOMENDACIONES	44
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
	ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1.	Partidas seleccionadas para evaluación del rendimiento y productividad de mano de obra.....	28
Tabla N°2.	Datos recogidos para la primera partida	31
Tabla N°3.	Cálculo del rendimiento y requerimiento de h-H por Unidad de medida	32
Tabla N°4.	Resultados estadísticos	33
Tabla N°5.	Comparación de rendimiento	33
Tabla N°6.	Numero de partidas seleccionadas y su costo de incidencia de mano de obra en el proyecto Los Negros.....	35
Tabla N°7.	Resumen de rendimientos de las 31 partidas analizadas en campo	37
Tabla N°8.	Resumen, comparación requerimiento de mano de obra	38
Tabla N°9.	Actividades según TP, TC y TNC.....	40
Tabla N°10.	Resumen observaciones de trabajo contributorio y no contributorio.....	40
Tabla N°11.	Formato de toma de datos de productividad de mano de obra.....	51
Tabla N°12.	Tabla de formato de toma de datos de rendimiento de mano de obra.....	51
Tabla N°13.	Partidas ordenadas de mayor a menor según la incidencia de participación de la mano de obra en el presupuesto de la obra.	52
Tabla N°14.	Matriz de consistencia de la investigación	70
Tabla N°15.	Cuadro comparativo del requerimiento en Campo y el Expediente Técnico.	71
Tabla N°16.	PARTIDA N°01: Excavación para estructuras menores y cierre in situ	74
Tabla N°17.	PARTIDA N°02: Encofrado y desencofrado	75
Tabla N°18.	PARTIDA N°03: Concreto f 'c=210 kg/cm ² (cemento tipo V) canal	76
Tabla N°19.	PARTIDA N°04: Suministro y colocación de top soil.....	77
Tabla N°20.	PARTIDA N°05: Encofrado y desencofrado canal	78
Tabla N°21.	PARTIDA N°06: Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. p/zanja	79
Tabla N°22.	PARTIDA N°07: Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm ²	80
Tabla N°23.	PARTIDA N°08: Acarreo manual de material excedente Dprom 50m	81

Tabla N°24.	PARTIDA N°09: Conformación de desmonte en zonas de acopio c/ equipo	82
Tabla N°25.	PARTIDA N°10: Corte en material contaminado manual 30 cm	83
Tabla N°26.	PARTIDA N°11: Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	84
Tabla N°27.	PARTIDA N°12: Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. p/zanja	85
Tabla N°28.	PARTIDA N°13: Conformación de desmonte en cierre in situ - c/ plancha compact	86
Tabla N°29.	PARTIDA N°14: Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ (cemento tipo V) canales	87
Tabla N°30.	PARTIDA N°15: Suministro y colocación de geocelda (incluye tensor) - traslado y tendido c/ equipo.....	88
Tabla N°31.	PARTIDA N°16: Suministro y colocación de hidrosiembra	89
Tabla N°32.	PARTIDA N°17: Excavación de zanjas – manual	90
Tabla N°33.	PARTIDA N°18: Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. p/zanja	91
Tabla N°34.	PARTIDA N°19: Excavación de zanjas – manual	92
Tabla N°35.	PARTIDA N°20: Concreto $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$ (Cemento Tipo V) tapón.....	93
Tabla N°36.	PARTIDA N°21: Solado concreto $F'C=100 \text{ Kg/cm}^2$	94
Tabla N°37.	PARTIDA N°22: Suministro e instalación de gavión caja (5.0x1.5x1.0m), malla 10x12, diam.2.7mm, 3 zn+pvc.....	95
Tabla N°38.	PARTIDA N° 23: Refine y nivelación de terreno	96
Tabla N°39.	PARTIDA N° 24: Suministro e inst. gavión caja (2.0x1.0x1.0m), malla 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC.....	97
Tabla N°40.	PARTIDA N° 25: Revegetación.....	98
Tabla N°41.	PARTIDA N°26: Suministro y colocación de biomanta - traslado y tendido c/ equipo.....	99
Tabla N°42.	PARTIDA N° 27: Concreto $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$ (Cemento Tipo V).....	100
Tabla N°43.	PARTIDA N°28: Corte en terreno Rocoso en mina c/ rotomartillo	101
Tabla N°44.	PARTIDA N°29: Habilitación de caminos peatonales nuevos (corte en mat. Semirrocoso)	102
Tabla N°45.	PARTIDA N°30: Acarreo manual de material Dprom 50m	103

Tabla N°46.	PARTIDA N°31 Juntas de contracción	104
Tabla N°47.	Resumen del Trabajo productivo, trabajo contributorio y no contributorio de todas las partidas.....	105
Tabla N°48.	Valores de Trabajo Productivo (TP), Trabajo Contributorio, Trabajo No Contributorio según su división.....	107
Tabla N°49.	Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS MENORES Y CIERRE IN SITU, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.	109
Tabla N°50.	Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	110
Tabla N°51.	Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CONCRETO F 'C=210 KG/CM2 (CEMENTO TIPO V) CANAL, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	111
Tabla N°52.	Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TOP SOIL, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.	112
Tabla N°53.	Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CANAL, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.	114
Tabla N°54.	Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	115
Tabla N°55.	Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.	116
Tabla N°56.	Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE Dprom 50m, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	117
Tabla N°57.	Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CONFORMACION DE DESMONTE EN ZONAS DE ACOPIO C/ EQUIPO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.	118

Tabla N°58. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CORTE EN MATERIAL CONTAMINADO MANUAL 30 cm, gráficos sobre el TP, TC, y TNC	119
Tabla N°59. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ² , gráficos sobre el TP, TC, y TNC.	120
Tabla N°60. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.	121
Tabla N°61. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CONFORMACION DE DESMONTE EN CIERRE IN SITU - C/PLANCHA COMPACT, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	122
Tabla N°62. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CONCRETO $f'_c=210$ kg/cm ² (cemento tipo V) CANALES, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	123
Tabla N°63. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOCELDA (INCLUYE TENSOR) - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	124
Tabla N°64. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SUMINISTRO Y COLOCACION DE HIDROSIEMBRA, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	126
Tabla N°65. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, EXCAVACION DE ZANJAS – MANUAL, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	127
Tabla N°66. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	128
Tabla N°67. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, EXCAVACION DE ZANJAS – MANUAL, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	129

Tabla N°68. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CONCRETO F'c=280 kg/cm ² (Cemento Tipo V) TAPON, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	130
Tabla N°69. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SOLADO CONCRETO F'C=100 Kg/cm ² , gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	132
Tabla N°70. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (5.0x1.5x1.0m), MALLA 10x12, DIAM.2.7mm, 3 ZN+PVC, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	133
Tabla N°71. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, REFINE Y NIVELACION DE TERRENO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	134
Tabla N°72. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (2.0x1.0x1.0m), MALLA 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	135
Tabla N°73. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, REVEGETACION, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.	137
Tabla N°74. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIOMANTA - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	138
Tabla N°75. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CONCRETO F'c=280 kg/cm ² (Cemento Tipo V), gráficos sobre el TP, TC, y TNC.	139
Tabla N°76. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CORTE EN TERR. ROCOSO EN MINA C/ ROTOMARTILLO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	140
Tabla N°77. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida HABILITACION DE CAMINOS PEATONALES NUEVOS (CORTE EN MAT. SEMIROCOSO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	141
Tabla N°78. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida ACARREO MANUAL DE MATERIAL Dprom 50m, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.	142

Tabla N°79. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, JUNTA DE CONTRACCION, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.....	143
---	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de barras de las regiones con el número de pasivos ambientales mineros encontrados en ellas, comparación años 2006 y 2015.	12
Figura 2. Mapa de pasivos ambientales mineros en el Perú, acompañados de las cifras de los PAM desde los años 2010 hasta 2015.	13
Figura 3. Mapa de pasivos ambientales mineros y zonas de yacimientos mineros en vigencia en Hualgayoc (Chávez, J. Gobierno Regional Cajamarca.	14
Figura 4. Localización del distrito de Hualgayoc.....	25
Figura 5. Ubicación del proyecto “Los Negros”.....	26
Figura 6. Comparación del rendimiento (Campo, Expediente Técnico)	34
Figura 7. Gráfico resumen, comparación del requerimiento de mano obra.....	39
Figura 8. Gráfico de Pareto, principales perdidas trabajo contributorio.....	41
Figura 9. Gráfico de Pareto, principales perdidas de trabajo no contributorio.....	42
Figura 10. <i>Diagrama de Pareto para selección de la muestra</i>	69
Figura 11. Diagrama de barras de la comparación de requerimientos d emano de obra en Campo y Expediente técnico	73

RESUMEN

Actualmente en el Perú existen más de 8000 Pasivos Ambientales Mineros (PAMs) identificados, concentrados principalmente en las regiones de Ancash, Cajamarca y Puno. Por ello en la actualidad, hay varios proyectos de cierre de PAMs, en etapas de estudio, ejecución y post-cierre en todo el país. Analizar el rendimiento y la productividad de la mano de obra es crucial para la elaboración de un Expediente Técnico (E.T.) y la ejecución de obras. Esta tesis se centró en el determinar el rendimiento y la productividad de la mano de obra en el proyecto "Recuperación de los servicios ecosistémicos en la microcuenca Hualgayoc y microcuenca Arascorgue contaminadas por los Pasivos Ambientales Mineros de la ex unidad minera Los Negros, distrito y provincia de Hualgayoc – Cajamarca ". Se analizaron 31 partidas seleccionadas mediante el principio de Pareto. Solo 4 partidas (12.9%) mostraron un rendimiento superior al del E.T., mientras que 27 (87.1%) tuvieron un rendimiento inferior. Además, 17 de las 31 partidas mostraron una productividad aceptable con un Trabajo Productivo (TP) superior al 50%, mientras que en las 14 restantes el TC y TNC juntos superan el 50 %, donde observamos que entre las pérdidas más significativas, destacan los tiempos de transporte, espera, viajes y descansos. Este estudio proporciona información valiosa sobre la productividad y el rendimiento de la mano de obra, contribuyendo a la elaboración de Expedientes Técnicos más precisos para futuros proyectos de cierre de PAMs en Perú.

Palabras clave: Rendimiento, Productividad, Mano de Obra y PAM.

ABSTRACT

Currently, there are over 8000 identified Mining Environmental Liabilities (MELs) in Peru, primarily concentrated in the regions of Ancash, Cajamarca, and Puno. Consequently, there are several MEL closure projects currently in the study, execution, and post-closure stages throughout the country. Analyzing the performance and productivity of the workforce is crucial for the preparation of a Technical Report (T.R.) and the execution of works. This thesis focused on determining the performance and productivity of the workforce in the project "Recuperación de los servicios ecosistémicos en la microcuenca Hualgayoc y microcuenca Arascorgue contaminadas por los Pasivos Ambientales Mineros de la ex unidad minera Los Negros, distrito y provincia de Hualgayoc – Cajamarca". Thirty-one work packages were analyzed, selected through the Pareto principle. Only 4 work packages (12.9%) showed a performance higher than the T.R., while 27 (87.1%) had lower performance. Additionally, 17 of the 31 work packages showed acceptable productivity with Productive Work (PW) exceeding 50%, while in the remaining 14, the TC and TNC together exceeded 50%, with the most significant losses being transportation, waiting, travel, and break times. This study provides valuable information on workforce productivity and performance, contributing to the preparation of more accurate Technical Reports for future MEL closure projects in Peru.

Keywords: Performance, Productivity, Manpower and MEL.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

La minería es una de las actividades en el mundo que desde el siglo pasado se ha incrementado en grandes proporciones en diversos países, uno de ellos es el Perú, ya que es un país megadiverso, y como tal es un país rico en minerales, desde el siglo pasado la explotación minera está manifestándose en grandes escalas, desarrollándose en grandes extensiones de tierra de varios departamentos (Granados, 2022). La minería deja grandes impactos de contaminación ambiental, contaminación de suelo, agua, aire, esta contaminación se da cuando la mina está operando y posterior a sus operaciones ya que se convierten en pasivos ambientales mineros (PAM), tras varios años de operaciones la ex unidad minera Los Negros dejó de operar y es uno de los puntos más críticos en la región de Cajamarca que necesita urgente remediación, esta ex unidad minera cuenta con un aproximado de 52 pasivos ambientales, esta mina se desarrolló en el caserío de La Tahona del distrito de Hualgayoc (ENERGIMINAS, 2019 y De Echave, 2019).

El desarrollo y ejecución de los trabajos de remediación de PAM necesita un amplio despliegue de personal capacitado para el desarrollo de las distintas actividades propuestas, también se requiere del conocimiento del rendimiento de la mano de obra que es la cantidad de tarea ejecutada por una cuadrilla en un tiempo determinado, y la productividad de la mano de obra que se puede conceptuar como la cantidad los productos producidos en un tiempo determinado (Pursell, 2022).

El rendimiento y la productividad en el cierre de pasivos ambientales mineros son fundamentales para realizar actividades de remediación y restauración ambiental de manera eficiente y efectiva. Esto implica minimizar costos, reducir tiempos de ejecución y cumplir con objetivos ambientales y sociales sostenibles; y de eta manera promover la sostenibilidad ambiental y el bienestar de las comunidades afectadas.

Por ello, dado la necesidad y la carencia de estudios en proyectos de remediación de PAMs, esta investigación se centra en analizar el rendimiento y la productividad de la mano

de obra en la ex unidad minera Los Negros, ubicada en la provincia de Hualgayoc. Este estudio proporcionará datos valiosos para futuros proyectos de remediación de pasivos ambientales mineros en el Perú, donde abundan, y la información disponible es escasa.

Para lograr este propósito, en los capítulos siguientes se desarrolla y detalla más información sobre esta tesis titulada: Rendimiento y Productividad de la mano de obra en el proyecto de cierre de pasivos ambientales mineros de la ex U.M. Los Negros, en el distrito de Hualgayoc – Cajamarca. Se inicia con el marco teórico, abarcando los antecedentes que presentan investigaciones relacionadas a nivel internacional, nacional y local. Además, se incluyen las bases teóricas que respaldan nuestra investigación y la definición de términos básicos. En la sección de materiales y métodos, se detalla el procedimiento realizado para recopilar la información y el tratamiento de los datos para concretar los resultados. En el siguiente capítulo, se analizan y discuten los resultados obtenidos. Finalmente, se presentan las conclusiones de la investigación y se brindan recomendaciones para futuros investigadores que se enfoquen en situaciones similares, facilitando así su ejecución.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al cierre de agosto del 2020, en el Perú el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) reportó la existencia de aproximadamente 8000 PAM a nivel nacional, presentes en 20 regiones del país, siendo las regiones de Áncash (15,5%), Cajamarca (14,5%) y Puno (11,6%) las que registran la mayor cantidad de éstos (Castillo, et al.,2021). Asimismo, Cajamarca y Áncash cuentan con la mayor cantidad de PAMs de alto y muy alto riesgo esto se debe a que ellos se encuentran en cabeceras de cuencas, cerca de manantiales y ríos. Cajamarca cuenta con 1,183 pasivos y la gran mayoría se concentran precisamente en el distrito de Hualgayoc (1,067 PAM) siendo el distrito con el mayor número de PAMs a nivel nacional. Entre los pasivos más relevantes y que representan peligrosas fuentes de contaminación ambiental, están las dos ex unidades mineras, Cleopatra y los Negros (53 pasivos), Tahona (55), Colquirrumi (394), San Nicolás (10), Sinchao (17), entre otros (De Echave, 2019).

La remediación de los PAMs corresponde realizarla a las empresas mineras que se han desarrollado o están en actividad de extracción y al estado; sin embargo, este trabajo muchas veces se le deja a la sociedad, ya que ninguno de los actores competentes lo realiza. Uno de los principales problemas para la remediación de los pasivos son la imposibilidad de identificar a los responsables de las minas abandonadas ya que son ilegales, al no ser posible la identificación del responsable, el Estado se hace responsable en parte de los daños que se han causado, el otro problema es la falta de recursos dispuestos para la realización de la remediación a pesar de ser su responsabilidad compensar económicamente a los afectados por los PAM y mitigar los efectos de la contaminación producida por los mismos (Castillo, et al., 2021 y Sotomayor, 2016).

La gran cantidad de PAMs en nuestro país y especialmente en nuestra región es muy preocupante, y también el desconocimiento de los rendimientos reales de la mano de obra en la ejecución de estos trabajos, así como la productividad del uso de mano de obra en las diversas actividades en los trabajos de remediación, no contando con fuentes ni muchos estudios sobre estos casos, viendo toda esta problemática se desarrolló esta tesis, esperando contribuir con información valiosa para futuros proyectos de remediación de PAMs en nuestro país.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el rendimiento y productividad real de la mano de obra en la ejecución del proyecto “Recuperación de los servicios ecosistémicos en la microcuenca Hualgayoc y microcuenca Arascorgue contaminadas por los Pasivos Ambientales Mineros de la ex Unidad Minera Los Negros, distrito y provincia de Hualgayoc – Cajamarca?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta tesis se justifica primero por la falta de estudios necesarios sobre el tema del rendimiento y productividad del uso de mano de obra en el cierre de PAM, en el Perú aún existen muchos proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros por ejecutar, es por ello

que existe la necesidad de parte de las empresas contratistas de contar con información real de rendimiento y productividad del uso de mano de obra, de igual manera es necesario conocer la incidencia de la mano de obra al momento de planificar y controlar la ejecución de un proyecto de esta magnitud. La información recopilada será de gran utilidad y beneficio para las empresas y el estado que las contrata, ya que esta mostrará la realidad de la ejecución de obra y de esta manera se podrá evitar incumplimientos en los plazos de ejecución, mayores gastos generados, entre otros, teniendo el manejo adecuado de la mano de obra en el proceso constructivo, se podrá optimizar recursos y tener mayores beneficios económicos ya que se podrá designar un presupuesto específico sin la generación de pérdidas.

La ingeniería civil es una de las ramas de la ciencia que dentro de sus capacidades puede desarrollar proyectos de remediación, para la cual es determinante el tiempo y la calidad de la mano de obra de los trabajadores (Polanco, 2009). En esta investigación se describe el rendimiento real de la mano de obra que fue evaluada por cuadrillas correspondientes a las partidas seleccionadas; igualmente se detalla la productividad del uso de mano de obra, la que se evaluó individualmente en la ejecución del proyecto “Recuperación de los servicios ecosistémicos en la micro cuenca Hualgayoc y microcuenca Arascorgue contaminadas por los pasivos ambientales mineros de la ex Unidad Minera Los Negros, distrito y provincia de Hualgayoc – Cajamarca”. Partiendo de ello esta investigación es justificada y su desarrollo es de mucha importancia.

1.4. ALCANCES O DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente tesis está delimitada principalmente por su finalidad que es determinar el rendimiento y productividad de la mano de obra del proyecto “Recuperación de los servicios ecosistémicos en la microcuenca Hualgayoc y microcuenca Arascorgue contaminadas por los pasivos ambientales mineros de la ex unidad minera Los Negros, distrito y provincia de Hualgayoc – Cajamarca”. Dicho proyecto consta del cierre de 53 pasivos ambientales (Bocaminas, chimeneas, botaderos de desmonte, etc.); el objetivo principal del proyecto de

remediación es que el entorno donde se encuentran los PAM, recupere las condiciones de calidad ambiental, acorde con las condiciones ambientales del área de influencia, mitigando de esta manera, los impactos negativos a la salud de la población y mejorando los ecosistemas afectados.

Asimismo, el cierre de pasivos ambientales mineros busca estabilizar y mitigar los impactos negativos del entorno, logrando una adecuada interacción con los actores sociales relacionados con los componentes ambientales mineros a cerrarse y cumplir así con la legislación ambiental vigente, para ello se desarrollarán criterios clave que son directamente aplicables a las etapas de cierre y de post-cierre tomando como base los requerimientos de la legislación peruana vigente. Es importante guiarse de la legislación y darle cumplimiento ya que con ello se evita los conflictos sociales y el daño producido por las mineras será menor. El conocimiento del rendimiento y la productividad del uso de mano de obra en estas obras de remediación serán muy beneficiosas para ser de guía a posteriores estudios y trabajos en el mismo campo, ya que de este estudio se obtendrá una base de datos para realizar comparaciones y establecer presupuestos claros.

1.5. LIMITACIONES

La investigación estuvo limitada por la escasa información y/o antecedentes similares, sobre rendimiento y productividad en cierre de PAMs en el Perú; sin embargo, los estudios que se han requerido han podido realizarse sin tener obstáculos que no hayan podido ser resueltos por el autor y asesor de la misma.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el rendimiento y la productividad de la mano de obra, en la ejecución del proyecto “Recuperación de los servicios ecosistémicos en la microcuenca Hualgayoc y microcuenca Arascorgue contaminadas por los

pasivos ambientales mineros de la ex unidad minera Los Negros, distrito y provincia de Hualgayoc – Cajamarca”.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el rendimiento de la mano de obra en la ejecución por contrata del proyecto de cierre de pasivos ambientales mineros de la ex unidad minera Los Negros, en el distrito de Hualgayoc – Cajamarca.
- Determinar la productividad del uso de mano de obra en la ejecución del proyecto de cierre de pasivos ambientales mineros de la ex unidad minera Los Negros, en el distrito de Hualgayoc – Cajamarca.
- Crear una base de datos de rendimientos durante la ejecución de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros.
- Comparar los rendimientos de la mano de obra del proyecto ejecutado con lo establecido en el Expediente Técnico de Obra.

1.7. HIPÓTESIS

El rendimiento del Expediente Técnico es mayor al rendimiento de campo en el 60% de las partidas seleccionadas; mientras que la productividad según el TP tiene un valor mayor o igual al 50 %, teniendo un trabajo productivo de 60%, un trabajo contributorio de 25 % y un trabajo no contributorio de 15 % en la ejecución del proyecto: “Recuperación de los servicios ecosistémicos en la microcuenca Hualgayoc y microcuenca Arascorgue contaminadas por los pasivos ambientales mineros de la ex unidad minera Los Negros, distrito y provincia de Hualgayoc – Cajamarca”.

1.8. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Mano de obra: La mano de obra representa el factor humano de la producción, sin cuya intervención no podría realizarse las actividades de construcción civil. (CAPECO 2012)

Rendimiento: Se define 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) (Botero, 2002)

Productividad: La productividad en la construcción se mejora optimizando el tiempo productivo y contributorio, que incluyen actividades directamente vinculadas a la producción y aquellas que, aunque no directamente productivas, contribuyen indirectamente al éxito del proyecto. Reducir el tiempo no contributorio, que abarca actividades improductivas o esperas, es fundamental para maximizar la eficiencia operativa y garantizar el uso eficaz de recursos como la mano de obra, materiales y equipos (Hegazy e Issa, 2001).

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL

Padilla (2016), en su tesis “Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCR”; primero identificó las actividades por analizar, a través de estudios de costo y análisis crítico. Con las actividades ya seleccionadas se efectuaron muestreos de los trabajos que desempeñaba la mano de obra, obteniendo datos de productividad y rendimiento en cada actividad, estos resultados ayudaron a determinar que no hay una relación específica entre las variables, esto se debe a que las labores desempeñadas por la mano de obra son eficientes, pero no eficaz, o viceversa, los factores principales que influyen negativamente a estas variables son el diseño de sitio y la mano de obra. Como resultados adicionales, se pudo realizar listas de verificación de calidad con los datos obtenidos, así se puede mejorar la inspección de las actividades garantizando la calidad de las edificaciones.

De igual manera, Sarmiento y Ribeiro (2021), realizaron una investigación sobre los “factores que afectan la productividad en la construcción en Brasil” estos fueron comparados con otros estudios de nivel internacional, llegando a las siguientes conclusiones: hubieron 56 factores aproximadamente que afectan la productividad, entre los más relevantes se encuentran la gestión deficiente de equipos y materiales, deficiencia en la conducción de los trabajadores por parte del gestor de la obra, mala supervisión del lugar, protestas y carencia de equipos y materiales. Estos factores deben de tomarse en cuenta ya que en la mayoría de los proyectos de construcción se presentan.

2.1.2. A NIVEL NACIONAL

Mancilla (2021), en su tesis “Análisis de productividad y rendimiento de mano de obra en procesos constructivos proyecto comisaria PNP en el distrito de ciudad Nueva – Tacna”, primero se eligieron las tareas a realizar en base al costo de actividades y en función al costo

de la partida y de las subpartidas, y luego se muestrearon cada una de las actividades, la productividad fue determinada en porcentajes de acuerdo al periodo empleado en cada tarea y se valoró de acuerdo al Trabajo Productivo (TP), Trabajo Contributivo (TC) y Trabajo Improductivo (TI), para determinar el rendimiento de la mano de obra se tomaron datos de acuerdo al tiempo utilizado por los obreros para culminar la tarea dispuesta por día, los resultados obtenidos fueron sometidos a comparación con la Cámara Peruana de Construcción (CAPECO). Concluyendo que el 37%, el 54% de TP (productividad), los rendimientos fueron entre 1200 m²/hH y 3.000 m²/hH en las diversas actividades asignadas, además se obtuvo una aproximado de 21% de datos en la PNP y 32% en la CAPECO para el trabajo de asentado en muros de soga y datos similares para las demás actividades.

Asi mismo Ccorahua (2016), realizó una investigación del rendimiento y productividad de la mano de obra de una edificación en la ciudad del Cusco, para ello se tomaron mediciones en campo, con los datos obtenidos se pudo concluir que: hubo un balance en el rendimiento de la mano de obra ya que en algunas actividades hubo un menor rendimiento, mientras que en otras hubo también un mayor rendimiento con respecto al expediente técnico de CAPECO, en la productividad pasa lo mismo pero en comparación a Ghio Castillo y Morales Galeas, también se pudo apreciar que hubo rendimientos óptimos en ciertas actividades como en el sentado de ladrillo, tarrajeo y enlucido de cielo raso, por otro lado se determinó que la productividad es menor a los valores con los que se compararon, se concluyó también que acorde con la escala de eficiencias, la mano de obra está en un nivel bajo de eficiencia.

Asi mismo Sernaque (2021), realizó un estudio de “ evaluación de la productividad y el rendimiento de la mano de obra en la ejecución del proyecto: construcción de alcantarillas en la provincia de Rioja – San Martín”, luego de recabar la información a través de observaciones en campo se obtuvieron los siguientes resultados, el rendimiento de la mano de obra en trabajos previos osciló entre 101 % y 110% con una buena productividad, en trabajos de concreto simple el rendimiento estuvo entre 93% y 99% con una productividad

muy buena, y en obras de concreto armado un rendimiento similar al igual que la productividad, concluyendo que la productividad está en un nivel de excelencia ya que el resultado oscila entre 91y 99 %, y los rendimientos reales están entre un 92% a 110% comparados con el Expediente Técnico.

2.1.3. A NIVEL LOCAL

Castillo (2021), en su tesis “Productividad y rendimiento de mano de obra en el proyecto de mejoramiento de la I.E. César A. Vallejo, de la ciudad de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, La Libertad”, inició tomando las mediciones de rendimientos y trabajo productivo en campo de las partidas seleccionadas formatos de estudio. Obteniendo el rendimiento promedio y trabajo productivo. Luego se analizó y comparó los rendimientos promedio con lo manifestado en los manuales de CAPECO y Expediente Técnico, posterior a ello el resultado del trabajo productivo fue comparado con las investigaciones de Guio Castillo y Morales-Galeas. Concluyendo, que no hay una coincidencia en todos los rendimientos de la mano de obra establecidos en el estudio comparados con lo que indica CAPECO y el Expediente Técnico; por lo que deben tomarse solo como referencia, en trabajos posteriores.

De igual manera Tarrillo (2022), en su tesis “Evaluación de rendimientos y productividad de la mano de obra en obras de saneamiento rural en el distrito de Chota - Cajamarca”, el objetivo de su investigación fue obtener una base de datos sobre rendimientos y trabajo productivo de la mano de obra que participa en la ejecución de dichos proyectos. Los datos fueron obtenidos de la observación, la compilación y examinación de las partidas de dos proyectos en ejecución en el distrito y provincia de Chota, en el periodo de noviembre del 2018 hasta abril del 2019. Con ellos se realizó una selección, se procesaron y compararon con el Expediente Técnico y CAPECO con la ayuda de tablas y gráficos elaborados en Excel, resultando que el rendimiento de la mano de obra en campo es distinto al expediente técnico y a los de CAPECO y el trabajo productivo representa el 49% con relación a las partidas de Excavación Manual en Zanja de 0.40x0.60 y Cimientos Corridos C:H 1:10 + 30% PM.

A pesar de que los antecedentes no están relacionados a remediación de pasivos ambientales mineros, las investigaciones son muy relevantes ya nos aportan valiosa información sobre la recaudación de los datos y resultados de rendimiento y productividad en obras de construcción en actividades que son similares a las que se realizarán en la remediación de PAM.

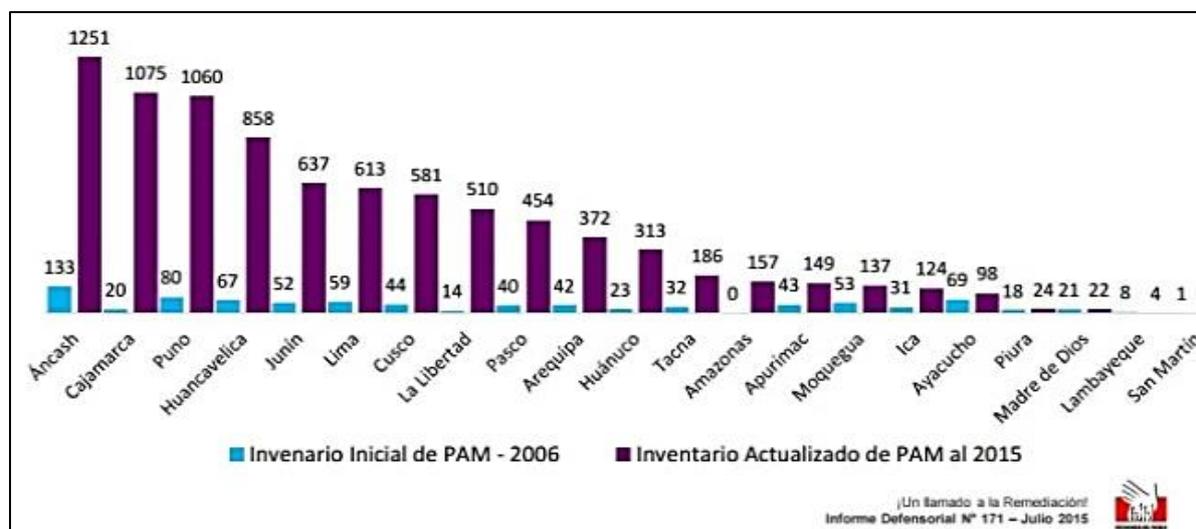
2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. PASIVOS AMBIENTALES EN EL PERÚ

Según el MINAM (2017), los pasivos ambientales son considerados como las fosas e instalaciones dejados en abandono de manera irresponsable, conteniendo suelos contaminados provocados por derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos o depósitos de residuos ubicados en cualquier lugar del territorio nacional como consecuencia de operaciones que han cesado sus actividades en el área donde se produjeron dichos impactos de todos ellos hay una gran cantidad ya que dentro de ellos también se encuentran incluidos los pasivos ambientales provocados por empresas de hidrocarburos. Los pasivos ambientales mineros por su parte son aquellas instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, abandonadas o inactivas a la fecha de vigencia de la Ley 28271, y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad (Ley N° 28271, 2004).

Los PAMs han ido en aumento cada año, sin embargo, no se tenía un control ni un recuento de los mismos hasta que se aprobó la Ley 28271 en el año 2004, desde entonces se ha intentado realizar un inventario de los PAM existentes en nuestro territorio, en el año 2006 se identificaron un aproximado de 840 PAM, cifra que para el 2010 ascendió a 5557, cifras que siguieron en aumento con el paso de los años llegando al 2015 con 8600 PAM identificados.

Figura 1. Diagrama de barras de las regiones con el número de pasivos ambientales mineros encontrados en ellas, comparación años 2006 y 2015.



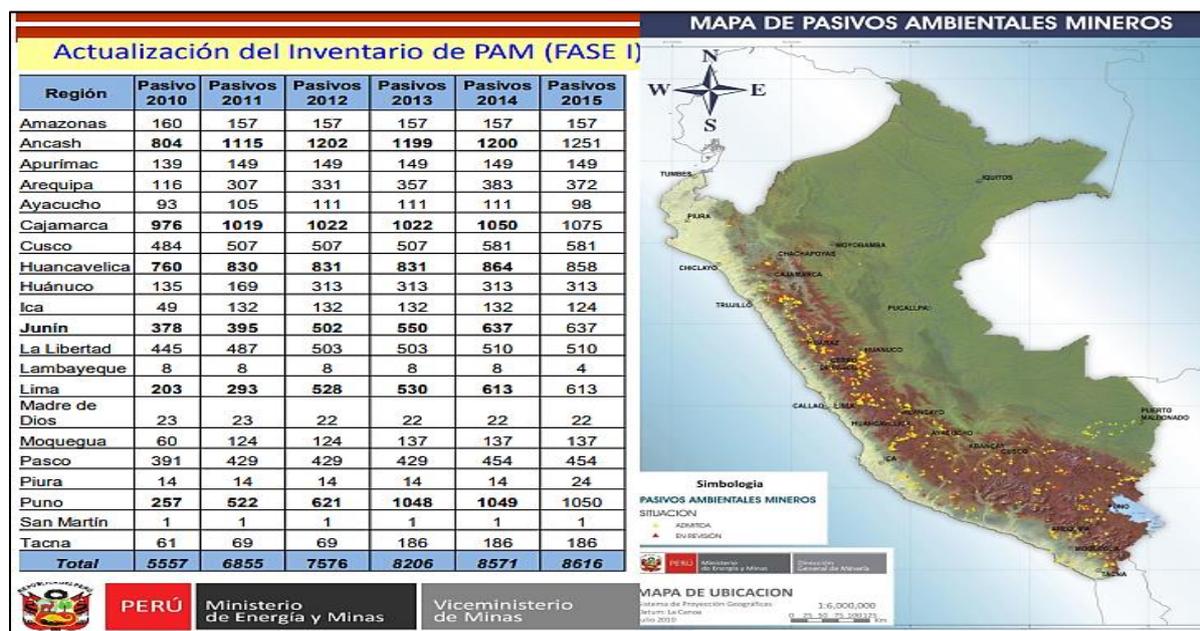
Nota. Adaptado de Informe defensorial N°171, un llamado a la remediación de pasivos ambientales de alto riesgo. Defensoría del Pueblo, 2015.

En la **Figura N° 01** podemos apreciar las cifras de pasivos ambientales en las distintas regiones del Perú y se puede ver el gran incremento que han tenido en un aproximado de 10 años, esto puede deberse a la gran cantidad de nuevas empresas que han surgido para concesionar y otras que han culminado sus labores extractivas y que van abandonando los territorios que tuvieron en concesión, con los daños ambientales gigantes del suelo, de las fuentes de aguas y todo el ecosistema existente antes de sus actividades y que lamentablemente el proceso para su remediación o mitigación es muy lento (Ley N° 28271, 2004) y (DP.,2015).

En nuestro país la minería es desarrollada en 22 de los 24 departamentos y una provincia constitucional con la que cuenta, con éstas cifras podemos determinar que nuestro país se sostiene por la minería, muchos de los yacimientos mineros son lugares donde se generan conflictos sociales, ya que la instalación y extracción de minerales se realiza en grandes extensiones de terrenos y que si bien es cierto generan muchos puestos de trabajo y parece que la economía se incrementa, la contaminación ambiental es inevitable, por ello

en los últimos años se ha tratado de hacer una mejor regulación para mitigar, remediar y reparar en la mayor cantidad que se pueda los pasivos ambientales mineros que se pueda (MINEM, 2015).

Figura 2. Mapa de pasivos ambientales mineros en el Perú, acompañados de las cifras de los PAM desde los años 2010 hasta 2015.

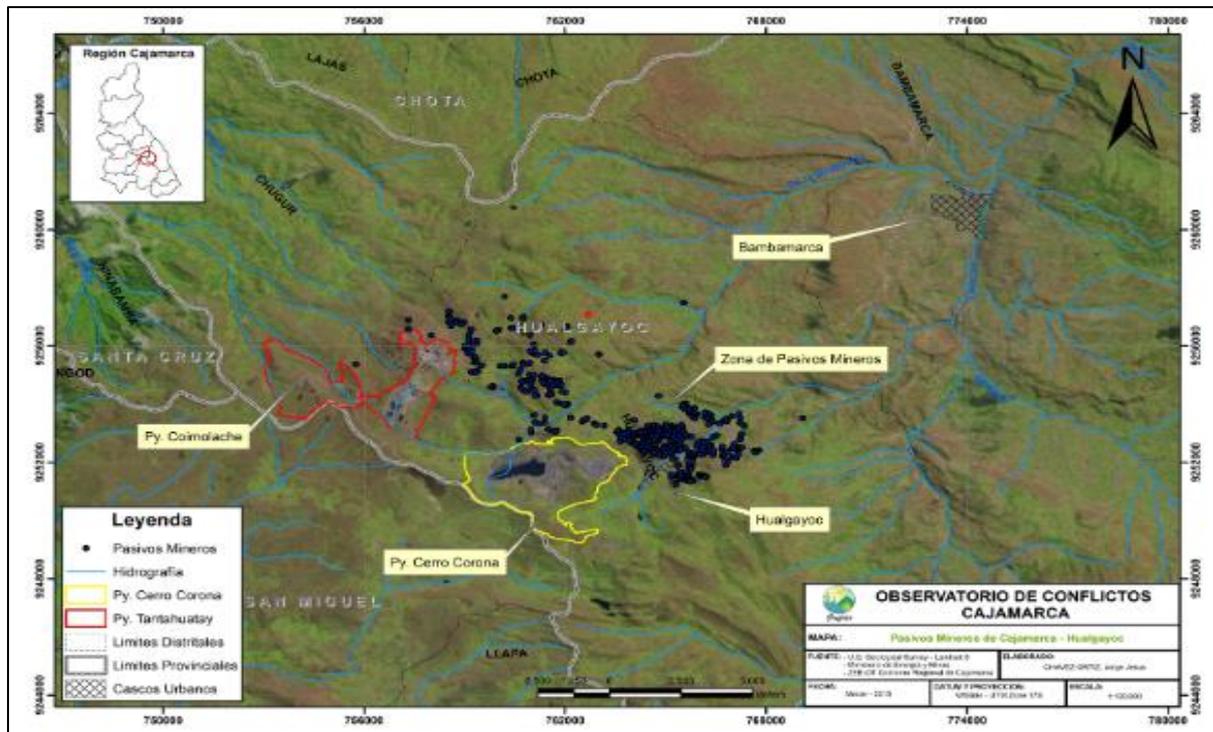


Nota. Adaptado de *Remediación de pasivos ambientales mineros en el Perú*. Ministerio de Energía y Minas, 2015.

En la **Figura N° 02** se detallan los pasivos identificados por cada año desde el 2010 hasta el año 2015 y se detalla la cantidad en cada región, en Cajamarca se muestra que en año 2010 se identificaron 976 pasivos ambientales mineros, cifra que se incrementó a 1075 hasta el año 2015 constituyéndose como la segunda región con más cantidad de PAM después de Ancash que cuenta con más de 1200 PAM identificados (MINEM, 2015).

Haciendo un estudio a mayor profundidad, la mayor cantidad de pasivos ambientales de la región Cajamarca se encuentran en la provincia de Hualgayoc para una mejor visualización lo podemos observaren la **Figura N° 03**.

Figura 3. Mapa de pasivos ambientales mineros y zonas de yacimientos mineros en vigencia en Hualgayoc (Chávez, J. Gobierno Regional Cajamarca).



Nota. Adaptado de Remediación de pasivos ambientales mineros en el Perú. Ministerio de Energía y Minas, 2015.

Para el año 2015 se contaba con un aproximado de 895, éstos se encuentran en las zonas denominadas “Cerro Jesús, Barragán, Carolina, Abastecedora, Atahualpa, Bella Unión, Chugur, Cleopatra, Colorada, Constancia, El Dorado, Fátima, La Cima, La Pastora, Lola, Lorenzo, Miguel, Loreto, Los Negros, Mansita, Maruja, Mechero, Mesa De Plata, Mina Cortadera, Minas Blancas, Olortegui, Pozos Ricos, Provedora, Quebrada Honda, Rimac, San Agustín, San Juan, Satélite, Tara, Tres Amigos, Tres Mosqueteros”, lugares que correspondieron a bocaminas, caminos, helipuertos, pistas de aterrizaje, líneas férreas, campamentos, oficinas, talleres, chatarra, chimeneas, desmontes de mina, líneas eléctricas, material de desbroce, media barreta, pique, pila de lixiviación plantas de procesamiento, tajeo comunicado, tajo trinchera, que estarían afectando a la cuenca del río Llaucano (Chávez, 2015).

Arango (2011), indicó que para poder ayudar en la mejora de la problemática de los pasivos ambientales mineros que han perjudicado gravemente el ambiente y otros que van a producirse por las minas que dejarán de realizar sus actividades se tiene que tener en cuenta tres puntos fundamentales los que son: el tiempo, el espacio y la responsabilidad. Se debe dar mucha importancia al tiempo ya que él es muy valioso y determinante ya que los daños se han hecho en años anteriores y muchos de estos daños se han ido acumulando con otras circunstancias, la examinación del espacio es vital porque los daños producidos se han podido dispersar a más territorio, contaminando más zonas es por ello que se deben evaluar por áreas. Finalmente han se deben determinar responsabilidades, aunque éstas son muy discutidas, pero deben apegarse a la ley y el Estado es el ente que regula dichas responsabilidades y asume las que debe asumirlas.

Si se tuviera registros de los pasivos ambientales mineros otorgados por el Estado a través del Ministerio de Energía y Minas, se tendría una línea base desde los inicios de la minería, con lo que se podría evaluar y estimar los impactos ambientales provocados por las mismas más directamente, en el caso de la estimación de la contaminación del espacio, podemos saber en este caso se encuentra que hay contaminantes que viajan, ejemplo la contaminación por las fuentes hídricas, aguas debajo de los ríos, de dispersión de un contaminante por el viento o por la acción del hombre que traslada los contaminantes de un lugar a otro como, el caso de los residuos sólidos peligrosos (se generan en un lugar y se depositan en otro). Es sumamente difícil realizar una remediación o mitigación de los daños ocasionados por los pasivos ambientales por lo que se requiere el compromiso de los entes competentes realizarlo y así disminuir los impactos que estos producen (Quispe, 2019).

2.2.2. REMEDIACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS

La remediación de pasivos ambientales está regulada por la Ley 28271 la que se aprobó en el año 2004, y está en vigencia desde ese momento, esta ley tiene “como objetivo regular la identificación de los pasivos ambientales de la actividad minera, la responsabilidad y el financiamiento para la remediación de las áreas afectadas por éstos, destinados a su

reducción y/o eliminación, con la finalidad de mitigar sus impactos negativos a la salud de la población, al ecosistema circundante y la propiedad”. En la ley se define lo que es un pasivo ambiental en primera instancia en el Artículo 2 se la misma, en el Artículo 3 se habla de la búsqueda, identificación y la realización de un compendio de todos los pasivos ambientales que se producen en el país, esta identificación debe ser realizada por el Estado a través del Ministerio de Energía y Minas, también se precisa que las empresas mineras que tienen concesiones vigentes deben brindar toda la información que sea requerida por éstos órganos del Estado (Ley N° 28271, 2004).

En los últimos años se ha ido brindando el presupuesto necesario para el tema de remediación de pasivos ambientales mineros, el Ministerio de Energía y Minas transfirió un poco más de 602 millones de soles para la remediación de 1,088 pasivos ambientales mineros en el país, tras realizar una actualización del Inventario de Pasivos Ambientales Mineros, se registran 6,903, de los cuales 3,138 se encuentran gestionados. Durante su exposición, “Gestión de Pasivos Ambientales Mineros en el Perú”, Vilmar Ojeda Zevallos, titular de la Dirección General de Minería (DGM), destacó que uno de los principales desafíos para la gestión de los PAM es mantener la continuidad de la remediación a través del financiamiento sostenido (MINEM, 2022).

La cooperación internacional permite alcanzar los objetivos del Plan Estratégico Sectorial Multianual del Sector Minero-Energético, contribuyendo así al desarrollo sostenible a nivel nacional. Según los resultados de la auditoría de desempeño sobre gobernanza para el manejo integral de los PAM, realizada por la Organización Latinoamericana y del Caribe de Entidades Fiscalizadoras Superiores (OLACEFS), el Perú fue identificado como el único país que provee presupuestos específicos para la remediación de PAM (MINEM, 2022).

2.2.3. TEORÍA DEL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA

El rendimiento de la mano de obra según Lascano (2015) es la proporción de mano de obra que concluye una tarea llevada a cabo por un grupo de personas a las que se

denomina cuadrilla, los que cuentan con una asignación específica, además se relaciona con el tanto por ciento de la realización de un proyecto u obra, el rendimiento puede obtenerse a través de tomas de datos en el lugar en que se realiza el proyecto y puede ser afectado por diversos factores. Los factores que pueden afectar el rendimiento, según Patrón y Vargas, (2019), tienen que ver con: características de su entorno o sociedad, comportamiento de cada trabajador, estado psicológico y personal de la mano de obra, para ayudar a mejorar el rendimiento de la mano de obra es necesario brindar espacios de respeto y armonía.

También Yanampa, (2021), nos dice que los rendimientos estrechamente dependen de los factores que impactan a las condiciones del trabajador, por ejemplo; cómo se encuentra anímicamente, personalmente, cuáles son sus habilidades o capacidades, el grado de conocimiento del trabajo que va a desarrollar, su estado de salud, el tipo de equipos con los que están dotados para el trabajo, el tipo de contrato que tienen, ritmo de trabajo y supervisión de la obra inadecuada, ya que el rendimiento es calculado por el tiempo que emplea cada trabajador o cada cuadrilla para culminar una tarea específica. Todos ellos se constituyen en problemas mayores que podemos encontrar cuando evaluamos los rendimientos de la mano de obra debido a que no se pueden unificar, ya que son cualidades particulares de cada región, y son dependientes de los factores como el clima, la altura, y el tipo de obra a ejecutar por los trabajadores.

Según Rodríguez, (2014) es de mucha importancia iniciar a descomponer a cada una de las partidas y tareas en sus bases y procesos fundamentales, ya que de esta manera se pueden separar a los trabajadores que son especialistas en ciertas áreas del proceso y así se puede crear una buena determinación del rendimiento de la mano de obra, ya que al tener determinadas las especificaciones que se requieren para el trabajo a realizarse se analiza también a los trabajadores y se les distribuye en rubros más específicos siendo mejor su desempeño, es también importante la supervisión de cada actividad la que debe estar presente en el cálculo del personal que se necesita. Para calcular el rendimiento hay diversos métodos, entre ellos está la experiencia, la información documentada, el estudio del tiempo y

del movimiento, la comparación con trabajos similares, cada una de estas mediciones tiene ventajas y desventajas.

El rendimiento real según Sánchez, (2019) es la cantidad de trabajo que se realiza en una unidad de tiempo y analizado a través de la experiencia resulta ser una de las mejores opciones para determinar el rendimiento, sin embargo, hay un problema que se puede generar por la falta de información de trabajos similares, lo que nos dará resultados imprecisos o incorrectos. El cálculo del rendimiento a través de información documentada es una opción que tiene más obstáculos por superar, ya que gran parte de esta información no cuenta con especificaciones sobre los métodos y las condiciones en las que se evaluaron los trabajos, y es fundamental tener una información explícita de estas condiciones ya que afectan directamente la medición del rendimiento, por ello se recomienda analizar estadísticamente mediante desviaciones estándar o sacando promedios del tiempo que se necesita para el mismo trabajo en tres proyectos similares porque siempre existirán variaciones.

Por otra parte, Arboleda, (2014) describió al rendimiento teórico, para ello lo subdividió en dos partes, una denotada por horas para culminar una tarea, ésta nos aporta los datos que determinan el tiempo invertido por unidad de ejecución lo que se utiliza para analizar los costos por unidad, en los costos directos; la segunda se denomina unidad de ejecución por día, a estas unidades se les denomina resultados teóricos.

2.2.4. TEORÍA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

Carro y González (2012), detallan en su estudio que todas las empresas cualquier rubro que desempeñen desean aumentar su productividad, ya que esto ayuda a mejorar la calidad de vida, disminuir la utilización de recursos y materiales; la productividad involucra directamente la mejora del proceso productivo lo que significa el paralelo entre la cantidad de recursos utilizados y cantidad de los recursos producidos. Lora, (2014), nos menciona que para realizar una correcta medición de la productividad se necesita de una planificación

correcta, lo que involucra, verificar las actividades que se van a analizar en tres o cuatro semanas, una semana y diariamente, de esta manera se podrán identificar los incumplimientos que haya en las actividades programadas para la mano de obra.

A. MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

Para realizar el muestreo del trabajo se hace necesario establecer inicialmente el tamaño de la muestra necesaria. Los autores Oglesby, Parker & Howell (1988), tienen niveles de confianza del 95%; los rangos de productividad en las actividades normalmente se encuentran entre el 40 y el 60%, con posibilidad de incrementarlo entre el 50 y el 70%.

Desconociéndose el número de observaciones totales para cada partida, estamos hablando de una población infinita, la fórmula para calcular el número de observaciones es la siguiente:

$$N = \frac{Z^2 * p * q}{e^2} \quad (i)$$

N: Tamaño de la muestra.

Z: Nivel de confianza.

p: Variabilidad positiva.

q(1-p): Variabilidad negativa.

e: error permisible.

Según Mancilla (2021), nos indica que la frecuencia con la que se debe realizar las observaciones es de 15 segundos, para que esta sea representativa, de acuerdo con las actividades que realiza cada obrero en un tiempo determinado.

B. CATEGORIZACIÓN DEL TRABAJO

La productividad se mide con relación al contenido del trabajo productivo, ya que son estas actividades las que aportan al avance físico real de una obra, pero las actividades productivas en el sistema de control tradicional no muestran las actividades contributivas y no

contributivas las que afectan al trabajo contributivo y restan tiempo para realizar una actividad Serpell, (1986). El contenido de trabajo de una faena se compone de las siguientes categorías:

Trabajo Productivo (TP): Trabajo que aporta en forma directa a la producción que son realizadas de acuerdo con las partidas del presupuesto de obra.

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

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.

Para Ghio, (2001), las principales perdidas en el proceso de producción en las obras de construcción son: el Trabajo contributorio (Mediciones, Transporte, Recibir/dar instrucciones, Limpieza/orden, entre otros) y Trabajo no contributorio (Viajes, Tiempo ocioso, Esperas, Trabajos rehechos, Descanso, necesidades fisiológicas, entre otros).

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1. PROYECTO

Según el marco normativo vigente del Sistema de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe), un proyecto es una inversión que busca la formación de capital físico, humano, natural, institucional y/o intelectual que tenga como propósito crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción de bienes o servicios que el Estado tenga responsabilidad de brindar o de garantizar su prestación.

Asi mismo la Guía del PMBOK (2021), Un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un comienzo y un final del trabajo del proyecto o una fase del trabajo del proyecto. Los proyectos pueden ser independientes o ser parte de un programa o cartera

2.3.2. EXPEDIENTE TÉCNICO DE OBRA

El Reglamento de la Ley N° 30225, Decreto Supremo N° 344-2018-EF. Ley de contrataciones del Estado lo define como el conjunto de documentos que comprende: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto de obra, fecha de determinación del presupuesto de obra, análisis de precios, calendario de avance de obra valorizado, fórmulas polinómicas y, si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios.

2.3.3. CIERRE DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS

El MINEM (2010), a través de la Guía para la elaboración de planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros, nos menciona que el Cierre de Pasivos Ambientales Mineros puede definirse como el conjunto de actividades a ser implementadas a fin de cumplir con los criterios ambientales específicos y alcanzar los objetivos sociales deseados después de la etapa de identificación y aprobación del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros.

El artículo 34° del Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera define los objetivos, el contenido y nivel del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. El cierre de pasivos ambientales mineros incluye actividades que van desde la elaboración de la ficha técnica de identificación del pasivo, la realización de las actividades de investigación durante las actividades de evaluación de la rehabilitación para determinar las mejores técnicas que formarán parte del plan de cierre de pasivos ambientales mineros, la ejecución de las actividades de cierre final y las actividades post cierre identificadas en el plan.

El cierre de pasivos ambientales mineros normalmente incluye el diseño e implementación de diferentes medidas como desmantelamiento, demolición, estabilización física y química e hidrológica, tratamiento de drenaje ácido de mina y lixiviación de metales, recuperación o rehabilitación de terrenos, revegetación y rehabilitación de hábitats acuáticos (MINEM, 2010).

2.3.4. MANO DE OBRA

La mano de obra representa el factor humano de la producción, sin cuya intervención no podría realizarse las actividades de construcción civil. (CAPECO 2012)

De igual manera Botero (2002), define a la mano de obra, como uno de los componentes en el proceso productivo, aparece como una de las variables que afectan la productividad. Como uno de los objetivos de todas las empresas es ser más competitivos, mejorando la productividad de sus procesos productivos, se hace necesario conocer los diferentes factores que afectan la mano de obra, clasificándolos y determinando una metodología para medir su afectación en los rendimientos y consumos de mano de obra de los diferentes procesos de producción.

2.3.5. PRINCIPIO DE PARETO

Para Gelos (2018), La Ley de Pareto explica que el 80% de los efectos o resultados provienen del 20% de las causas o esfuerzos. Por lo que algunos elementos son más importantes que otros, ya que, impactan de mayormente en los resultados. Este concepto permite clasificar a los elementos en:

- Pocos vitales: Corresponden al 20% de los elementos estudiados que contribuyen al 80% del valor total.
- Muchos triviales: Corresponde al 80% de los elementos estudiados que contribuyen al 20% del valor total.

2.3.6. RENDIMIENTO

Se define 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) Botero, (2002).

2.3.7. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA.

La comparación del rendimiento de la mano de obra presenta la dificultad que las cuadrillas que se utilizan en obra no son necesariamente las mismas que están establecidas en el Expediente Técnico; razón por la cual se ha considerado para las comparaciones, efectuarlas en el requerimiento unitario de mano de obra (h-H) por unidad de medida (U.M.) en cada una de las partidas analizadas. (Castillo, 2021).

2.3.8. PRODUCTIVIDAD

La productividad en la construcción se mejora optimizando el tiempo productivo y contributorio, que incluyen actividades directamente vinculadas a la producción y aquellas que, aunque no directamente productivas, contribuyen indirectamente al éxito del proyecto. Reducir el tiempo no contributorio, que abarca actividades improductivas o esperas, es fundamental para maximizar la eficiencia operativa y garantizar el uso eficaz de recursos como la mano de obra, materiales y equipos (Hegazy e Issa, 2001). Esta gestión eficiente del tiempo contribuye directamente a la capacidad de cumplir con los plazos, minimizar costos y mejorar la calidad en la ejecución de proyectos de construcción (Journal of Construction Engineering and Management, 2020).

Así mismo, Serpell (1993), infiere que la productividad es una combinación de la eficiencia y la efectividad, ya que la efectividad está relacionada con el desempeño y la eficiencia con el uso de los recursos. La productividad está asociada a un proceso de transformación donde ingresan recursos para producir un bien material, estos recursos atraviesan un proceso para obtener el producto final.

2.3.9. PRUEBA DE LOS CINCO MINUTOS

Según Porras, Sánchez y Galvis (2014), el procedimiento consiste en hacer un muestreo aleatorio simple de la población de estudio (obreros de la construcción) en las actividades laborales más representativas y analizar a que se dedica en un tiempo de cinco minutos/obrero en ese intervalo de tiempo estudiado un obrero puede usar el tiempo de tres

formas: TP, TC y TNC. Esto va a permitir estimar que tan productiva es la labor de todo el conjunto de cuadrillas en la obra, es decir, analizar cómo están distribuyendo el tiempo que debe ser dedicado para trabajar en la obra y así tener un estimado del tiempo dedicado realmente a hacer labores para optimizarlo y tomar medidas de corrección en cuanto al el tiempo desperdiciado.

2.3.10. CUADRILLA

Es el conjunto de trabajadores requeridos para ejecutar una labor específica en una obra de construcción (León y Dukar, 1999), también se define, como la persona o grupo de personas de diferente especialidad, que consumen algún tiempo en la ejecución de una actividad (Botero, 2002).

2.3.11. PARTIDA

Se define como, cada uno de los productos o servicios que conforman el presupuesto de una Obra. (MVCS, 2011), o el resumen de actividades realizadas descritas en el proyecto, representando la cantidad de obra a ejecutar definida por los planos (Salinas, 2010).

2.3.12. METRADO

En conformidad con el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, es el proceso de cuantificación de materiales y obras necesarias para la ejecución de un proyecto de construcción, el cual incluye la medición de áreas, volúmenes, longitudes, y otras dimensiones específicas según las normas técnicas establecidas. (RNE, 2016); también puede definirse al conjunto ordenado de datos obtenidos de los planos o determinados de las lecturas acotadas, preferentemente, y con excepción de las lecturas a escala de diferentes partidas a cuantificar de la obra correspondiente Ramos (2015).

CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Esta investigación se desarrolló en la ex unidad minera “Los Negros”, distrito y provincia de Hualgayoc departamento de Cajamarca.

NORTE: 9253865 (WGS 84)

ESTE: 765668 (WGS 84)

ALTITUD: 3,509.00 m.s.n.m.

- **Ubicación Política:**

DISTRITO : HUALGAYOC

PROVINCIA : HUALGAYOC

REGIÓN : CAJAMARCA

Figura 4. Localización del distrito de Hualgayoc.

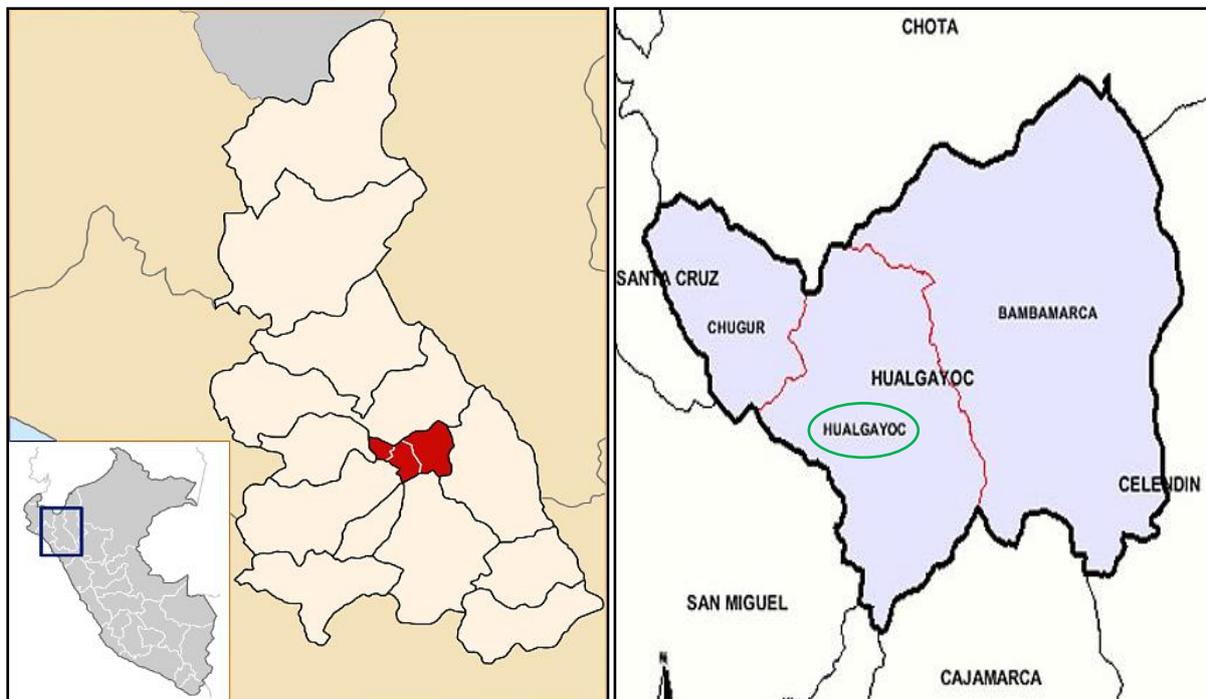


Figura 5. Ubicación del proyecto “Los Negros”.



El proyecto contempla la remediación y cierre de 53 pasivos ambientales mineros de la ex unidad minera Los Negros, con un presupuesto contractual de 27,829,690.75; cuyo objetivo principal, es que el entorno donde se encuentran los PAMs, recupere las condiciones de calidad ambiental, acorde con las condiciones del área de influencia, mitigando de esta manera, los impactos negativos a la salud de la población y mejorando el entorno. Para lo cual se desarrollaron criterios de cierre, que consistió en trabajos de estabilidad física (reconformar la topografía para que el terreno rehabilitado y el drenaje superficial se integren a su entorno), geoquímica (Coberturas de geo sintéticos y material orgánico, para reducir la infiltración) e hidrológica (construcción de cunetas y canales).

Los 53 componentes del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la Ex Unidad Minera Los Negros, están conformados por: 17 bocaminas, 03 chimeneas, 01 pique, 01 planta de lixiviación, 02 plantas de procesamiento, 01 chancadora, 01 cianuro, 21 botaderos de desmonte, 02 campamentos y oficinas, 01 línea Cauville 03 tolvas.

Esta investigación contempla algunas fases del cierre y remediación de los PAMs del proyecto en mención, entre los meses de octubre del año 2022 y junio del año 2023, teniendo una duración de ocho meses; observando las actividades programadas para ello con el fin de determinar el rendimiento y productividad de la mano de obra que participa en este proyecto.

3.2. PROCEDIMIENTO

3.2.1. TIPO, NIVEL, DISEÑO Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación: La investigación es de tipo descriptiva- no experimental, ya que solo se describen las variables de rendimiento y de la productividad de la mano de obra.

Nivel: El nivel de investigación es no correlacional porque solo se midieron las dos variables y se evaluó la relación estadística sin influencia de ninguna variable extraña.

Diseño: El diseño de la investigación es transversal, debido a que el estudio se realizó en un momento determinado de tiempo.

Método: La metodología que se usó es de tipo descriptiva, no experimental, no correlacional y de corte transversal, debido a que no hubo manipulación de las variables. En el **Anexo 8** se encuentra la matriz de consistencia donde podemos apreciar más información.

3.2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO

Población: La población de este estudio es la mano de obra del proyecto de cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la ex U.M. Los Negros, en el Distrito de Hualgayoc - Cajamarca.

Muestra: La muestra estuvo constituida por la mano de obra de las diversas partidas seleccionadas mediante el principio de Pareto (regla del 80-20), aplicadas a dicho proyecto durante el periodo en estudio, los datos de las partidas ordenadas de mayor a menor según la incidencia de participación de la mano de obra en el presupuesto de la obra se encuentran en el **Anexo 3, Tabla 13**, asimismo podemos observar el diagrama de Pareto en el **Anexo 4, Figura 10**, realizado para seleccionar la muestra.

Unidad de análisis: La unidad de análisis fue la cuadrilla (Operario, Oficial y Peón) a cargo de cada actividad de las partidas seleccionadas; en la ejecución del proyecto de cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la ex U.M. Los Negros, en el Distrito de Hualgayoc - Cajamarca.

3.2.3. CLASIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE PARTIDAS

La clasificación y selección de partidas se realizó de acuerdo con la incidencia de la Mano de Obra (Anexo 3) y el diagrama de Pareto (Anexo 4), cabe recalcar que en el caso de algunas partidas la mano de obra utilizada es mínima o ya no hay actividades por ejecutar durante el periodo en estudio, por lo que se limitó a realizar la evaluación respectiva de estas. Las partidas que se tomaron en cuenta para la realización del estudio se detallan a continuación en la **Tabla 1**.

Tabla N°1. Partidas seleccionadas para evaluación del rendimiento y productividad de mano de obra

ÍTEM	PARTIDAS	UNIDAD
01.06.01.01.01	Excavación para estructuras menores y cierre in situ	m3
01.06.01.01.02	Encofrado y desencofrado	m2
01.06.01.01.03	Concreto f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) canal	m3
01.06.01.01.04	Suministro y colocación de top soil	m3
01.06.01.01.05	Encofrado y desencofrado canal	m2
01.06.01.01.06	Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. P/zanja	m3
01.06.01.01.07	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg
01.06.01.01.03	Acarreo manual de material excedente Dprom 50m	m3
01.06.01.01.14	Conformación de desmonte en zonas de acopio c/ equipo	m3
01.06.01.01.10	Corte en material contaminado manual 30 cm	m3
01.08.02.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg
01.06.01.01.05	Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. P/zanja	m3
01.06.01.01.15	Conformación de desmonte en cierre in situ - c/ plancha compact.	m3
01.08.02.04	Concreto f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo v) canales	m3
01.06.03.01.12	Suministro y colocación de geo-celda (incluye tensor) - traslado y tendido c/ equipo	m2
01.06.03.01.09	Suministro y colocación de hidrosiembra	m2
01.08.03.10	Excavación de zanjas – manual	m3
01.08.01.04	Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. P/zanja	m3
01.08.04.01	Excavación de zanjas – manual	m3
01.05.01.02.04	Concreto f'c=280 kg/cm2 (cemento tipo v) tapón	m3
01.09.02.01	Solado concreto f'c=100 kg/cm2	m2
01.06.01.02.11	Suministro e inst. Gavión caja (5.0x1.5x1.0m), malla 10x12, diam.2.7mm, 3 zn+pvc	m3
01.08.01.06	Refine y nivelación de terreno	m2
01.06.01.02.07	Suministro e inst. Gavión caja (2.0x1.0x1.0m), malla 10x12, diam. 2.7mm, 3 zn+pvc	m3
01.06.03.01.08	Revegetación	m2
01.06.03.01.10	Suministro y colocación de biomanta - traslado y tendido c/ equipo	m2

01.08.02.05	Concreto f'c=280 kg/cm ² (cemento tipo v)	m ³
01.05.01.01.02	Corte en terreno rocoso en mina c/ rotomartillo	m ³
01.04.01.08	Habilitación de caminos peatonales nuevos (corte en mat. semiocoso)	m ³
01.04.01.10	Acarreo manual de material Dprom 50m	m ³
01.09.02.06	Junta de contracción	m

3.2.4. RECOPIACIÓN DE DATOS

Para realizar este paso se recurrió a la observación en campo, la medición de rendimientos se realizó cuantificando el metrado ejecutado en un determinado día, durante 8 días, por las cuadrillas del frente de trabajo de cada una de las partidas seleccionadas; para el caso de la productividad, según (Botero y Álvarez, 2003), describen que la herramienta de muestreo de trabajo, consiste en numerosas observaciones cortas de la labor de los operarios en su sitio de trabajo y categoriza en tres grupos principales el trabajo realizado por los obreros. Aplicando la formula (i), se requiere un mínimo de 384 observaciones para ser consideradas estadísticamente válidas con un error del 5% y una confiabilidad del 95%.

Las técnicas e instrumentos para la recolección de datos fueron las observaciones en campo del proyecto que se estudia y recolección de datos de manera directa. Utilizando los instrumentos y materiales descritos en el **Anexo 1 y 2**.

3.3. TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.3.1. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE DATOS

El análisis e interpretación de datos de las partidas del proyecto en estudio para determinar el rendimiento y productividad del uso de la mano de obra, se realizó según los datos recolectados en campo, procesamiento, tratamiento estadístico y análisis correspondiente de estos.

3.3.2. DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO

Se utilizaron hojas de cálculo de Microsoft Excel para tabular los datos obtenidos en la observación, a través de la utilización de operaciones matemáticas y estadísticas se realizó el cálculo de los rendimientos reales de las partidas determinadas para el proyecto. A continuación, podemos observar el proceso para el procesamiento de los datos del estudio que corresponden a rendimiento.

Tabulación de datos obtenidos en campo.

Cálculo del requerimiento de h/H por unidad de medida.

Cálculo de propiedades estadísticas.

Cálculo del requerimiento de h/H de la mano de obra en función a la cuadrilla.

Comparación de los requerimientos obtenidos por el presente estudio y lo establecido por el expediente técnico, rendimientos que se pueden encontrar en la **Tabla N° 15 del Anexo N°6**.

El cálculo del requerimiento se realizó teniendo en cuenta la siguiente ecuación:

$$Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N}^\circ \text{de obreros}}{\text{Metrado ejecutado}} \quad (2)$$

3.3.3. DETERMINACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

La determinación de la productividad del uso de mano de obra se realizó a través de observaciones directas en campo de las actividades específicas seleccionadas, se hizo uso de la prueba de 5 minutos, teniendo como una frecuencia de 15 segundos cada observación y teniendo como mínimo 384 observaciones, para así obtener el TP, TC y TNC, de cada partida analizada en el proyecto de remediación de pasivos ambientales mineros de la unidad minera "Los Negros"; la productividad del uso de mano de obra se presenta en porcentaje en tablas.

3.3.4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se presentan en gráficos y tablas en los que se detallan los rendimientos obtenidos y la productividad del uso de la mano de obra, también se presentarán la comparación entre el rendimiento en campo y el expediente técnico en el proyecto de remediación de pasivos ambientales mineros de la ex unidad minera “Los Negros”.

Para el caso del rendimiento, en esta parte se presentan un ejemplo de los pasos que se tuvieron en cuenta para dar con los resultados en la investigación, por ello solo se presentará el análisis de la partida N° 01: Excavación para estructuras menores y cierre in situ, los demás restantes se podrán visualizar en el **Anexo N° 6, 7 y 8**. Para el caso de la productividad visualizar las tablas del **Anexo N° 9**.

a. Tabulación de los datos recolectados

En la tabla se muestra los datos de la partida N° 01: Excavación para estructuras menores y cierre in situ, los cuales son: la fecha, el tiempo parcial en horas, el tiempo neto en horas, cuadrilla (mano de obra calificada y no calificada), metrado parcial en m³, el metrado total acumulado en m³, y el rendimiento en (m³/hH); así como estos datos que fueron recopilados en campo y procesados en la **Tabla N° 2**, se realizó el mismo procedimiento en cada una de las partidas seleccionadas y analizadas.

Tabla N°2. *Datos recogidos para la primera partida*

N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m ³)	Metrado total Acumulado (m ³)
				Op.	Of.	Pe.			
1	10/1/2022	8:00:00	8.00	0	0	5	5	5.96	5.96
2	10/5/2022	8:00:00	8.00	0	0	5	5	8.38	14.34
3	10/6/2022	8:00:00	8.00	0	0	7	7	11.52	25.86
4	11/8/2022	8:00:00	8.00	0	0	7	7	9.128	34.988
5	11/13/2022	8:00:00	8.00	0	0	4	4	6.5	41.488
6	12/7/2022	8:00:00	8.00	0	0	4	4	7.251	48.739
7	12/21/2022	8:00:00	8.00	0	0	5	5	8.25	56.989
8	5/4/2023	8:00:00	8.00	0	0	4	4	6.3	63.289

b. Cálculo del rendimiento

Se realizó el cálculo del rendimiento, según el metrado ejecutado por día, utilizando la ecuación (2), para realizar la comparación entre rendimientos se debe realizar mediante la comparación de los requerimientos de mano de obra, dado que las cuadrillas consideradas en el Expediente técnico difieren a las usadas en campo.

$$Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N}^\circ \text{ de obreros}}{\text{Metrado ejecutado}} \quad (3)$$

El cálculo del requerimiento se realizó multiplicando el número de personas por cuadrilla por las horas de trabajo en el día entre el metrado.

$$Req = \frac{8h \times 5H}{5.96 m^3} = 6.711 \text{ hH/m}^3 \quad (4)$$

A continuación, se presenta **Tabla N°3**, con el cálculo del rendimiento y del requerimiento de la partida N° 01: Excavación para estructuras menores y cierre in situ, teniendo en cuenta los datos recopilados en la **Tabla N° 2** y haciendo uso de las ecuaciones 3 y 4.

Tabla N°3. Cálculo del rendimiento y requerimiento de h-H por Unidad de medida

N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m3)	Metrado total Acumulado (m3)	Requerimiento (hH/m3)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	10/1/2022	8:00:00	8.00	0	0	5	5	5.96	5.96	0.00	0.00	6.711
2	10/5/2022	8:00:00	8.00	0	0	5	5	8.38	14.34	0.00	0.00	4.773
3	10/6/2022	8:00:00	8.00	0	0	7	7	11.52	25.86	0.00	0.00	4.861
4	11/8/2022	8:00:00	8.00	0	0	7	7	9.128	34.988	0.00	0.00	6.135
5	11/13/2022	8:00:00	8.00	0	0	4	4	6.5	41.488	0.00	0.00	4.923
6	12/7/2022	8:00:00	8.00	0	0	4	4	7.251	48.739	0.00	0.00	4.413
7	12/21/2022	8:00:00	8.00	0	0	5	5	8.25	56.989	0.00	0.00	4.848
8	5/4/2023	8:00:00	8.00	0	0	4	4	6.3	63.289	0.00	0.00	5.079

c. Cálculo de los parámetros estadísticos

En esta parte se presenta el resultado de los parámetros estadísticos como la media aritmética, la desviación estándar, y el cálculo del intervalo de confianza a través de la distribución de “t” Student, con un intervalo de confianza 95%.

Tabla N°4. *Resultados estadísticos*

Parámetros	Requerimiento hH/UM		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	-	-	8.000
Media Aritmética (\bar{x})	-	-	5.218
Desviación estándar (s)	-	-	0.783
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	-	-	0.025
Valor t-student (t0)	-	-	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	-	-	0.277
Intervalo de confianza	-	-	[4.564;5.872]
Requerimiento (hH/UM)	-	-	5.218
Requerimiento total (Hh/UM)			5.218

En esta tabla podemos visualizar el requerimiento total en horas hombre por unidad de medida que se necesita para por calcular el rendimiento.

d. Comparación de requerimiento de mano de obra

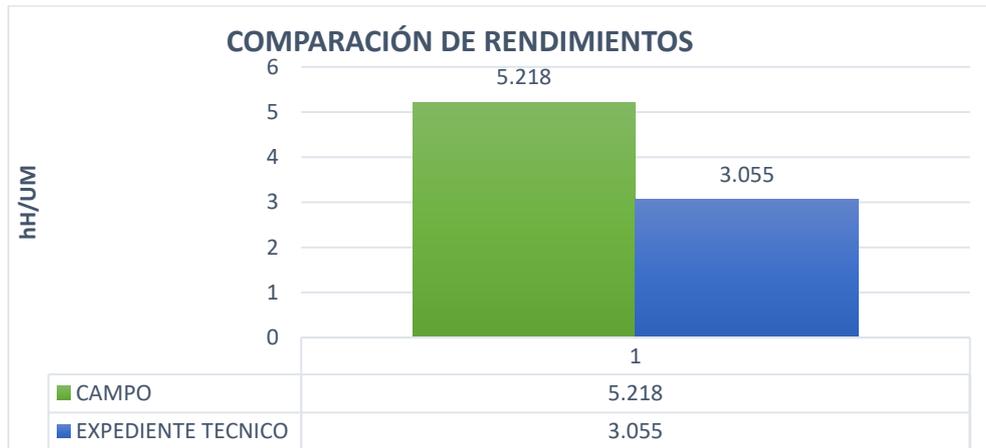
Aquí se muestra la comparación del rendimiento de mano de obra, mediante el requerimiento de mano de obra según en el expediente técnico y que se calculó en campo.

Tabla N°5. *Comparación de rendimiento*

Unidad de medida	Requerimiento de mano de obra	
	Campo	Expediente Técnico
h-H/m ²	5.218	3.055

Los resultados del rendimiento y su comparación con el expediente técnico de las actividades restantes encontradas en este estudio se presentan en el **Tabla N°8, Anexo 6, 7 y 8.**

Figura 6. Comparación del rendimiento (Campo, Expediente Técnico)



e. Evaluación de la productividad del uso de la mano de obra

La productividad del uso de la mano de obra se evaluó realizando observaciones directas en campo de las partidas planteadas en un tiempo específico, se utilizó la prueba de 5 min, con observaciones representativas en que cada obrero cambia de actividad de 15s, siendo el mínimo 384, para las categorías involucradas en cada actividad). De esta manera se obtuvo el trabajo productivo (TP), trabajo contributorio (TC), y no contributorio (TNC) del proyecto de “Recuperación de los servicios ecosistémicos en la microcuenca Hualgayoc y microcuenca Arascorgue contaminadas por los pasivos ambientales mineros de la ex unidad minera los negros, distrito y provincia de Hualgayoc - Cajamarca”. La evaluación de la productividad del uso de la mano de obra se encuentra en el **ANEXO N°9** en diferentes tablas y gráficos.

CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. PARTICIPACIÓN DE LA MANO DE OBRA EN EL PRESUPUESTO

En la **Tabla N° 13** del **Anexo N° 3**, se muestra la incidencia de participación del presupuesto de la mano de obra (S/ 4,014,085.47) en el costo directo (S/17,569,500.72) del presupuesto de la obra; siendo la incidencia el 22.85%.

4.2. SELECCIÓN DE PARTIDAS

Para la investigación, se ha ordenado las partidas de mayor a menor según la incidencia de la mano de obra en el costo directo del presupuesto del proyecto (Ver **Tabla N° 13**), luego haciendo uso del Diagrama de Pareto (Ver **Figura 10**) se ha seleccionado las partidas con mayor incidencia en el presupuesto, siendo 31 el número de partidas seleccionadas, las cuales se muestran a continuación en la **Tabla 6**.

Tabla N°6. *Numero de partidas seleccionadas y su costo de incidencia de mano de obra en el proyecto Los Negros.*

N°	Ítem	Descripción	Unidad	Costo de incidencia de MO
1	01.06.01.01.01	Excavación para estructuras menores y cierre in situ	m3	330377.0662
2	01.06.01.01.02	Encofrado y desencofrado	m2	269742.9618
3	01.06.01.01.03	Concreto f'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) canal	m3	263753.2396
4	01.06.01.01.04	Suministro y colocación de top soil	m3	221095.25
5	01.06.01.01.05	Encofrado y desencofrado canal	m2	219037.2435
6	01.06.01.01.06	Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. P/zanja	m3	179569.4096
7	01.06.01.01.07	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	164567.9288
8	01.06.01.01.03	Acarreo manual de material excedente Dprom 50m	m3	128240
9	01.06.01.01.14	Conformación de desmonte en zonas de acopio c/ equipo	m3	116185.9376
10	01.06.01.01.10	Corte en material contaminado manual 30 cm	m3	103226.6586
11	01.08.02.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	97866.612
12	01.06.01.01.05	Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. P/zanja	m3	71146.799

13	01.06.01.01.15	Conformación de desmonte en cierre in situ - c/ plancha compact.	m3	66816.9496
14	01.08.02.04	Concreto f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo v) canales	m3	65775.6512
15	01.06.03.01.12	Suministro y colocación de geo-celda (incluye tensor) - traslado y tendido c/ equipo	m2	63268.8672
16	01.06.03.01.09	Suministro y colocación de hidrosiembra	m2	62522.3038
17	01.08.03.10	Excavación de zanjas – manual	m3	58824.59
18	01.08.01.04	Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. P/zanja	m3	48404.4
19	01.08.04.01	Excavación de zanjas – manual	m3	35757.14
20	01.05.01.02.04	Concreto f'c=280 kg/cm2 (cemento tipo v) tapón	m3	34000.9488
21	01.09.02.01	Solado concreto f'c=100 kg/cm2	m2	33162.4764
22	01.06.01.02.11	Suministro e inst. Gavion caja (5.0x1.5x1.0m), malla 10x12, diam.2.7mm, 3 zn+pvc	m3	32897.018
23	01.08.01.06	Refine y nivelación de terreno	m2	32833.7154
24	01.06.01.02.07	Suministro e inst. Gavión caja (2.0x1.0x1.0m), malla 10x12, diam. 2.7mm, 3 zn+pvc	m3	32415.075
25	01.06.03.01.08	Revegetación	m2	30250.9603
26	01.06.03.01.10	Suministro y colocación de biomanta - traslado y tendido c/ equipo	m2	29636.64
27	01.08.02.05	Concreto f'c=280 kg/cm2 (cemento tipo v)	m3	28037.7
28	01.05.01.01.02	Corte en terreno rocoso en mina c/ rotomartillo	m3	27670.8
29	01.04.01.08	Habilitación de caminos peatonales nuevos (corte en mat. semirocoso)	m3	27331.95
30	01.04.01.10	Acarreo manual de material Dprom 50m	m3	25546.281
31	01.09.02.06	Junta de contracción	m	21169.26

4.3. RENDIMIENTO

El rendimiento viene a ser el metrado ejecutado durante una jornada laboral, no obstante, para realizar la comparación con el rendimiento según expediente técnico, se observó que las cuadrillas varían, por lo cual, para realizar dicha comparación se tuvo que hacer mediante el requerimiento de mano de obra (hH/UM), para cada una de las partidas seleccionadas, según observamos en la **Tabla N°7**.

Tabla N°7. *Resumen de rendimientos de las 31 partidas analizadas en campo*

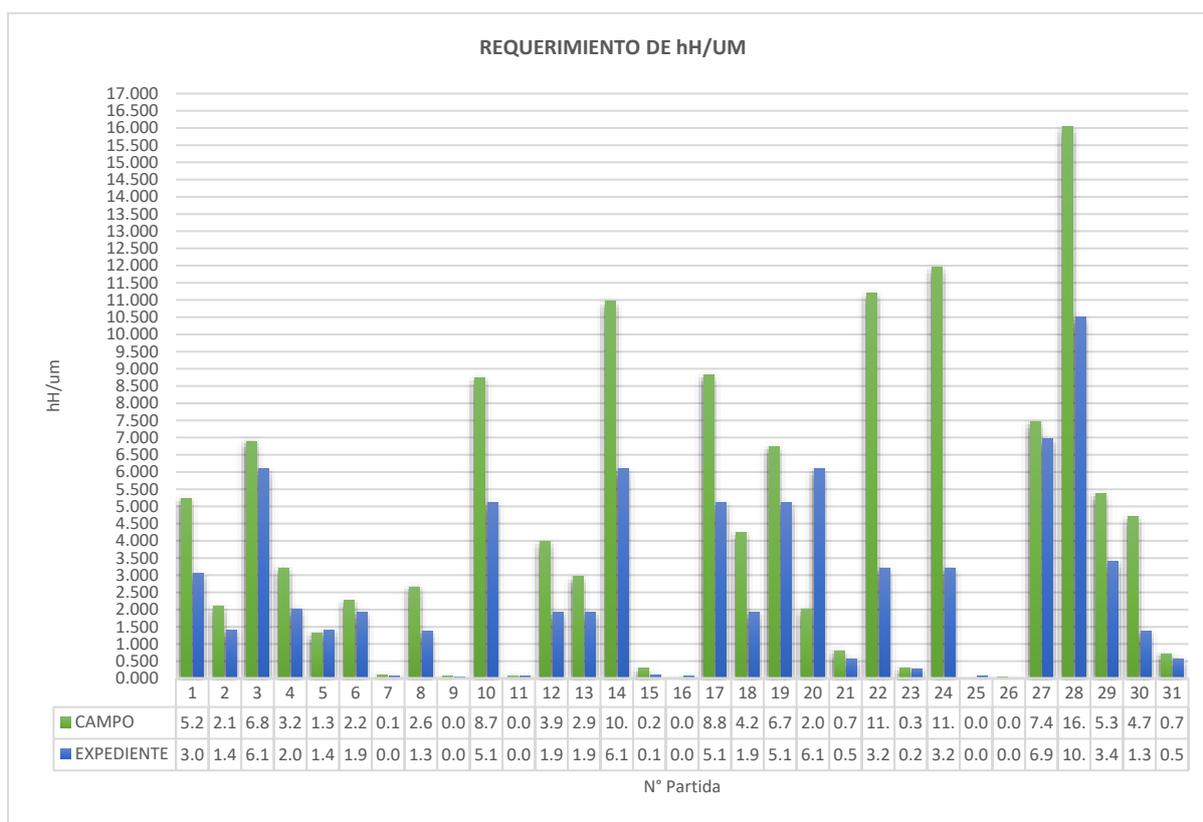
RENDIMIENTO UM/día			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CAMPO
01.06.01.01.01	Excavación para estructuras menores y cierre in situ	m3	7.911
01.09.02.04	Encofrado y desencofrado	m2	26.640
01.09.02.03	Concreto f'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) canal	m3	9.161
01.06.03.01.01	Suministro y colocación de top soil	m3	46.689
01.08.02.02	Encofrado y desencofrado canal	m2	31.830
01.09.01.02	Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. P/zanja	m3	26.225
01.09.02.05	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	428.517
01.06.01.01.03	Acarreo manual de material excedente Dprom 50m	m3	22.725
01.06.01.01.14	Conformación de desmonte en zonas de acopio c/ equipo	m3	357.690
01.06.01.01.10	Corte en material contaminado manual 30 cm	m3	4.994
01.08.02.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	349.731
01.06.01.01.05	Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. P/zanja	m3	22.613
01.06.01.01.15	Conformación de desmonte en cierre in situ - c/ plancha compact.	m3	30.554
01.08.02.04	Concreto f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo v) canales	m3	3.981
01.06.03.01.12	Suministro y colocación de geo-celda (incluye tensor) - traslado y tendido c/ equipo	m2	325.176
01.06.03.01.09	Suministro y colocación de hidrosiembra	m2	1975.620
01.08.03.10	Excavación de zanjas – manual	m3	4.893
01.08.01.04	Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. P/zanja	m3	12.503
01.08.04.01	Excavación de zanjas – manual	m3	3.712
01.05.01.02.04	Concreto f'c=280 kg/cm2 (cemento tipo v) tapón	m3	29.514
01.09.02.01	Solado concreto f'c=100 kg/cm2	m2	54.426
01.06.01.02.11	Suministro e inst. Gavion caja (5.0x1.5x1.0m), malla 10x12, diam.2.7mm, 3 zn+pvc	m3	4.688
01.08.01.06	Refine y nivelación de terreno	m2	73.895
01.06.01.02.07	Suministro e inst. Gavión caja (2.0x1.0x1.0m), malla 10x12, diam. 2.7mm, 3 zn+pvc	m3	8.500

01.06.03.01.08	Revegetación	m2	2205.82 7
01.06.03.01.10	Suministro y colocación de biomanta - traslado y tendido c/ equipo	m2	2242.90 1
01.08.02.05	Concreto f'c=280 kg/cm2 (cemento tipo v)	m3	7.317
01.05.01.01.02	Corte en terreno rocoso en mina c/ rotomartillo	m3	1.522
01.04.01.08	Habilitación de caminos peatonales nuevos (corte en mat. semirocoso)	m3	4.968
01.04.01.10	Acarreo manual de material Dprom 50m	m3	4.968
01.09.02.06	Junta de contracción	ml	28.500

Tabla N°8. *Resumen, comparación requerimiento de mano de obra*

REQUERIMIENTO DE hH/UM				
NÚMERO	ITEM	UNIDAD	CAMPO	EXPEDIENTE
1	01.06.01.01.01	m3	5.218	3.055
2	01.09.02.04	m2	2.102	1.400
3	01.09.02.03	m3	6.897	6.100
4	01.06.03.01.01	m3	3.201	2.000
5	01.08.02.02	m2	1.302	1.400
6	01.09.01.02	m3	2.278	1.911
7	01.09.02.05	kg	0.105	0.067
8	01.06.01.01.03	m3	2.661	1.367
9	01.06.01.01.14	m3	0.065	0.044
10	01.06.01.01.10	m3	8.741	5.100
11	01.08.02.03	kg	0.083	0.067
12	01.06.01.01.05	m3	3.866	1.911
13	01.06.01.01.15	m3	2.909	1.911
14	01.08.02.04	m3	10.971	6.100
15	01.06.03.01.12	m2	0.291	0.107
16	01.06.03.01.09	m2	0.020	0.067
17	01.08.03.10	m3	8.821	5.100
18	01.08.01.04	m3	4.247	1.911
19	01.08.04.01	m3	6.739	5.100
20	01.05.01.02.04	m3	2.011	6.100
21	01.09.02.01	m2	0.781	0.560
22	01.06.01.02.11	m3	11.200	3.200
23	01.08.01.06	m2	0.308	0.267
24	01.06.01.02.07	m3	11.958	3.200
25	01.06.03.01.08	m2	0.019	0.056
26	01.06.03.01.10	m2	0.035	0.024
27	01.08.02.05	m3	7.467	6.971
28	01.05.01.01.02	m3	16.034	10.500
29	01.04.01.08	m3	5.379	3.400
30	01.04.01.10	m3	4.701	1.367
31	01.09.02.06	ml	0.842	0.560

Figura 7. Gráfico resumen, comparación del requerimiento de mano obra.



En la **Tabla N° 8** y **Figura 7**, observamos los resultados obtenidos del rendimiento de la mano de obra de un total de 31 partidas del proyecto solo las partidas 05 (01.08.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANAL), 16 (01.06.03.01.09 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HIDROSIEMBRA), 20 (CONCRETO F'c=280 kg/cm² (Cemento Tipo V) TAPON) y 25 (01.06.03.01.08 REVEGETACIÓN) presentan un requerimiento de mano de obra inferior a los del Expediente Técnico, por lo que se infiere que el requerimiento de mano de obra en campo es mayor que lo especificado en el Expediente Técnico, significando estas solo el 12.9 %. Podemos observar a más detalle en la **Tabla N°15** y **Figura N°11**.

4.4. PRODUCTIVIDAD DEL USO DE MANO DE OBRA

La productividad del uso de mano de obra se mide mediante el Trabajo Productivo (TP), Trabajo Contributorio (TC) y Trabajo No Contributorio (TNC) calculado después de haber hecho las observaciones correspondientes en campo de las actividades que realiza cada obrero, en las 31 partidas seleccionadas. Para poder realizar las mediciones, se identificó las

actividades más resaltantes que realiza cada trabajador, durante un periodo de tiempo determinado, en el que fueron observados por el responsable; para luego clasificarlas según las principales pérdidas en el proceso de producción en las según Ghio (2001), tal como se indica en la **Tabla N° 9**.

Tabla N°9. *Actividades según TP, TC y TNC.*

NIVEL DE ACTIVIDAD DE MANO DE OBRA - GENERAL					
TRABAJO PRODUCTIVO		TRABAJO CONTRIBUTORIO		TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
TP	Trabajo productivo	M	Mediciones	V	Viajes
		T	Transporte	N	Tiempo ocioso
		I	Recibir/dar instrucciones	E	Esperas
		L	Limpieza/orden	R	Trabajos rehechos
		X	Otros	D	Descanso
				B	Necesidades fisiológicas
				Y	Otros

Tabla N°10. *Resumen observaciones de trabajo contributorio y no contributorio*

ÍTEM	TRABAJO CONTRIBUTORIO					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO						
	M	T	I	L	X	V	N	E	R	D	B	Y
01.06.01.01.01	4	0	12	0	0	3	36	0	0	67	13	15
01.09.02.04	23	26	18	29	60	15	29	2	6	20	10	20
01.09.02.03	10	80	11	19	83	79	0	72	0	3	0	13
01.06.03.01.01	0	0	0	0	157	76	23	175	0	33	2	82
01.08.02.02	25	26	19	16	43	10	22	3	12	19	0	15
01.09.01.02	0	34	22	0	31	23	6	26	0	39	0	20
01.09.02.05	8	4	58	0	24	3	8	0	0	30	0	16
01.06.01.01.03	0	70	0	0	44	0	5	134	0	24	0	18
01.06.01.01.14	0	23	16	0	39	22	0	76	0	17	0	0
01.06.01.01.10	0	0	16	0	26	0	20	38	0	21	7	17
01.08.02.03	10	3	50	0	14	2	10	0	0	22	0	16
01.06.01.01.05	0	11	25	0	5	7	23	21	0	15	0	11
01.06.01.01.15	0	0	35	0	56	72	0	31	8	11	0	19
01.08.02.04	0	72	10	24	63	72	0	63	0	3	0	24
01.06.03.01.12	6	14	39	0	103	18	11	32	0	30	0	26
01.06.03.01.09	7	45	30	0	63	20	8	100	0	0	0	13
01.08.03.10	5	0	10	0	0	0	35	32	0	27	0	42
01.08.01.04	0	31	16	0	35	26	10	27	0	36	0	21
01.08.04.01	4	0	10	0	0	0	26	26	0	27	0	19

01.05.01.02.04	40	200	0	14	203	0	0	103	0	0	0	0
01.09.02.01	0	77	10	17	74	88	0	39	0	5	0	23
01.06.01.02.11	14	79	20	0	53	26	0	55	6	16	0	23
01.08.01.06	7	17	20	0	0	4	15	19	24	46	0	19
01.06.01.02.07	12	125	32	0	102	51	0	71	18	19	0	34
01.06.03.01.08	8	18	0	0	14	48	0	29	0	29	0	4
01.06.03.01.10	0	22	53	1	29	48	6	23	0	20	0	2
01.08.02.05	0	63	8	30	54	63	0	43	0	3	0	25
01.05.01.01.02	8	6	57	5	25	18	3	42	0	17	0	27
01.04.01.08	7	0	30	0	13	3	21	63	0	34	11	17
01.04.01.10	0	82	0	0	24	0	4	98	0	44	0	7
01.09.02.06	7	13	0	51	39	14	2	5	0	29	11	6
SUMA	205	1141	627	206	1476	811	323	1448	74	706	54	594
TOTAL			3655						4010			

Los resultados de la productividad del uso de la mano de obra según el análisis realizado, podemos observar en la **Tabla N°10**, donde se observa que, de las 31 partidas analizadas, 17 de ellas tienen un TP > 50 %, teniendo una productividad aceptable, siendo los 14 restantes cuestión de análisis y reformulación tanto en las cuadrillas como en la distribución del trabajo de dichas actividades.

Figura 8. Gráfico de Pareto, principales perdidas trabajo contributorio.

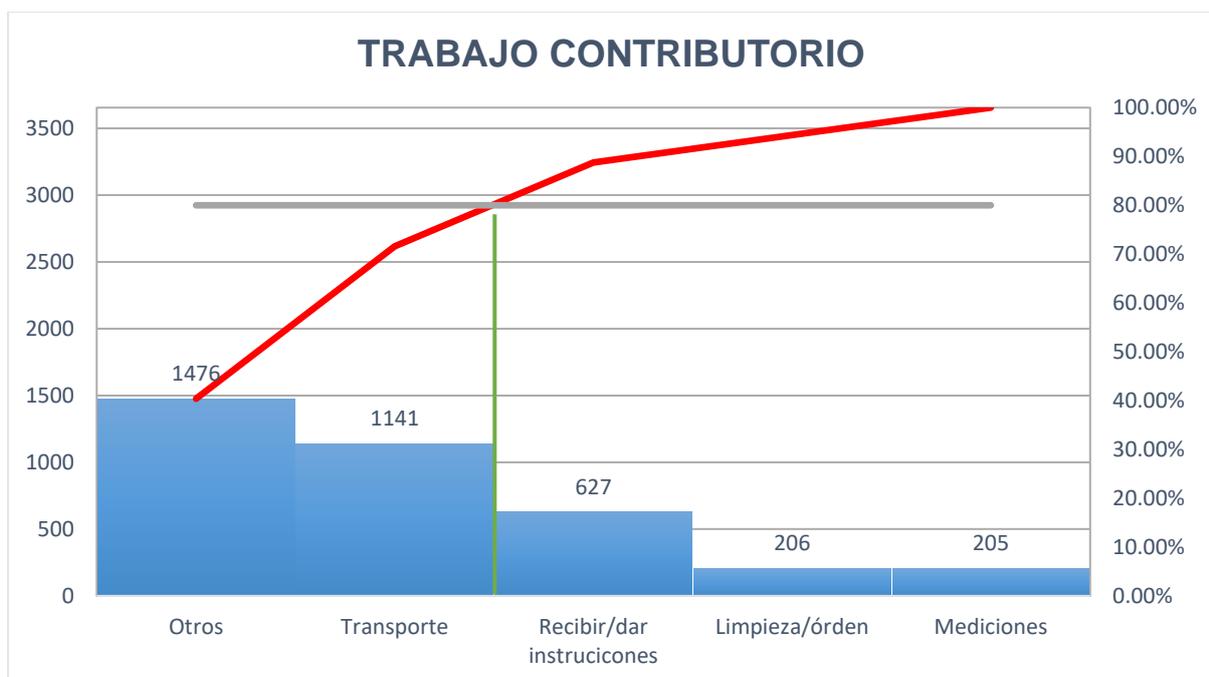
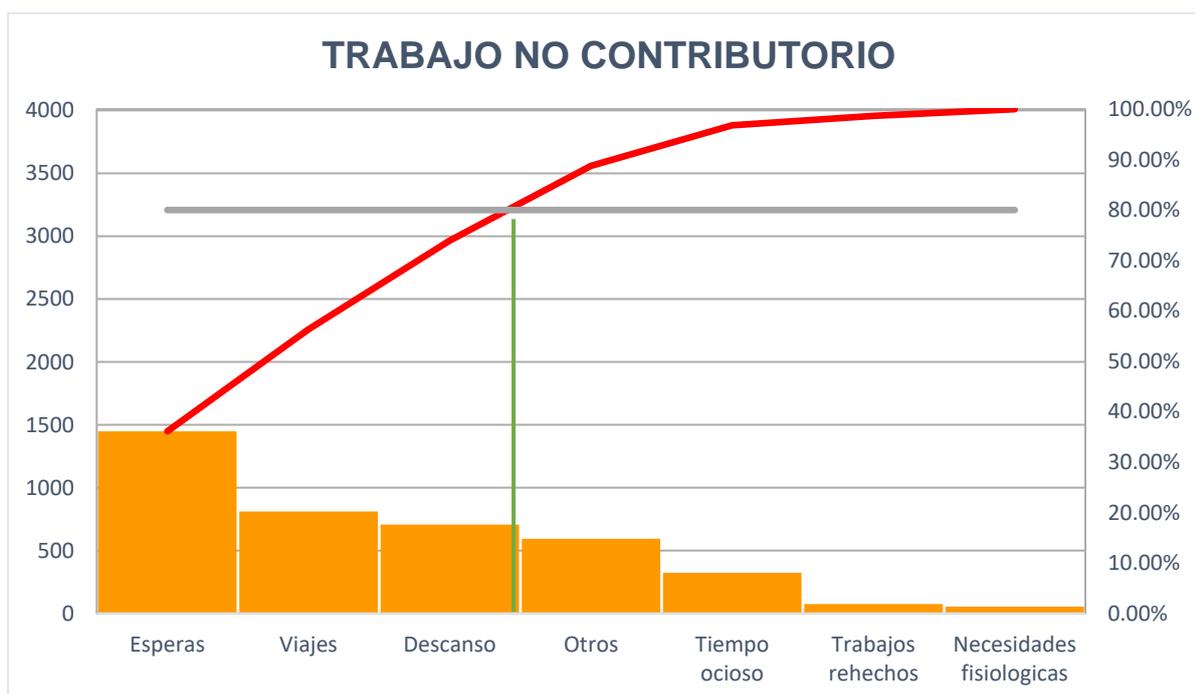


Figura 9. Gráfico de Pareto, principales pérdidas de trabajo no contributorio



De igual manera, en los gráficos de la **Figura 9**, podemos identificar que las principales pérdidas encontradas en este proyecto fueron identificadas según el TC y el TNC:

En el trabajo contributorio: Transportes y Otros, fueron las actividades realizadas en campo, consideradas como pérdidas, ya que son necesarias para que se pueda realizar el trabajo productivo, pero no aportan valor.

En el trabajo no contributorio: Esperas, viajes y descansos, fueron las pérdidas destacadas, las cuales no contribuyen con otra actividad y no aportan valor para que se realice el trabajo productivo y, por lo tanto, afectan la productividad, al ser una pérdida total.

También podemos observar más detalles de los resultados, respecto a la productividad del uso de mano de obra en la **Tabla N° 47 y Tabla N°48**.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En la presente investigación se determinó los rendimientos de la mano de obra, en 31 partidas del proyecto de “Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la ex unidad minera Los Negros, distrito y provincia de Hualgayoc – Cajamarca”, las cuales fueron seleccionadas usando el principio de Pareto. Los rendimientos para cada una de las partidas, según su unidad de medida, se muestran en la **Tabla N° 7**.
- Se evaluó la productividad del uso de la mano de obra en términos de Tiempo Productivo (TP), Tiempo Contributorio (TC) y Tiempo No Contributorio (TNC). Los resultados indicaron que 17 de las 31 partidas del proyecto tenían un TP superior al 50%, mientras que en 14 partidas el TC y TNC juntos, superaron el 50%. Estos hallazgos recalcan la importancia de optimizar la gestión del tiempo en campo para incrementar la productividad de la mano de obra en proyectos similares.
- La investigación permitió la creación de una base de datos detallada sobre los rendimientos de la mano de obra en las 31 partidas analizadas. Esta base de datos servirá como referencia fundamental para la planificación y ejecución de futuros proyectos de remediación de Pasivos Ambientales Mineros en el Perú. Tener datos empíricos sobre los rendimientos permitirá una mejor estimación de los recursos necesarios y una planificación más precisa.
- Al comparar los rendimientos de la mano de obra observados en campo con los establecidos en el E.T., se encontró que, en la mayoría de los casos, el rendimiento en campo es inferior al previsto. Esta discrepancia fue evidente en 27 de las 31 partidas (87.1%), ya que solo 4 partidas (12.91%) mostraron un rendimiento superior al del E.T. Este hallazgo recalca la necesidad de revisar y ajustar las estimaciones del Expediente Técnico para futuros proyectos, asegurando que las proyecciones de rendimiento sean más realistas y reflejen las condiciones operativas reales.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se debe tener en cuenta que, Para una estimación precisa y adecuada de la productividad de la mano de obra, es crucial que todas las muestras de las actividades analizadas se realicen en condiciones homogéneas o lo más similares posible (pendiente, clima, trabajabilidad, entre otros). Esto garantizará que el análisis y los resultados obtenidos sean acertados y válidos.
- Se recomienda ampliar y mejorar las investigaciones relacionadas con el rendimiento y la productividad de la mano de obra en proyectos de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Como se menciona al inicio de esta tesis, aún existen muchos proyectos de este tipo en todo el Perú. Por lo tanto, es necesario contar con más información de esta naturaleza para comparar y mejorar los procesos operativos en futuros proyectos en cualquier parte del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arboleda, S. (2014). Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.
- Arango A. M. (2011). Requerimiento para el diseño de una metodología que permita estimar el valor de pasivos ambientales mineros. Tesis de maestría en medio ambiente y desarrollo, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, 102p.
- Botero, L. (2002). Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Revista Universidad EAFIT, Universidad EAFIT No. 128. (pp. 9-21). Medellín, Colombia. <http://redalyc>.
- Botero, L., y Álvarez, M. (2003). Identificación de pérdidas en el proceso productivo de la construcción. Revista Universidad EAFIT, N° 130 Medellín, Colombia.
- Construcción, Cámara Peruana de la construcción (2012). Costos y Presupuestos en Edificación. Lima Peru: Fondo Editorial CAPECO.
- Carro R., González D. (2012). Productividad y competitividad. Administración de las operaciones. Universidad Nacional de Mar de Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Contables. Buenos Aires, Argentina.
- Castillo, C. (2021). Productividad y rendimiento de mano de obra en el proyecto de mejoramiento de la I.E. César A. Vallejo, de la ciudad de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, La Libertad. Tesis Ing. Civil. Cajamarca, Perú.
- Castillo, L., Satalaya, C., Paredes, U., Encalada, M., Zamora, J. & Cuadros, G. (2021). Pasivos ambientales mineros en el Perú. Documento de Política en Control Gubernamental. Contraloría General de la República. Lima, Perú.
- Chávez, J., Gobierno Regional Cajamarca., MINEM. (2015). Mapa de pasivos ambientales de Hualgayoc-Bambamarca. Ministerio de Energía y Minas. Perú.

De Echave, J. (2019). Pasivos mineros incendian la ira popular. Revista Hildebrant en sus trece. Revista N° 431t. viernes 8 de febrero de 2019.

Defensoría del Pueblo. (2015). Informe defensorial N°171, un llamado a la remediación de pasivos ambientales de alto riesgo. Lima - Perú.

ENERGIMINAS (2019). Adjudican buena pro para remediación ambiental de ex unidades mineras Los Negros y Cleopatra, en Hualgayoc. Cajamarca- Perú.

Gelos, J. (2018). En su Tesis Titulada: "Modelo de gestión y control de mano de obra basado en fundamentos de dirección de proyectos PMBOK, para constructora dedicada a edificación en altura en la V Región" – Universidad Técnica Federico Santa María de Chile.

Ghio, V. (2001). Productividad en obras de Construcción, Diagnóstico, Crítica y Propuesta. Editorial Fondo Editorial PUCP, PE.

Hegazy, T., & Issa, R. A. (2001). Construction Productivity: Measurement and Improvement.

Journal of Construction Engineering and Management. (2020). Various articles on productivity in construction

Lascano, M. (2015). Rendimiento de mano de obra de los principales rubros: comprobación real en el sitio de obra. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador.
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/3571>

Ley de Contrataciones del Estado. (2018), Reglamento de la Ley N° 30225, Decreto Supremo N° 344-2018-EF. Diario oficial el peruano. Lima.

Ley N° 28271. (2004). Art. 2º de la Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera. publicada 6 de julio de 2004. Perú.

León S., y Dukar Suárez, Y. (1999), Análisis comparativo de los rendimientos de mano de obra en la construcción de vivienda con sistema estructural (trabajo de grado), Bogotá D.C, Pontificia Universidad Javeriana, Carrera de Ingeniería Civil.

- Lora S. (2014). Metodología de control de productividad en la mano de obra de proyectos de construcción. Tesis. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima. Perú.
- Mancilla, F. (2021). Análisis de productividad y rendimiento de mano de obra en procesos constructivos Proyecto comisaria PNP en el distrito de ciudad Nueva - Tacna. Tesis Ing. Civil. Tacna, Perú.
- MINAM. (2017). Ministerio del Ambiente. Pasivos ambientales en el Perú.
- MINEM. (2010). Ministerio de Energía y Minas. Guía para la elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales. Lima, Perú.
- MINEM. (2015). Ministerio de Energía y Minas. Remediación de pasivos ambientales mineros en el Perú.
- MINEM. (2022). Ministerio de energía y minas. Ministerio de Energía y Minas transfirió más de S/602 millones para la remediación de 1,088 pasivos ambientales mineros en el país. Lima. Perú.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2011. Norma Técnica. Metrados para obras de edificación y habilitaciones Urbanas. Lima, Perú.
- Oglesby, C. H., Parker, H. W., & Howell, G. A. (1989). Productivity improvement in construction. New York: McGraw-Hill.
- Padilla, A. (2016). Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCR. Tesis Ing. Civil. (pp. 54 – 64). Costa Rica.
- Patrón, O. (2019). Internal and External Factors to the Company that Provide Productivity Environment in the Private Sector. Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. Libre Empresa vol. 16, Universidad de Guadalajara. Guadalajara-México.

- Polanco, L. M. (2009). Análisis de rendimiento de la mano de obra para actividades de construcción - estudio de caso edificio J UPB. Tesis Ing. Civil. Bucaramanga, Colombia, UPB.
- Porras, H., Sánchez O., Galvis, J. (2014). Filosofía Lean Construcción para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. Colombia.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. (2021). “El estándar para la gestión de proyectos y una guía para el cuerpo de conocimientos de gestión de proyecto (Guía PMBOK®)”. Séptima Edición, Four Boulevard Campus, Newtown Square, Pensilvania, 19073-3299 – EE.UU.
- Pursell, S. (2022). La productividad, tipos y características. Marketing. <https://blog.hubspot.es/marketing/maximizar-tu-productividad>.
- Quispe, C. (2019). Evaluación de pasivos ambientales mineros en Mesa de Plata Río Hualgayoc – Cajamarca. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú.
- Ramos, J. (2015). Costos y presupuestos en Edificaciones, Edit. Macro EIRL, primera edición, Lima, Perú.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) (2016). Normas A.010 – Normas Generales de Edificación. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Perú.
- Remolina, M., & Polanco, L. (2014). Estudio de rendimientos para las actividades estructura y mampostería para un proyecto de construcción en el campus de la UPB. *Prospectiva*, 12(2), 105-112. Barranquilla, Colombia. <https://doi.org/10.15665/rp.v12i2.294>
- Salinas S, M. (2010). Costos, Presupuestos, Valorizaciones y Liquidaciones de Obra, S/Edic., Edit. ICG, Lima, Perú.

- Sánchez, F. (2019). Diferencia entre rendimiento teórico y real. Instituto de Ciencia y Tecnología. Valencia, España.
- Sarmiento, M., y Ribeiro, M. (2021). Factores que afectan la productividad de la construcción en Brasil: comparación con investigaciones internacionales recientes. *Revista ingeniería de construcción*, 36 (3).
- Sernaque, J. (2021). Evaluación de la productividad y el rendimiento de la mano de obra en la ejecución del proyecto: construcción de alcantarillas en la provincia de Rioja - San Martín, 2020. Universidad Católica Sedes Sapientiae, Rioja, Perú.
- Serpell, A. (1986). Productividad en la construcción. *Revista de Ingeniería y Construcción* N°1, (pp. 53-59), Santiago de Chile.
- Serpell, A. (1993). Administración de obras de construcción. Santiago de Chile: Ediciones de la Universidad Católica de Chile. Vol 1. (pp. 20-52). Chile.
- Sistema de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe). (2017)
- Sotomayor C, A. (2016). Remediación de pasivos ambientales mineros como estrategia para el cuidado del ambiente (trabajo presentado en la Conferencia Académica Anual del Consorcio, octubre, 2015). En Consorcio de Universidades (Ed.), *Metas del Perú al bicentenario* (pp. 241-246). Lima: Consorcio de Universidades. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/3395>
- Tarrillo, O. (2022). Evaluación de rendimientos y productividad de la mano de obra en obras de Saneamiento Rural en el distrito de Chota – Cajamarca. Tesis Ing. Civil. Cajamarca, Perú.
- Yanampa, Gabriela. (2021). Análisis del rendimiento de mano de obra en las partidas tarrajeo de muros interiores y cielorraso, y su influencia en los costos reales de ejecución, en la construcción del Colegio Integrado Puerto Yurinaki – Perené. Universidad Continental. Huancayo, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/9210>

ANEXOS

ANEXO N°1. Formato para toma de datos de productividad.

Tabla N°11. *Formato de toma de datos de productividad de mano de obra.*

Proyecto				
Ubicación				
Fecha				
Hora				
Partida de trabajo				
N° de observaciones				
Responsable				
Cuadrilla	Tiempo de observación	Medición del trabajo		
		TP	TC	TNC
		Actividades de la partida	Actividades de la partida	Actividades de la partida

ANEXO N° 2. Formato para toma de datos del rendimiento.

Tabla N°12. *Tabla de formato de toma de datos de rendimiento de mano de obra.*

Proyecto					
Ubicación					
Partida de trabajo					
Responsable					
Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla	Metrado parcial	Metrado total
Día 1					
Día 2					
...					

ANEXO N° 3. Partidas ordenadas de forma descendente según la incidencia de participación de la mano de obra en el presupuesto de la obra.

Tabla N°13. Partidas ordenadas de mayor a menor según la incidencia de participación de la mano de obra en el presupuesto de la obra.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Cuadrilla	Precio S/. MO	Parcial S/. MO	% MO	% MO/TMO	%Acumulado	
01.06.01.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS MENORES Y CIERRE IN SITU	m3	5,602.46	75.83	424,834.54	5.5	2.1	58.97	330377.0662	77.7660560%	8.2304442%	8.230444%
01.09.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	9,575.54	52.98	507,312.11	12	2.1	28.17	269742.9618	53.1710078%	6.7199108%	14.950355%
01.09.02.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANAL	m3	2,499.32	495.11	1,237,438.33	16	12.2	105.53	263753.2396	21.3144553%	6.5706932%	21.521048%
01.06.03.01.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TOP SOIL	m3	6,751.00	159.73	1,078,337.23	40	10	32.75	221095.25	20.5033494%	5.5079856%	27.029034%
01.08.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANAL	m2	7,775.55	52.98	411,948.64	12	2.1	28.17	219037.2435	53.1710078%	5.4567160%	32.485750%
01.09.01.02	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA	m3	5,171.93	64.66	334,416.99	18	4.3	34.72	179569.4096	53.6962580%	4.4734825%	36.959232%
01.09.02.05	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	121,005.83	4.51	545,736.29	250	2.1	1.36	164567.9288	30.1552108%	4.0997615%	41.058994%
01.06.01.02.09	SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (2.0x2.0x1.0m), MALLA 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC	m3	80.00	1,849.00	147,920.00	1	12	1684.1	134726.4	91.0805841%	3.3563411%	44.415335%
01.02.05	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	mes	20.00	11,110.81	222,216.20	0.04	2	6412	128240	57.7095639%	3.1947501%	47.610085%
01.06.01.01.03	ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE Dprom 50m	m3	5,238.32	23.29	122,000.47	24	4.1	22.18	116185.9376	95.2340082%	2.8944560%	50.504541%
01.06.01.01.14	CONFORMACION DE DESMONTE EN ZONAS DE ACOPIO C/ EQUIPO	m3	145,389.66	6.27	911,593.17	750	4.1	0.71	103226.6586	11.3237639%	2.5716109%	53.076152%
01.02.04	FLETE RURAL	und	1.00	265,104.08	265,104.08	1		97867	97866.612	36.9162979%	2.4380799%	55.514232%

01.06.01.01.10	CORTE EN MATERIAL CONTAMINADO MANUAL 30 cm	m3	861.55	102.46	88,274.41	8	5.1	82.58	71146.799	80.5973090%	1.7724286%	57.286660%
01.08.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	49,130.11	4.51	221,576.80	250	2.1	1.36	66816.9496	30.1552101%	1.6645622%	58.951223%
01.06.01.01.05	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA	m3	1,894.46	64.66	122,495.78	18	4.3	34.72	65775.6512	53.6962589%	1.6386211%	60.589844%
01.06.01.01.12	TRANSPORTE A ZONA DE ACOPIO 1 (Dprom 0.88 Km.)	m3	145,015.85	6.82	989,008.10	580	2	0.44	63806.974	6.4516129%	1.5895769%	62.179420%
01.06.01.01.15	CONFORMACION DE DESMONTE EN CIERRE IN SITU - C/ PLANCHA COMPACT.	m3	1,822.26	64.66	117,827.33	18	4.3	34.72	63268.8672	53.6962581%	1.5761714%	63.755592%
01.08.02.04	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANALES	m3	592.46	495.11	293,332.87	16	12.2	105.53	62522.3038	21.3144554%	1.5575728%	65.313165%
01.06.03.01.12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOCELDA (INCLUYE TENSOR) - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO	m2	31,457.00	29.17	917,600.69	1200	16	1.87	58824.59	6.4106959%	1.4654543%	66.778619%
01.06.03.01.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE HIDROSIEMBRA	m2	42,460.00	8.08	343,076.80	600	5	1.14	48404.4	14.1089109%	1.2058637%	67.984483%
01.08.03.10	EXCAVACION DE ZANJAS - MANUAL	m3	433.00	102.46	44,365.18	8	5.1	82.58	35757.14	80.5973063%	0.8907917%	68.875274%
01.06.01.02.12	SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (5.0x2.0x1.0m), MALLA 10x12, DIAM.2.7mm, 3 ZN+PVC	m3	610.00	171.04	104,334.40	30	12	56.13	34239.3	32.8168849%	0.8529788%	69.728253%
01.08.01.04	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA	m3	979.29	64.66	63,320.89	18	4.3	34.72	34000.9488	53.6962585%	0.8470410%	70.575294%
01.08.04.01	EXCAVACION DE ZANJAS - MANUAL	m3	401.58	102.46	41,145.89	8	5.1	82.58	33162.4764	80.5973000%	0.8261527%	71.401447%
01.05.01.02.04	CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V) TAPON	m3	292.60	608.66	178,093.92	16	12.2	112.43	32897.018	18.4717244%	0.8195396%	72.220987%
01.09.02.01	SOLADO CONCRETO F'C=100 Kg/cm2	m2	3,604.14	21.82	78,642.33	100	7	9.11	32833.7154	41.7506900%	0.8179625%	73.038949%
01.06.01.02.11	SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (5.0x1.5x1.0m), MALLA 10x12, DIAM.2.7mm, 3 ZN+PVC	m3	577.50	172.84	99,815.10	30	12	56.13	32415.075	32.4751215%	0.8075333%	73.846482%

01.08.01.06	REFINE Y NIVELACION DE TERRENO	m2	6,707.53	13.71	91,960.24	60	2	4.51	30250.9603	32.8956952%	0.7536202%	74.600103%
01.06.01.02.07	SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (2.0x1.0x1.0m), MALLA 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC	m3	528.00	182.59	96,407.52	30	12	56.13	29636.64	30.7410044%	0.7383161%	75.338419%
01.06.03.01.08	REVEGETACIÓN	m2	31,153.00	4.43	138,007.79	0.36		0.9	28037.7	20.3160271%	0.6984829%	76.036902%
01.06.03.01.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIOMANTA - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO	m2	69,177.00	6.22	430,280.94	3000	9	0.4	27670.8	6.4308682%	0.6893426%	76.726244%
01.08.02.05	CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V)	m3	212.70	606.82	129,070.61	14	12.2	128.5	27331.95	21.1759672%	0.6809010%	77.407145%
01.05.01.01.02	CORTE EN TERR. ROCOSO EN MINA C/ ROTOMARTILLO	m3	126.03	426.18	53,711.47	1.6	2.1	202.7	25546.281	47.5620589%	0.6364160%	78.043561%
01.04.01.08	HABILITACION DE CAMINOS PEATONALES NUEVOS (CORTE EN MAT. SEMIROCOSO)	m3	425.53	82.62	35,157.29	12	5.1	59.09	25144.5677	71.5202102%	0.6264084%	78.669970%
01.04.01.10	ACARREO MANUAL DE MATERIAL Dprom 50m	m3	1,045.61	23.29	24,352.26	24	4.1	22.18	23191.6298	95.2339939%	0.5777563%	79.247726%
01.09.02.06	JUNTA DE CONTRACCION	m	1,997.10	41.06	82,000.93	50	3.5	10.6	21169.26	25.8158779%	0.5273744%	79.775100%
01.04.01.07	HABILITACION DE CAMINOS PEATONALES NUEVOS (CORTE EN MAT. SUELTO)	m3	468.40	46.59	21,822.76	12	4.1	44.37	20782.908	95.2350115%	0.5177495%	80.292850%
01.04.01.09	HABILITACION DE CAMINOS PEATONALES NUEVOS (CORTE EN ROCA FIJA)	m3	283.68	98.91	28,058.79	10	5.1	70.9	20112.912	71.6813234%	0.5010584%	80.793908%
01.06.01.01.13	TRANSPORTE A ZONA DE ACOPIO 2 (Dprom 1.26 Km.)	m3	36,456.92	8.41	306,602.70	470	2	0.55	20051.306	6.5398335%	0.4995236%	81.293432%
01.06.03.01.04	GEOMEMBRANA DOBLE TEXTURA HDPE e=1.5mm - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO	m2	33,171.00	14.46	479,652.66	2000	9	0.6	19902.6	4.1493776%	0.4958190%	81.789251%
01.03.01.01	MANTENIMIENTO DE VIA EXISTENTE DURANTE EJECUCION DE TRABAJOS	mes	19.00	6,462.70	122,791.30	0.5	4	1025.9	19492.48	15.8744797%	0.4856020%	82.274853%
01.04.01.01	CONFORMACION Y DE COMPACTACION SUBRASANTE C/ EQUIPO	m2	42,170.48	2.58	108,799.84	1500	5.25	0.46	19398.4208	17.8294571%	0.4832588%	82.758112%

01.06.03.01.13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOCELDA (INCLUYE TENSOR) - TRASLADO Y TENDIDO MANUAL	m2	2,138.00	34.87	74,552.06	250	16	8.99	19220.62	25.7814740%	0.4788294%	83.236941%
01.05.01.01.03	ACARREO MANUAL DE MATERIAL Dprom 50m	m3	783.40	23.29	18,245.39	24	4.1	22.18	17375.812	95.2339851%	0.4328710%	83.669812%
01.09.01.04	REFINE Y NIVELACION DE TERRENO	m2	3,776.50	13.71	51,775.82	60	2	4.51	17032.015	32.8956934%	0.4243062%	84.094118%
01.05.01.01.01	DESATADO DE ROCA SUELTA	m2	1,002.28	17.27	17,309.38	40	4.25	16.45	16487.506	95.2518577%	0.4107413%	84.504859%
01.06.01.01.11	CARGUIO DE MATERIAL DE DESMONTE	m3	114,604.50	2.78	318,600.51	900	1	0.14	16044.63	5.0359712%	0.3997082%	84.904568%
01.06.03.01.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEODREN 11 mm (EN ZONAS DE ACOPIO) - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO	m2	33,171.00	22.23	737,391.33	2500	9	0.48	15922.08	2.1592443%	0.3966552%	85.301223%
01.08.02.08	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CUNETAS	m3	123.13	506.88	62,412.13	16	14.2	128.46	15817.2798	25.3432783%	0.3940444%	85.695267%
01.08.03.13	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V)	m3	144.68	495.11	71,632.51	16	12.2	105.53	15268.0804	21.3144568%	0.3803626%	86.075630%
01.09.02.07	JUNTA DE DILATACION	m	1,288.00	58.25	75,026.00	45	3.5	11.79	15185.52	20.2403433%	0.3783058%	86.453936%
01.09.03.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE CERCO METALICO - (MARCO 2"x2"x1/4" Y COCADA DE FºGº DE 2") CANAL 4	m	140.00	261.99	36,678.60	6	4.1	104.87	14684.6911	40.0361276%	0.3658291%	86.819765%
01.01.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE CERCO METALICO - OFICINAS ALMACEN (MARCO 2"x2"x1/4" Y COCADA DE FºGº DE 2")	m	138.00	261.99	36,154.62	6	4.1	104.87	14474.9511	40.0362418%	0.3606040%	87.180369%
01.05.01.01.12	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPACTADORA	m3	408.23	64.66	26,396.15	18	4.3	34.72	14173.7456	53.6962610%	0.3531002%	87.533469%
01.02.08	DESBROCE DE VEGETACION EXISTENTE (MANUAL C/EQUIPO LIVIANO)	m2	1,553.80	14.14	21,970.73	50	3.1	9.05	14061.89	64.0028347%	0.3503137%	87.883783%
01.06.03.01.11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIOMANTA - TRASLADO Y TENDIDO MANUAL	m2	6,878.00	7.38	50,759.64	600	9	2	13756	27.1002710%	0.3426933%	88.226476%

01.06.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	m2	480.48	52.98	25,455.83	12	2.1	28.17	13535.1216	53.1710088%	0.3371907%	88.563667%
01.09.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CERCO METALICO - (MARCO 2"x2"x1/4" Y COCADA DE FºGº DE 2")	m	125.20	261.99	32,801.15	6	4.1	104.87	13132.6151	40.0370569%	0.3271633%	88.890830%
01.08.03.14	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	442.47	52.98	23,442.06	12	2.1	28.17	12464.3799	53.1710093%	0.3105161%	89.201346%
01.01.01	ALMACEN DE MATERIALES	und	1.00	31,532.94	31,532.94	1		11439	11438.7156	36.2754491%	0.2849644%	89.486310%
01.08.02.01	SOLADO CONCRETO F'c=100 Kg/cm2	m2	1,232.07	21.82	26,883.77	100	7	9.11	11224.1577	41.7506834%	0.2796193%	89.765930%
01.08.02.06	JUNTA DE CONTRACCION	m	1,034.28	41.06	42,467.54	50	3.5	10.6	10963.368	25.8158773%	0.2731224%	90.039052%
01.06.01.01.08	CORTE DE MATERIAL MASIVO C/ EQUIPO	m3	91,808.60	2.08	190,961.89	1250	1.1	0.11	10098.946	5.2884615%	0.2515877%	90.290640%
01.06.01.02.10	SUMINISTRO E INST.GAVION CAJA (5.0x1.0x1.0m), MALLA 10x12, DIAM.2.7mm, 3 ZN+PVC	m3	165.00	177.19	29,236.35	30	12	56.13	9261.45	31.6778599%	0.2307238%	90.521364%
01.08.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	313.17	52.98	16,591.75	12	2.1	28.17	8821.9989	53.1709970%	0.2197761%	90.741140%
01.07.01.01.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO C/ EQUIPO LIVIANO	m3	188.96	73.41	13,871.55	10	3.1	46.62	8809.3152	63.5063508%	0.2194601%	90.960600%
01.02.09	DESMONTAJE, DEMOLICION, ELIMINACION DE ESTRUCTURAS	glb	1.00	9,646.87	9,646.87	1		8547.9	8547.9286	88.6083113%	0.2129483%	91.173548%
01.05.03.01.01	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPACTADORA	m3	239.73	64.66	15,500.94	18	4.3	34.72	8323.4256	53.6962636%	0.2073555%	91.380904%
01.05.01.01.16	EXCAVACION DE MATERIAL SEMIROCOSO - C/EQUIPO LIVIANO	m3	178.47	73.41	13,101.48	10	3.1	46.62	8320.2714	63.5063474%	0.2072769%	91.588181%
01.06.03.02.08	SUMINISTRO DE TUBERIA DIAM= 63 MM PN 12.5 POLIETILENO	m	1,269.50	15.62	19,829.59	100	5	6.55	8315.225	41.9334187%	0.2071512%	91.795332%
01.06.03.02.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CAMARA ROMPE PRESION	und	216.00	64.25	13,878.00	8	2	38.11	8231.76	59.3151751%	0.2050719%	92.000404%

01.06.02.01.02	CONCRETO f 'c=175 kg/cm2 (cemento tipo V) CUNETA	m3	64.07	483.90	31,003.47	16	14.2	128.46	8230.4322	26.5468098%	0.2050388%	92.205442%
01.07.01.01.07	DESMONTAJE DE VIA DE RIELES DE MINA	m	439.00	19.51	8,564.89	30	4.1	18.2	7989.8	93.2854946%	0.1990441%	92.404486%
01.06.03.01.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL 300 gr/cm2 - TRASLADO Y TENDIDO C/EQUIPO	m2	33,171.00	4.83	160,215.93	3000	5	0.23	7629.33	4.7619048%	0.1900640%	92.594550%
01.06.01.02.13	CONCRETO CICLOPEO 1:5 (C:H) + 30% P.G.	m3	145.96	259.10	37,818.24	25	9.2	52.14	7610.3544	20.1235023%	0.1895912%	92.784142%
01.09.01.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRAVA DE DRENAJE P/SUBDREN	m3	284.80	107.14	30,513.47	50	9.5	25.85	7362.08	24.1273116%	0.1834062%	92.967548%
01.09.02.08	TUBERIA HDPE CORRUGADA PERFORADA Ø=200 mm (SUMINISTRO E INSTALACION)	m	890.00	49.42	43,983.80	50	3	7.97	7093.3	16.1270741%	0.1767102%	93.144258%
01.04.01.11	CERCO DE SOGA CON POSTES DE MADERA	m	1,553.80	81.21	126,184.10	100	3.1	4.52	7026.55019	5.5684910%	0.1750473%	93.319305%
01.08.03.05	TUBERIA HDPE LISA Ø 22" (SUMINISTRO E INSTALACION)	m	281.00	467.41	131,342.21	12	2.1	24.14	6783.34	5.1646306%	0.1689884%	93.488294%
01.06.02.01.01	CONCRETO f'C=175 kg/cm2 (Cemento Tipo V) CUNETA CON PIEDRA MEDIANA	m3	52.64	488.90	25,735.70	16	14.2	128.46	6762.1344	26.2753078%	0.1684601%	93.656754%
01.05.01.02.09	CAMA DE PIEDRA CALIZA (E=20CM)	m2	259.64	41.39	10,746.50	24	4.5	25.42	6600.0488	61.4157986%	0.1644222%	93.821176%
01.06.02.01.05	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANALES	m3	60.68	495.11	30,043.27	16	12.2	105.53	6403.5604	21.3144588%	0.1595273%	93.980703%
01.06.01.02.08	SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (2.0x1.5x1.0m), MALLA 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC	m3	114.00	178.18	20,312.52	30	12	56.13	6398.82	31.5018521%	0.1594092%	94.140113%
01.08.02.07	JUNTA DE DILATACION	m	534.94	58.25	31,160.26	45	3.5	11.79	6306.9426	20.2403401%	0.1571203%	94.297233%
01.07.01.01.03	ACARREO MANUAL DE MATERIAL Dprom 50m	m3	283.15	23.29	6,594.56	24	4.1	22.18	6280.267	95.2340566%	0.1564557%	94.453689%
01.04.01.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO C/EQUIPO PESADO	m3	3,465.69	20.34	70,492.13	300	4.1	1.78	6168.9282	8.7512297%	0.1536820%	94.607371%

01.06.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA HDPE CORRUGADA PERFORADA 4"	m	846.00	20.86	17,647.56	100	5	6.55	5541.3	31.3998082%	0.1380464%	94.745417%
01.05.01.02.10	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	4,018.51	4.51	18,123.48	250	2.1	1.36	5465.1736	30.1552108%	0.1361499%	94.881567%
01.06.03.01.05	GEOMEMBRANA DOBLE TEXTURA HDPE e=1.5mm - TRASLADO Y TENDIDO MANUAL	m2	1,786.00	16.64	29,719.04	400	9	3	5358	18.0288462%	0.1334800%	95.015047%
01.05.01.01.14	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS MENORES	m3	90.79	75.83	6,884.61	5.5	2.1	58.97	5353.8863	77.7660071%	0.1333775%	95.148424%
01.06.02.01.04	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	3,706.24	4.51	16,715.14	250	2.1	1.36	5040.4864	30.1552150%	0.1255700%	95.273994%
01.05.01.01.10	TRANSPORTE MANUAL DE LODO (HACIA ACOPIO)	m3	76.60	67.33	5,157.48	4	2	64.12	4911.592	95.2324003%	0.1223589%	95.396353%
01.05.01.01.04	POZA TEMPORAL 1	und	1.00	12,459.99	12,459.99	1		4714.6	4714.6253	37.8381146%	0.1174520%	95.513805%
01.04.02.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALCANTARILLA	m2	166.55	52.98	8,823.82	12	2.1	28.17	4691.7135	53.1710019%	0.1168813%	95.630687%
01.06.01.02.06	POZA DE SEDIMENTACION (N°1) DE 2.40 x 2.40 x 1.70 m	und	2.00	7,895.48	15,790.96	1		2238.7	4477.4054	28.3542318%	0.1115424%	95.742229%
01.05.01.02.02	ENCOFRADO DE MURO TAPON - PERDIDO	m2	130.63	366.93	47,932.07	10	2.1	33.8	4415.294	9.2115655%	0.1099950%	95.852224%
01.06.03.01.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEODREN 11 mm (EN ZONAS DE ACOPIO) - TRASLADO Y TENDIDO MANUAL	m2	1,786.00	23.64	42,221.04	500	9	2.4	4286.4	10.1522843%	0.1067840%	95.959008%
01.08.03.03	TUBERIA HDPE LISA Ø 14" (SUMINISTRO E INSTALACION)	m	219.00	235.39	51,550.41	15	2.1	19.31	4228.89	8.2034071%	0.1053513%	96.064359%
01.06.01.02.18	ESTRUCTURA DE CONTROL DE EROSION (EMBOQUILLADO DE PIEDRA ASENTADA)	m2	60.00	108.63	6,517.80	22	11	69.14	4148.4	63.6472429%	0.1033461%	96.167705%
01.09.02.10	CURADO QUIMICO DE CONCRETO	m2	12,958.27	1.22	15,809.09	500	1.1	0.32	4146.6464	26.2295072%	0.1033024%	96.271008%
01.05.01.02.20	REVESTIMIENTO DE MURO CON MAMPOSTERIA DE PIEDRA	m2	56.75	108.63	6,164.75	22	11	69.14	3923.695	63.6472687%	0.0977482%	96.368756%

01.04.02.08	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 (Cemento Tipo V) ALCANTARILLA + 30% PIEDRA MEDIANA	m3	29.66	488.90	14,500.77	16	14.2	128.46	3810.1236	26.2753192%	0.0949188%	96.463675%
01.08.04.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V)	m3	35.97	495.11	17,809.11	16	12.2	105.53	3795.9141	21.3144514%	0.0945649%	96.558240%
01.05.01.02.05	CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V) MURO RETENCION	m3	33.49	608.66	20,384.02	16	12.2	112.43	3765.2807	18.4717279%	0.0938017%	96.652041%
01.05.01.01.15	CORTE DE MATERIAL TOP SOIL, E=30 M - MANUAL	m3	99.49	36.21	3,602.53	8	2.1	34.49	3431.4101	95.2500076%	0.0854842%	96.737526%
01.06.03.02.09	SUMINISTRO DE TUBERIA DIAM= 32 MM PN 12.5 POLIETILENO	m	522.40	9.48	4,952.35	100	5	6.55	3421.72	69.0928549%	0.0852428%	96.822768%
01.04.01.06	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE EXCAVADO	m3	22,659.13	2.78	62,992.38	900	1	0.14	3172.2782	5.0359713%	0.0790287%	96.901797%
01.06.01.02.15	HITOS DE CONTROL TOPOGRAFICO	und	23.00	404.18	9,296.14	4		134.99	3104.80703	33.3988842%	0.0773478%	96.979145%
01.05.01.02.07	BOMBEO DE CONCRETO INTERNO EN MINA C/BOMBA ESTACIONARIA	m3	229.41	45.57	10,454.21	30	2.5	13.41	3076.3881	29.4272652%	0.0766398%	97.055785%
01.06.01.02.23	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRAVA DE DRENAJE P/SUBDREN	m3	118.00	107.14	12,642.52	50	9.5	25.85	3050.3	24.1273101%	0.0759899%	97.131775%
01.05.01.02.18	INYECCION DE LECHADA DE CEMENTO TIPO V - CONSOLIDACION	und	180.00	101.75	18,315.00	20	2.1	16.21	2917.8	15.9312039%	0.0726890%	97.204464%
01.02.07	DESBROCE DE VEGETACION Y CORTE DE TERR. SEMI-ROCOSO C/ EQUIPO	m2	16,874.05	2.52	42,522.61	1500	2.1	0.17	2868.5885	6.7460311%	0.0714631%	97.275927%
01.05.01.02.16	PERFORACION PARA INYECCION DE LECHADA DE CEMENTO - CONSOLIDACION	und	180.00	201.21	36,217.80	32	3	15.6	2808	7.7530938%	0.0699537%	97.345880%
01.06.01.01.02	EXCAVACION MATERIAL SUELTO - CON EQUIPO	m3	11,397.00	4.32	49,235.04	600	1.1	0.24	2735.28	5.5555556%	0.0681420%	97.414022%
01.04.01.02	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO - C/EQUIPO	m3	16,851.75	2.90	48,870.08	900	1.1	0.16	2696.28	5.5172408%	0.0671705%	97.481193%
01.04.01.04	EXCAVACION DE ROCA FIJA - CON EQUIPO	m3	2,341.71	18.85	44,141.23	150	1.2	1.11	2599.2981	5.8885946%	0.0647544%	97.545947%

01.06.01.01.04	CAMA DE ARENA	m3	45.90	153.51	7,046.11	12	5.1	56.2	2579.58	36.6099876%	0.0642632%	97.610211%
01.05.01.01.17	SOSTENIMIENTO DE MADERA (MARCO Y PUNTALES)	und	52.00	564.11	29,333.72	12	4.1	48.4	2516.8	8.5798869%	0.0626992%	97.672910%
01.06.01.01.09	CORTE EN MATERIAL CONTAMINADO C/EQUIPO 30 cm	m3	11,991.28	3.49	41,849.57	750	1.1	0.2	2398.256	5.7306586%	0.0597460%	97.732656%
01.06.01.02.16	ESTRUCTURA DE CAPTACION DE MANANTIAL	und	1.00	6,009.95	6,009.95	1		2369.9	2369.8832	39.4326608%	0.0590392%	97.791695%
01.09.01.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO - C/EQUIPO	m3	14,540.00	2.90	42,166.00	900	1.1	0.16	2326.4	5.5172414%	0.0579559%	97.849651%
01.05.01.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO RETENCION	m2	68.00	79.34	5,395.12	10	2.1	33.8	2298.4	42.6014621%	0.0572584%	97.906909%
01.05.01.01.05	POZA TEMPORAL 2	und	1.00	6,916.61	6,916.61	1		2148.7	2148.711	31.0659557%	0.0535293%	97.960438%
01.01.09	CARTEL DE IDENTIFICACION PARA COMPONENTE (1.20X1.60m)	und	27.00	981.17	26,491.59	1		76.322	2060.6886	7.7786520%	0.0513364%	98.011775%
01.06.03.02.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE RIEGO	und	27.00	328.51	8,869.77	4	2	76.22	2057.94	23.2017290%	0.0512680%	98.063043%
01.06.02.01.07	JUNTA DE DILATAION EN CUNETAS DE CONCRETO	m	169.40	58.25	9,867.55	45	3.5	11.79	1997.226	20.2403433%	0.0497554%	98.112798%
01.04.02.06	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPACTADORA	m3	56.46	64.66	3,650.70	18	4.3	34.72	1960.2912	53.6963103%	0.0488353%	98.161634%
01.08.01.05	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE EXCAVADO	m3	13,940.57	2.78	38,754.78	900	1	0.14	1951.6798	5.0359718%	0.0486208%	98.210254%
01.01.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE PORTON METALICO - OFICINAS ALMACEN	m	12.00	315.64	3,787.68	4	4.1	157.3	1887.850562	49.8418705%	0.0470307%	98.257285%
01.08.03.08	TUBERIA HDPE LISA Ø 30" (SUMINISTRO E INSTALACION)	m	64.00	835.10	53,446.40	10	2.1	28.96	1853.44	3.4678482%	0.0461734%	98.303458%
01.06.01.02.21	ELABORACION E INSTALACION DE CODOS DE HDPE D=4" (0° A 44°)	und	70.00	50.78	3,554.60	12	2	25.41	1778.7	50.0393856%	0.0443115%	98.347770%

01.06.03.01.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL 300 gr/cm2 - TRASLADO Y TENDIDO MANUAL	m2	1,786.00	5.35	9,555.10	700	5	0.98	1750.28	18.3177570%	0.0436035%	98.391373%
01.09.01.03	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE EXCAVADO	m3	12,475.14	2.78	34,680.89	900	1	0.14	1746.5196	5.0359711%	0.0435098%	98.434883%
01.08.01.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO - C/EQUIPO	m3	10,340.90	2.90	29,988.61	900	1.1	0.16	1654.544	5.5172414%	0.0412185%	98.476102%
01.05.03.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOMEMBRANA DE PVC e=1.0 mm	m2	536.55	18.03	9,674.00	600	13	3.05	1636.4775	16.9162446%	0.0407684%	98.516870%
01.07.01.01.04	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO - MANUAL	m3	27.50	75.83	2,085.33	5.5	2.1	58.97	1621.675	77.7658692%	0.0403996%	98.557270%
01.06.03.02.03	CONCRETO f _c =210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANALES	m3	15.03	495.11	7,441.50	16	12.2	105.53	1586.1159	21.3144648%	0.0395138%	98.596783%
01.01.08	CARTEL DE IDENTIFICACION PARA COMPONENTE (0.80X1.20m)	und	26.00	506.01	13,156.26	1		59.429	1545.1566	11.7446493%	0.0384934%	98.635277%
01.05.02.01.01	EXCAVACION PARA CUNETAS (ZONA ROCOSA)	m3	12.08	276.02	3,334.32	2.4	2	127.03	1534.5224	46.0220495%	0.0382284%	98.673505%
01.06.01.02.04	CAJA DE PASO (N°1,3,4) DE 0.90 x 0.90 x 1.15 m	und	4.00	1,364.29	5,457.16	1		375.84	1503.376	27.5486883%	0.0374525%	98.710958%
01.06.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA HDPE CORRUGADA SIN PERFORAR 4"	m	221.00	18.52	4,092.92	100	5	6.55	1447.55	35.3671706%	0.0360618%	98.747019%
01.05.01.02.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE MURO TAPON	m2	42.70	79.34	3,387.82	10	2.1	33.8	1443.26	42.6014369%	0.0359549%	98.782974%
01.08.03.15	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	1,058.00	4.51	4,771.58	250	2.1	1.36	1438.88	30.1552106%	0.0358458%	98.818820%
01.06.01.02.17	CAJA DE INGRESO Y SALIDA DE 1.00 x 1.00 x 1.00 m	und	3.00	978.64	2,935.92	1		478.93	1436.7948	48.9384861%	0.0357938%	98.854614%
01.06.02.01.06	JUNTA DE DILATACION EN CUNETAS DE MAMPOSTERIA	m	96.00	18.24	1,751.04	45	4.5	14.64	1405.44	80.2631579%	0.0350127%	98.889627%
01.08.04.05	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	1,012.47	4.51	4,566.24	250	2.1	1.36	1376.9592	30.1552087%	0.0343032%	98.923930%

01.06.03.02.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE HIDRANTE 1 1/2"	und	27.00	172.33	4,652.91	6	2	50.81	1371.87	29.4841293%	0.0341764%	98.958106%
01.09.02.02	CONCRETO f'C=175 kg/cm2 (Cemento Tipo V) CUNETAS C/PIEDRA MEDIANA 30%	m3	10.55	488.90	5,157.90	16	14.2	128.46	1355.253	26.2752865%	0.0337624%	98.991869%
01.05.01.01.08	POZA TEMPORAL 5	und	1.00	4,105.82	4,105.82	1		1327.4	1327.3856	32.3293666%	0.0330682%	99.024937%
01.05.01.01.06	POZA TEMPORAL 3	und	1.00	4,266.84	4,266.84	1		1311.4	1311.3653	30.7338757%	0.0326691%	99.057606%
01.05.01.01.07	POZA TEMPORAL 4	und	1.00	5,178.64	5,178.64	1		1311.4	1311.3653	25.3225808%	0.0326691%	99.090275%
01.05.03.01.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TOP SOIL	m3	39.50	159.73	6,309.34	40	10	32.75	1293.625	20.5033332%	0.0322271%	99.122502%
01.06.03.02.10	SUMINISTRO DE TUBERIA DIAM=25 MM PN 12.5 POLIETILENO	m	195.20	9.09	1,774.37	100	5	6.55	1278.56	72.0571245%	0.0318518%	99.154354%
01.05.02.01.03	REVESTIMIENTO PARA CUNETAS CON MORTERO, E=2"	m2	33.30	78.81	2,624.37	40	11	38.03	1266.399	48.2553527%	0.0315489%	99.185903%
01.06.01.02.24	DESMONTAJE DE POSTES DE MEDIA TENSION	und	4.00	676.25	2,705.00	2	4	313.72	1254.88	46.3911275%	0.0312619%	99.217165%
01.07.01.01.01	LIMPIEZA DE SECCION (RETIRO DE MALEZA Y DESMONTE EXISTENTE)	m2	130.00	10.11	1,314.30	90	6.5	9.63	1251.9	95.2522255%	0.0311877%	99.248353%
01.04.01.03	EXCAVACION DE MATERIAL SEMIROCOSO - C/EQUIPO	m3	3,316.43	6.53	21,656.29	400	1.1	0.37	1227.0791	5.6661557%	0.0305693%	99.278922%
01.05.01.02.19	INYECCION DE LECHADA DE CEMENTO TIPO V - FISURAS	und	101.00	95.95	9,690.95	20	1.2388	10.69	1079.69	11.1412194%	0.0268975%	99.305819%
01.05.01.02.17	PERFORACION PARA INYECCION DE LECHADA DE CEMENTO - FISURAS	und	101.00	80.18	8,098.18	48	3	10.4	1050.4	12.9708157%	0.0261679%	99.331987%
01.05.01.02.11	CONCRETO CICLOPEO f'c=100 kg/cm2 (cemento tipo V + 30 % P.G)	m3	11.00	262.08	2,882.88	12	8	90.67	997.37	34.5963065%	0.0248468%	99.356834%
01.08.02.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SHOTCRETE (E=5 cm)	m3	30.60	1,174.59	35,942.45	30	6.1	31.13	952.578	2.6502868%	0.0237309%	99.380565%
01.08.01.03	EXCAVACION DE ROCA FIJA - CON EQUIPO	m3	850.07	18.85	16,023.82	150	1.2	1.11	943.5777	5.8885940%	0.0235067%	99.404072%

01.06.01.02.05	CAJA DE PASO (N°2) DE 0.90 x 0.90 x 1.40 m	und	2.00	1,622.00	3,244.00	1		462.5	925.0078	28.5144205%	0.0230440%	99.427116%
01.06.03.02.18	PRUEBA HIDRAULICA CON EMPLEO DE CISTERNA + EQUIPO BOMBEO PARA LLENADO	m3	44.73	115.68	5,174.37	12	1.6	20.33	909.3609	17.5743308%	0.0226542%	99.449770%
01.05.01.02.08	BOMBEO DE CONCRETO INTERNO EN MINA C/EQUIPO LIGERO	m3	96.68	45.00	4,350.60	43	2.5	9.35	903.958	20.7777778%	0.0225197%	99.472290%
01.09.01.06	MEJORAMIENTO DE CIMENTACION DE CANAL CON ENROCADO MAXIMO 8"	m3	1,742.50	93.48	162,888.90	300	1.1	0.5	871.25	0.5348738%	0.0217048%	99.493994%
01.02.06	SOLADO CONCRETO F'C=100 Kg/cm2 (PARA CAMPAMENTO)	m2	94.80	21.82	2,068.54	100	7	9.11	863.628	41.7506067%	0.0215149%	99.515509%
01.06.03.02.02	SOLADO CONCRETO F'C=100 Kg/cm2	m2	94.00	21.82	2,051.08	100	7	9.11	856.34	41.7506874%	0.0213334%	99.536843%
01.09.03.02	ESCALERA TIPO GATO EN POZA, ANCHO = 0.60 M (SOLO PASAMANOS)	m	37.50	46.96	1,761.00	20	3.1	22.62	848.25	48.1686542%	0.0211318%	99.557974%
01.06.03.02.05	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	612.87	4.51	2,764.04	250	2.1	1.36	833.5032	30.1552510%	0.0207645%	99.578739%
01.05.02.01.02	EXCAVACION PARA CUNETAS (MATERIAL SUELTO)	m3	15.68	48.29	757.19	6	2.1	45.99	721.1232	95.2367570%	0.0179648%	99.596704%
01.06.03.02.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE HIDRANTE 2 1/2"	und	14.00	202.33	2,832.62	6	2	50.81	711.34	25.1124401%	0.0177211%	99.614425%
01.05.01.02.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE GAVION CAJA (2.0x1.0x1.0m), MALLA 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC	m3	12.00	182.59	2,191.08	30	12	56.13	673.56	30.7410044%	0.0167799%	99.631205%
01.05.01.02.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE GAVION CAJA (2.0x1.5x1.0m), MALLA 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC	m3	12.00	178.18	2,138.16	30	12	56.13	673.56	31.5018521%	0.0167799%	99.647985%
01.06.01.02.19	SUMINISTRO E INSTALACION DE CHUTE DE MADERA	glb	1.00	2,400.84	2,400.84	1	4.1	629.19	629.19	26.2070775%	0.0156746%	99.663659%
01.05.01.01.13	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO (MURO)	m3	15.00	71.46	1,071.90	15	4.3	41.32	619.8	57.8225581%	0.0154406%	99.679100%

01.06.03.02.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE DE POLIETILENO	und	5.00	5,616.53	28,082.65	4	3.1	113.14	565.7	2.0144110%	0.0140929%	99.693193%
01.06.01.02.22	ELABORACION E INSTALACION DE CODOS DE HDPE D=4" (45° A 89°)	und	14.00	71.17	996.38	8	2	38.11	533.54	53.5478432%	0.0132917%	99.706484%
01.06.03.02.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS DE CONTROL	und	14.00	119.25	1,669.50	8	2	38.11	533.54	31.9580713%	0.0132917%	99.719776%
01.05.03.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO DE 270gr/m2 - BOCAMINAS	m2	918.89	4.47	4,107.44	1200	5	0.58	532.9562	12.9753861%	0.0132772%	99.733053%
01.05.03.01.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEODREN 11 mm (EN BOCAMINAS)	m2	139.13	25.03	3,482.42	600	16	3.74	520.3462	14.9420863%	0.0129630%	99.746016%
01.05.03.01.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOCELDA (INCLUYE TENSOR) - TRASLADO Y TENDIDO C/EQUIPO	m2	274.66	29.17	8,011.83	1200	16	1.87	513.6142	6.4106977%	0.0127953%	99.758812%
01.06.01.01.06	ZONA DE ACOPIO 1 (LIMPIEZA Y DESBROCE)	m2	6,054.00	3.28	19,857.12	1500	1	0.08	484.32	2.4390244%	0.0120655%	99.770877%
01.08.01.02	EXCAVACION DE MATERIAL SEMIROCOSO - C/EQUIPO	m3	1,308.74	6.53	8,546.07	400	1.1	0.37	484.2338	5.6661577%	0.0120634%	99.782940%
01.09.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE PORTÓN (MARCO 2"x2"x1 / 4" Y COCADA DE F°G° DE 2")	m	4.00	261.99	1,047.96	6	4.1	104.87	422.3711	40.3041242%	0.0105222%	99.793463%
01.09.03.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA PARA POZAS DE DISIPACION (MARCO 2"x2"x1 / 4" Y COCADA DE F°G° DE 2")	m	4.00	229.68	918.72	6	4.1	104.87	419.48	45.6591780%	0.0104502%	99.803913%
01.08.03.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=2KM	m3	583.83	4.47	2,609.72	700	3	0.69	402.8427	15.4362422%	0.0100357%	99.813949%
01.04.02.02	CAMA DE ARENA H=10 cm	m3	7.15	153.51	1,097.60	12	5.1	56.2	401.83	36.6098761%	0.0100105%	99.823959%
01.06.03.02.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS DE PURGA	und	10.00	119.25	1,192.50	8	2	38.11	381.1	31.9580713%	0.0094941%	99.833453%
01.05.02.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	m2	13.20	52.98	699.34	12	2.1	28.17	371.844	53.1707038%	0.0092635%	99.842717%
01.09.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE CERCO METALICO EMPOTRADO	m	3.50	234.55	820.93	6	4.1	104.87	369.9361	45.0630504%	0.0092159%	99.851933%

	(MARCO 2"x2"x1/4" Y COCADA DE FºGº DE 2") 1.37 X 3.5 m												
01.05.02.01.05	CONCRETO f 'c=175 kg/cm2 (cemento tipo V) CUNETAS	m3	2.86	483.90	1,383.95	16	14.2	128.46	367.3956	26.5468839%	0.0091527%	99.861085%	
01.09.02.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO DE 300 gr/m2	m2	1,238.83	5.68	7,036.55	2500	5	0.28	346.8724	4.9295805%	0.0086414%	99.869727%	
01.08.04.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=2KM	m3	501.98	4.47	2,243.85	700	3	0.69	346.3662	15.4362457%	0.0086288%	99.878355%	
01.06.03.02.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE HIDRANTE 1"	und	9.00	119.25	1,073.25	8	2	38.11	342.99	31.9580713%	0.0085447%	99.886900%	
01.07.02.01.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TOP SOIL	m3	10.20	159.73	1,629.25	40	10	32.75	334.05	20.5032991%	0.0083219%	99.895222%	
01.05.01.01.09	BOMBEO DE AGUA ESTANCADA (HACIA POZA TEMPORAL)	m3	28.00	13.74	384.72	15	1	11.78	329.84	85.7350801%	0.0082171%	99.903439%	
01.06.01.01.07	ZONA DE ACOPIO 2 (LIMPIEZA Y DESBROCE)	m2	3,736.00	3.28	12,254.08	15000	1	0.08	298.88	2.4390244%	0.0074458%	99.910885%	
01.08.03.04	ELABORACION E INSTALACION DE CODOS DE HDPE D=14" (0º A 47º)	und	11.00	191.70	2,108.70	12	2	25.41	279.51	13.2550861%	0.0069632%	99.917848%	
01.08.03.09	ELABORACION E INSTALACION DE CODOS DE HDPE D=30" (0º A 37º)	und	11.00	749.18	8,240.98	12	2	25.41	279.51	3.3917083%	0.0069632%	99.924811%	
01.08.03.01	TUBERIA HDPE LISA Ø 8" (SUMINISTRO E INSTALACION)	m	48.00	56.79	2,725.92	100	4.1	5.81	278.88	10.2306744%	0.0069475%	99.931759%	
01.08.03.07	ELABORACION E INSTALACION DE CODOS DE HDPE D=22" (0º A 37º) - CONDUCCION C	und	10.00	414.60	4,146.00	12	2	25.41	254.1	6.1287988%	0.0063302%	99.938089%	
01.04.02.04	SUMINISTRO E INST. TUBERIA - ALCANTARILLA DE HDPE 36" CORRUGADA	m	17.90	542.90	9,717.91	50	5.1	13.49	241.471	2.4848038%	0.0060156%	99.944105%	
01.08.03.06	ELABORACION E INSTALACION DE CODOS DE HDPE D=22" (0º A 37º) - CONDUCCION B	und	9.00	414.60	3,731.40	12	2	25.41	228.69	6.1287988%	0.0056972%	99.949802%	
01.06.01.02.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA HDPE LISA 6"	m	39.00	68.58	2,674.62	100	4.1	5.81	226.59	8.4718577%	0.0056449%	99.955447%	

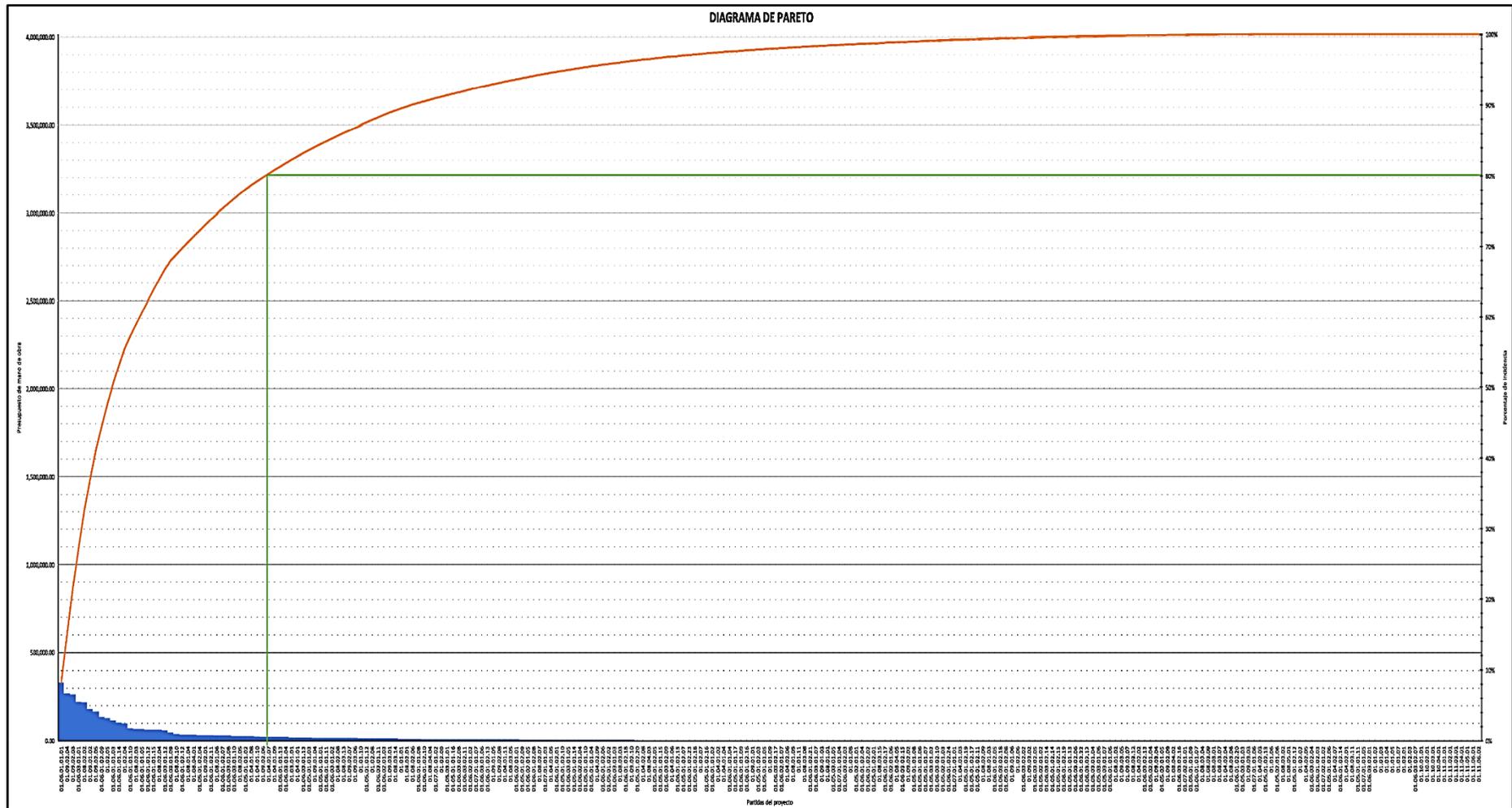
01.05.03.01.03	REVEGETACION	m2	226.66	4.43	1,004.10	0.36		0.9	203.994	20.3161040%	0.0050820%	99.960529%	
01.09.03.03	CASETA DE VIGILANCIA	glb	1.00	1,698.03	1,698.03	1		171.31	171.309	10.0886910%	0.0042677%	99.964796%	
01.07.01.01.06	CONFORMACION DE DESMONTE EN ZONAS DE ACOPIO C/ EQUIPO	m3	210.00	6.27	1,316.70	750		4.1	0.71	149.1	11.3237640%	0.0037144%	99.968511%
01.04.02.03	SUMINISTRO E INST. TUBERIA - ALCANTARILLA DE HDPE 24" CORRUGADA	m	10.80	337.04	3,640.03	50		5.1	13.49	145.692	4.0024945%	0.0036295%	99.972140%
01.05.01.02.13	VALVULA TIPO BOLA 2"	und	3.00	175.04	525.12	8		2	38.11	114.33	21.7721664%	0.0028482%	99.974989%
01.01.06	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 4.80 m	und	1.00	1,483.52	1,483.52	1			110.54	110.54216	7.4513428%	0.0027539%	99.977742%
01.05.02.01.06	ESTRUCTURA DE CONTROL DE EROSION (EMBOQUILLADO DE PIEDRA ASENTADA)	m2	1.50	108.63	162.95	22		11	69.14	103.71	63.6452900%	0.0025837%	99.980326%
01.08.03.02	ELABORACION E INSTALACION DE CODOS DE HDPE D=8" (0° A 37°)	und	4.00	88.76	355.04	12		2	25.41	101.64	28.6277603%	0.0025321%	99.982858%
01.08.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC 3" (EN COLUMPIOS DEL CANAL 1)	m	11.50	12.22	140.53	100		6	8.32	95.68	68.0851064%	0.0023836%	99.985242%
01.05.01.02.12	TUBERIA PVC CLASE 10 AGUA C/ ROSCA 2"	m	8.10	20.25	164.03	30		2.1	11.27	91.287	55.6526245%	0.0022742%	99.987516%
01.02.02	HABILITACION DEL TERRENO DE CAMPAMENTO	m2	1,625.00	1.80	2,925.00	4000		1.5	0.05	81.25	2.7777778%	0.0020241%	99.989540%
01.04.02.05	SUMINISTRO E INST. TUBERIA - ALCANTARILLA DE HDPE 48" CORRUGADA	m	5.20	862.83	4,486.72	50		5.1	13.49	70.148	1.5634584%	0.0017475%	99.991288%
01.06.03.02.04	CONCRETO SIMPLE F'C=140 Kg/cm2	m3	0.49	334.48	163.90	12		10.2	123.35	60.4415	36.8770592%	0.0015057%	99.992793%
01.06.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO DE 270gr/m2	m2	258.88	4.01	1,038.11	3000		5	0.23	59.5424	5.7356542%	0.0014833%	99.994277%
01.07.02.01.02	REVEGETACION	m2	51.00	4.43	225.93	0.036			0.9	45.9	20.3160271%	0.0011435%	99.995420%
01.05.01.02.06	CURADO QUIMICO DE CONCRETO	m2	128.05	1.22	156.22	500		1.1	0.32	40.976	26.2296761%	0.0010208%	99.996441%

01.04.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL D=2KM	m3	58.14	4.47	259.89	700	3	0.69	40.1166	15.4359922%	0.0009994%	99.997440%
01.06.01.02.14	TUBERIA HDPE LISA Ø 3" (SUMINISTRO E INSTALACION)	m	27.20	13.21	359.31	250	2.1	1.16	31.552	8.7812752%	0.0007860%	99.998226%
01.04.02.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLA	m3	114.60	4.32	495.07	600	1.1	0.24	27.504	5.5555780%	0.0006852%	99.998912%
01.08.03.11	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA	m3	0.53	64.66	34.27	18	4.3	34.72	18.4016	53.6959440%	0.0004584%	99.999370%
01.05.01.01.11	TRANSPORTE DE LODO CON EQUIPO (HACIA ACOPIO)	m3	21.00	10.09	211.89	250	1.1	0.59	12.39	5.8473736%	0.0003087%	99.999679%
01.07.01.01.05	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO - C/EQUIPO	m3	27.50	4.32	118.80	600	1.1	0.24	6.6	5.5555556%	0.0001644%	99.999843%
01.06.03.02.01	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	78.75	2.42	190.58	1500	1	0.08	6.3	3.3056984%	0.0001569%	100.000000%
01.01.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIVERO (7 x 5 m)	und	1.00	8,512.83	8,512.83	1	0	0	0	0.0000000%	0.0000000%	100.000000%
01.01.03	ALMACEN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	und	1.00	31,532.94	31,532.94	1	0	0	0	0.0000000%	0.0000000%	100.000000%
01.01.04	OFICINAS PREFABRICADAS DE MADERA	und	1.00	3,983.06	3,983.06	1	0	0	0	0.0000000%	0.0000000%	100.000000%
01.01.05	BAÑO PORTATIL	und	4.00	9,000.00	36,000.00	1	0	0	0	0.0000000%	0.0000000%	100.000000%
01.01.07	IMPLEMENTACION DE RECIPIENTES PARA RESIDUOS SOLIDOS	und	5.00	44.83	224.15	1	0	0	0	0.0000000%	0.0000000%	100.000000%
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	73,276.48	73,276.48	1	0	0	0	0.0000000%	0.0000000%	100.000000%
01.02.03	FLETE TERRESTRE HASTA ALMACEN DE OBRA	und	1.00	209,689.84	209,689.84	1	0	0	0	0.0000000%	0.0000000%	100.000000%
01.06.03.02.07	CERCO METALICO DE 5x5m PARA TANQUE, INCLUYE PUERTA Y CERRADURA (SUMINISTRO E INSTALACION)	und	5.00	964.00	4,820.00	0.5	0	0	0	0.0000000%	0.0000000%	100.000000%

01.10.01.01	RIEGO DE VIAS	glb	1.00	214,248.00	214,248.00	1	0	0	0	0.00000000%	0.00000000%	100.00000000%
01.10.02.01	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	glb	1.00	134,990.00	134,990.00	1	0	0	0	0.00000000%	0.00000000%	100.00000000%
01.10.03.01	MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.00	36,945.73	36,945.73	1	0	0	0	0.00000000%	0.00000000%	100.00000000%
01.10.04.01	CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL PARA LOS TRABAJADORES DE LA OBRA	glb	1.00	20,355.84	20,355.84	1	0	0	0	0.00000000%	0.00000000%	100.00000000%
01.11.01.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	114,378.65	114,378.65	1	0	0	0	0.00000000%	0.00000000%	100.00000000%
01.11.02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	25,553.47	25,553.47	1	0	0	0	0.00000000%	0.00000000%	100.00000000%
01.11.03.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	41,421.44	41,421.44	1	0	0	0	0.00000000%	0.00000000%	100.00000000%
01.11.04.01	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	11,430.00	11,430.00	1	0	0	0	0.00000000%	0.00000000%	100.00000000%
01.11.05.01	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	55,998.40	55,998.40	1	0	0	0	0.00000000%	0.00000000%	100.00000000%
01.11.06.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	2,745.80	2,745.80	1	0	0	0	0.00000000%	0.00000000%	100.00000000%
01.11.06.02	ILUMINACION DE OBRAS EN INTERIOR DE MINA	glb	1.00	933.47	933.47	1	0	0	0	0.00000000%	0.00000000%	100.00000000%

ANEXO N°4. Diagrama de Pareto que se usó para seleccionar la muestra.

Figura 10. Diagrama de Pareto para selección de la muestra



ANEXO N°5. Matriz de consistencia

Tabla N°14. *Matriz de consistencia de la investigación*

TÍTULO: “RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL PROYECTO DE CIERRE DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS DE LA EX U.M. LOS NEGROS, EN EL DISTRITO DE HUALGAYOC - CAJAMARCA”					
PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEÓRICO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Problema general	Objetivo general	Antecedentes	Hipótesis general	Independiente	Metodología de investigación
¿Cuál es el rendimiento y productividad real de la mano de obra en la ejecución del proyecto “Recuperación de los servicios ecosistémicos en la microcuenca Hualgayoc y Arascorgue contaminadas por los Pasivos Ambientales Mineros de la ex U.M. Los Negros, distrito y provincia de Hualgayoc – Cajamarca”?	<p>Determinar el rendimiento y la productividad de la mano de obra, en la ejecución del proyecto “Recuperación de los servicios ecosistémicos en la microcuenca Hualgayoc y microcuenca Arascorgue contaminadas por los Pasivos Ambientales Mineros de la ex U.M. Los Negros, distrito y provincia de Hualgayoc – Cajamarca”.</p> <hr/> <p>Objetivos específicos</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar el rendimiento de la mano de obra en la ejecución por contrata del proyecto de cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la ex U.M. Los Negros, en el distrito de Hualgayoc – Cajamarca. - Determinar la productividad del uso de la mano de obra en la ejecución del proyecto de cierre de Pasivos Ambientales Mineros de la ex U.M. Los Negros, en el Distrito de Hualgayoc – Cajamarca. - Crear una base de datos de rendimientos durante la ejecución de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros. - Comparar los rendimientos de la mano de obra del proyecto ejecutado con lo establecido en el Expediente Técnico de Obra. 	<p>Internacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Padilla (2016). “Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCR” <p>Nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mancilla (2021). “Análisis de productividad y rendimiento de mano de obra en procesos constructivos proyecto comisaria PNP en el distrito de ciudad Nueva - Tacna” <p>Local</p> <ul style="list-style-type: none"> - Castillo (2021). “Productividad y rendimiento de mano de obra en el proyecto de mejoramiento de la I.E. César A. Vallejo, de la ciudad de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, La Libertad” - Tarrillo (2022). “Evaluación de rendimientos y productividad de la mano de obra en obras de saneamiento rural en el distrito de Chota - Cajamarca” 	<p>El rendimiento del E.T. es mayor al rendimiento de campo en el 60% de las partidas seleccionadas; mientras que la productividad tiene un valor menor o igual al 50 %, teniendo un trabajo productivo de 50 %, un trabajo contributivo de 30 % y un trabajo no contributivo de 20 % en la ejecución del proyecto: “Recuperación de los servicios ecosistémicos en la microcuenca Hualgayoc y microcuenca Arascorgue contaminadas por los pasivos ambientales mineros de la ex unidad minera Los Negros, distrito y provincia de Hualgayoc – Cajamarca”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra <hr/> <p>Dependientes</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento • Productividad 	<p>La metodología que se usará será de tipo descriptiva, no experimental, correlacional y de corte transversal.</p>

ANEXO N°6: COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO EN CAMPO CON EL EXPEDIENTE TÉCNICO

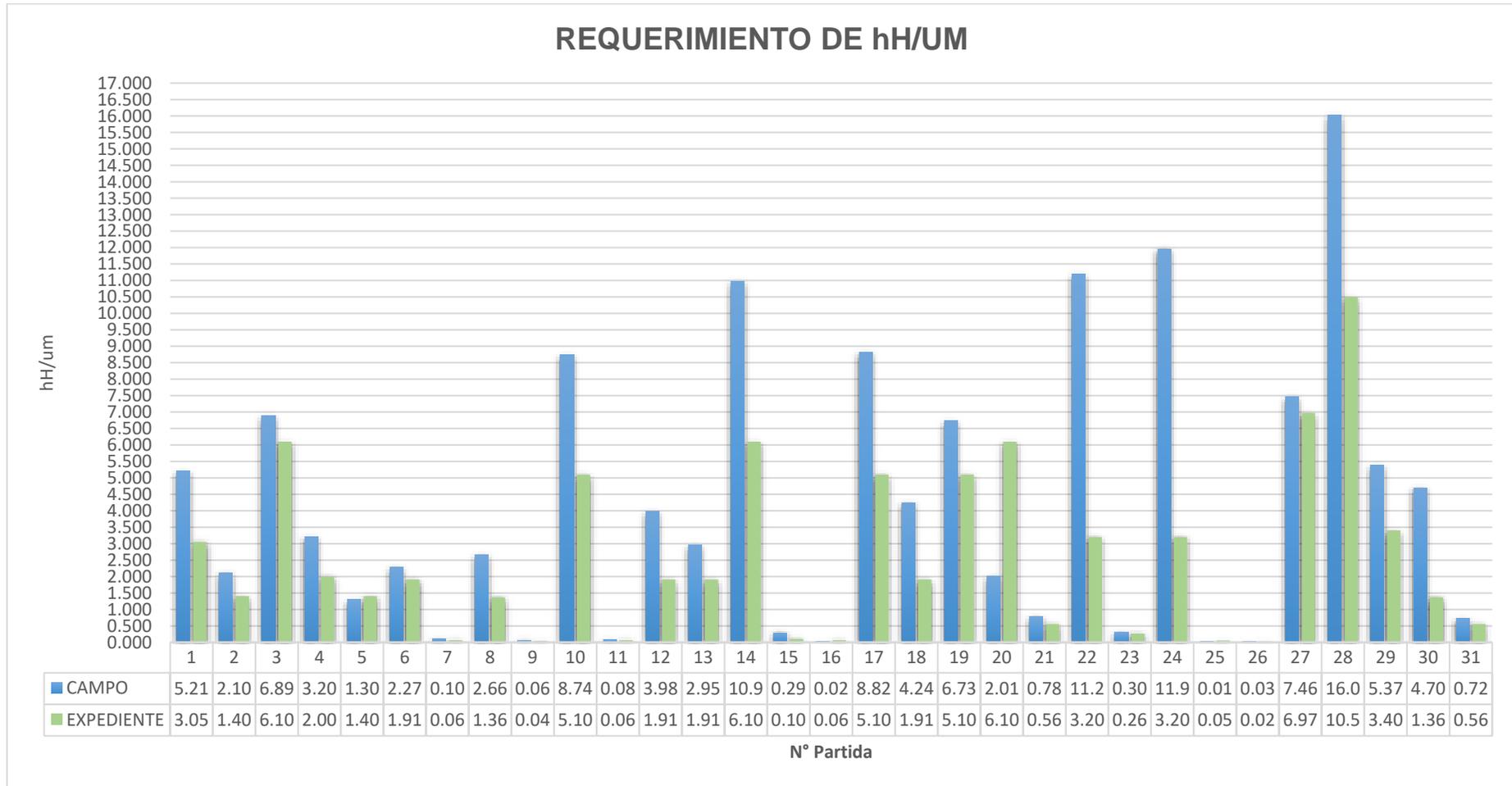
Tabla N°15. Cuadro comparativo del requerimiento en Campo y el Expediente Técnico

REQUERIMIENTO DE hH/UM					
NÚMERO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CAMPO	EXPEDIENTE
1	01.06.01.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS MENORES Y CIERRE IN SITU	m3	5.218	3.055
2	01.09.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2.102	1.400
3	01.09.02.03	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANAL	m3	6.897	6.100
4	01.06.03.01.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TOP SOIL	m3	3.201	2.000
5	01.08.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANAL	m2	1.302	1.400
6	01.09.01.02	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA	m3	2.278	1.911
7	01.09.02.05	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	0.105	0.067
8	01.06.01.01.03	ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE Dprom 50m	m3	2.661	1.367
9	01.06.01.01.14	CONFORMACION DE DESMONTE EN ZONAS DE ACOPIO C/ EQUIPO	m3	0.065	0.044
10	01.06.01.01.10	CORTE EN MATERIAL CONTAMINADO MANUAL 30 cm	m3	8.741	5.100
11	01.08.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	0.083	0.067
12	01.06.01.01.05	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA	m3	3.866	1.911
13	01.06.01.01.15	CONFORMACION DE DESMONTE EN CIERRE IN SITU - C/ PLANCHA COMPACT.	m3	2.909	1.911
14	01.08.02.04	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANALES	m3	10.971	6.100

15	01.06.03.01.12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOCELDA (INCLUYE TENSOR) - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO	m2	0.291	0.107
16	01.06.03.01.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE HIDROSIEMBRA	m2	0.020	0.067
17	01.08.03.10	EXCAVACION DE ZANJAS - MANUAL	m3	8.821	5.100
18	01.08.01.04	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA	m3	4.247	1.911
19	01.08.04.01	EXCAVACION DE ZANJAS - MANUAL	m3	6.739	5.100
20	01.05.01.02.04	CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V) TAPON	m3	2.011	6.100
21	01.09.02.01	SOLADO CONCRETO F'C=100 Kg/cm2	m2	0.781	0.560
22	01.06.01.02.11	SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (5.0x1.5x1.0m), MALLA 10x12, DIAM.2.7mm, 3 ZN+PVC	m3	11.200	3.200
23	01.08.01.06	REFINE Y NIVELACION DE TERRENO	m2	0.308	0.267
24	01.06.01.02.07	SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (2.0x1.0x1.0m), MALLA 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC	m3	11.958	3.200
25	01.06.03.01.08	REVEGETACION	m2	0.019	0.056
26	01.06.03.01.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIOMANTA - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO	m2	0.035	0.024
27	01.08.02.05	CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V)	m3	7.467	6.971
28	01.05.01.01.02	CORTE EN TERR. ROCOSO EN MINA C/ ROTOMARTILLO	m3	16.034	10.500
29	01.04.01.08	HABILITACION DE CAMINOS PEATONALES NUEVOS (CORTE EN MAT. SEMIROCOSO)	m3	5.379	3.400
30	01.04.01.10	ACARREO MANUAL DE MATERIAL Dprom 50m	m3	4.701	1.367
31	01.09.02.06	JUNTA DE CONTRACCION	ml	0.842	0.560

ANEXO N°7. Diagrama de barras sobre la comparación del rendimiento, mediante requerimiento de mano de obra, en campo y expediente técnico.

Figura 11. Diagrama de barras de la comparación de requerimientos d emano de obra en Campo y Expediente técnico



ANEXO N°8: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO DE h-H DE LAS PARTIDAS EN ESTUDIO

Tabla N°16. *PARTIDA N°01: Excavación para estructuras menores y cierre in situ*

01.06.01.01.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS MENORES Y CIERRE IN SITU												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m3)	Metrado total Acumulado (m3)	Requerimiento (hH/m3)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	1/10/2022	08:00:00	8.00	0	0	5	5	5.960	5.960	0.000	0.000	6.711
2	5/10/2022	08:00:00	8.00	0	0	5	5	8.380	14.340	0.000	0.000	4.773
3	6/10/2022	08:00:00	8.00	0	0	7	7	11.520	25.860	0.000	0.000	4.861
4	8/11/2022	08:00:00	8.00	0	0	7	7	9.128	34.988	0.000	0.000	6.135
5	13/11/2022	08:00:00	8.00	0	0	4	4	6.500	41.488	0.000	0.000	4.923
6	7/12/2022	08:00:00	8.00	0	0	4	4	7.251	48.739	0.000	0.000	4.413
7	21/12/2022	08:00:00	8.00	0	0	5	5	8.250	56.989	0.000	0.000	4.848
8	4/05/2023	08:00:00	8.00	0	0	4	4	6.300	63.289	0.000	0.000	5.079

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento	5.5		
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3
Capataz	0.100	8.000	0.145
Operario	1.000	8.000	1.455
Oficial	0.000	8.000	0.000
Peón	1.000	8.000	1.455
TOTAL			3.055

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	-	-	8.000
Media Aritmética (\bar{x})	-	-	5.218
Desviación estándar (s)	-	-	0.783
Coeficiente de variación (%)	-	-	15%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	-	-	0.025
Valor t-student (t0)	-	-	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	-	-	0.277
Intervalo de confianza	-	-	[4.564;5.872]
Requerimiento (hH/UM)	-	-	5.218
Requerimiento total (Hh/UM)			5.218

Tabla N°17. PARTIDA N°02: Encofrado y desencofrado

01.09.02.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m3)	Metrado total Acumulado (m3)	Requerimiento (hH/m3)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	21/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	4	7	26.640	26.640	0.601	0.300	1.201
2	22/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	4	7	26.640	53.280	0.601	0.300	1.201
3	23/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	4	7	26.640	79.920	0.601	0.300	1.201
4	26/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	4	7	26.640	106.560	0.601	0.300	1.201
5	27/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	4	7	26.640	133.200	0.601	0.300	1.201
6	28/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	4	7	26.640	159.840	0.601	0.300	1.201
7	29/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	4	7	26.640	186.480	0.601	0.300	1.201
8	30/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	4	7	26.640	213.120	0.601	0.300	1.201

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)		
Rendimiento		12					Op.	Of.	Pe.
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m2						
Capataz	0.100	8.000	0.067	Número de datos (n)			8.000	8.000	8.000
Operario	1.000	8.000	0.667	Media Aritmética (\bar{x})			0.601	0.300	1.201
Oficial	1.000	8.000	0.667	Desviación estándar (s)			0.000	0.000	0.000
Peón	0.000	8.000	0.000	Coeficiente de variación (%)			0%	0%	0%
TOTAL			1.400	Nivel de significancia ($\alpha/2$)			0.025	0.025	0.025
				Valor t-student (t0)			2.365	2.365	2.365
				Desviación estándar poblacional asumida (σ)			0.000	0.000	0.000
				Intervalo de confianza			[0.601;0.601]	[0.3;0.3]	[1.201;1.201]
				Requerimiento (hH/UM)			0.601	0.300	1.201
				Requerimiento total (Hh/UM)			2.102		

Tabla N°18. PARTIDA N°03: Concreto f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) canal

01.09.02.03 CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANAL												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m3)	Metrado total Acumulado (m3)	Requerimiento (hH/m3)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	14/12/2022	4:00:00	4.00	2	2	11	15	9.555	9.555	0.837	0.837	4.605
2	17/12/2022	4:00:00	4.00	2	2	11	15	9.555	19.110	0.837	0.837	4.605
3	19/12/2022	4:00:00	4.00	2	2	10	14	9.555	28.665	0.837	0.837	4.186
4	20/12/2022	5:00:00	5.00	2	2	9	13	8.415	37.080	1.188	1.188	5.348
5	21/12/2022	4:00:00	4.00	2	2	10	14	9.555	46.635	0.837	0.837	4.186
6	26/12/2022	5:00:00	5.00	2	2	10	14	8.415	55.050	1.188	1.188	5.942
7	28/12/2022	5:00:00	5.00	2	2	9	13	8.415	63.465	1.188	1.188	5.348
8	31/12/2022	5:00:00	5.00	2	2	8	12	8.415	71.880	1.188	1.188	4.753

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)			
Rendimiento		16					Op.	Of.	Pe.	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3							
Capataz	0.200	8.000	0.100	Número de datos (n)				8.000	8.000	8.000
Operario	2.000	8.000	1.000	Media Aritmética (\bar{x})				1.013	1.013	4.872
Oficial	1.000	8.000	0.500	Desviación estándar (s)				0.188	0.188	0.620
Peón	9.000	8.000	4.500	Coeficiente de variación (%)				19%	19%	13%
TOTAL			6.100	Nivel de significancia ($\alpha/2$)				0.025	0.025	0.025
				Valor t-student (t0)				2.365	2.365	2.365
				Desviación estándar poblacional asumida (σ)				0.066	0.066	0.219
				Intervalo de confianza				[0.856;1.17]	[0.856;1.17]	[4.353;5.39]
				Requerimiento (hH/UM)				1.013	1.013	4.872
				Requerimiento total (Hh/UM)				6.897		

Tabla N°19. PARTIDA N°04: Suministro y colocación de top soil

01.06.03.01.01 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TOP SOIL												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m3)	Metrado total Acumulado (m3)	Requerimiento (hH/m3)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	24/01/2023	8:00:00	8.00	0	1	12	13	36.040	36.040	0.000	0.222	2.664
2	25/01/2023	8:00:00	8.00	0	1	16	17	40.200	76.240	0.000	0.199	3.184
3	26/01/2023	8:00:00	8.00	0	1	19	20	50.400	126.640	0.000	0.159	3.016
4	27/01/2023	8:00:00	8.00	0	1	19	20	49.670	176.310	0.000	0.161	3.060
5	28/01/2023	8:00:00	8.00	0	1	15	16	46.800	223.110	0.000	0.171	2.564
6	30/01/2023	8:00:00	8.00	0	1	21	22	51.200	274.310	0.000	0.156	3.281
7	31/01/2023	8:00:00	8.00	0	1	21	22	50.200	324.510	0.000	0.159	3.347
8	1/02/2023	8:00:00	8.00	0	1	19	20	49.000	373.510	0.000	0.163	3.102

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		40	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3
Capataz	0.000	8.000	0.000
Operario	0.000	8.000	0.000
Oficial	2.000	8.000	0.400
Peón	8.000	8.000	1.600
TOTAL			2.000

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	-	8.000	8.000
Media Aritmética (\bar{x})	-	0.174	3.027
Desviación estándar (s)	-	0.024	0.279
Coefficiente de variación (%)	-	14%	9%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	-	0.025	0.025
Valor t-student (t0)	-	2.365	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	-	0.008	0.099
Intervalo de confianza	-	[0.154;0.194]	[2.794;3.26]
Requerimiento (hH/UM)	-	0.174	3.027
Requerimiento total (Hh/UM)		3.201	

Tabla N°20. PARTIDA N°05: Encofrado y desencofrado canal

01.08.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANAL												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m2)	Metrado total Acumulado (m2)	Requerimiento (hH/m2)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	11/10/2022	8:00:00	8.00	2	1	2	5	43.200	43.200	0.370	0.185	0.370
2	12/10/2022	8:00:00	8.00	2	1	2	5	43.200	86.400	0.370	0.185	0.370
3	13/10/2022	8:00:00	8.00	2	1	2	5	43.200	129.600	0.370	0.185	0.370
4	20/10/2022	8:00:00	8.00	2	1	1	4	16.080	145.680	0.995	0.498	0.498
5	21/10/2022	8:00:00	8.00	2	1	1	4	16.080	161.760	0.995	0.498	0.498
6	27/10/2022	8:00:00	8.00	2	1	1	4	16.080	177.840	0.995	0.498	0.498
7	21/11/2022	8:00:00	8.00	1	1	2	4	38.400	216.240	0.208	0.208	0.417
8	22/11/2022	8:00:00	8.00	1	1	2	4	38.400	254.640	0.208	0.208	0.417

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)		
Rendimiento		12					Op.	Of.	Pe.
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m2						
Capataz	0.100	8.000	0.067	Número de datos (n)			8.000	8.000	8.000
Operario	1.000	8.000	0.667	Media Aritmética (\bar{x})			0.564	0.308	0.430
Oficial	1.000	8.000	0.667	Desviación estándar (s)			0.363	0.157	0.059
Peón	0.000	8.000	0.000	Coeficiente de variación (%)			64%	51%	14%
				Nivel de significancia ($\alpha/2$)			0.025	0.025	0.025
				Valor t-student (t0)			2.365	2.365	2.365
				Desviación estándar poblacional asumida (σ)			0.128	0.056	0.021
				Intervalo de confianza			[0.261;0.868]	[0.177;0.439]	[0.38;0.479]
				Requerimiento (hH/UM)			0.564	0.308	0.430
TOTAL			1.400	Requerimiento total (Hh/UM)			1.302		

Tabla N°21. PARTIDA N°06: Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. p/zanja

01.09.01.02 RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m3)	Metrado total Acumulado (m3)	Requerimiento (hH/m3)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	16/01/2023	8:00:00	8.00	1	1	4	6	17.640	17.640	0.454	0.454	1.814
2	17/01/2023	8:00:00	8.00	1	1	4	6	20.160	37.800	0.397	0.397	1.587
3	18/01/2023	8:00:00	8.00	1	1	6	8	28.800	66.600	0.278	0.278	1.667
4	19/01/2023	8:00:00	8.00	1	1	7	9	30.000	96.600	0.267	0.267	1.867
5	20/01/2023	8:00:00	8.00	1	1	7	9	33.600	130.200	0.238	0.238	1.667
6	23/01/2023	8:00:00	8.00	1	1	5	7	25.600	155.800	0.313	0.313	1.563
7	24/01/2023	8:00:00	8.00	1	1	5	7	28.800	184.600	0.278	0.278	1.389
8	25/01/2023	8:00:00	8.00	1	1	5	7	25.200	209.800	0.317	0.317	1.587

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)		
Rendimiento		18					Op.	Of.	Pe.
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3						
Capataz	0.300	8.000	0.133	Número de datos (n)			8.000	8.000	8.000
Operario	1.000	8.000	0.444	Media Aritmética (\bar{x})			0.318	0.318	1.643
Oficial	0.000	8.000	0.000	Desviación estándar (s)			0.073	0.073	0.150
Peón	3.000	8.000	1.333	Coeficiente de variación (%)			23%	23%	9%
				Nivel de significancia ($\alpha/2$)			0.025	0.025	0.025
				Valor t-student (t0)			2.365	2.365	2.365
				Desviación estándar poblacional asumida (σ)			0.026	0.026	0.053
				Intervalo de confianza			[0.257;0.378]	[0.257;0.378]	[1.517;1.768]
				Requerimiento (hH/UM)			0.318	0.318	1.643
TOTAL			1.911	Requerimiento total (Hh/UM)			2.278		

Tabla N°22. PARTIDA N°07: Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

01.09.02.05 ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (kg)	Metrado total Acumulado (kg)	Requerimiento (hH/kg)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	13/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	3	6	471.368	471.368	0.034	0.017	0.051
2	15/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	2	5	385.665	857.033	0.041	0.021	0.041
3	16/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	3	6	471.368	1328.401	0.034	0.017	0.051
4	17/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	3	6	471.368	1799.769	0.034	0.017	0.051
5	19/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	3	6	385.665	2185.434	0.041	0.021	0.062
6	20/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	3	6	471.368	2656.802	0.034	0.017	0.051
7	21/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	2	5	385.665	3042.467	0.041	0.021	0.041
8	22/12/2022	8:00:00	8.00	2	1	2	5	385.665	3428.132	0.041	0.021	0.041

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)		
Rendimiento		250					Op.	Of.	Pe.
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/kg						
Capataz	0.100	8.000	0.003	Número de datos (n)			8.000	8.000	8.000
Operario	1.000	8.000	0.032	Media Aritmética (\bar{x})			0.038	0.019	0.049
Oficial	1.000	8.000	0.032	Desviación estándar (s)			0.004	0.002	0.007
Peón	0.000	8.000	0.000	Coeficiente de variación (%)			11%	11%	15%
TOTAL				0.067					
				Nivel de significancia ($\alpha/2$)			0.025	0.025	0.025
				Valor t-student (t0)			2.365	2.365	2.365
				Desviación estándar poblacional asumida (σ)			0.001	0.001	0.003
				Intervalo de confianza			[0.034;0.041]	[0.017;0.021]	[0.043;0.055]
				Requerimiento (hH/UM)			0.038	0.019	0.049
				Requerimiento total (Hh/UM)			0.105		

Tabla N°23. PARTIDA N°08: Acarreo manual de material excedente Dprom 50m

01.06.01.01.03 ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE Dprom 50m												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m³)	Metrado total Acumulado (m³)	Requerimiento (hH/m³)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	12/11/2022	8:00:00	8.00	0	0	8	8	35.520	35.520	0.000	0.000	1.802
2	13/01/2023	8:00:00	8.00	0	0	8	8	18.648	54.168	0.000	0.000	3.432
3	16/01/2023	8:00:00	8.00	0	0	4	4	17.760	71.928	0.000	0.000	1.802
4	18/01/2023	8:00:00	8.00	0	0	9	9	13.320	85.248	0.000	0.000	5.405
5	19/01/2023	8:00:00	8.00	0	0	8	8	26.640	111.888	0.000	0.000	2.402
6	20/01/2023	8:00:00	8.00	0	0	5	5	19.200	131.088	0.000	0.000	2.083
7	21/01/2023	8:00:00	8.00	0	0	9	9	31.341	162.429	0.000	0.000	2.297
8	23/01/2023	8:00:00	8.00	0	0	5	5	19.375	181.804	0.000	0.000	2.065

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)		
Rendimiento		24					Op.	Of.	Pe.
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3						
Capataz	0.100	8.000	0.033	Número de datos (n)			-	-	8.000
Operario	0.000	8.000	0.000	Media Aritmética (\bar{x})			-	-	2.661
Oficial	0.000	8.000	0.000	Desviación estándar (s)			-	-	1.224
Peón	4.000	8.000	1.333	Coeficiente de variación (%)			-	-	46%
TOTAL			1.367	Nivel de significancia ($\alpha/2$)			-	-	0.025
				Valor t-student (t0)			-	-	2.365
				Desviación estándar poblacional asumida (σ)			-	-	0.433
				Intervalo de confianza			-	-	[1.638;3.685]
				Requerimiento (hH/UM)			-	-	2.661
				Requerimiento total (Hh/UM)			2.661		

Tabla N°24. PARTIDA N°09: Conformación de desmonte en zonas de acopio c/ equipo

01.06.01.01.14 CONFORMACIÓN DE DESMORTE EN ZONAS DE ACOPIO C/ EQUIPO												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m³)	Metrado total Acumulado (m³)	Requerimiento (hH/m³)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	3/03/2023	6:00:00	6.00	0	0	4	4	349.339	349.339	0.000	0.000	0.069
2	16/03/2023	6:00:00	6.00	0	0	4	4	339.728	689.067	0.000	0.000	0.071
3	17/03/2023	5:00:00	5.00	0	0	4	4	364.320	1053.387	0.000	0.000	0.055
4	23/03/2023	6:00:00	6.00	0	0	4	4	374.438	1427.825	0.000	0.000	0.064
5	27/03/2023	6:00:00	6.00	0	0	4	4	359.256	1787.081	0.000	0.000	0.067
6	4/04/2023	5:00:00	5.00	0	0	4	4	360.877	2147.958	0.000	0.000	0.055
7	13/04/2023	6:00:00	6.00	0	0	4	4	348.195	2496.153	0.000	0.000	0.069
8	30/04/2023	6:00:00	6.00	0	0	4	4	344.740	2840.893	0.000	0.000	0.070

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)		
Rendimiento		750					Op.	Of.	Pe.
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3						
Capataz	0.100	8.000	0.001	Número de datos (n)			-	-	8.000
Operario	0.000	8.000	0.000	Media Aritmética (\bar{x})			-	-	0.065
Oficial	0.000	8.000	0.000	Desviación estándar (s)			-	-	0.006
Peón	4.000	8.000	0.043	Coeficiente de variación (%)			-	-	10%
TOTAL			0.044	Nivel de significancia ($\alpha/2$)			-	-	0.025
				Valor t-student (t0)			-	-	2.365
				Desviación estándar poblacional asumida (σ)			-	-	0.002
				Intervalo de confianza			-	-	[0.06;0.07]
				Requerimiento (hH/UM)			-	-	0.065
				Requerimiento total (Hh/UM)			0.065		

Tabla N°25. PARTIDA N°10: Corte en material contaminado manual 30 cm

01.06.01.01.10 CORTE EN MATERIAL CONTAMINADO MANUAL 30 cm												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m³)	Metrado total Acumulado (m³)	Requerimiento (hH/m³)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	25/10/2022	8:00:00	8.00	0	0	10	10	9.854	9.854	0.000	0.000	8.119
2	12/11/2022	8:00:00	8.00	0	0	6	6	6.562	16.416	0.000	0.000	7.315
3	13/12/2022	8:00:00	8.00	0	0	4	4	2.924	19.340	0.000	0.000	10.944
4	15/12/2022	8:00:00	8.00	0	0	4	4	3.256	22.596	0.000	0.000	9.828
5	19/12/2022	8:00:00	8.00	0	0	4	4	3.187	25.783	0.000	0.000	10.041
6	13/01/2023	8:00:00	8.00	0	0	5	5	5.125	30.908	0.000	0.000	7.805
7	18/01/2023	8:00:00	8.00	0	0	4	4	4.219	35.127	0.000	0.000	7.585
8	11/03/2023	8:00:00	8.00	0	0	5	5	4.824	39.951	0.000	0.000	8.292

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)		
Rendimiento		8					Op.	Of.	Pe.
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3						
Capataz	0.100	8.000	0.100	Número de datos (n)			-	-	8.000
Operario	0.000	8.000	0.000	Media Aritmética (\bar{x})			-	-	8.741
Oficial	0.000	8.000	0.000	Desviación estándar (s)			-	-	1.340
Peón	5.000	8.000	5.000	Coefficiente de variación (%)			-	-	15%
TOTAL			5.100	Nivel de significancia ($\alpha/2$)			-	-	0.025
				Valor t-student (t0)			-	-	2.365
				Desviación estándar poblacional asumida (σ)			-	-	0.474
				Intervalo de confianza			-	-	[7.621;9.861]
				Requerimiento (hH/UM)			-	-	8.741
				Requerimiento total (Hh/UM)			8.741		

Tabla N°26. PARTIDA N°11: Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

01.08.02.03 ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (kg)	Metrado total Acumulado (kg)	Requerimiento (hH/kg)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	10/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	1	3	272.500	272.500	0.029	0.029	0.029
2	11/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	1	3	272.500	545.000	0.029	0.029	0.029
3	12/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	1	3	272.500	817.500	0.029	0.029	0.029
4	13/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	1	3	272.500	1090.000	0.029	0.029	0.029
5	21/10/2022	8:00:00	8.00	2	1	2	5	511.083	1601.083	0.031	0.016	0.031
6	24/10/2022	8:00:00	8.00	2	1	3	6	511.083	2112.166	0.031	0.016	0.047
7	21/11/2022	8:00:00	8.00	1	1	1	3	342.841	2455.007	0.023	0.023	0.023
8	22/11/2022	8:00:00	8.00	1	1	1	3	342.841	2797.848	0.023	0.023	0.023

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)		
Rendimiento		250					Op.	Of.	Pe.
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/kg						
Capataz	0.100	8.000	0.003	Número de datos (n)			8.000	8.000	8.000
Operario	1.000	8.000	0.032	Media Aritmética (\bar{x})			0.028	0.024	0.030
Oficial	1.000	8.000	0.032	Desviación estándar (s)			0.003	0.006	0.007
Peón	0.000	8.000	0.000	Coeficiente de variación (%)			11%	25%	24%
TOTAL				0.067			0.028		
				Nivel de significancia ($\alpha/2$)			0.025	0.025	0.025
				Valor t-student (t_0)			2.365	2.365	2.365
				Desviación estándar poblacional asumida (σ)			0.001	0.002	0.003
				Intervalo de confianza			[0.026;0.031]	[0.019;0.029]	[0.024;0.036]
				Requerimiento (hH/UM)			0.028	0.024	0.030
				Requerimiento total (Hh/UM)			0.083		

Tabla N°27. PARTIDA N°12: Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. p/zanja

01.06.01.01.05 RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m³)	Metrado total Acumulado (m³)	Requerimiento (hH/m³)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	2/01/2023	8:00:00	8.00	1	1	4	6	9.000	9.000	0.889	0.889	3.556
2	3/01/2023	8:00:00	8.00	2	2	14	18	32.400	41.400	0.494	0.494	3.457
3	4/01/2023	8:00:00	8.00	2	2	12	16	28.200	69.600	0.567	0.567	3.404
4	5/01/2023	8:00:00	8.00	2	2	12	16	31.000	100.600	0.516	0.516	3.097
5	6/01/2023	8:00:00	8.00	2	2	12	16	32.000	132.600	0.500	0.500	3.000
6	9/01/2023	8:00:00	8.00	1	1	2	5	9.600	142.200	0.833	0.833	1.667
7	10/01/2023	8:00:00	8.00	2	2	2	6	15.000	157.200	1.067	1.067	1.067
8	11/01/2023	8:00:00	8.00	2	2	2	6	16.800	174.000	0.952	0.952	0.952

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)		
Rendimiento		18					Op.	Of.	Pe.
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3						
Capataz	0.300	8.000	0.133						
Operario	1.000	8.000	0.444						
Oficial	0.000	8.000	0.000						
Peón	3.000	8.000	1.333						
TOTAL			1.911						

PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)		
			Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)			8.000	8.000	8.000
Media Aritmética (\bar{X})			0.727	0.727	2.525
Desviación estándar (s)			0.233	0.233	1.108
Coeficiente de variación (%)			32%	32%	44%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)			0.025	0.025	0.025
Valor t-student (t0)			2.365	2.365	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)			0.082	0.082	0.392
Intervalo de confianza			[0.533;0.922]	[0.533;0.922]	[1.599;3.451]
Requerimiento (hH/UM)			0.727	0.727	2.525
Requerimiento total (Hh/UM)			3.980		

Tabla N°28. PARTIDA N°13: Conformación de desmonte en cierre in situ - c/ plancha compact

01.06.01.01.15 CONFORMACIÓN DE DESMONTE EN CIERRE IN SITU - C/ PLANCHA COMPACT.												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m³)	Metrado total Acumulado (m³)	Requerimiento (hH/m³)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	30/12/2023	8:00:00	8.00	1	0	5	6	15.000	15.000	0.533	0.000	2.667
2	2/01/2023	8:00:00	8.00	1	0	5	6	15.000	30.000	0.533	0.000	2.667
3	20/03/2023	8:00:00	8.00	1	0	4	5	12.000	42.000	0.667	0.000	2.667
4	29/03/2023	8:00:00	8.00	1	0	14	15	45.000	87.000	0.178	0.000	2.489
5	30/03/2023	8:00:00	8.00	1	0	13	14	42.000	129.000	0.190	0.000	2.476
6	31/03/2023	8:00:00	8.00	1	0	13	14	40.000	169.000	0.200	0.000	2.600
7	1/04/2023	8:00:00	8.00	1	0	12	13	36.000	205.000	0.222	0.000	2.667
8	3/04/2023	8:00:00	8.00	1	0	12	13	36.000	241.000	0.222	0.000	2.667

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)		
Rendimiento		18					Op.	Of.	Pe.
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3						
Capataz	0.300	8.000	0.133	Número de datos (n)			8.000	-	8.000
Operario	1.000	8.000	0.444	Media Aritmética (\bar{x})			0.343	-	2.612
Oficial	0.000	8.000	0.000	Desviación estándar (s)			0.199	-	0.083
Peón	3.000	8.000	1.333	Coeficiente de variación (%)			58%	-	3%
				Nivel de significancia ($\alpha/2$)			0.025	-	0.025
				Valor t-student (t0)			2.365	-	2.365
				Desviación estándar poblacional asumida (σ)			0.070	-	0.029
				Intervalo de confianza			[0.177;0.51]	-	[2.543;2.682]
				Requerimiento (hH/UM)			0.343	-	2.612
			TOTAL	1.911			Requerimiento total (Hh/UM)		
							2.956		

Tabla N°29. PARTIDA N°14: Concreto f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) canales

01.08.02.04 CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANALES												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m3)	Metrado total Acumulado (m3)	Requerimiento (hH/m3)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	12/10/2022	4:00:00	4.00	1	1	6	8	2.340	2.340	1.709	1.709	10.256
2	13/10/2022	4:00:00	4.00	1	1	6	8	2.340	4.680	1.709	1.709	10.256
3	14/10/2022	4:00:00	4.00	1	1	6	8	2.340	7.020	1.709	1.709	10.256
4	19/10/2022	4:00:00	4.00	2	1	8	11	5.232	12.252	1.529	0.765	6.116
5	22/10/2022	4:00:00	4.00	2	1	8	11	5.232	17.484	1.529	0.765	6.116
6	24/10/2022	5:00:00	5.00	2	1	8	11	4.824	22.308	2.073	1.036	8.292
7	22/11/2022	5:00:00	5.00	1	1	7	9	4.860	27.168	1.029	1.029	7.202
8	23/11/2022	5:00:00	5.00	1	1	7	9	4.860	32.028	1.029	1.029	7.202

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS				Requerimiento Campo (hH/UM)			
Rendimiento								Op.	Of.	Pe.	
16								8.000	8.000	8.000	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3					Media Aritmética (\bar{x})	1.540	1.219	8.212
Capataz	0.200	8.000	0.100					Desviación estándar (s)	0.357	0.421	1.827
Operario	2.000	8.000	1.000					Coeficiente de variación (%)	23%	35%	22%
Oficial	1.000	8.000	0.500					Nivel de significancia ($\alpha/2$)	0.025	0.025	0.025
Peón	9.000	8.000	4.500					Valor t-student (t0)	2.365	2.365	2.365
TOTAL				6.100				Desviación estándar poblacional asumida (σ)	0.126	0.149	0.646
								Intervalo de confianza	[1.241;1.838]	[0.867;1.571]	[6.684;9.74]
								Requerimiento (hH/UM)	1.540	1.219	8.212
								Requerimiento total (Hh/UM)	10.971		

Tabla N°30. PARTIDA N°15: Suministro y colocación de geocelda (incluye tensor) - traslado y tendido c/ equipo

01.06.03.01.12 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOCELDA (INCLUYE TENSOR) - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m ²)	Metrado total Acumulado (m ²)	Requerimiento (hH/m ²)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	11/01/2023	8:00:00	8.00	2	1	10	13	363.228	363.228	0.044	0.022	0.220
2	12/01/2023	8:00:00	8.00	2	1	10	13	356.310	719.538	0.045	0.022	0.225
3	13/01/2023	8:00:00	8.00	2	1	10	13	373.606	1093.144	0.043	0.021	0.214
4	16/01/2023	8:00:00	8.00	2	1	4	7	193.722	1286.866	0.083	0.041	0.165
5	19/01/2023	8:00:00	8.00	2	1	5	8	211.018	1497.884	0.076	0.038	0.190
6	23/01/2023	8:00:00	8.00	2	1	4	7	200.640	1698.525	0.080	0.040	0.159
7	24/01/2023	8:00:00	8.00	2	1	14	17	453.171	2151.695	0.035	0.018	0.247
8	25/01/2023	8:00:00	8.00	2	1	14	17	449.711	2601.407	0.036	0.018	0.249

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		1200	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m2
Capataz	0.000	8.000	0.000
Operario	4.000	8.000	0.027
Oficial	0.000	8.000	0.000
Peón	12.000	8.000	0.080
TOTAL			0.107

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	8.000	8.000	8.000
Media Aritmética (\bar{x})	0.055	0.028	0.209
Desviación estándar (s)	0.021	0.010	0.034
Coeficiente de variación (%)	37%	37%	16%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	0.025	0.025	0.025
Valor t-student (t0)	2.365	2.365	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	0.007	0.004	0.012
Intervalo de confianza	[0.038;0.072]	[0.019;0.036]	[0.18;0.237]
Requerimiento (hH/UM)	0.055	0.028	0.209
Requerimiento total (Hh/UM)	0.291		

Tabla N°31. PARTIDA N°16: Suministro y colocación de hidrosiembra

01.06.03.01.09 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HIDROSIEMBRA												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m2)	Metrado total Acumulado (m2)	Requerimiento (hH/m2)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	14/01/2023	5:00:00	5.00	1	1	5	7	2290.155	2290.155	0.002	0.002	0.011
2	2/02/2023	6:00:00	6.00	1	1	5	7	1847.520	4137.675	0.003	0.003	0.016
3	10/02/2023	6:00:00	6.00	1	1	5	7	2193.930	6331.605	0.003	0.003	0.014
4	13/02/2023	6:00:00	6.00	1	1	5	7	2078.460	8410.065	0.003	0.003	0.014
5	15/02/2023	6:00:00	6.00	1	1	5	7	1870.614	10280.679	0.003	0.003	0.016
6	3/03/2023	5:00:00	5.00	1	1	5	7	1539.600	11820.279	0.003	0.003	0.016
7	13/05/2023	5:00:00	5.00	1	1	5	7	1635.825	13456.104	0.003	0.003	0.015
8	30/05/2023	6:00:00	6.00	1	1	5	7	2309.400	15765.504	0.003	0.003	0.013

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
Rendimiento		600			Op.	Of.	Pe.
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m2				
Capataz	0.000	8.000	0.000	Número de datos (n)	8.000	8.000	8.000
Operario	1.000	8.000	0.013	Media Aritmética (\bar{x})	0.003	0.003	0.014
Oficial	0.000	8.000	0.000	Desviación estándar (s)	0.000	0.000	0.002
Peón	4.000	8.000	0.053	Coeficiente de variación (%)	13%	13%	13%
TOTAL			0.067	Nivel de significancia ($\alpha/2$)	0.025	0.025	0.025
				Valor t-student (t0)	2.365	2.365	2.365
				Desviación estándar poblacional asumida (σ)	0.000	0.000	0.001
				Intervalo de confianza	[0.003;0.003]	[0.003;0.003]	[0.013;0.016]
				Requerimiento (hH/UM)	0.003	0.003	0.014
				Requerimiento total (Hh/UM)		0.020	

Tabla N°32. PARTIDA N°17: Excavación de zanjas – manual

01.08.03.10 EXCAVACIÓN DE ZANJAS - MANUAL												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m3)	Metrado total Acumulado (m3)	Requerimiento (hH/m3)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	10/10/2022	8:00:00	8.00	0	0	6	6	6.053	6.053	0.000	0.000	7.931
2	13/10/2022	8:00:00	8.00	0	0	4	4	5.044	11.096	0.000	0.000	6.344
3	15/10/2022	8:00:00	8.00	0	0	6	6	4.237	15.333	0.000	0.000	11.328
4	21/10/2022	8:00:00	8.00	0	0	6	6	4.622	19.956	0.000	0.000	10.384
5	15/12/2022	8:00:00	8.00	0	0	4	4	3.694	23.649	0.000	0.000	8.664
6	20/12/2022	8:00:00	8.00	0	0	4	4	3.078	26.727	0.000	0.000	10.396
7	15/02/2023	8:00:00	8.00	0	0	6	6	5.842	32.569	0.000	0.000	8.217
8	21/02/2023	8:00:00	8.00	0	0	6	6	6.572	39.141	0.000	0.000	7.304

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		8	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3
Capataz	0.100	8.000	0.100
Operario	0.000	8.000	0.000
Oficial	0.000	8.000	0.000
Peón	5.000	8.000	5.000
TOTAL		5.100	

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	-	-	8.000
Media Aritmética (\bar{x})	-	-	8.821
Desviación estándar (s)	-	-	1.725
Coeficiente de variación (%)	-	-	20%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	-	-	0.025
Valor t-student (t0)	-	-	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	-	-	0.610
Intervalo de confianza	-	-	[7.379;10.263]
Requerimiento (hH/UM)	-	-	8.821
Requerimiento total (Hh/UM)	8.821		

Tabla N°33. PARTIDA N°18: Relleno compactado c/material propio c/plancha compac. p/zanja

01.08.01.04 RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m³)	Metrado total Acumulado (m³)	Requerimiento (hH/m³)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	12/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	3	5	8.100	8.100	0.988	0.988	2.963
2	17/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	6	8	15.360	23.460	0.521	0.521	3.125
3	18/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	7	9	17.280	40.740	0.463	0.463	3.241
4	19/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	4	6	11.520	52.260	0.694	0.694	2.778
5	20/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	4	6	8.640	60.900	0.926	0.926	3.704
6	21/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	6	8	16.800	77.700	0.476	0.476	2.857
7	10/11/2022	8:00:00	8.00	1	1	3	5	10.800	88.500	0.741	0.741	2.222
8	28/11/2022	8:00:00	8.00	1	1	3	5	11.520	100.020	0.694	0.694	2.083

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		18	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3
Capataz	0.300	8.000	0.133
Operario	1.000	8.000	0.444
Oficial	0.000	8.000	0.000
Peón	3.000	8.000	1.333
TOTAL			1.911

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	8.000	8.000	8.000
Media Aritmética (\bar{x})	0.688	0.688	2.872
Desviación estándar (s)	0.197	0.197	0.528
Coeficiente de variación (%)	29%	29%	18%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	0.025	0.025	0.025
Valor t-student (t0)	2.365	2.365	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	0.070	0.070	0.187
Intervalo de confianza	[0.523;0.853]	[0.523;0.853]	[2.43;3.313]
Requerimiento (hH/UM)	0.688	0.688	2.872
Requerimiento total (Hh/UM)	4.247		

Tabla N°34. PARTIDA N°19: Excavación de zanjas – manual

01.08.04.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS - MANUAL												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m3)	Metrado total Acumulado (m3)	Requerimiento (hH/m3)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	24/10/2022	8:00:00	8.00	0	0	2	2	2.322	2.322	0.000	0.000	6.891
2	27/10/2022	8:00:00	8.00	0	0	2	2	2.138	4.460	0.000	0.000	7.485
3	2/11/2022	8:00:00	8.00	0	0	3	3	3.720	8.180	0.000	0.000	6.452
4	9/11/2022	8:00:00	8.00	0	0	3	3	3.906	12.086	0.000	0.000	6.144
5	18/01/2023	8:00:00	8.00	0	0	2	2	2.787	14.873	0.000	0.000	5.740
6	21/01/2023	8:00:00	8.00	0	0	3	3	3.407	18.280	0.000	0.000	7.044
7	23/01/2023	8:00:00	8.00	0	0	4	4	4.336	22.616	0.000	0.000	7.380
8	15/02/2023	8:00:00	8.00	0	0	6	6	7.082	29.698	0.000	0.000	6.778

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		8	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3
Capataz	0.100	8.000	0.100
Operario	0.000	8.000	0.000
Oficial	0.000	8.000	0.000
Peón	5.000	8.000	5.000
TOTAL			5.100

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	-	-	8.000
Media Aritmética (\bar{x})	-	-	6.739
Desviación estándar (s)	-	-	0.600
Coefficiente de variación (%)	-	-	9%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	-	-	0.025
Valor t-student (t0)	-	-	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	-	-	0.212
Intervalo de confianza	-	-	[6.238;7.241]
Requerimiento (hH/UM)	-	-	6.739
Requerimiento total (Hh/UM)			6.739

Tabla N°35. PARTIDA N°20: Concreto F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V) tapón

01.05.01.02.04 CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V) TAPON												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m³)	Metrado total Acumulado (m³)	Requerimiento (hH/m³)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	2/10/2022	3:00:00	3.00	2	2	8	12	18.060	18.060	0.332	0.332	1.329
2	13/10/2022	2:00:00	2.00	2	2	8	12	10.510	28.570	0.381	0.381	1.522
3	25/10/2022	3:30:00	3.50	2	2	12	16	31.040	59.610	0.226	0.226	1.353
4	5/11/2022	3:30:00	3.50	2	2	12	16	30.120	89.730	0.232	0.232	1.394
5	14/11/2022	5:30:00	5.50	2	2	13	17	43.090	132.820	0.255	0.255	1.659
6	21/11/2022	7:00:00	7.00	2	2	14	18	65.590	198.410	0.213	0.213	1.494
7	30/11/2022	3:00:00	3.00	2	2	10	14	19.030	217.440	0.315	0.315	1.576
8	9/12/2022	3:30:00	3.50	2	2	12	16	30.220	247.660	0.232	0.232	1.390

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS				Requerimiento Campo (hH/UM)			
Rendimiento								Op.	Of.	Pe.	
16				Número de datos (n)				8.000	8.000	8.000	
Jornal diario (horas)				Media Aritmética (\bar{x})				0.273	0.273	1.465	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3	Desviación estándar (s)				0.061	0.061	0.117	
Capataz	0.200	8.000	0.100	Coeficiente de variación (%)				22%	22%	8%	
Operario	4.000	8.000	2.000	Nivel de significancia ($\alpha/2$)				0.025	0.025	0.025	
Oficial	2.000	8.000	1.000	Valor t-student (t0)				2.365	2.365	2.365	
Peón	6.000	8.000	3.000	Desviación estándar poblacional asumida (σ)				0.022	0.022	0.041	
TOTAL				6.100				Intervalo de confianza	[0.222;0.325]	[0.222;0.325]	[1.367;1.563]
				Requerimiento (hH/UM)				0.273	0.273	1.465	
				Requerimiento total (Hh/UM)				2.011			

Tabla N°36. PARTIDA N°21: Solado concreto F'C=100 Kg/cm2

01.09.02.01 SOLADO CONCRETO F'C=100 Kg/cm2												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m2)	Metrado total Acumulado (m2)	Requerimiento (hH/m2)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	29/11/2022	4:00:00	4.00	1	0	11	12	53.810	53.810	0.074	0.000	0.818
2	2/12/2022	4:00:00	4.00	1	0	10	11	54.150	107.960	0.074	0.000	0.739
3	5/12/2022	4:00:00	4.00	1	0	10	11	55.240	163.200	0.072	0.000	0.724
4	6/12/2022	4:00:00	4.00	1	0	9	10	54.580	217.780	0.073	0.000	0.660
5	9/12/2022	4:00:00	4.00	1	0	9	10	55.540	273.320	0.072	0.000	0.648
6	12/12/2022	4:00:00	4.00	1	0	9	10	53.950	327.270	0.074	0.000	0.667
7	13/12/2022	4:00:00	4.00	1	0	10	11	53.820	381.090	0.074	0.000	0.743
8	15/12/2022	4:00:00	4.00	1	0	9	10	54.320	435.410	0.074	0.000	0.663

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		100	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m2
Capataz	0.000	8.000	0.000
Operario	0.000	8.000	0.000
Oficial	1.000	8.000	0.080
Peón	6.000	8.000	0.480
TOTAL			0.560

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	8.000	-	8.000
Media Aritmética (\bar{X})	0.074	-	0.708
Desviación estándar (s)	0.001	-	0.059
Coefficiente de variación (%)	1%	-	8%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	0.025	-	0.025
Valor t-student (t0)	2.365	-	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	0.000	-	0.021
Intervalo de confianza	[0.073;0.074]	-	[0.659;0.757]
Requerimiento (hH/UM)	0.074	-	0.708
Requerimiento total (Hh/UM)	0.781		

Tabla N°37. PARTIDA N°22: Suministro e instalación de gavión caja (5.0x1.5x1.0m), malla 10x12, diam.2.7mm, 3 zn+pvc

01.06.01.02.11 SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (5.0x1.5x1.0m), MALLA 10x12, DIAM.2.7mm, 3 ZN+PVC												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m³)	Metrado total Acumulado (m³)	Requerimiento (hH/m³)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	3/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	5	7	5.000	5.000	1.600	1.600	8.000
2	4/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	5	7	5.000	10.000	1.600	1.600	8.000
3	5/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	5	7	5.000	15.000	1.600	1.600	8.000
4	6/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	5	7	5.000	20.000	1.600	1.600	8.000
5	7/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	5	7	5.000	25.000	1.600	1.600	8.000
6	8/10/2022	4:00:00	4.00	1	1	5	7	2.500	27.500	1.600	1.600	8.000
7	10/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	5	7	5.000	32.500	1.600	1.600	8.000
8	11/10/2022	8:00:00	8.00	1	1	5	7	5.000	37.500	1.600	1.600	8.000

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		30	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3
Capataz	0.000	8.000	0.000
Operario	3.000	8.000	0.800
Oficial	0.000	8.000	0.000
Peón	9.000	8.000	2.400
TOTAL			3.200

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	8.000	8.000	8.000
Media Aritmética (\bar{x})	1.600	1.600	8.000
Desviación estándar (s)	0.000	0.000	0.000
Coefficiente de variación (%)	0%	0%	0%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	0.025	0.025	0.025
Valor t-student (t0)	2.365	2.365	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	0.000	0.000	0.000
Intervalo de confianza	[1.6;1.6]	[1.6;1.6]	[8;8]
Requerimiento (hH/UM)	1.600	1.600	8.000
Requerimiento total (Hh/UM)	11.200		

Tabla N°38. PARTIDA N° 23: Refine y nivelación de terreno

01.08.01.06 REFINE Y NIVELACIÓN DE TERRENO												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m ²)	Metrado total Acumulado (m ²)	Requerimiento (hH/m ²)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	5/10/2022	8:00:00	8.00	0	1	1	2	59.700	59.700	0.000	0.134	0.134
2	6/10/2022	8:00:00	8.00	0	1	1	2	47.760	107.460	0.000	0.168	0.168
3	25/10/2022	8:00:00	8.00	0	1	2	3	91.200	198.660	0.000	0.088	0.175
4	18/11/2022	8:00:00	8.00	0	1	1	2	54.000	252.660	0.000	0.148	0.148
5	29/11/2022	8:00:00	8.00	0	1	4	5	115.200	367.860	0.000	0.069	0.278
6	3/02/2023	8:00:00	8.00	0	1	1	2	52.200	420.060	0.000	0.153	0.153
7	10/02/2023	8:00:00	8.00	0	1	2	3	78.300	498.360	0.000	0.102	0.204
8	14/02/2023	8:00:00	8.00	0	1	3	4	92.800	591.160	0.000	0.086	0.259

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		60	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m2
Capataz	0.000	8.000	0.000
Operario	0.000	8.000	0.000
Oficial	1.000	8.000	0.133
Peón	1.000	8.000	0.133
TOTAL			0.267

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	-	8.000	8.000
Media Aritmética (\bar{x})	-	0.119	0.190
Desviación estándar (s)	-	0.037	0.053
Coeficiente de variación (%)	-	31%	28%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	-	0.025	0.025
Valor t-student (t0)	-	2.365	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	-	0.013	0.019
Intervalo de confianza	-	[0.088;0.149]	[0.146;0.234]
Requerimiento (hH/UM)	-	0.119	0.190
Requerimiento total (Hh/UM)		0.308	

Tabla N°39. PARTIDA N° 24: Suministro e inst. gavión caja (2.0x1.0x1.0m), malla 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC

01.06.01.02.07 SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (2.0x1.0x1.0m), MALLA 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m ³)	Metrado total Acumulado (m ³)	Requerimiento (hH/m3)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	10/12/2022	8:00:00	8.00	1	2	9	12	8.000	8.000	1.000	2.000	9.000
2	10/13/2022	8:00:00	8.00	1	2	9	12	8.000	16.000	1.000	2.000	9.000
3	10/14/2022	8:00:00	8.00	1	2	9	12	8.000	24.000	1.000	2.000	9.000
4	10/17/2022	8:00:00	8.00	1	2	9	12	8.000	32.000	1.000	2.000	9.000
5	10/18/2022	8:00:00	8.00	1	2	12	15	8.000	40.000	1.000	2.000	12.000
6	2/7/2023	8:00:00	8.00	1	2	3	6	4.000	44.000	2.000	4.000	6.000
7	2/8/2023	8:00:00	8.00	1	2	12	15	12.000	56.000	0.667	1.333	8.000
8	2/9/2023	8:00:00	8.00	1	2	13	16	12.000	68.000	0.667	1.333	8.667

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS			Requerimiento Campo (hH/UM)					
Rendimiento		30					Op.	Of.	Pe.			
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3									
Capataz	0.000	8.000	0.000	Número de datos (n)			8.000	8.000	8.000			
Operario	3.000	8.000	0.800	Media Aritmética (\bar{x})			1.042	2.083	8.833			
Oficial	0.000	8.000	0.000	Desviación estándar (s)			0.415	0.831	1.643			
Peón	9.000	8.000	2.400	Coeficiente de variación (%)			40%	40%	19%			
TOTAL				3.200			Nivel de significancia ($\alpha/2$)			0.025	0.025	0.025
							Valor t-student (t0)			2.365	2.365	2.365
							Desviación estándar poblacional asumida (σ)			0.147	0.294	0.581
							Intervalo de confianza			[0.694;1.389]	[1.389;2.778]	[7.46;10.207]
							Requerimiento (hH/UM)			1.042	2.083	8.833
							Requerimiento total (Hh/UM)			11.958		

Tabla N°40. PARTIDA N° 25: Revegetación

01.06.03.01.08 REVEGETACIÓN												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m²)	Metrado total Acumulado (m²)	Requerimiento (hH/m²)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	10/17/2022	3:00:00	3.00	0	0	6	6	860.550	860.550	0.000	0.000	0.021
2	10/18/2022	4:00:00	4.00	0	0	8	8	1643.823	2504.373	0.000	0.000	0.019
3	10/20/2022	8:00:00	8.00	0	0	8	8	2689.572	5193.945	0.000	0.000	0.024
4	10/27/2022	8:00:00	8.00	0	0	6	6	3100.803	8294.748	0.000	0.000	0.015
5	10/28/2022	8:00:00	8.00	0	0	6	6	2979.202	11273.950	0.000	0.000	0.016
6	12/26/2022	3:00:00	3.00	0	0	6	6	946.710	12220.660	0.000	0.000	0.019
7	2/28/2023	8:00:00	8.00	0	0	8	8	2767.454	14988.114	0.000	0.000	0.023
8	5/20/2023	8:00:00	8.00	0	0	6	6	2943.630	17931.744	0.000	0.000	0.016

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		2000	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m2
Capataz	0.050	8.000	0.0002
Operario	0.000	8.000	0.0000
Oficial	0.000	8.000	0.0000
Peón	14.000	8.000	0.0560
TOTAL		0.0562	

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	-	-	8.000
Media Aritmética (\bar{x})	-	-	0.019
Desviación estándar (s)	-	-	0.003
Coeficiente de variación (%)	-	-	17%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	-	-	0.025
Valor t-student (t0)	-	-	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	-	-	0.001
Intervalo de confianza	-	-	[0.017;0.022]
Requerimiento (hH/UM)	-	-	0.019
Requerimiento total (Hh/UM)	0.019		

Tabla N°41. PARTIDA N°26: Suministro y colocación de biomanta - traslado y tendido c/ equipo

01.06.03.01.10 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BIOMANTA - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m²)	Metrado total Acumulado (m²)	Requerimiento (hH/m²)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	10/1/2022	8:00:00	8.00	2	1	8	11	2227.176	2227.176	0.007	0.004	0.029
2	10/13/2022	8:00:00	8.00	2	1	8	11	2270.376	4497.552	0.007	0.004	0.028
3	10/28/2022	8:00:00	8.00	2	1	8	11	3040.003	7537.555	0.005	0.003	0.021
4	11/8/2022	8:00:00	8.00	2	1	8	11	2450.640	9988.195	0.007	0.003	0.026
5	12/27/2022	4:00:00	4.00	1	1	6	8	946.710	10934.905	0.004	0.004	0.025
6	3/1/2023	8:00:00	8.00	2	1	8	11	2767.454	13702.359	0.006	0.003	0.023
7	4/27/2023	8:00:00	8.00	1	1	8	10	1891.980	15594.339	0.004	0.004	0.034
8	5/17/2023	8:00:00	8.00	1	1	8	10	2598.372	18192.711	0.003	0.003	0.025

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		3000	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m2
Capataz	0.000	8.000	0.000
Operario	1.000	8.000	0.003
Oficial	0.000	8.000	0.000
Peón	8.000	8.000	0.021
TOTAL			0.024

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	8.000	8.000	8.000
Media Aritmética (\bar{x})	0.005	0.003	0.026
Desviación estándar (s)	0.001	0.001	0.004
Coeficiente de variación (%)	27%	17%	15%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	0.025	0.025	0.025
Valor t-student (t0)	2.365	2.365	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	0.001	0.000	0.001
Intervalo de confianza	[0.004;0.007]	[0.003;0.004]	[0.023;0.03]
Requerimiento (hH/UM)	0.005	0.003	0.026
Requerimiento total (Hh/UM)	0.035		

Tabla N°42. PARTIDA N° 27: Concreto F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V)

01.08.02.05 CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V)												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m3)	Metrado total Acumulado (m3)	Requerimiento (hH/m3)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	10/27/2022	8:00:00	8.00	2	1	7	10	11.520	11.520	1.389	0.694	4.861
2	10/29/2022	5:00:00	5.00	2	1	7	10	7.680	19.200	1.302	0.651	4.557
3	11/3/2022	4:00:00	4.00	2	1	7	10	5.120	24.320	1.563	0.781	5.469
4	11/4/2022	6:00:00	6.00	2	1	7	10	9.600	33.920	1.250	0.625	4.375
5	11/5/2022	4:00:00	4.00	2	1	7	10	4.750	38.670	1.684	0.842	5.895
6	11/10/2022	8:00:00	8.00	2	1	7	10	11.520	50.190	1.389	0.694	4.861
7	11/12/2022	4:00:00	4.00	2	1	7	10	4.250	54.440	1.882	0.941	6.588
8	11/16/2022	4:00:00	4.00	2	1	7	10	5.376	59.816	1.488	0.744	5.208

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)				PARÁMETROS				Requerimiento Campo (hH/UM)			
Rendimiento		14						Op.	Of.	Pe.	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3								
Capataz	0.200	8.000	0.114					8.000	8.000	8.000	
Operario	4.000	8.000	2.286					1.493	0.747	5.227	
Oficial	2.000	8.000	1.143					0.211	0.105	0.737	
Peón	6.000	8.000	3.429					14%	14%	14%	
TOTAL			6.971					0.025	0.025	0.025	
								2.365	2.365	2.365	
								Desviación estándar poblacional asumida (σ)			
								0.074	0.037	0.260	
								Intervalo de confianza	[1.317;1.669]	[0.659;0.835]	[4.611;5.843]
								Requerimiento (hH/UM)	1.493	0.747	5.227
								Requerimiento total (Hh/UM)			
								7.467			

Tabla N°43. PARTIDA N°28: Corte en terreno Rocoso en mina c/ rotomartillo

01.05.01.01.02 CORTE EN TERR. ROCOSO EN MINA C/ ROTOMARTILLO												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m³)	Metrado total Acumulado (m³)	Requerimiento (hH/m³)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	10/5/2022	8:00:00	8.00	1	2	0	3	1.557	1.557	5.137	10.274	0.000
2	10/12/2022	8:00:00	8.00	1	2	0	3	1.416	2.973	5.651	11.301	0.000
3	10/13/2022	8:00:00	8.00	1	2	0	3	1.274	4.247	6.278	12.557	0.000
4	10/28/2022	8:00:00	8.00	1	2	0	3	1.699	5.946	4.709	9.418	0.000
5	11/1/2022	8:00:00	8.00	1	2	0	3	1.416	7.362	5.651	11.301	0.000
6	11/2/2022	8:00:00	8.00	1	2	0	3	1.274	8.636	6.278	12.557	0.000
7	11/18/2022	8:00:00	8.00	1	2	0	3	1.699	10.335	4.709	9.418	0.000
8	11/28/2022	8:00:00	8.00	1	2	0	3	1.841	12.176	4.347	8.693	0.000

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		1.6	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3
Capataz	0.100	8.000	0.500
Operario	1.000	8.000	5.000
Oficial	0.000	8.000	0.000
Peón	1.000	8.000	5.000
TOTAL		10.500	

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	8.000	8.000	-
Media Aritmética (\bar{x})	5.345	10.690	-
Desviación estándar (s)	0.735	1.469	-
Coeficiente de variación (%)	14%	14%	-
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	0.025	0.025	-
Valor t-student (t0)	2.365	2.365	-
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	0.260	0.520	-
Intervalo de confianza	[4.731;5.959]	[9.461;11.918]	-
Requerimiento (hH/UM)	5.345	10.690	-
Requerimiento total (Hh/UM)	16.034		

Tabla N°44. PARTIDA N°29: *Habilitación de caminos peatonales nuevos (corte en mat. Semirrocoso)*

01.04.01.08 HABILITACIÓN DE CAMINOS PEATONALES NUEVOS (CORTE EN MAT. SEMIROCOSO)												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m³)	Metrado total Acumulado (m³)	Requerimiento (hH/m³)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	5/8/2023	8:00:00	8.00	0	1	2	3	5.600	5.600	0.000	1.429	2.857
2	5/9/2023	8:00:00	8.00	0	1	3	4	6.720	12.320	0.000	1.190	3.571
3	5/10/2023	8:00:00	8.00	0	1	2	3	4.480	16.800	0.000	1.786	3.571
4	5/11/2023	8:00:00	8.00	0	1	2	3	4.512	21.312	0.000	1.773	3.546
5	5/12/2023	8:00:00	8.00	0	1	3	4	5.640	26.952	0.000	1.418	4.255
6	5/13/2023	5:00:00	5.00	0	1	4	5	3.552	30.504	0.000	1.408	5.631
7	5/15/2023	8:00:00	8.00	0	1	2	3	4.547	35.051	0.000	1.759	3.519
8	5/16/2023	8:00:00	8.00	0	1	2	3	4.515	39.566	0.000	1.772	3.544

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		12	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3
Capataz	0.100	8.000	0.067
Operario	1.000	8.000	0.667
Oficial	0.000	8.000	0.000
Peón	4.000	8.000	2.667
TOTAL			3.400

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	-	8.000	8.000
Media Aritmética (\bar{x})	-	1.567	3.812
Desviación estándar (s)	-	0.232	0.825
Coefficiente de variación (%)	-	15%	22%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	-	0.025	0.025
Valor t-student (t0)	-	2.365	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	-	0.082	0.292
Intervalo de confianza	-	[1.373;1.761]	[3.122;4.501]
Requerimiento (hH/UM)	-	1.567	3.812
Requerimiento total (Hh/UM)		5.379	

Tabla N°45. PARTIDA N°30: Acarreo manual de material Dprom 50m

01.04.01.10 ACARREO MANUAL DE MATERIAL Dprom 50m												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m3)	Metrado acumulado (m3)	Requirimiento (hH/m3)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	08/05/2023	08:00:00	8.00	0	0	3	3	5.600	5.600	0.000	0.000	4.286
2	09/05/2023	08:00:00	8.00	0	0	3	3	6.720	12.320	0.000	0.000	3.571
3	10/05/2023	08:00:00	8.00	0	0	3	3	4.480	16.800	0.000	0.000	5.357
4	11/05/2023	08:00:00	8.00	0	0	3	3	4.512	21.312	0.000	0.000	5.319
5	12/05/2023	08:00:00	8.00	0	0	3	3	5.640	26.952	0.000	0.000	4.255
6	13/05/2023	05:00:00	5.00	0	0	3	3	3.552	30.504	0.000	0.000	4.223
7	15/05/2023	08:00:00	8.00	0	0	3	3	4.547	35.051	0.000	0.000	5.278
8	16/05/2023	08:00:00	8.00	0	0	3	3	4.515	39.566	0.000	0.000	5.315

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		24	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m3
Capataz	0.100	8.000	0.033
Operario	0.000	8.000	0.000
Oficial	0.000	8.000	0.000
Peón	4.000	8.000	1.333
TOTAL			1.367

PARÁMETROS	Requerimiento hH/UM		
	Op.	Of.	Pe.
Numero de datos (n)	-	-	8.000
Media Aritmetica (\bar{x})	-	-	4.701
Desviación estándar (s)	-	-	0.697
Coeficiente de variación (%)	-	-	15%
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	-	-	0.025
Valor t-student (t0)	-	-	2.365
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	-	-	0.246
Intervalo de confianza	-	-	[4.118;5.283]
Requerimiento (hH/UM)	-	-	4.701
Requerimiento total (Hh/UM)			4.701

Tabla N°46. PARTIDA N°31 Juntas de contracción

01.09.02.06 JUNTA DE CONTRACCIÓN												
N° de muestra	Fecha	Tiempo parcial (horas)	Tiempo neto (horas)	Cuadrilla			Cantidad mano de obra	Metrado parcial (m)	Metrado total Acumulado (m)	Requerimiento (hH/m)		
				Op.	Of.	Pe.				Op.	Of.	Pe.
1	6/14/2023	8:00:00	8.00	1	2	0	3	33.300	33.300	0.240	0.480	0.000
2	6/15/2023	8:00:00	8.00	1	2	0	3	33.300	66.600	0.240	0.480	0.000
3	6/16/2023	8:00:00	8.00	1	2	0	3	33.300	99.900	0.240	0.480	0.000
4	6/19/2023	8:00:00	8.00	1	2	0	3	33.300	133.200	0.240	0.480	0.000
5	6/20/2023	8:00:00	8.00	1	2	0	3	33.300	166.500	0.240	0.480	0.000
6	6/21/2023	8:00:00	8.00	1	2	0	3	33.300	199.800	0.240	0.480	0.000
7	6/22/2023	8:00:00	8.00	1	2	0	3	33.300	233.100	0.240	0.480	0.000
8	6/23/2023	8:00:00	8.00	1	2	0	3	33.300	266.400	0.240	0.480	0.000

Requerimiento Expediente Técnico (hH/UM)			
Rendimiento		50	
Categoría	Cuadrilla	Jornal diario (horas)	hH/m
Capataz	0.500	8.000	0.080
Operario	1.000	8.000	0.160
Oficial	0.000	8.000	0.000
Peón	2.000	8.000	0.320
TOTAL			0.560

PARÁMETROS	Requerimiento Campo (hH/UM)		
	Op.	Of.	Pe.
Número de datos (n)	8.000	8.000	-
Media Aritmética (\bar{X})	0.240	0.480	-
Desviación estándar (s)	0.000	0.000	-
Coeficiente de variación (%)	0%	0%	-
Nivel de significancia ($\alpha/2$)	0.025	0.025	-
Valor t-student (t0)	2.365	2.365	-
Desviación estándar poblacional asumida (σ)	0.000	0.000	-
Intervalo de confianza	[0.24;0.24]	[0.48;0.48]	-
Requerimiento (hH/UM)	0.240	0.480	-
Requerimiento total (Hh/UM)	0.721		

ANEXO N°9. ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DEL USO DE LA MANO DE OBRA EN LAS PARTIDAS EN ESTUDIO

Tabla N°47. *Resumen del Trabajo productivo, trabajo contributorio y no contributorio de todas las partidas*

ÍTEM	FECHA	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	TRABAJO PRODUCTIVO (%)	TRABAJO CONTRIBUTORIO (%)	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (%)
01.06.01.01.01	10/06/2022	270.00	16.00	134.00	64.286%	3.810%	31.905%
01.09.02.04	12/28/2022	162.00	156.00	102.00	38.571%	37.143%	24.286%
01.09.02.03	12/31/2022	110.00	203.00	167.00	22.917%	42.292%	34.792%
01.06.03.01.01	01/27/2023	252.00	157.00	391.00	31.500%	19.625%	48.875%
01.08.02.02	10/13/2022	190.00	129.00	81.00	47.500%	32.250%	20.250%
01.09.01.02	01/25/2023	219.00	87.00	114.00	52.143%	20.714%	27.143%
01.09.02.05	12/15/2022	329.00	94.00	57.00	68.542%	19.583%	11.875%
01.06.01.01.03	01/19/2023	185.00	114.00	181.00	38.542%	23.750%	37.708%
01.06.01.01.14	03/25/2023	207.00	78.00	115.00	51.750%	19.500%	28.750%
01.06.01.01.10	12/13/2022	255.00	42.00	103.00	63.750%	10.500%	25.750%
01.08.02.03	10/21/2022	273.00	77.00	50.00	68.250%	19.250%	12.500%
01.06.01.01.05	01/9/2023	282.00	41.00	77.00	70.500%	10.250%	19.250%
01.06.01.01.15	04/3/2023	288.00	91.00	141.00	55.385%	17.500%	27.115%
01.08.02.04	10/22/2022	109.00	169.00	162.00	24.773%	38.409%	36.818%
01.06.03.01.12	01/24/2023	401.00	162.00	117.00	58.971%	23.824%	17.206%
01.06.03.01.09	02/13/2023	134.00	145.00	141.00	31.905%	34.524%	33.571%
01.08.03.10	02/21/2023	329.00	15.00	136.00	68.542%	3.125%	28.333%
01.08.01.04	10/19/2022	238.00	82.00	120.00	54.091%	18.636%	27.273%
01.08.04.01	2/15/2023	368.00	14.00	98.00	76.667%	2.917%	20.417%

01.05.01.02.04	01/05/2022	80.00	457.00	103.00	12.500%	71.406%	16.094%
01.09.02.01	12/14/2022	107.00	178.00	155.00	24.318%	40.455%	35.227%
01.06.01.02.11	10/03/2022	128.00	166.00	126.00	30.476%	39.524%	30.000%
01.08.01.06	11/29/2022	229.00	44.00	127.00	57.250%	11.000%	31.750%
01.06.01.02.07	02/09/2023	176.00	271.00	193.00	27.500%	42.344%	30.156%
01.06.03.01.08	02/28/2023	330.00	40.00	110.00	68.750%	8.333%	22.917%
01.06.03.01.10	05/17/2023	196.00	105.00	99.00	49.000%	26.250%	24.750%
01.08.02.05	11/04/2022	111.00	155.00	134.00	27.750%	38.750%	33.500%
01.05.01.01.02	10/12/2022	212.00	101.00	107.00	50.476%	24.048%	25.476%
01.04.01.08	05/13/2023	201.00	50.00	149.00	50.250%	12.500%	37.250%
01.04.01.10	05/15/2023	161.00	106.00	153.00	38.333%	25.238%	36.429%
01.09.02.06	06/14/2023	243.00	110.00	67.00	57.857%	26.190%	15.952%
Sumatoria y promedio		6775.00	3655.00	4010.00	47.840%	24.634%	27.526%
			SUMA			PROMEDIO	

Tabla N°48. *Valores de Trabajo Productivo (TP), Trabajo Contributorio, Trabajo No Contributorio según su división*

ÍTEM	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO						
		M	T	I	L	X	V	N	E	R	D	B	Y
01.06.01.01.01	270	4	0	12	0	0	3	36	0	0	67	13	15
01.09.02.04	162	23	26	18	29	60	15	29	2	6	20	10	20
01.09.02.03	110	10	80	11	19	83	79	0	72	0	3	0	13
01.06.03.01.01	252	0	0	0	0	157	76	23	175	0	33	2	82
01.08.02.02	190	25	26	19	16	43	10	22	3	12	19	0	15
01.09.01.02	219	0	34	22	0	31	23	6	26	0	39	0	20
01.09.02.05	329	8	4	58	0	24	3	8	0	0	30	0	16
01.06.01.01.03	185	0	70	0	0	44	0	5	134	0	24	0	18
01.06.01.01.14	207	0	23	16	0	39	22	0	76	0	17	0	0
01.06.01.01.10	255	0	0	16	0	26	0	20	38	0	21	7	17
01.08.02.03	273	10	3	50	0	14	2	10	0	0	22	0	16
01.06.01.01.05	282	0	11	25	0	5	7	23	21	0	15	0	11
01.06.01.01.15	288	0	0	35	0	56	72	0	31	8	11	0	19
01.08.02.04	109	0	72	10	24	63	72	0	63	0	3	0	24
01.06.03.01.12	401	6	14	39	0	103	18	11	32	0	30	0	26
01.06.03.01.09	134	7	45	30	0	63	20	8	100	0	0	0	13
01.08.03.10	329	5	0	10	0	0	0	35	32	0	27	0	42
01.08.01.04	238	0	31	16	0	35	26	10	27	0	36	0	21
01.08.04.01	368	4	0	10	0	0	0	26	26	0	27	0	19
01.05.01.02.04	80	40	200	0	14	203	0	0	103	0	0	0	0
01.09.02.01	107	0	77	10	17	74	88	0	39	0	5	0	23

01.06.01.02.11	128	14	79	20	0	53	26	0	55	6	16	0	23
01.08.01.06	229	7	17	20	0	0	4	15	19	24	46	0	19
01.06.01.02.07	176	12	125	32	0	102	51	0	71	18	19	0	34
01.06.03.01.08	330	8	18	0	0	14	48	0	29	0	29	0	4
01.06.03.01.10	196	0	22	53	1	29	48	6	23	0	20	0	2
01.08.02.05	111	0	63	8	30	54	63	0	43	0	3	0	25
01.05.01.01.02	212	8	6	57	5	25	18	3	42	0	17	0	27
01.04.01.08	201	7	0	30	0	13	3	21	63	0	34	11	17
01.04.01.10	161	0	82	0	0	24	0	4	98	0	44	0	7
01.09.02.06	243	7	13	0	51	39	14	2	5	0	29	11	6
SUMA	6775	205	1141	627	206	1476	811	323	1448	74	706	54	594
TOTAL	6775			3655						4010			

Tabla N°49. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS MENORES Y CIERRE IN SITU, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	6/10/2022
Hora inicio	09:07:00
Partida de trabajo	01.06.01.01.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS MENORES Y CIERRE IN SITU
N° de observaciones	420
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)							
		PQ	P	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Peón 1	15	38	-	38	-	-	2	-	-	2	-	4	-	-	14	-	2	20
Peón 2	15	-	40	40	-	-	2	-	-	2	-	5	-	-	11	-	2	18
Peón 3	15	39	-	39	2	-	2	-	-	4	2	4	-	-	9	-	2	17
Peón 4	15	-	36	36	-	-	2	-	-	2	-	6	-	-	12	-	4	22
Peón 5	15	42	-	42	-	-	1	-	-	1	1	8	-	-	7	-	1	17
Peón 6	15	-	34	34	-	-	1	-	-	1	-	4	-	-	7	13	1	25
Peón 7	15	-	41	41	2	-	2	-	-	4	-	5	-	-	7	-	3	15
TOTAL	105	119	151	270	4	-	12	-	-	16	3	36	-	-	67	13	15	134

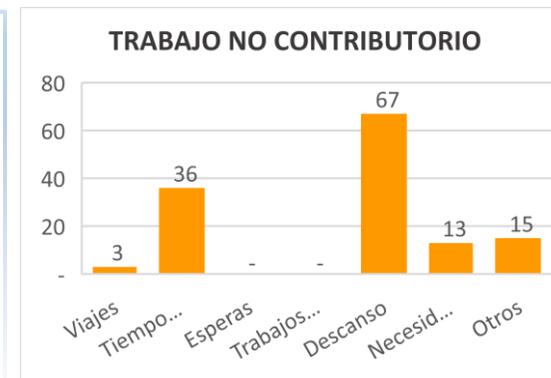
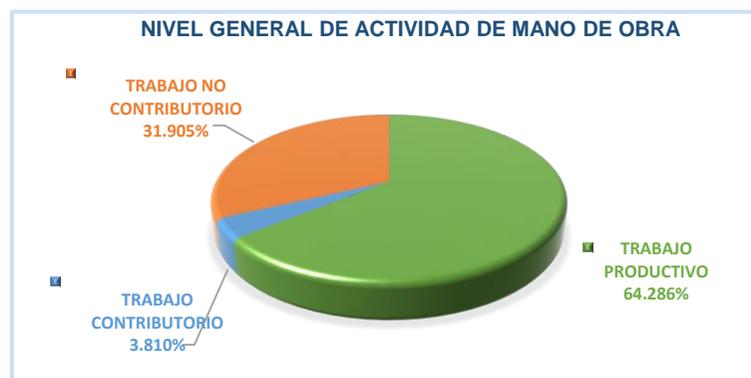
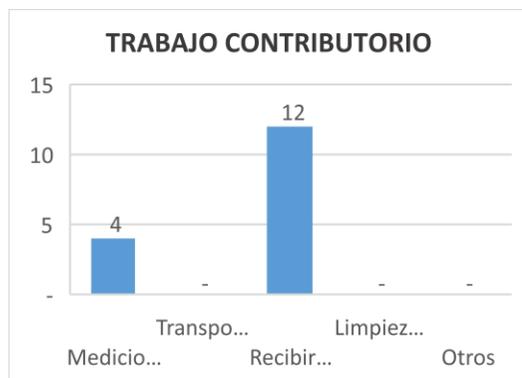


Tabla N°50. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	28/12/2022
Hora inicio	08:14:00 a.m.
Partida de trabajo	01.09.02.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
N° de observaciones	420
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)							
		EN	F	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario 1	15	14	34	48	2	2	2	-	1	7	-	-	-	3	1	-	1	5
Operario2	15	18	26	44	2	3	2	-	2	9	2	1	-	-	2	-	2	7
Oficial	15	-	38	38	3	2	3	-	4	12	-	1	2	3	2	-	2	10
Peón1	15	-	14	14	8	2	5	-	23	38	-	3	-	-	4	-	1	8
Peón2	15	-	-	-	-	8	2	12	12	34	8	10	-	-	4	-	4	26
Peón3	15	-	10	10	4	4	2	9	10	29	3	8	-	-	5	-	5	21
Peón4	15	-	8	8	4	5	2	8	8	27	2	6	-	-	2	10	5	25
TOTAL	105	32	130	162	23	26	18	29	60	156	15	29	2	6	20	10	20	102

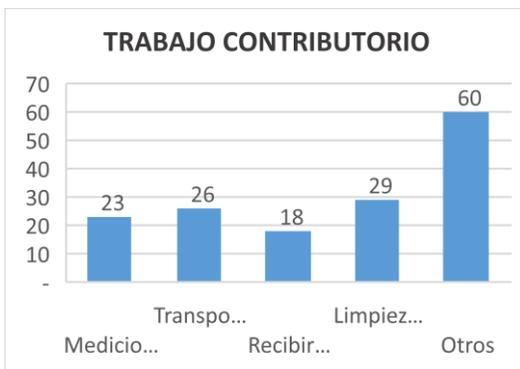


Tabla N°51. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CONCRETO F 'C=210 KG/CM2 (CEMENTO TIPO V) CANAL, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	31/12/2022
Hora inicio	08:02:00 a.m.
Partida de trabajo	01.09.02.03 CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANAL
N° de observaciones	480
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																		
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)					TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		ME	VA	EX	VB	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario 1	10	27	10	-	-	37	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Operario 2	10	-	-	25	12	37	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	1
Oficial 1	10	-	-	36	-	36	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	2
Oficial 2	10	-	-	-	-	-	10	-	3	2	13	28	-	-	12	-	-	-	-	12
Peón 1	10	-	-	-	-	-	-	10	1	5	-	16	9	-	13	-	-	-	2	24
Peón 2	10	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10	20	10	-	9	-	-	-	1	20
Peón 3	10	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10	20	10	-	8	-	-	-	2	20
Peón 4	10	-	-	-	-	-	-	10	-	4	10	24	10	-	5	-	-	-	1	16
Peón 5	10	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10	20	10	-	8	-	-	-	2	20
Peón 6	10	-	-	-	-	-	-	10	-	4	10	24	10	-	4	-	-	-	2	16
Peón 7	10	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10	20	10	-	8	-	-	-	2	20
Peón 8	10	-	-	-	-	-	-	10	-	4	10	24	10	-	5	-	-	-	1	16
TOTAL	120	27	10	61	12	110	10	80	11	19	83	203	79	-	72	-	3	-	13	167

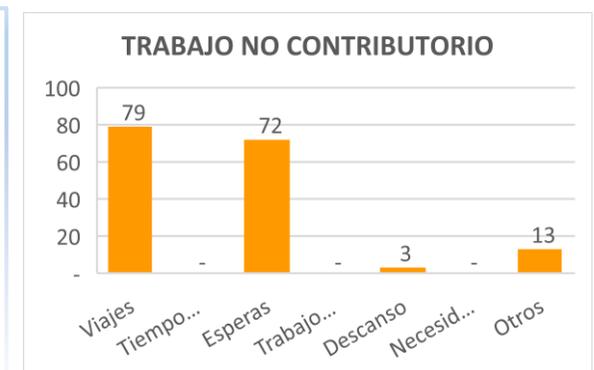
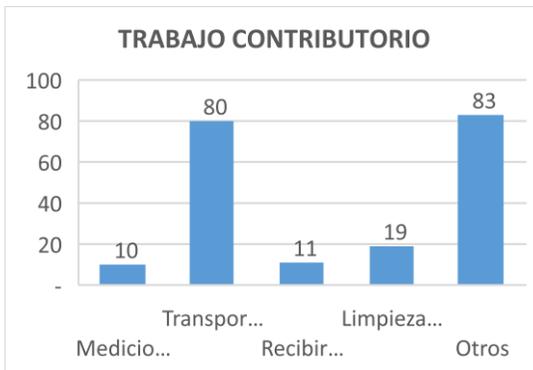


Tabla N°52. *Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TOP SOIL, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.*

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA																		
Fecha	27/01/2023																		
Hora inicio	09:36:00																		
Partida de trabajo	01.06.03.01.01 SUMINISTRO Y COLOCACION DE TOP SOIL																		
N° de observaciones	800																		
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez																		
			MEDICIÓN DEL TRABAJO																
Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	TRABAJO PRODUCTIVO (TP)				TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		EX	P	S	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Oficial	10	27	8	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	5
Peón 1	10	28	6	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	2	-	-	6
Peón 2	10	26	6	-	32	-	-	-	-	-	2	-	4	-	-	2	-	-	8
Peón 3	10	-	-	8	8	-	-	-	-	18	18	2	2	5	-	1	-	4	14
Peón 4	10	-	-	9	9	-	-	-	-	16	16	2	2	5	-	2	-	4	15
Peón 5	10	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	12	1	19	-	-	-	3	35
Peón 6	10	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	12	1	19	-	-	-	3	35
Peón 7	10	-	-	10	10	-	-	-	-	16	16	-	-	8	-	2	-	4	14
Peón 8	10	-	-	7	7	-	-	-	-	17	17	-	-	11	-	2	-	3	16
Peón 9	10	-	-	7	7	-	-	-	-	-	-	12	-	16	-	-	-	5	33
Peón 10	10	-	-	7	7	-	-	-	-	-	-	12	-	16	-	-	-	5	33
Peón 11	10	-	-	8	8	-	-	-	-	20	20	-	-	6	-	2	-	4	12
Peón 12	10	-	-	9	9	-	-	-	-	17	17	-	-	7	-	2	-	5	14
Peón 13	10	-	-	6	6	-	-	-	-	-	-	10	-	19	-	-	-	5	34
Peón 14	10	-	-	6	6	-	-	-	-	-	-	10	-	19	-	-	-	5	34
Peón 15	10	-	-	15	15	-	-	-	-	9	9	-	3	3	-	4	-	6	16
Peón 16	10	-	-	16	16	-	-	-	-	10	10	-	2	3	-	3	-	6	14
Peón 17	10	-	-	10	10	-	-	-	-	12	12	2	3	3	-	3	-	7	18

Peón 18	10	-	-	11	11	-	-	-	-	11	11	-	5	3	-	4	-	6	18
Peón 19	10	-	-	12	12	-	-	-	-	11	11	-	4	3	-	3	-	7	17
TOTAL	200		20		252	-	-	-	-	57	157	76	23	175	-	33	2	82	391

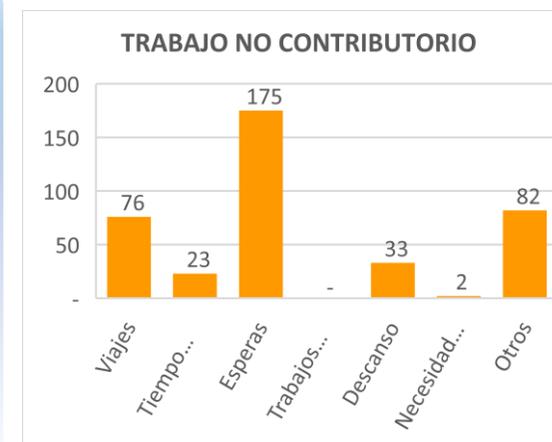
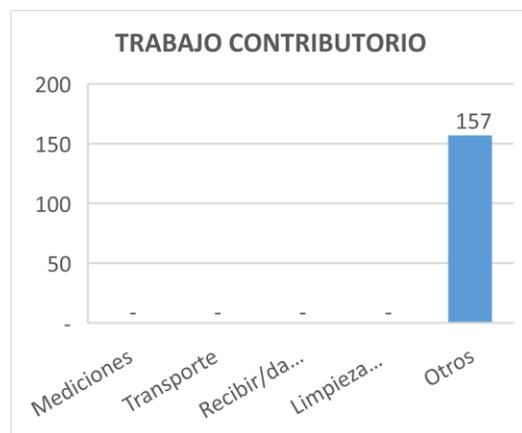


Tabla N°53. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CANAL, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	13/10/2022
Hora inicio	09:28:00
Partida de trabajo	01.08.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANAL
N° de observaciones	400
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

MEDICIÓN DEL TRABAJO

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)							
		EN	F	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario 1	20	18	41	59	3	2	3	-	2	10	-	-	-	5	4	-	2	11
Operario 2	20	22	31	53	5	3	4	-	3	15	2	1	-	2	4	-	3	12
Oficial	20	-	43	43	6	5	4	-	5	20	-	4	3	5	3	-	2	17
Peón 1	20	-	21	21	6	6	5	4	23	44	2	6	-	-	4	-	3	15
Peón 2	20	-	14	14	5	10	3	12	10	40	6	11	-	-	4	-	5	26
TOTAL	100	40	50	190	25	26	19	16	43	129	10	22	3	12	19	-	15	81

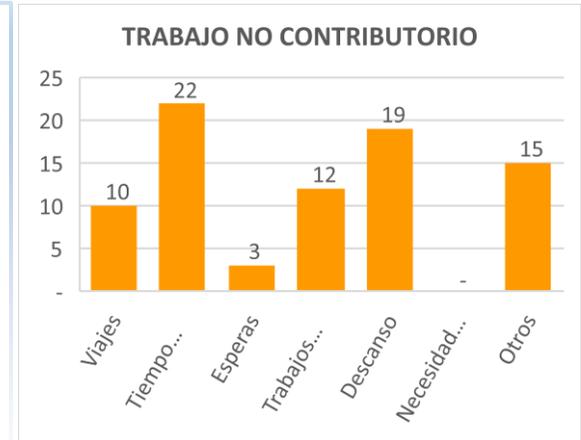
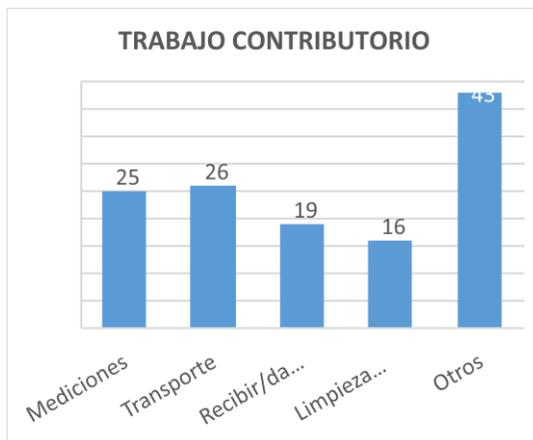


Tabla N°54. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	25/01/2023
Hora inicio	08:19:00
Partida de trabajo	01.09.01.02 RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA
N° de observaciones	420
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																		
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)				TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)									
		RE	EN	C	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL	
Operario	15	-	-	55	55	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	2	-	-	2	
Oficial	15	-	-	52	52	-	-	-	-	2	2	-	-	3	-	3	-	-	6	
Peón 1	15	5	34	-	39	-	-	7	-	-	7	-	3	4	-	4	-	3	14	
Peón 2	15	6	32	-	38	-	4	7	-	-	11	-	1	3	-	4	-	3	11	
Peón 3	15	4	31	-	35	-	5	8	-	-	13	-	2	3	-	3	-	4	12	
Peón 4	15	-	-	-	-	-	13	-	-	14	27	11	-	6	-	11	-	5	33	
Peón 5	15	-	-	-	-	-	12	-	-	12	24	12	-	7	-	12	-	5	36	
TOTAL	105	15	97	107	219	-	34	22	-	31	87	23	6	26	-	39	-	20	114	

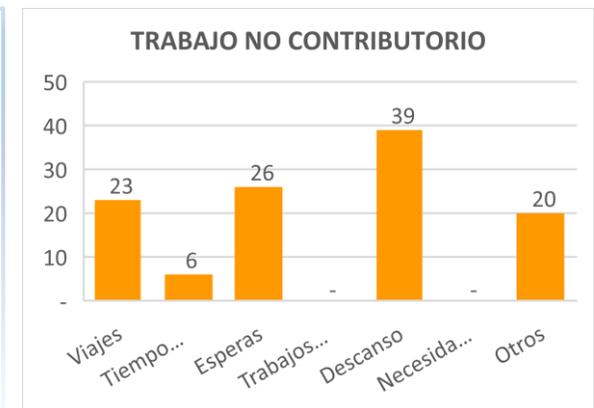
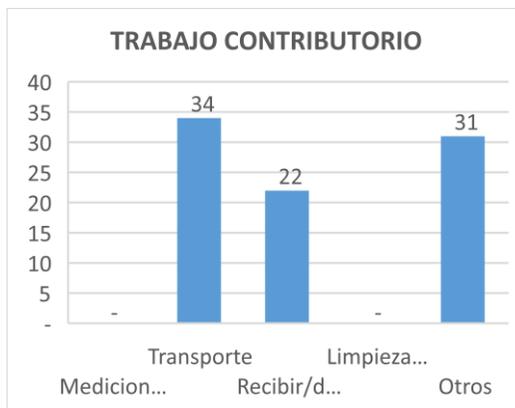


Tabla N°55. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	15/12/2022
Hora inicio	10:16:00
Partida de trabajo	01.09.02.05 ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2
N° de observaciones	480
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)							
		C	A	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario 1	20	12	47	59	3	1	10	-	3	17	-	-	-	-	4	-	-	4
Operario 2	20	19	37	56	4	-	12	-	2	18	-	-	-	-	5	-	1	6
Oficial	20	21	24	45	1	-	14	-	4	19	-	3	-	-	6	-	7	16
Peón 1	20	7	49	56	-	2	9	-	3	14	2	-	-	-	4	-	4	10
Peón 2	20	4	51	55	-	1	7	-	6	14	1	3	-	-	5	-	2	11
Peón 3	20	4	54	58	-	-	6	-	6	12	-	2	-	-	6	-	2	10
TOTAL	120	67	262	329	8	4	58	-	24	94	3	8	-	-	30	-	16	57

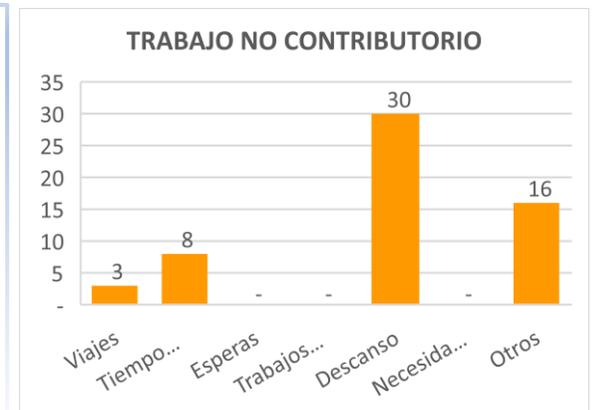
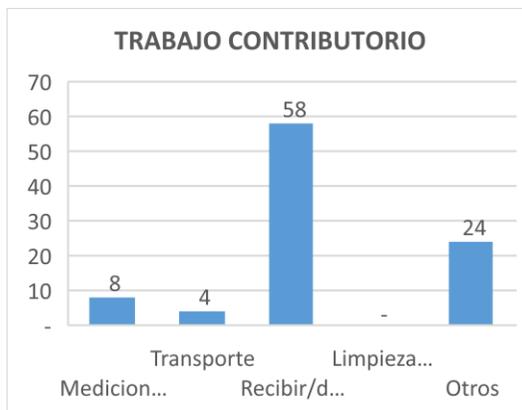


Tabla N°56. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE Dprom 50m, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	19/01/2023
Hora inicio	13:31:00
Partida de trabajo	01.06.01.01.03 ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE Dprom 50m
N° de observaciones	480
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		C	TR	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Peón 1	15	30	-	30	-	-	-	-	11	11	-	-	17	-	-	-	2	19
Peón 2	15	31	-	31	-	-	-	-	10	10	-	-	17	-	-	-	2	19
Peón 3	15	-	17	17	-	19	-	-	-	19	-	1	16	-	6	-	1	24
Peón 4	15	-	16	16	-	18	-	-	-	18	-	-	18	-	6	-	2	26
Peón 5	15	29	-	29	-	-	-	-	11	11	-	1	16	-	-	-	3	20
Peón 6	15	28	-	28	-	-	-	-	12	12	-	-	17	-	-	-	3	20
Peón 7	15	-	16	16	-	17	-	-	-	17	-	1	17	-	6	-	3	27
Peón 8	15	-	18	18	-	16	-	-	-	16	-	2	16	-	6	-	2	26
TOTAL	120	118	67	185	-	70	-	-	44	114	-	5	134	-	24	-	18	181

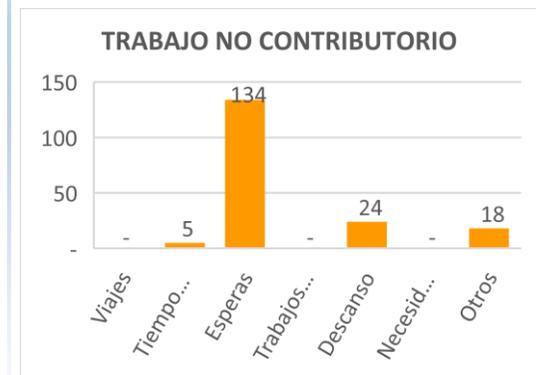
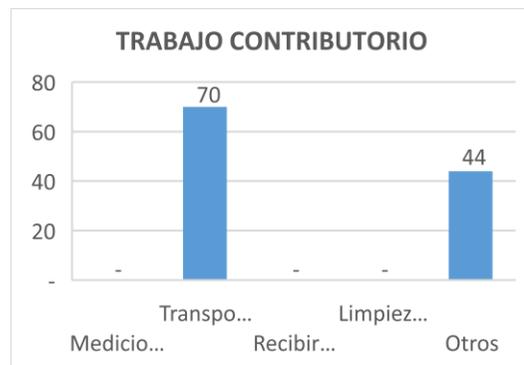


Tabla N°57. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CONFORMACION DE DESMONTE EN ZONAS DE ACOPIO C/ EQUIPO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	25/03/2023
Hora inicio	09:29:00
Partida de trabajo	01.06.01.01.14 CONFORMACION DE DESMONTE EN ZONAS DE ACOPIO C/ EQUIPO
N° de observaciones	400
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

MEDICIÓN DEL TRABAJO

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	TRABAJO PRODUCTIVO (TP)		TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		TP	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Peón 1	25	46	52	-	6	4	-	9	19	6	-	19	-	4	-	-	29
Peón 2	25	48	53	-	6	4	-	10	20	6	-	16	-	5	-	-	27
Peón 3	25	45	50	-	5	4	-	10	19	5	-	22	-	4	-	-	31
Peón 4	25	48	52	-	6	4	-	10	20	5	-	19	-	4	-	-	28
TOTAL	100	187	207	-	23	16	-	39	78	22	-	76	-	17	-	-	115

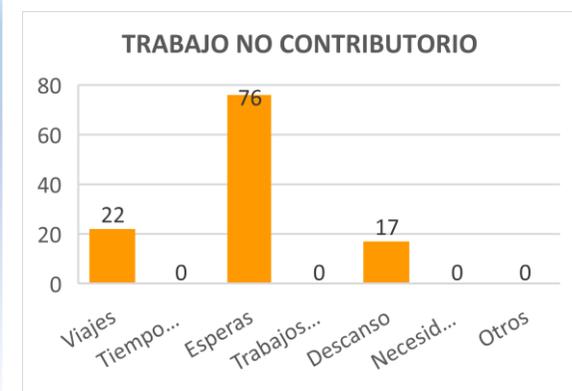
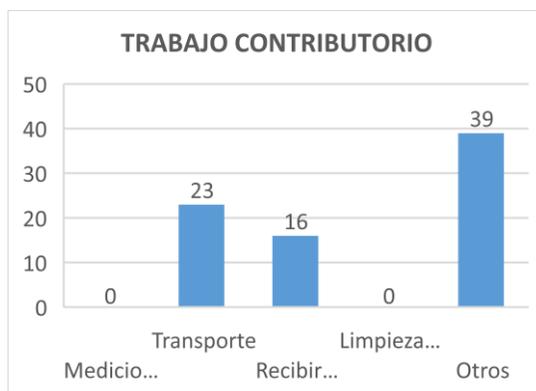


Tabla N°58. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CORTE EN MATERIAL CONTAMINADO MANUAL 30 cm, gráficos sobre el TP, TC, y TNC

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	13/12/2022
Hora inicio	14:13:00
Partida de trabajo	01.06.01.01.10 CORTE EN MATERIAL CONTAMINADO MANUAL 30 cm
N° de observaciones	400
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		PQ	P	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Peón 1	25	66	-	66	-	-	4	-	8	12	-	5	6	-	7	-	4	22
Peón 2	25	62	-	62	-	-	4	-	7	11	-	5	8	-	3	7	4	27
Peón 3	25	-	63	63	-	-	4	-	5	9	-	6	12	-	6	-	4	28
Peón 4	25	-	64	64	-	-	4	-	6	10	-	4	12	-	5	-	5	26
TOTAL	100	128	127	255	-	-	16	-	26	42	-	20	38	-	21	7	17	103

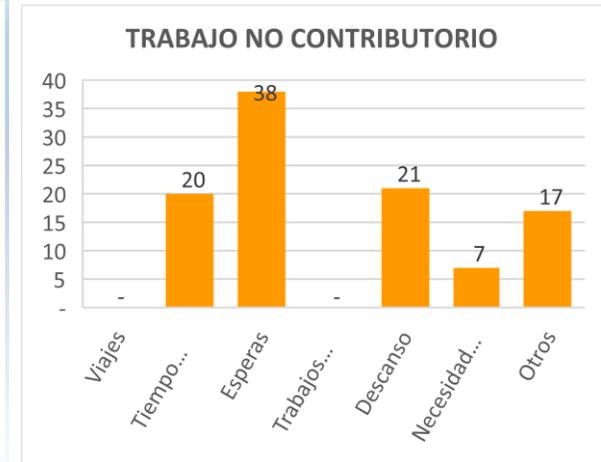
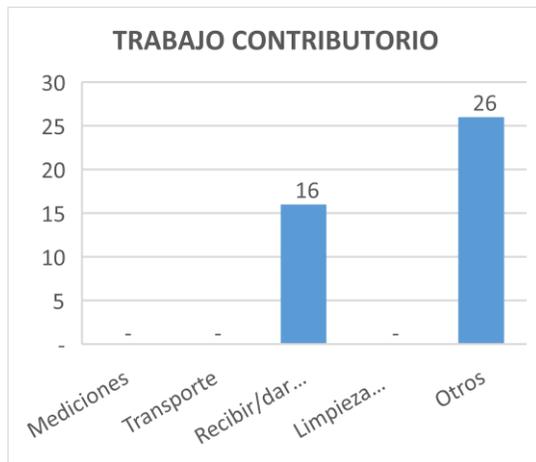


Tabla N°59. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	21/10/2022
Hora inicio	09:45:00
Partida de trabajo	01.08.02.03 ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2
N° de observaciones	400
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)							
		C	A	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario 1	20	10	45	55	3	1	10	-	3	17	1	-	-	-	4	-	3	8
Operario 2	20	17	42	59	2	-	13	-	2	17	-	-	-	-	3	-	1	4
Oficial	20	15	36	51	5	-	11	-	4	20	-	1	-	-	6	-	2	9
Peón 1	20	8	49	57	-	-	7	-	3	10	-	5	-	-	4	-	4	13
Peón 2	20	7	44	51	-	2	9	-	2	13	1	4	-	-	5	-	6	16
TOTAL	100	57	216	273	10	3	50	-	14	77	2	10	-	-	22	-	16	50

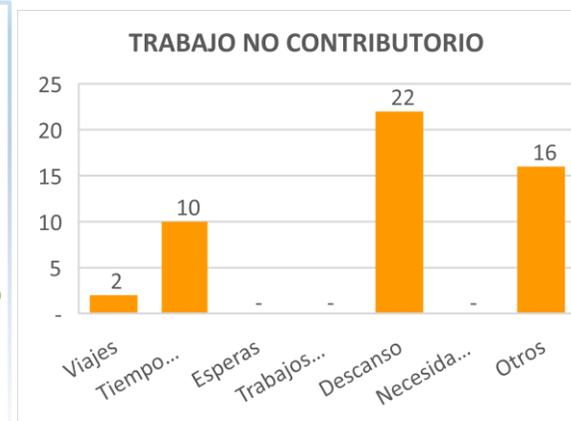
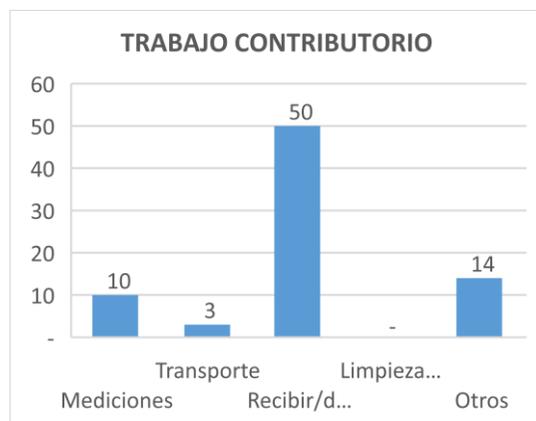


Tabla N°60. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	9/01/2023
Hora inicio	14:36:00
Partida de trabajo	01.06.01.01.05 RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA
N° de observaciones	400
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																	
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)				TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		RE	EN	C	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario 1	20	-	-	75	75	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	2	-	-	2
Oficial	20	-	-	71	71	-	-	-	-	2	2	-	1	4	-	2	-	-	7
Peón 1	20	6	44	-	50	-	-	7	-	-	7	2	8	6	-	4	-	3	23
Peón 2	20	6	35	-	41	-	5	8	-	-	13	3	9	6	-	4	-	4	26
Peón 3	20	7	38	-	45	-	6	10	-	-	16	2	5	5	-	3	-	4	19
TOTAL	100	19	117	146	282	-	11	25	-	5	41	7	23	21	-	15	-	11	77

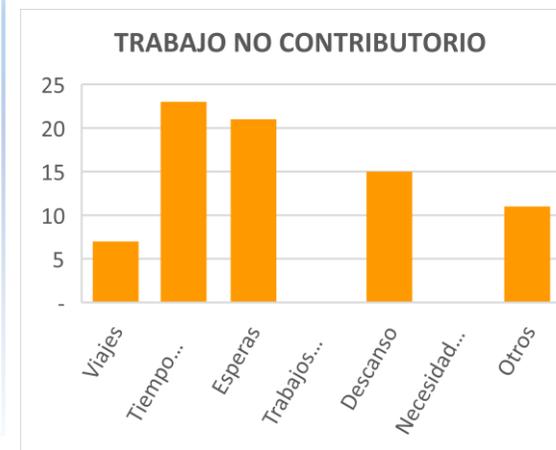
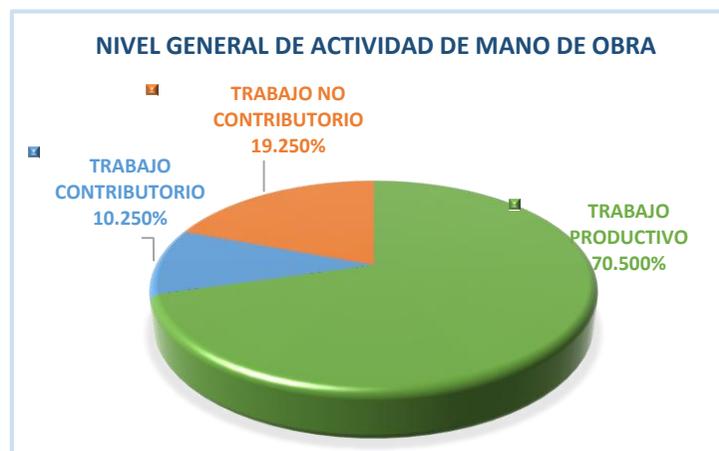
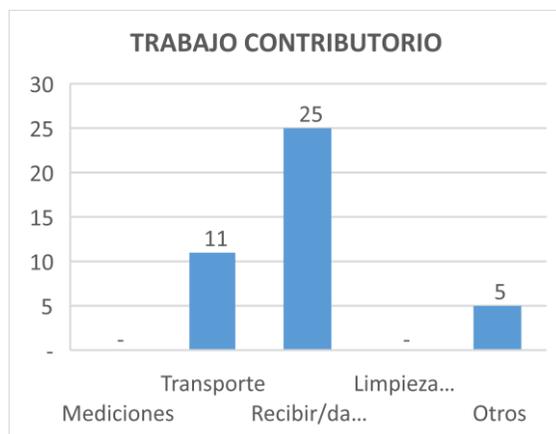


Tabla N°61. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CONFORMACION DE DESMONTE EN CIERRE IN SITU - C/ PLANCHA COMPACT, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	3/04/2023
Hora inicio	09:44:00
Partida de trabajo	01.06.01.01.15 CONFORMACION DE DESMONTE EN CIERRE IN SITU - C/ PLANCHA COMPACT.
N° de observaciones	520
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																		
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)					TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		TR	EX	C	NI	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario	10	-	-	26	8	34	-	-	5	-	-	5	-	-	-	-	1	-	-	1
Peón 1	10	-	-	32	2	34	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	2	-	1	3
Peón 2	10	-	-	31	3	34	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	2	-	1	3
Peón 3	10	-	-	31	3	34	-	-	2	-	1	3	-	-	-	-	2	-	1	3
Peón 4	10	15	-	-	-	15	-	-	3	-	6	9	15	-	1	-	-	-	-	16
Peón 5	10	14	-	-	-	14	-	-	3	-	7	10	14	-	2	-	-	-	-	16
Peón 6	10	15	-	-	-	15	-	-	2	-	6	8	15	-	2	-	-	-	-	17
Peón 7	10	14	-	-	-	14	-	-	2	-	7	9	14	-	3	-	-	-	-	17
Peón 8	10	14	-	-	-	14	-	-	3	-	7	10	14	-	2	-	-	-	-	16
Peón 9	10	-	19	-	-	19	-	-	3	-	5	8	-	-	6	2	1	-	4	13
Peón 10	10	-	20	-	-	20	-	-	2	-	6	8	-	-	5	2	1	-	4	12
Peón 11	10	-	20	-	-	20	-	-	2	-	6	8	-	-	5	2	1	-	4	12
Peón 12	10	-	21	-	-	21	-	-	2	-	5	7	-	-	5	2	1	-	4	12
TOTAL	130	72	80	120	16	288	-	-	35	-	56	91	72	-	31	8	11	-	19	141

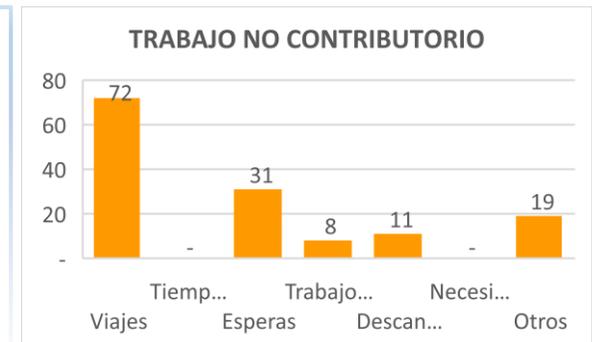
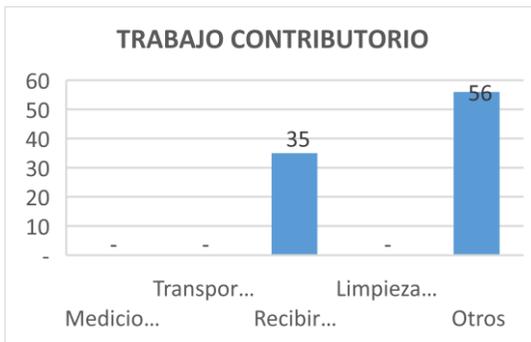


Tabla N°62. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANALES, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	22/10/2022
Hora inicio	09:17:00
Partida de trabajo	01.08.02.04 CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANALES
N° de observaciones	440
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																		
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)					TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		ME	VA	EX	VB	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario 1	10	28	9	-	-	37	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Operario 2	10	-	-	27	10	37	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	1
Oficial	10	-	-	35	-	35	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	2
Peón 1	10	-	-	-	-	-	-	9	2	7	-	18	9	-	10	-	-	-	3	22
Peón 2	10	-	-	-	-	-	-	9	-	-	9	18	9	-	10	-	-	-	3	22
Peón 3	10	-	-	-	-	-	-	9	-	-	9	18	9	-	9	-	-	-	4	22
Peón 4	10	-	-	-	-	-	-	9	-	-	9	18	9	-	10	-	-	-	3	22
Peón 5	10	-	-	-	-	-	-	9	-	6	9	24	9	-	5	-	-	-	2	16
Peón 6	10	-	-	-	-	-	-	9	-	6	9	24	9	-	4	-	-	-	3	16
Peón 7	10	-	-	-	-	-	-	9	-	5	9	23	9	-	6	-	-	-	2	17
Peón 8	10	-	-	-	-	-	-	9	-	-	9	18	9	-	9	-	-	-	4	22
TOTAL	110	28	9	62	10	109	0	72	10	24	63	169	72	0	63	0	3	0	24	162

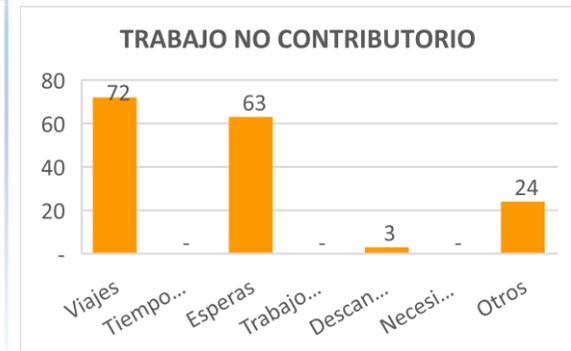
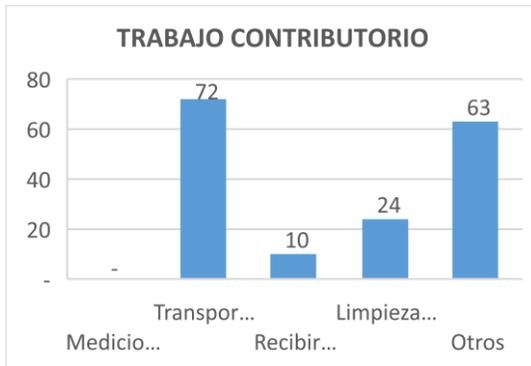


Tabla N°63. *Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOCELDA (INCLUYE TENSOR) - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.*

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA																				
Fecha	24/01/2023																				
Hora inicio	10:04:00																				
Partida de trabajo	01.06.03.01.12 SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOCELDA (INCLUYE TENSOR) - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO																				
N° de observaciones	680																				
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez																				
		MEDICIÓN DEL TRABAJO																			
Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	TRABAJO PRODUCTIVO (TP)						TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)							
		EX	U	P	A	TN	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario 1	10	-	5	12	11	-	28	-	1	4	-	2	7	1	-	-	-	2	-	2	5
Operario 2	10	11	12	11	-	-	34	-	-	2	-	2	4	1	-	-	-	1	-	-	2
Oficial	10	-	-	-	-	19	19	3	-	7	-	4	14	-	-	4	-	2	-	1	7
Peon 1	10	9	8	13	-	-	30	-	-	2	-	3	5	2	-	1	-	2	-	-	5
Peon 2	10	-	-	11	18	-	29	-	-	1	-	3	4	-	1	-	-	4	-	2	7
Peon 3	10	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	21	24	2	3	9	-	-	-	2	16
Peon 4	10	10	5	17	-	-	32	-	-	1	-	4	5	-	-	-	-	2	-	1	3
Peon 5	10	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	19	25	4	1	8	-	-	-	2	15
Peon 6	10	-	-	25	-	-	25	-	-	3	-	7	10	-	1	-	-	2	-	2	5
Peon 7	10	-	-	27	-	-	27	-	-	3	-	6	9	-	-	-	-	2	-	2	4
Peon 8	10	10	5	17	-	-	32	-	-	1	-	4	5	-	-	-	-	2	-	1	3
Peon 9	10	8	6	14	-	-	28	-	-	1	-	6	7	-	-	1	-	3	-	1	5
Peon 10	10	3	5	23	-	-	31	-	-	1	-	2	3	-	-	1	-	2	-	3	6
Peon 11	10	6	4	15	-	-	25	-	5	1	-	4	10	-	2	-	-	1	-	2	5
Peon 12	10	-	-	24	-	-	24	-	-	1	-	6	7	-	1	2	-	3	-	3	9

Peon 13	10	8	-	15	-	-	23	-	-	1	-	4	5	6	2	-	-	2	-	2	12
Peon 14	10	-	-	-	-	14	14	3	2	7	-	6	18	2	-	6	-	-	-	-	8
TOTAL	170	65	50	224	29	33	401	6	14	39	-	103	162	18	11	32	-	30	-	26	117

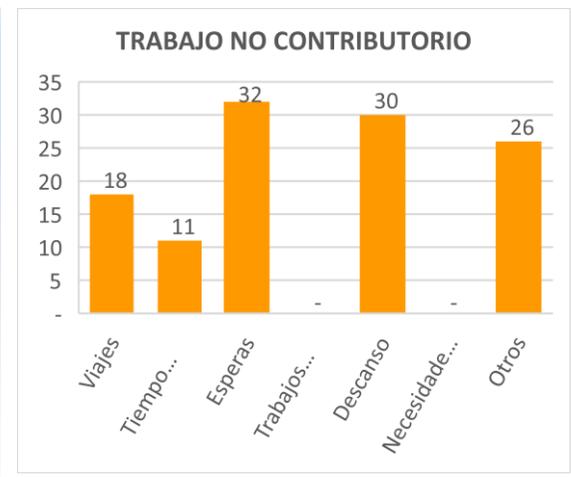
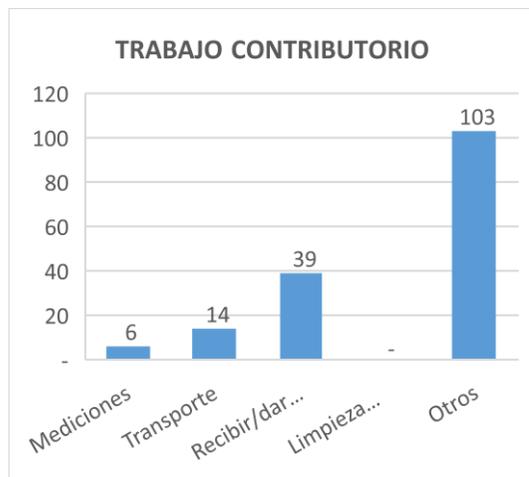


Tabla N°64. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SUMINISTRO Y COLOCACION DE HIDROSIEMBRA, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	13/02/2023
Hora inicio	16:21:00
Partida de trabajo	01.06.03.01.09 SUMINISTRO Y COLOCACION DE HIDROSIEMBRA
N° de observaciones	420
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)							
		ME	RO	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario	15	29	-	29	7	-	8	-	-	15	-	-	7	-	-	-	9	16
Oficial	15	-	56	56	-	-	2	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	2
Peón 1	15	-	-	-	-	-	-	-	33	33	-	-	27	-	-	-	-	27
Peón 2	15	-	-	-	-	-	-	-	21	21	-	-	39	-	-	-	-	39
Peón 3	15	24	-	24	-	13	6	-	-	19	10	-	5	-	-	-	2	17
Peón 4	15	25	-	25	-	11	5	-	-	16	10	-	7	-	-	-	2	19
Peón 5	15	-	-	-	-	21	9	-	9	39	-	8	13	-	-	-	-	21
TOTAL	105	78	56	134	7	45	30	-	63	145	20	8	100	-	-	-	13	141

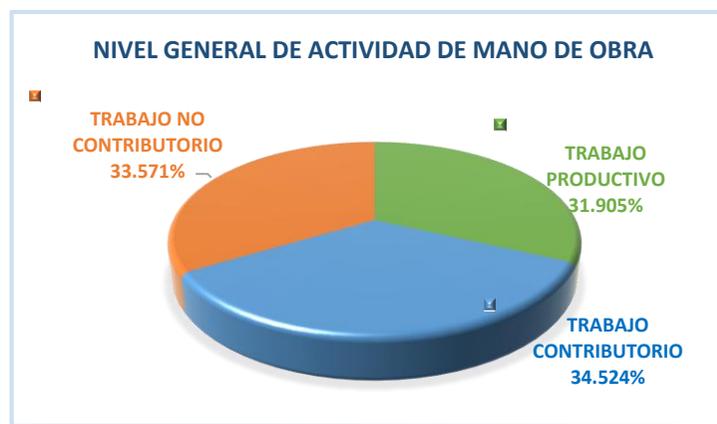
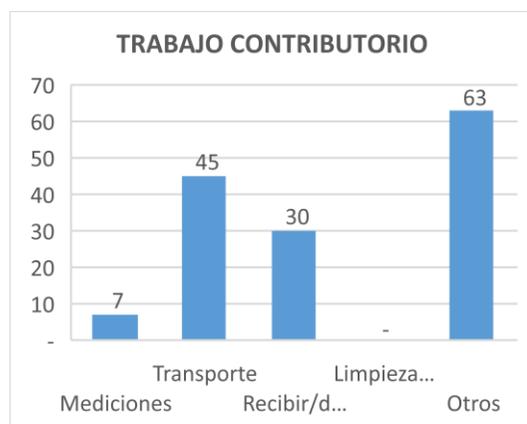


Tabla N°65. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, EXCAVACION DE ZANJAS – MANUAL, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	21/02/2023
Hora inicio	10:46:00
Partida de trabajo	01.08.03.10 EXCAVACION DE ZANJAS - MANUAL
N° de observaciones	480
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		PQ	P	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Peón 1	20	56	-	56	2	-	2	-	-	4	-	4	4	-	5	-	7	20
Peón 2	20	-	54	54	-	-	2	-	-	2	-	6	6	-	5	-	7	24
Peón 3	20	53	-	53	1	-	2	-	-	3	-	5	7	-	4	-	8	24
Peón 4	20	-	55	55	-	-	2	-	-	2	-	5	5	-	5	-	8	23
Peón 5	20	55	-	55	2	-	1	-	-	3	-	8	4	-	4	-	6	22
Peón 6	20	-	56	56	-	-	1	-	-	1	-	7	6	-	4	-	6	23
TOTAL	120	164	165	329	5	-	10	-	-	15	-	35	32	-	27	-	42	136

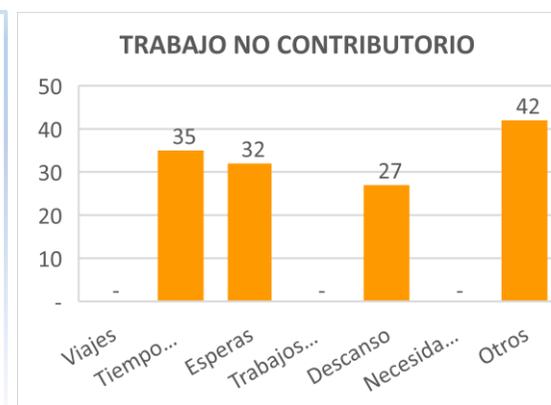
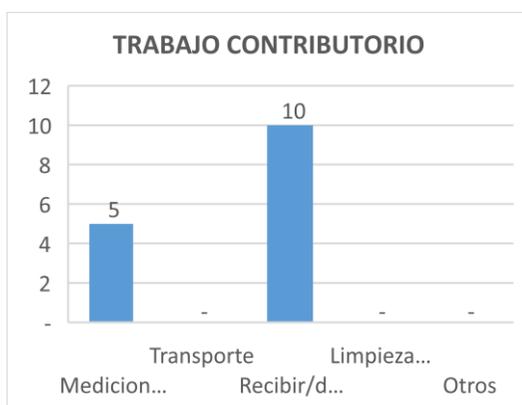


Tabla N°66. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	19/10/2022
Hora inicio	10:37:00
Partida de trabajo	01.08.01.04 RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA
N° de observaciones	440
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																		
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)				TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		RE	EX	C	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL	
Operario	20	-	-	66	66	-	-	3	-	4	7	-	2	1	-	2	-	2	7	
Oficial	20	-	-	64	64	-	-	2	-	5	7	-	1	3	-	3	-	2	9	
Peón 1	20	10	45	-	55	-	-	6	-	-	6	-	5	6	-	4	-	4	19	
Peón 2	20	7	46	-	53	-	6	5	-	-	11	3	2	4	-	4	-	3	16	
Peón 3	20	-	-	-	-	-	13	-	-	14	27	11	-	6	-	11	-	5	33	
Peón 4	20	-	-	-	-	-	12	-	-	12	24	12	-	7	-	12	-	5	36	
TOTAL	120	17	91	130	238	-	31	16	-	35	82	26	10	27	-	36	-	21	120	

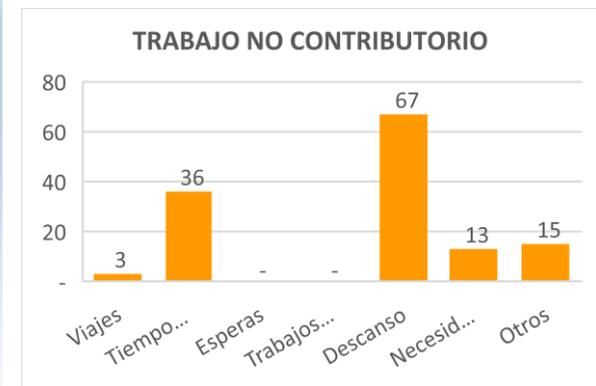
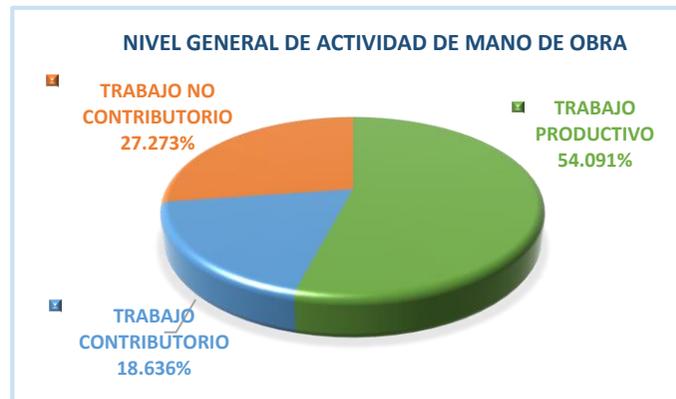
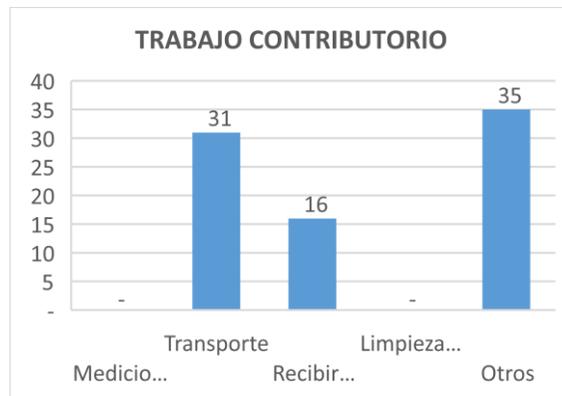


Tabla N°67. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, EXCAVACION DE ZANJAS – MANUAL, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	15/02/2023
Hora inicio	10:23:00
Partida de trabajo	01.08.04.01 EXCAVACION DE ZANJAS - MANUAL
N° de observaciones	480
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		PQ	P	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Peón 1	20	62	-	62	2	-	2	-	-	4	-	3	3	-	5	-	3	14
Peón 2	20	63	-	63	-	-	2	-	-	2	-	3	5	-	4	-	3	15
Peón 3	20	60	-	60	2	-	1	-	-	3	-	6	4	-	4	-	3	17
Peón 4	20	-	61	61	-	-	1	-	-	1	-	5	5	-	4	-	4	18
Peón 5	20	-	62	62	-	-	2	-	-	2	-	4	4	-	5	-	3	16
Peón 6	20	-	60	60	-	-	2	-	-	2	-	5	5	-	5	-	3	18
TOTAL	120	85	183	368	4	-	10	-	-	14	-	26	26	-	27	-	19	98

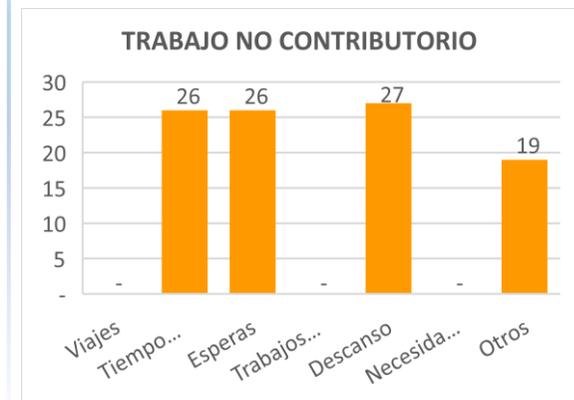
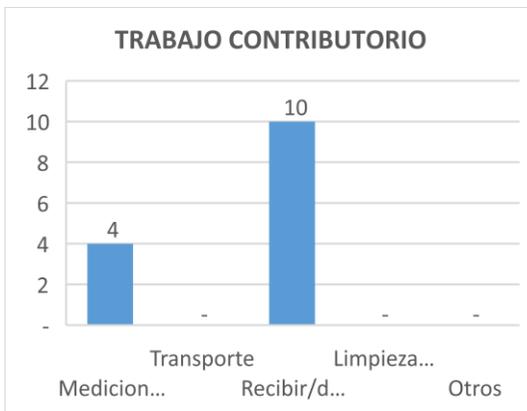


Tabla N°68. *Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V) TAPON, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.*

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA																	
Fecha	5/01/2022																	
Hora inicio	10:23:00																	
Partida de trabajo	01.05.01.02.04 CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V) TAPON																	
N° de observaciones	640																	
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez																	
MEDICIÓN DEL TRABAJO																		
Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)							
		ME	VA	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario 1	10	20	20	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operario 2	10	-	-	-	-	-	-	-	40	40	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficial 1	10	20	20	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficial 2	10	-	-	-	-	-	-	-	40	40	-	-	-	-	-	-	-	-
Peón 1	10	-	-	-	20	-	-	-	20	40	-	-	-	-	-	-	-	-
Peón 2	10	-	-	-	-	20	-	6	-	26	-	-	14	-	-	-	-	14
Peón 3	10	-	-	-	-	20	-	-	12	32	-	-	8	-	-	-	-	8
Peón 4	10	-	-	-	-	20	-	-	11	31	-	-	9	-	-	-	-	9
Peón 5	10	-	-	-	-	20	-	-	10	30	-	-	10	-	-	-	-	10
Peón 6	10	-	-	-	-	20	-	-	10	30	-	-	10	-	-	-	-	10
Peón 7	10	-	-	-	20	-	-	-	20	40	-	-	-	-	-	-	-	-
Peón 8	10	-	-	-	-	20	-	8	-	28	-	-	12	-	-	-	-	12
Peón 9	10	-	-	-	-	20	-	-	10	30	-	-	10	-	-	-	-	10
Peón 10	10	-	-	-	-	20	-	-	10	30	-	-	10	-	-	-	-	10

Peón 11	10	-	-	-	-	20	-	-	9	29	-	-	11	-	-	-	-	11
Peón 12	10	-	-	-	-	20	-	-	11	31	-	-	9	-	-	-	-	9
TOTAL	160	40	40	80	40	200	-	14	203	457	-	-	103	-	-	-	-	103

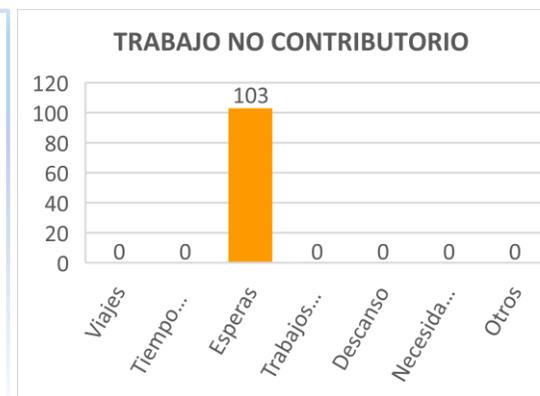
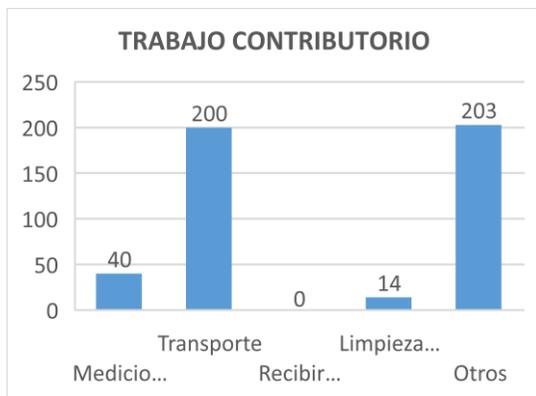


Tabla N°69. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SOLADO CONCRETO F'C=100 Kg/cm2, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	14/12/2022
Hora inicio	11:04:00
Partida de trabajo	01.09.02.01 SOLADO CONCRETO F'C=100 Kg/cm2
N° de observaciones	440
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																		
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)					TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		ME	VA	EX	VB	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario 1	10	25	13	-	-	38	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Operario 2	10	-	-	24	12	36	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	2
Oficial	10	-	-	33	-	33	-	-	4	-	-	4	-	-	-	3	-	-	-	3
Peón 1	10	-	-	-	-	-	-	11	2	7	-	20	11	-	6	-	-	-	2	19
Peón 2	10	-	-	-	-	-	-	11	-	-	11	22	11	-	6	-	-	-	2	19
Peón 3	10	-	-	-	-	-	-	11	-	-	11	22	11	-	3	-	-	-	4	18
Peón 4	10	-	-	-	-	-	-	11	-	-	11	22	11	-	4	-	-	-	3	18
Peón 5	10	-	-	-	-	-	-	11	-	3	11	25	11	-	2	-	-	-	2	15
Peón 6	10	-	-	-	-	-	-	11	-	2	11	24	11	-	3	-	-	-	2	16
Peón 7	10	-	-	-	-	-	-	-	-	5	16	21	11	-	6	-	-	-	2	19
Peón 8	10	-	-	-	-	-	-	11	-	-	3	14	11	-	9	-	-	-	6	26
TOTAL	110	25	13	57	12	107	-	77	10	17	74	178	88	-	39	-	5	-	23	155

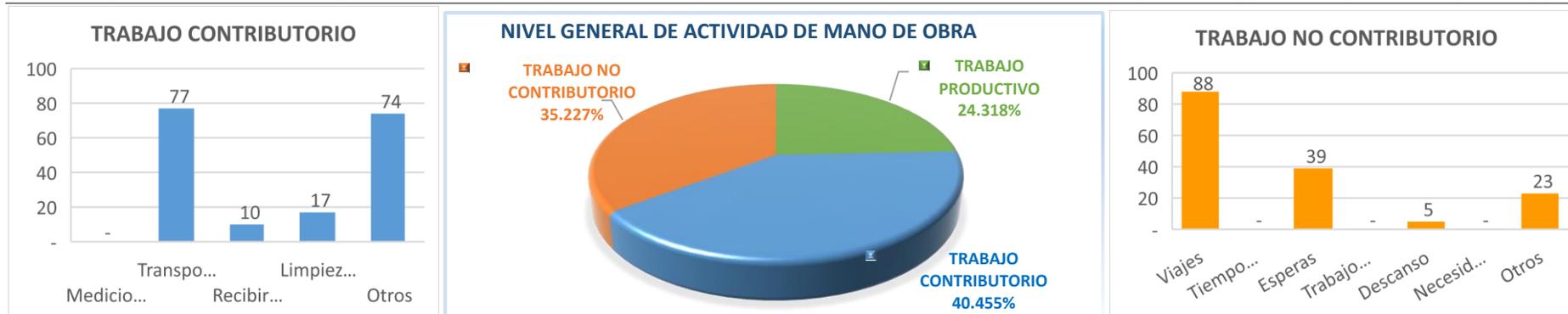


Tabla N°70. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (5.0x1.5x1.0m), MALLA 10x12, DIAM.2.7mm, 3 ZN+PVC, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	3/10/2022
Hora inicio	11:06:00
Partida de trabajo	01.06.01.02.11 SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (5.0x1.5x1.0m), MALLA 10x12, DIAM.2.7mm, 3 ZN+PVC
N° de observaciones	420
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

MEDICIÓN DEL TRABAJO

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)							
		MA	RC	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario	15	19	29	48	2	-	3	-	-	5	1	-	-	2	3	-	1	7
Oficial	15	7	40	47	2	-	5	-	-	7	-	-	1	2	3	-	-	6
Peón 1	15	-	33	33	3	2	5	-	5	15	3	-	2	2	2	-	3	12
Peón 2	15	-	-	-	-	26	4	-	-	30	8	-	16	-	-	-	6	30
Peón 3	15	-	-	-	-	27	2	-	-	29	6	-	18	-	-	-	7	31
Peón 4	15	-	-	-	-	24	1	-	5	30	6	-	18	-	-	-	6	30
Peón 5	15	-	-	-	7	-	-	-	43	50	2	-	-	-	8	-	-	10
TOTAL	105	26	102	128	14	79	20	-	53	166	26	-	55	6	16	-	23	126

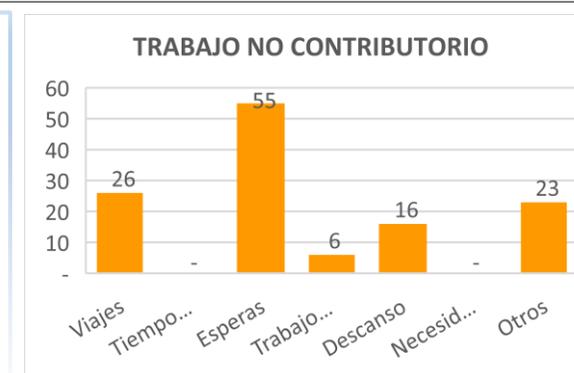
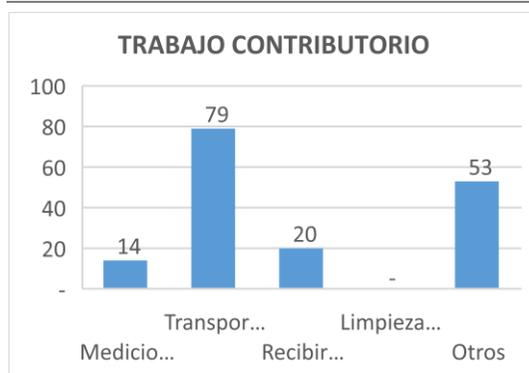


Tabla N°71. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, REFINE Y NIVELACION DE TERRENO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	29/11/2022
Hora inicio	08:58:00
Partida de trabajo	01.08.01.06 REFINE Y NIVELACION DE TERRENO
N° de observaciones	400
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																	
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)				TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)							
		PQ	P	NI	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Oficial	20	37	-	7	44	5	4	3	-	-	12	-	3	3	7	8	-	3	24
Peón 1	20	-	51	-	51	-	3	3	-	-	6	-	2	4	5	10	-	2	23
Peón 2	20	46	-	-	46	1	4	4	-	-	9	3	1	4	3	10	-	4	25
Peón 3	20	-	43	-	43	-	3	5	-	-	8	-	5	3	4	11	-	6	29
Peón 4	20	38	-	7	45	1	3	5	-	-	9	1	4	5	5	7	-	4	26
TOTAL	100	121	94	14	229	7	17	20	-	-	44	4	15	19	24	46	-	19	127

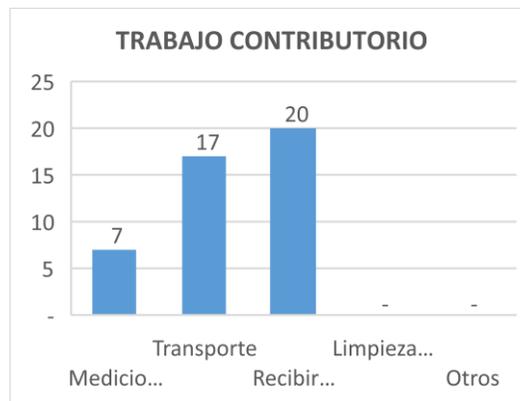


Tabla N°72. *Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (2.0x1.0x1.0m), MALLA 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.*

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA																	
Fecha	9/02/2023																	
Hora inicio	09:36:00																	
Partida de trabajo	01.06.01.02.07 SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (2.0x1.0x1.0m), MALLA 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC																	
N° de observaciones	640																	
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez																	
			MEDICIÓN DEL TRABAJO															
Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		MA	RC	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario	10	10	23	33	1	-	2	-	-	3	-	-	-	3	1	-	-	4
Oficial 1	10	7	26	33	-	-	2	-	-	2	-	-	2	2	1	-	-	5
Oficial 2	10	11	23	34	1	-	1	-	-	2	-	-	1	2	1	-	-	4
Peón 1	10	5	26	31	1	-	2	-	-	3	-	-	2	2	2	-	-	6
Peón 2	10	-	21	21	2	2	1	-	7	12	3	-	2	-	2	-	-	7
Peón 3	10	-	24	24	-	2	2	-	5	9	1	-	2	-	2	-	2	7
Peón 4	10	-	-	-	-	17	4	-	-	21	7	-	8	-	-	-	4	19
Peón 5	10	-	-	-	-	18	2	-	-	20	5	-	10	-	-	-	5	20
Peón 6	10	-	-	-	-	16	1	-	5	22	5	-	9	-	-	-	4	18
Peón 7	10	-	-	-	-	14	3	-	6	23	5	-	8	-	-	-	4	17
Peón 8	10	-	-	-	-	13	2	-	9	24	6	-	7	-	-	-	3	16
Peón 9	10	-	-	-	-	14	2	-	6	22	5	-	8	-	-	-	5	18
Peón 10	10	-	-	-	-	15	3	-	7	25	5	-	6	-	-	-	4	15
Peón 11	10	-	-	-	-	14	5	-	7	26	5	-	6	-	-	-	3	14

Peón 12	10	-	-	-	4	-	-	-	24	28	3	-	-	5	4	-	-	12
Peón 13	10	-	-	-	3	-	-	-	26	29	1	-	-	4	6	-	-	11
TOTAL	160	33	143	176	12	125	32	-	102	271	51	-	71	18	19	-	34	193

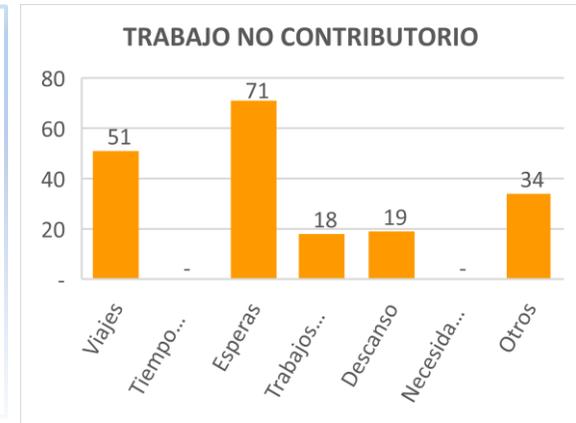
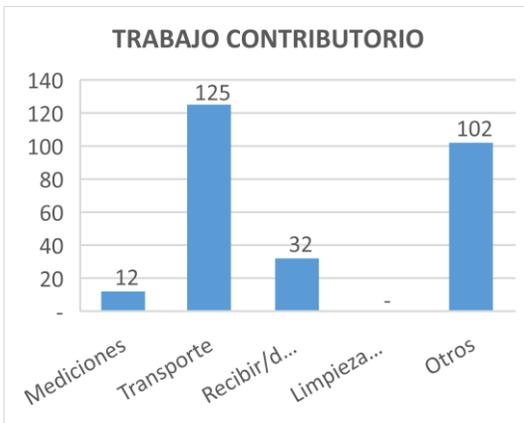


Tabla N°73. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, REVEGETACION, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	28/02/2023
Hora inicio	14:14:00
Partida de trabajo	01.06.03.01.08 REVEGETACION
N° de observaciones	480
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																			
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)					TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)									
		AO	AI	S	RA	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL	
Peón 1	15	40	-	-	-	40	-	5	-	-	4	9	4	-	3	-	4	-	-	11	
Peón 2	15	-	40	-	-	40	-	5	-	-	4	9	4	-	2	-	5	-	-	11	
Peón 3	15	-	-	38	-	38	4	4	-	-	3	11	4	-	3	-	2	-	2	11	
Peón 4	15	-	-	37	-	37	4	4	-	-	3	11	4	-	4	-	2	-	2	12	
Peón 5	15	-	-	-	44	44	-	-	-	-	-	-	8	-	4	-	4	-	-	16	
Peón 6	15	-	-	-	43	43	-	-	-	-	-	-	8	-	5	-	4	-	-	17	
Peón 7	15	-	-	-	44	44	-	-	-	-	-	-	8	-	4	-	4	-	-	16	
Peón 8	15	-	-	-	44	44	-	-	-	-	-	-	8	-	4	-	4	-	-	16	
TOTAL	120	40	40	75	175	330	8	18	-	-	14	40	48	-	29	-	29	-	4	110	

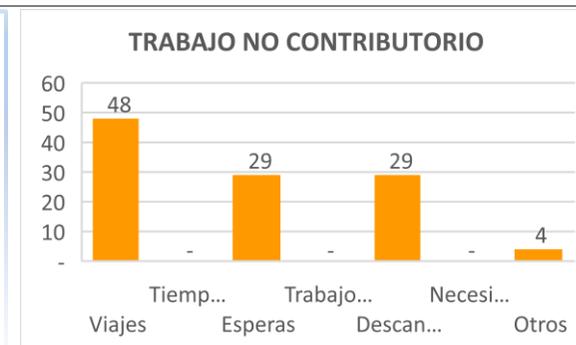
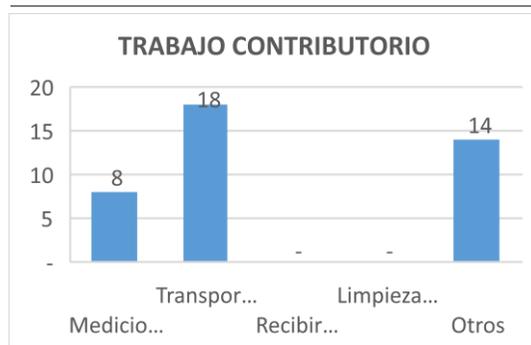


Tabla N°74. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIOMANTA - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	17/05/2023
Hora inicio	14:18:00
Partida de trabajo	01.06.03.01.10 SUMINISTRO Y COLOCACION DE BIOMANTA - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO
N° de observaciones	400
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																	
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)				TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		EX	U	AN	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario	10	20	3	-	23	-	-	8	-	-	8	4	-	2	-	3	-	-	9
Oficial	10	10	3	7	20	-	-	7	-	4	11	5	-	2	-	2	-	-	9
Peón 1	10	11	4	3	18	-	-	8	-	5	13	3	-	4	-	2	-	-	9
Peón 2	10	4	6	7	17	-	-	7	-	5	12	6	1	1	-	3	-	-	11
Peón 3	10	15	-	8	23	-	9	5	-	-	14	-	-	1	-	2	-	-	3
Peón 4	10	16	-	7	23	-	9	4	-	-	13	-	-	1	-	3	-	-	4
Peón 5	10	11	8	4	23	-	-	4	-	-	4	4	-	7	-	-	-	2	13
Peón 6	10	6	4	7	17	-	-	2	-	4	6	12	3	-	-	2	-	-	17
Peón 7	10	7	3	6	16	-	-	2	-	4	6	14	2	-	-	2	-	-	18
Peón 8	10	3	2	11	16	-	4	6	1	7	18	-	-	5	-	1	-	-	6
TOTAL	100	103	33	60	196	-	22	53	1	29	105	48	6	23	-	20	-	2	99

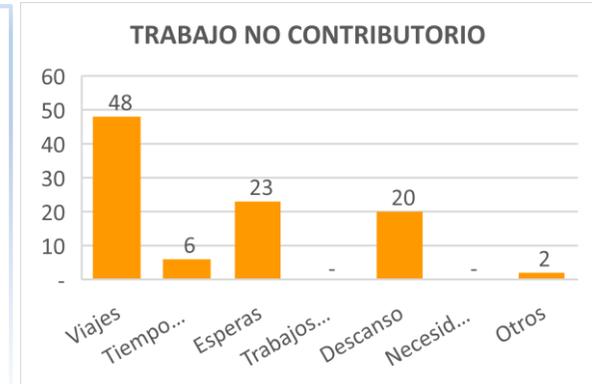
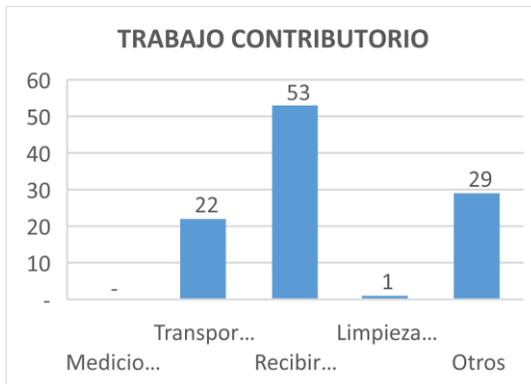


Tabla N°75. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V), gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	4/11/2022
Hora inicio	10:08:00
Partida de trabajo	01.08.02.05 CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V)
N° de observaciones	400
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																		
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)					TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		ME	VA	EX	VB	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario 1	10	29	9	-	-	38	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Operario 2	10	-	-	25	12	37	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	1
Oficial	10	-	-	36	-	36	-	-	2	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2
Peón 1	10	-	-	-	-	-	-	9	2	8	-	19	9	-	9	-	-	-	3	21
Peón 2	10	-	-	-	-	-	-	9	-	3	9	21	9	-	7	-	-	-	3	19
Peón 3	10	-	-	-	-	-	-	9	-	6	9	24	9	-	3	-	-	-	4	16
Peón 4	10	-	-	-	-	-	-	9	-	5	9	23	9	-	5	-	-	-	3	17
Peón 5	10	-	-	-	-	-	-	9	-	6	9	24	9	-	4	-	-	-	3	16
Peón 6	10	-	-	-	-	-	-	9	-	-	9	18	9	-	8	-	-	-	5	22
Peón 7	10	-	-	-	-	-	-	9	-	2	9	20	9	-	7	-	-	-	4	20
TOTAL	100	29	9	61	12	111	0	63	8	30	54	155	63	0	43	0	3	0	25	134

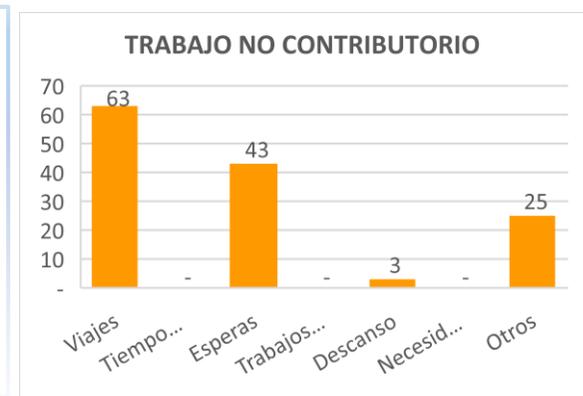
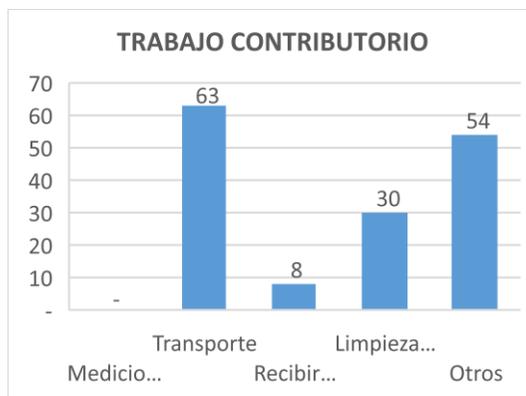


Tabla N°76. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, CORTE EN TERR. ROCOSO EN MINA C/ ROTOMARTILLO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	12/10/2022
Hora inicio	15:37:00
Partida de trabajo	01.05.01.01.02 CORTE EN TERR. ROCOSO EN MINA C/ ROTOMARTILLO
N° de observaciones	420
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)							
		RO	DS	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario	35	79	-	79	3	-	19	-	9	31	-	-	14	-	7	-	9	30
Oficial 1	35	-	72	72	5	6	17	-	7	35	5	-	13	-	5	-	10	33
Oficial 2	35	-	61	61	-	-	21	5	9	35	13	3	15	-	5	-	8	44
TOTAL	105	79	133	212	8	6	57	5	25	101	18	3	42	-	17	-	27	107

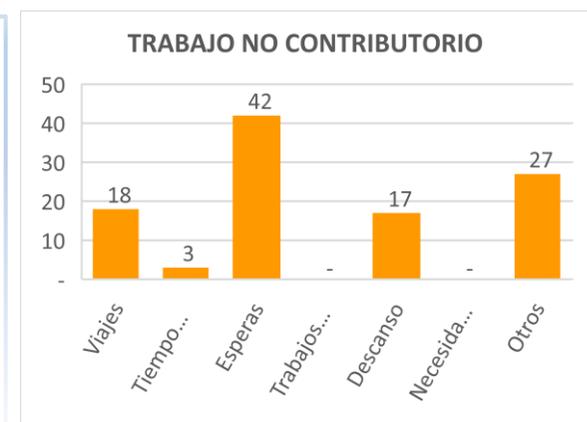
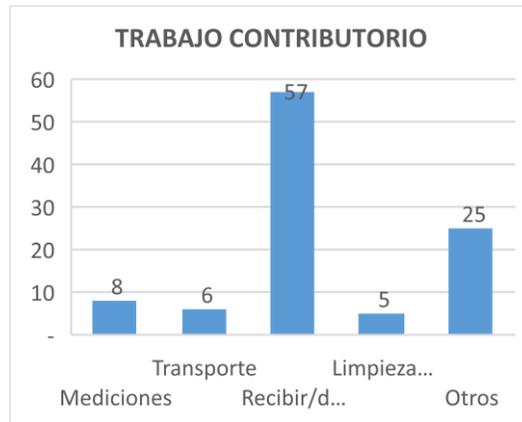


Tabla N°77. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida HABILITACION DE CAMINOS PEATONALES NUEVOS (CORTE EN MAT. SEMIROCOSO, gráficos sobre el TP, TC, y TNC).

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	13/05/2023
Hora inicio	08:31:00
Partida de trabajo	01.04.01.08 HABILITACION DE CAMINOS PEATONALES NUEVOS (CORTE EN MAT. SEMIROCOSO)
N° de observaciones	400
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																		
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)				TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)									
		MT	PQ	P	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL	
Oficial	20	36	-	-	36	-	-	9	-	13	22	-	-	17	-	-	-	5	22	
Peón 1	20	-	45	-	45	-	-	5	-	-	5	2	4	13	-	9	-	2	30	
Peón 2	20	-	44	-	44	-	-	6	-	-	6	1	8	11	-	7	-	3	30	
Peón 3	20	-	-	41	41	3	-	5	-	-	8	-	5	12	-	11	-	3	31	
Peón 4	20	-	-	35	35	4	-	5	-	-	9	-	4	10	-	7	11	4	36	
TOTAL	100	36	89	76	201	7	-	30	-	13	50	3	21	63	-	34	11	17	149	

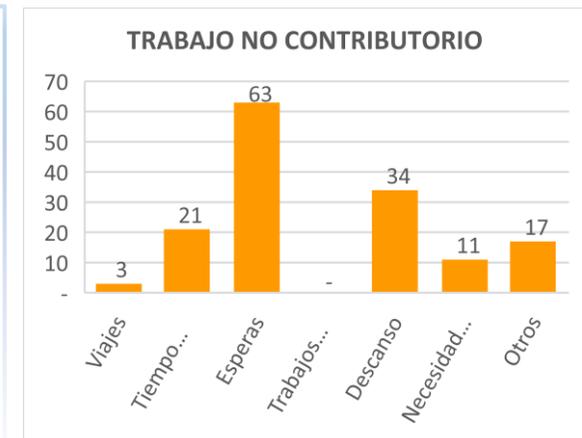
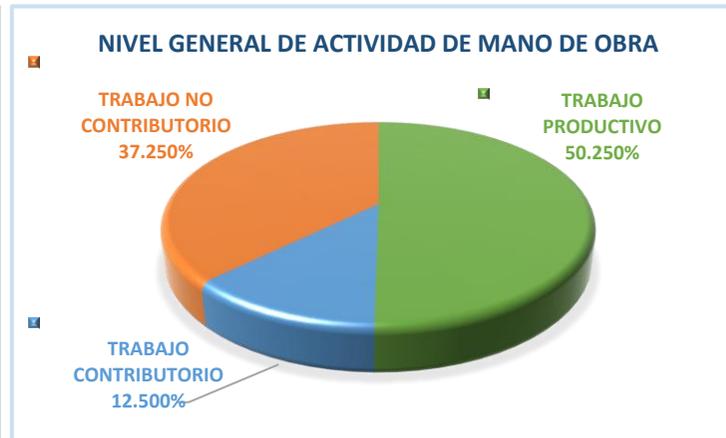
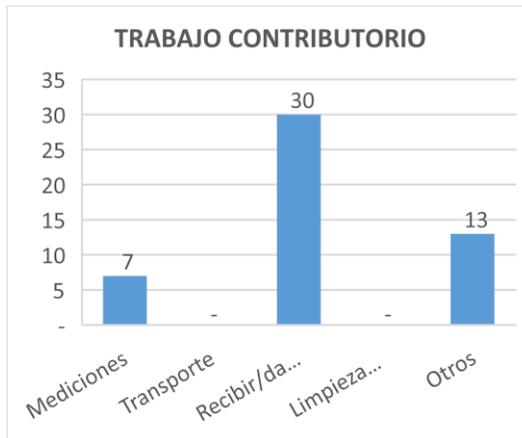


Tabla N°78. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida ACARREO MANUAL DE MATERIAL Dprom 50m, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	15/05/2023
Hora inicio	09:42:00
Partida de trabajo	01.04.01.10 ACARREO MANUAL DE MATERIAL Dprom 50m
N° de observaciones	420
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)			TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)							
		C	TR	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Peon 1	35	79	-	79	-	-	-	-	24	24	-	1	20	-	14	-	2	37
Peon 2	35	-	42	42	-	42	-	-	-	42	-	2	37	-	15	-	2	56
Peon 3	35	-	40	40	-	40	-	-	-	40	-	1	41	-	15	-	3	60
TOTAL	105	79	82	161	-	82	-	-	24	106	-	4	98	-	44	-	7	153

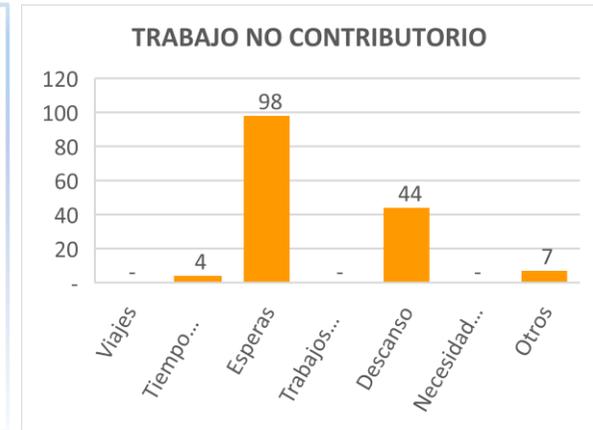
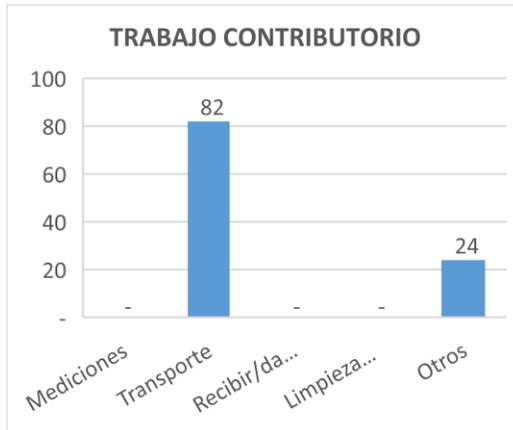
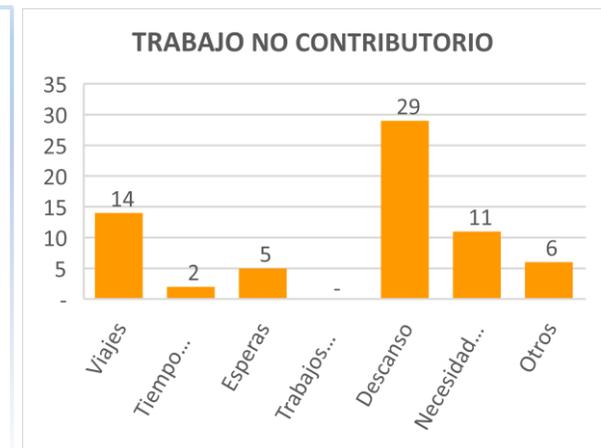
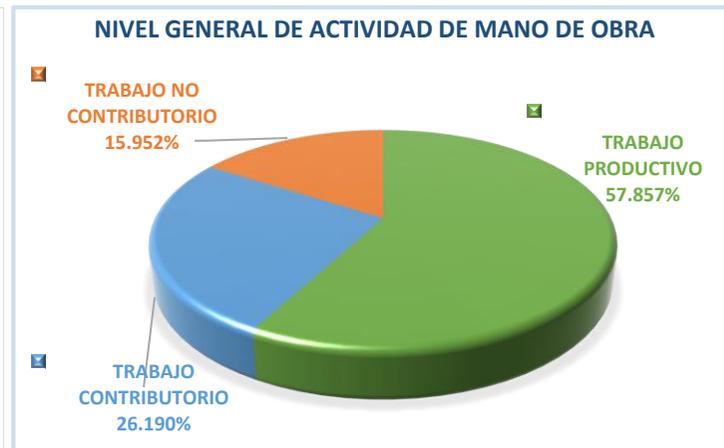
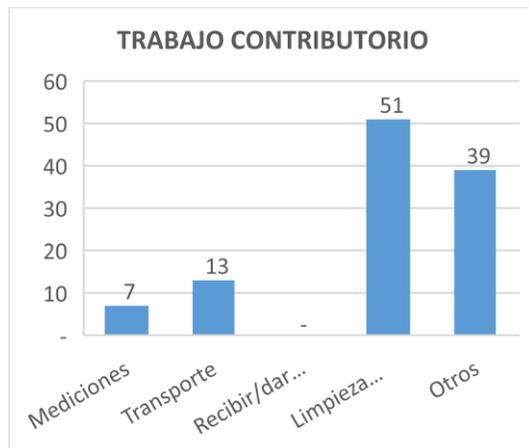


Tabla N°79. Recolección de datos para determinar la productividad del uso de mano de obra para la partida, JUNTA DE CONTRACCION, gráficos sobre el TP, TC, y TNC.

Ubicación	HUALGAYOC - CAJAMARCA - CAJAMARCA
Fecha	14/06/2023
Hora inicio	09:40:00
Partida de trabajo	01.09.02.06 JUNTA DE CONTRACCION
N° de observaciones	420
Responsable	Ronald Fernando Córdova Gutiérrez

Cuadrilla	Tiempo de observación (minutos)	MEDICIÓN DEL TRABAJO																		
		TRABAJO PRODUCTIVO (TP)					TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC)					TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)								
		C	P	RO	S	TOTAL	M	T	I	L	X	TOTAL	V	N	E	R	D	B	Y	TOTAL
Operario 1	35	98	-	-	-	98	4	-	-	11	-	15	5	-	-	-	11	11	-	27
Oficial 1	35	-	65	15	-	80	3	5	-	35	2	45	4	-	-	-	8	-	3	15
Oficial 2	35	-	-	-	65	65	-	8	-	5	37	50	5	2	5	-	10	-	3	25
TOTAL	105	98	65	15	65	243	7	13	-	51	39	110	14	2	5	-	29	11	6	67



PANEL FOTOGRÁFICO

01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS MENORES Y CIERRE IN SITU



02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO



03 CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANAL



04 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TOP SOIL



05 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CANAL



06 RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA



07 ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2



08 ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE Dprom 50m



09 CONFORMACIÓN DE DESMONTE EN ZONAS DE ACOPIO C/ EQUIPO



10 CORTE EN MATERIAL CONTAMINADO MANUAL 30 cm



11 ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2



12 RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA



13 CONFORMACIÓN DE DESMONTE EN CIERRE IN SITU - C/ PLANCHA COMPACT.



14 CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 (cemento tipo V) CANALES



15 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOCELDA (INCLUYE TENSOR) – TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO



16 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HIDROSIEMBRA



17 EXCAVACIÓN DE ZANJAS - MANUAL



18 RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/PLANCHA COMPAC. P/ZANJA



19 EXCAVACIÓN DE ZANJAS - MANUAL



20 CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V) TAPON



21 SOLADO CONCRETO F'C=100 Kg/cm2



22 SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (5.0x1.5x1.0m), MALLA 10x12, DIAM.2.7mm, 3 ZN+PVC



23 REFINE Y NIVELACIÓN DE TERRENO



24 SUMINISTRO E INST. GAVION CAJA (2.0x1.0x1.0m), MALLA 10x12, DIAM. 2.7mm, 3 ZN+PVC



25 REVEGETACIÓN



26 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BIOMANTA - TRASLADO Y TENDIDO C/ EQUIPO



27 CONCRETO F'c=280 kg/cm2 (Cemento Tipo V)



28 CORTE EN TERR. ROCOSO EN MINA C/ ROTOMARTILLO



29 HABILITACIÓN DE CAMINOS PEATONALES NUEVOS (CORTE EN MAT. SEMIROCOSO)



30 ACARREO MANUAL DE MATERIAL Dprom 50m



31 JUNTA DE CONTRACCIÓN



PROYECTO "LOS NEGROS"

