

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**“DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA NO
CALIFICADA, EN LA EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA PROYECTOS
DE SANEAMIENTO EN EL DISTRITO DE QUEROCOTO, CHOTA-
CAJAMARCA”**

PRESENTADO POR:

Bach. GONZALES LEON Jehanne Pedro

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÍCOLA**

ASESOR:

Ing. NARVÁEZ SOTO, JOSÉ ALEJANDRO

**HUARAZ - PERÚ
2020**



FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, CONDUCENTES A
OPTAR TÍTULOS PROFESIONALES Y GRADOS ACADÉMICOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

1. Datos del autor:

Apellidos y Nombres: _____

Código de alumno: _____

Teléfono: _____

E-mail: _____

D.N.I. n°: _____

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Tipo de trabajo de investigación:

Tesis

Trabajo de Suficiencia Profesional

Trabajo Académico

Trabajo de Investigación

Tesinas (presentadas antes de la publicación de la Nueva Ley Universitaria 30220 – 2014)

3. Para optar el Título Profesional de:

4. Título del trabajo de investigación:

5. Facultad de: _____

6. Escuela o Carrera: _____

7. Línea de Investigación (*): _____

8. Sub-línea de Investigación (*): _____

() Según resolución de aprobación del proyecto de tesis*

9. Asesor:

Apellidos y nombres _____ D.N.I n°: _____

E-mail: _____ ID ORCID: _____

10. Referencia bibliográfica: _____

11. Tipo de acceso al Documento:

Acceso público* al contenido completo.

Acceso restringido** al contenido completo

Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundirlo en el Repositorio Institucional, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:



12. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.


Firma del autor

13. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para las investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia Creative Commons, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.



El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Recolector Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

14. Para ser verificado por la Dirección del Repositorio Institucional

Seleccione la
Fecha de Acto de sustentación:

Huaraz,

Firma:




Varillas William Eduardo
Asistente en Informática y Sistemas
- UNASAM -

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS VIRTUAL

Los miembros del Jurado de Tesis que suscriben, se reunieron a través de la plataforma virtual Microsoft Teams, para escuchar y evaluar la sustentación de la Tesis presentado por el Bachiller en Ciencias de Ingeniería Agrícola **JEHANNE PEDRO GONZALES LEON**, titulada: “**DETERMINACION DEL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA NO CALIFICADA, EN LA EXCAVACION DE ZANJAS PARA PROYECTOS DE SANEAMIENTO EN EL DISTRITO DE QUEROCOTO, CHOTA – CAJAMARCA**”, Escuchada la sustentación, de manera virtual y las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

APROBADA

CON EL CALIFICATIVO (*)

QUINCE (15)

En consecuencia, queda en condición de ser calificado **APTO** por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo” y recibir el Título de **INGENIERO AGRÍCOLA**, de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad.

Huaraz, 21 de octubre de 2020.

DR. PEDRO ALEJANDRO COLONIA CERNA

PRESIDENTE

Mag. JAVIER ALBERTO COTOS VERA

VOCAL

ING. FRANCISCO ESPINOZA MANCISIDOR

SECRETARIO

DR. JOSÉ ALEJANDRO NARVÁEZ SOTO

PATROCINADOR

(*) De acuerdo con el Reglamento de Tesis, éstas deben ser calificadas con términos de: APROBADO CON EXCELENCIA (19 - 20), APROBADO CON DISTINCIÓN (17 - 18), APROBADO (14 - 16), DESAPROBADO (00 - 13).



ACTA DE CONFORMIDAD VIRTUAL DE TESIS

Los miembros del jurado, luego de evaluar el trabajo final de investigación de la Tesis denominada: **"DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA NO CALIFICADA, EN LA EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA PROYECTOS DE SANEAMIENTO EN EL DISTRITO DE QUEROCOTO, CHOTA –CAJAMARCA"**, presentado por el Bachiller en Ciencias de Ingeniería Agrícola **JEHANNE PEDRO GONZALES LEON**, sustentada vía la plataforma virtual Microsoft Teams el miércoles 21 de octubre del 2020, respaldada mediante **Resolución Decanatural N.º 278-2020-UNASAM-FCA**, la declaramos **CONFORME**.

Huaraz, 03 de Agosto de 2022.

Dr. PEDRO ALEJANDRO COLONIA CERNA

PRESIDENTE

Ing. FRANCISCO ESPINOZA MANCISIDOR

SECRETARIO

Mag. JAVIER ALBERTO COTOS VERA

VOCAL

DR. JOSE ALEJANDRO NARVAEZ SOTO

PATROCINADOR

DEDICATORIA

A mis PADRES Don PEDRO Gonzales y Doña MARCELINA Leon por todo el esfuerzo y apoyo, a mis hermanos YOVANY, CARMEN y ANGÉLICA, a mi familia mi esposa SIGMA Tarazona y mi hija FERNANDA Kim, a mis maestros, compañeros y amigos que estuvieron en este camino maravilloso de crecimiento personal y profesional.

A mí por la convicción y firmeza de cumplir este fantástico momento.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor del presente trabajo Dr. José Alejandro Narváez Soto, por su apoyo permanente e incondicional para culminar esta investigación.

A los miembros del Jurado de Sustentación por sus valiosos aportes para mejorar la presente tesis profesional.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, así como a la dirección académica de la escuela profesional de Ingeniería Agrícola, que impartieron sus conocimientos y experiencias durante los estudios realizados.

A la supervisión de la obra, que apoyaron desinteresadamente con la presente investigación.

A la Universidad Nacional de Santiago Antúnez de Mayolo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE FÓRMULAS	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. GENERALIDADES.....	1
1.2. OBJETIVOS:	2
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. ANTECEDENTES:	3
2.1.1. NACIONAL	3
2.1.2. INTERNACIONALES.....	4
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS:.....	4
2.2.1. Situación geográfica.	5
2.2.2. El Proyecto.	5
a. Proyectos Públicos.....	5
b. Obras de Saneamiento Básico.	7
c. Mano de Obra.	8
d. Rendimiento Mano de Obra.	9
2.2.3. Rendimiento estándar promedio recomendado en el Perú.	9
2.2.4. Rendimiento y presupuesto asignado a la partida excavación de zanjas en el expediente técnico.	9
2.2.5. Consumo Mano de Obra.....	9
2.2.6. Factores de afectación de los rendimientos de mano de obra.....	10
a. Economía General.	11
b. Aspectos Laborales.....	12
c. Clima.	13
d. Actividad.	14

e.	Equipamiento.....	14
f.	Supervisión.....	15
g.	Trabajador.....	16
2.2.7.	Evaluación de factores de afectación.....	16
2.2.8.	Calificación de factores de afectación.....	17
2.2.9.	Clasificación de Suelos.....	21
a.	Clasificación AASHTO (Asociación Estadounidense de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transporte).....	21
b.	Sistema unificado de clasificación de suelos.....	23
c.	Sistema unificado de clasificación de suelos.....	24
d.	Excavaciones.....	26
e.	Medidas de Tendencia Central.....	27
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	30
3.1.1.	Área de Estudio - Ubicación.....	30
3.2.	MATERIALES.....	30
3.2.1.	Materiales de campo, equipos y programas de cómputo.....	30
3.3.	MÉTODO.....	31
3.3.1.	Tipo y nivel de Investigación.....	31
3.3.2.	Tipo de Investigación.....	31
3.3.3.	Nivel de Investigación.....	32
3.3.4.	Método de contrastación de Hipótesis.....	32
3.3.5.	Diseño de la Investigación.....	32
3.3.5.1.	Tipo de diseño de investigación.....	32
3.3.5.2.	Población.....	32
3.3.5.3.	Muestra.....	32
3.3.5.4.	Unidad de Análisis.....	33
3.3.6.	Trabajo en campo.....	33
3.3.6.1.	Recolección de la Información.....	33
3.3.6.1.1.	Determinación de tamaño de muestra.....	33
3.3.6.1.2.	Toma de datos de campo.....	34
3.3.6.1.2.1.	Formulario para recolección de datos de factores de afectación.....	34
3.3.6.1.2.2.	Formulario para recolección de datos de excavación.....	36
3.3.7.	Trabajo en gabinete:.....	37
3.3.7.1.	Factores de afectación:.....	37
3.3.7.1.	Software estadístico informático SPSS para el análisis de datos.....	41
3.3.7.2.	Datos y Resultados de Rendimiento:.....	66
a.	Integración y ordenamiento de datos de excavación del n° 1 al 15.....	87
b.	Cálculos estadísticos y determinación de resultados.....	101

c. Cálculos de rendimiento afectado por los factores de afectación.....	105
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	106
4.1. RESULTADOS	106
4.2. DISCUSIONES	106
V. CONCLUSIONES	108
VI. RECOMENDACIONES.....	110
VII. BIBLIOGRAFÍA	111
VIII. ANEXOS	113
ANEXO 01: Lista de general de mano de obra y lista de mano de obra no calificada en la actividad de excavación de zanjas.	113
ANEXO 02: Toma de datos en obra de mano de obra no calificada en la actividad de excavación de zanja, 15 obreros en excavación, la lectura de datos duró un periodo de 25 días.	
114	
ANEXO 03: Presupuesto de obra del Expediente Técnico y Análisis de Costo Unitario consideradas en la ejecución.....	130
ANEXO 04: Panel fotográfico.	132
ANEXO 05: Resultado de Laboratorio de Suelos.	137

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Viviendas particulares con ocupantes presentes, según tipo de abastecimiento de agua, 2007 y 2017 (absoluto y porcentaje).....	8
Tabla 2 Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra.....	10
Tabla 3 Factores que afectan los rendimientos de mano de obra.	11
Tabla 4 Rangos de afectación a los factores.....	17
Tabla 5 Calificación de rangos de afectación a los factores.....	18
Tabla 6 Rango de equivalencias.	19
Tabla 7 Cuadro de clasificación de suelos AASHTO.	22
Tabla 8 Cuadro de clasificación de suelos SUCS.....	24
Tabla 9 Resultado de Laboratorio Clasificación de Suelos (Línea de conducción).....	25
Tabla 10 Formato para recolección de datos de factores de afectación.	35
Tabla 11 Formulario para recolección de datos de excavación.....	36
Tabla 12 Recolección de datos de factores de afectación.....	38
Tabla 14 Reporte estadístico factor clima	44
Tabla 15 Datos para Ecuación de factores de afectación clima.....	44

Tabla 16	Reporte estadístico factor Actividad.....	48
Tabla 17	Datos para Ecuación de factores de afectación Actividad.....	49
Tabla 18	Reporte estadístico factor Equipamiento.....	52
Tabla 19	Datos para Ecuación de factores de afectación Equipamiento.....	53
Tabla 20	Reporte estadístico factor Supervisión.....	56
Tabla 21	Datos para Ecuación de factores de afectación Supervisión.....	57
Tabla 22	Reporte estadístico factor Trabajador.....	60
Tabla 23	Datos para Ecuación de factores de afectación Supervisión.....	61
Tabla 24	Resumen de porcentaje de afectación para cada factor.....	66
Tabla 25	Resumen de rangos de Equivalencias para cada factor.....	66
Tabla 26	Recolección de datos de rendimientos dato n° 01.....	66
Tabla 27	Recolección de datos de rendimientos dato n° 02.....	68
Tabla 28	Recolección de datos de rendimientos dato n° 03.....	69
Tabla 29	Recolección de datos de rendimientos dato n° 04.....	71
Tabla 30	Recolección de datos de rendimientos dato n° 05.....	72
Tabla 31	Recolección de datos de rendimientos dato n° 06.....	73
Tabla 32	Recolección de datos de rendimientos dato n° 07.....	75
Tabla 33	Recolección de datos de rendimientos dato n° 08.....	76
Tabla 34	Recolección de datos de rendimientos dato n° 09.....	77
Tabla 35	Recolección de datos de rendimientos dato n° 10.....	79
Tabla 36	Recolección de datos de rendimientos dato n° 11.....	80
Tabla 37	Recolección de datos de rendimientos dato n° 12.....	81
Tabla 38	Recolección de datos de rendimientos dato n° 13.....	83
Tabla 39	Recolección de datos de rendimientos dato n° 14.....	84
Tabla 40	Recolección de datos de rendimientos dato n° 15.....	85
Tabla 41	Integración y ordenamiento de datos de excavación del n° 1 al 15.....	87
Tabla 42	Resumen estadístico en excavaciones para profundidad de hasta 0.80 m.....	101
Tabla 43	Tabla de frecuencias.....	102
Tabla 44	Cuadro de resultados de rendimiento de mano de obra en excavaciones de zanja realizada a una profundidad de 0.80 metros.....	105
Tabla 45	Resumen de resultado de la investigación realizada.....	106
Tabla 46	Comparación de rendimientos determinada en la investigación y utilizada en la formulación del proyecto.....	108
Tabla 47	Presupuesto asignado a la partida específica excavación de zanjas en la formulación del proyecto.....	109
Tabla 48	Presupuesto Calculado en la investigación con el rendimiento obtenido a la partida específica excavación de zanjas.....	109
Tabla 49	Variación porcentual del presupuesto asignado a la partida específica excavación de Zanjas.....	109
Tabla 50	Lista general de mano de obra en la ejecución.....	113
Tabla 51	Lista de mano de obra no calificada en la actividad de excavación de zanjas.....	114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Rendimiento y presupuesto asignados para la partida excavaciones de zanjas manual en el expediente técnico de obra.	9
Figura 2: Ingreso de datos de factores de afectación al software SPSS.	42
Figura 3: Ingreso de variables de factores de afectación al software SPSS.	43
Figura 4: Ecuación de factores de afectación clima.	45
Figura 5: Reporte de barras de factores de afectación clima, Estado del Tiempo.	46
Figura 6: Reporte de barras de factores de afectación clima, Temperatura.	46
Figura 7: Reporte de barras de factores de afectación clima, Condición del Suelo.	47
Figura 8: Reporte de barras de factores de afectación clima, Cubierta.	47
Figura 9: Reporte de barras de factores de afectación clima, Grado de Dificultad.	48
Figura 10: Reporte de barras de factores de afectación clima, Riesgo.	48
Figura 11: Ecuación de factores de afectación Actividad.	50
Figura 12: Reporte de barras de factores de afectación Actividad, Interrupciones.	50
Figura 13: Reporte de barras de factores de afectación Actividad, Orden y Aseo.	51
Figura 14: Reporte de barras de factores de afectación Actividad, Actividades Presedentes.	51
Figura 15: Reporte de barras de factores de afectación Actividad, Tipicidad.	52
Figura 16: Reporte de barras de factores de afectación Actividad, Espacio.	52
Figura 17: Ecuación de factores de afectación Equipamiento.	53
Figura 18: Reporte de barras de factores de afectación Equipamiento, Herramienta.	54
Figura 19: Reporte de barras de factores de afectación Equipamiento, Equipo.	54
Figura 20: Reporte de barras de factores de afectación Equipamiento, Mantenimiento.	55
Figura 21: Reporte de barras de factores de afectación Equipamiento, Suministro.	56
Figura 22: Reporte de barras de factores de afectación Equipamiento, Elementos de Protección.	56
Figura 23: Ecuación de factores de afectación Supervisión.	58
Figura 24: Reporte de barras de factores de afectación Supervisión, Criterios de Aceptación.	58
Figura 25: Reporte de barras de factores de afectación Supervisión, Instrucción.	59
Figura 26: Reporte de barras de factores de afectación Supervisión, Seguimiento.	59
Figura 27: Reporte de barras de factores de afectación Supervisión, Supervisión.	60
Figura 28: Reporte de barras de factores de afectación Supervisión, Aseguramiento de Calidad.	60
Figura 29: Ecuación de factores de afectación Trabajador.	62
Figura 30: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Situación Personal.	62
Figura 31: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Ritmo de Trabajo.	63
Figura 32: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Habilidad.	63

Figura 33: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Conocimiento.	64
Figura 34: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Capacitación.	64
Figura 35: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Desempeño.	65
Figura 36: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Actitud hacia el Trabajo.	65
Figura 37: Muestra archivos estadísticos y gráficos.	104
Figura 38: Toma de datos de excavación del peón Celso Tapia Pérez.	115
Figura 39: Toma de datos de excavación del peón Jorge Artidoro Cueva Vitarte.....	116
Figura 40: Toma de datos de excavación del peón Eleuterio Vásquez Cueva.....	117
Figura 41: Toma de datos de excavación del peón Santos Carrero Cueva.	118
Figura 42: Toma de datos de excavación del peón Norberto Vásquez Cueva.....	119
Figura 43: Toma de datos de excavación del peón Sindulfo Perez Cueva.	120
Figura 44: Toma de datos de excavación del peón Agustina Gonzales Cueva.....	121
Figura 45: Toma de datos de excavación del peón Benito Gonzales Cueva.....	122
Figura 46: Toma de datos de excavación del peón Antonio Chachapoyas Vera.	123
Figura 47: Toma de datos de excavación del peón Walter Alarcon Dias.	124
Figura 48: Toma de datos de excavación del peón Augusto Perez Aguinaga.	125
Figura 49: Toma de datos de excavación del peón Duberli Alarcon Ahumada.....	126
Figura 50: Toma de datos de excavación del peón Julia Aguinaga Tapia.	127
Figura 51: Toma de datos de excavación del peón Anibal Rubio Jara.	128
Figura 52: Toma de datos de excavación del peón Juvenal Anaya Díaz.	129
Figura 53: Presupuesto Actividad de Excavación de zanja.	130
Figura 54: Análisis de Costos Unitarios Actividad de Excavación de zanja.	131
Figura 55: Carátula del expediente técnico.....	132
Figura 56: Cartel de Obra.....	132
Figura 57: Investigador de la tesis en el Distrito de Querocoto.....	133
Figura 58: Charlas técnicas rutinarias antes de salir a labores.....	133
Figura 59: Investigador en inspección con supervisor y residente de obra en campo.	134
Figura 60: Proceso de excavación de zanja.....	135
Figura 61: Proceso de la zanja.	136
Figura 62: Trabajos en obra varios.....	136
Figura 63: Resultados de Laboratorio del estudio de suelos.....	156

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula N° 1 Media Aritmética	27
Fórmula N° 2 Media Ponderada.....	28
Fórmula N° 3 Desviación Estandar.....	28

RESUMEN

El propósito de esta investigación es, determinar el rendimiento de mano de obra no calificada en la excavación de zanjas para proyectos de saneamiento, en el Distrito de Querotoco, Chota - Cajamarca. El método de investigación que se empleó es de tipo cuantitativo en la fase de recolección de datos, en donde se analizó y evaluó los factores que influyen en el rendimiento de la mano de obra no calificada en la excavación de zanjas, se hizo uso de la técnica de la encuesta y como instrumento para el recojo de la información se hizo uso del cuestionario. Los datos registrados fueron sometidos a un análisis estadístico inferencial. El cuestionario fue aplicado a una muestra de personal obrero, no probabilística, seleccionada intencionalmente integrada por personal obrero que trabajó en excavación de zanjas y recopilar datos para inferir el rendimiento de la mano de obra. Se determinó el rendimiento de mano de obra no calificada en la excavación de zanjas para proyectos de saneamiento, en el Distrito de Querotoco, Chota - Cajamarca. Con un valor promedio de 3.45 m³/día, logrando mejorar la asignación de recursos económicos para la ejecución de proyectos de saneamiento, en el Distrito de Querocoto, Chota - Cajamarca. Se recomienda a los consultores de obras de saneamiento básico tomar los resultados consignados en esta investigación al realizar la formulación de proyectos en la partida de excavaciones de zanjas.

Palabra clave: Mano de Obra, Rendimiento, requerimiento, partida (Actividad), costo directo.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES

El rendimiento en excavación manual de zanjas de tierra, hasta de 2.0 m de profundidad es de 4.00 m³/día, para distintos tipos de construcción. (México, España, Venezuela y Colombia).

Los rendimientos de la mano de obra en las partidas, excavación manual de tierra en obras de agua potable, en terreno natural, conglomerado y roca suelta es 2.99 m³/día, 2.80 m³/día y 2.30 m³/día respectivamente. (Callejón de Huaylas – Ancash).

La investigación realizada, en la excavación de terreno normal, se obtuvo un rendimiento de 3.08 m³/día, se interpreta que todo peón que haga esta labor necesariamente como mínimo deberá excavar 3.08 m³ durante el día, teniendo en consideración que son 8 horas de labor. (Encañada - Cajamarca).

Una de las actividades en la construcción de obras de importancia y atención, es la mano de obra no calificada para la excavación de zanjas en obras de saneamiento, actualmente estos rendimientos no se han analizado detalladamente con los diferentes factores que intervienen para tal fin en el Distrito de Querotoco; los valores que se emplean actualmente para elaborar presupuestos, son valores analizados para condiciones muy diferentes que no corresponden a la zona. La pregunta central del trabajo es ¿Cuál es el rendimiento de la mano de obra no calificada en la excavación de zanjas para proyectos de saneamiento, en el distrito de Querocoto, Chota - Cajamarca? La hipótesis es Si se logra determinar el rendimiento de mano de obra no calificada para excavaciones de zanjas en proyectos de saneamiento, entonces lograremos mejorar la asignación de recursos económicos para la ejecución de proyectos de saneamiento. El objetivo general es determinar el rendimiento de mano de obra no calificada en la excavación de zanjas para proyectos de saneamiento, en el Distrito de Querotoco, Chota - Cajamarca.

En esta investigación se obtuvo el porcentaje de afectación por los factores (Economía general, Aspectos Laborales, Clima, Actividad, Equipamiento, Supervisión y Trabajador), y el rendimiento de excavación de zanjas en campo; para luego determinar el rendimiento real normalizado con los factores de afectación, metodología propuesta por (Boris & Damian, 2014).

1.2. OBJETIVOS:

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el rendimiento de mano de obra no calificada en la excavación de zanjas para proyectos de saneamiento, en el Distrito de Querotoco, Chota - Cajamarca.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la variación del rendimiento de la mano de obra no calificada en la excavación de zanjas en proyectos de saneamiento en comparación con el rendimiento de la mano de obra no calificada utilizada en la formulación del proyecto.
- Determinar los factores particulares (clima, equipamiento, supervisión, economía general, trabajador y aspectos laborales), que influyen en el rendimiento de la mano de obra no calificada en la excavación de zanjas para proyectos de saneamiento.
- Determinar la variación porcentual del presupuesto asignado a la partida específica de excavación de zanjas asignada al proyecto.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANTECEDENTES:

2.1.1. NACIONAL

a) **Evaluación del Rendimiento de Mano de Obra en Movimiento de Tierra en Obra de Agua Potable en Callejón de Huaylas – Ancash.**

(Gregorio Acuña, 2018)

Menciona que, los rendimientos de la mano de obra en las partidas, excavación manual de tierra en obras de agua potable, en terreno natural, conglomerado y roca suelta es 2.99 m³/día, 2.80 m³/día y 2.30 m³/día respectivamente, para refino y nivelación el rendimiento es de 48.95 m/día, para cama de apoyo 48.74 m/día, mientras tanto en la partida relleno y apisonado con material seleccionado en capas de 10 cm, fue de 50.04 m/día de rendimiento, para relleno y compactado con material de excavación en capas de 0.15 m se logró un rendimiento de 48.90 m/día y finalmente en la partida de eliminación material excedente en carretilla (50m) se obtuvo un rendimiento promedio de 5.85 m³/día.

b) **Propuesta de Rendimiento de mano de obra en Excavaciones de la ciudad de Huancayo (Universidad Peruana los Andes).**

(Boris & Damian, 2014)

Menciona que, los rendimientos obtenidos en excavación de zanjas, en una jornada laboral de 08 horas de trabajo diario, y con herramientas manuales de pico y lampa; del estudio realizado fueron: rendimiento de excavación a profundidad de 1.00 m es 3.52 m³/día, rendimiento de excavación a profundidad de 1.40 m es 3.44 m³/día, rendimiento de excavación a profundidad de 1.70 m es 3.14 m³/día, rendimiento de excavación a profundidad de 1.70 m a más, es 2.72 m³/día.

c) **Rendimiento de la mano de obra en proyectos de saneamiento básico, ejecutados por administración directa, en zonas rurales de la Encañada - Cajamarca**

(Martilla Gutiérrez, 2014)

Menciona que, en la investigación realizada, en la excavación de terreno normal, se obtuvo un rendimiento de 3.08 m³/día, se interpreta que todo peón que haga esta labor necesariamente como mínimo deberá excavar 3.08 m³ durante el día, teniendo en consideración que son 8 horas de labor.

2.1.2. INTERNACIONALES

a) Costo y tiempo en la edificación.

(Suarez Salazar, 1976)

Menciona que, que el rendimiento en excavación manual de zanjas de tierra, hasta de 2.0 m de profundidad es de 4.00 m³/día, para distintos tipos de construcción.

b) Análisis de Rendimiento y Consumo de mano de obra en actividades de construcción.

(Botero, 2002)

Menciona Como preocupación permanente en la obtención de tan anhelada base de datos, la Cámara Colombiana de la construcción (CAMACOL), seccional Antioquia y el SENA, encargaron en el año 2000 a las empresas constructoras PSI S.A. y GDV Ingeniería S.A. para desarrollar una metodología que permita en forma normalizada la obtención de datos en proyectos de construcción con el fin de conformar la base de datos para el Valle de Aburra.

Concluye que, para el cumplimiento de este objetivo, es necesario que todos los futuros trabajos realizados con el tema, utilicen la metodología propuesta y se centralice la recopilación de la información, así como los análisis estadísticos facilitando en anexo entre la academia y el sector productivo.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS:

En el ciclo de desarrollo de un proyecto la elaboración del presupuesto y la programación de obra cumplen un papel muy importante por cuanto expresan anticipadamente el costo y el tiempo de duración del proyecto. (Botero, 2002)

Las cantidades de mano de obra y la elaboración de los precios unitarios de los diferentes rubros se realiza con los planos, por eso el profesional o el ingeniero debe

asumir las consideraciones aconsejables para el análisis de precios unitarios. (Botero, 2002)

En nuestro país para elaborar los presupuestos de los proyectos se usa la base de datos de rendimiento y consumo de mano de obra que publican las Cámaras de la Construcción, es por ello que los valores estimados en éstas revistas, muchas veces se alejan de la realidad, debido a esto en los sectores de la construcción hay desconfianza; como resultado de esta dispersión, lo que significa que la cámara de Construcción presenta rendimientos mayores y con mayor número de personas en las cuadrillas. (Botero, 2002)

2.2.1. Situación geográfica.

El Distrito de Querocoto es uno de los diecinueve que conforman la Provincia de Chota, ubicada en el Departamento de Cajamarca, bajo la administración del Gobierno regional de Cajamarca, en el norte del Perú. Limita por el norte con el Distrito de Querocotillo (Provincia de Cutervo); por el este con la Provincia de Cutervo; por el sur con los distritos de Huambos y Llama; y por el oeste con el Distrito de Miracosta. El distrito fue creado mediante Ley del 14 de mayo de 1876, en el gobierno del Presidente Mariano Ignacio Prado Ochoa. Tiene un clima seco, variado en invierno, nunca nieva, en verano hace calor pero a la sombra hace frío. Tiene como capital al pueblo de Querocoto ubicado a 2426 m.s.n.m.

2.2.2. El Proyecto.

En el Diccionario de la Real Academia de la Lengua, se encuentra una serie de definiciones referidas a proyecto, así como dependiendo de la disciplina, se han generado definiciones; de ellas tomaremos aquella que indica: "Es el conjunto de actividades no repetitivas de naturaleza técnica, administrativa y financiera, que tienen como objetivo final la obtención de determinados productos dentro de los parámetros preestablecidos".

Por su parte (Institute, Project Management, 2013), define el proyecto como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”.

a. Proyectos Públicos.

Son proyectos públicos, la construcción, reconstrucción, remodelación, demolición, renovación, y habilitación de bienes inmuebles como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes entre otros, que requieren de dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos.

Las obras corresponden a una tipología de proyectos de inversión pública vinculadas mayormente a componentes de infraestructura. Deben cumplir con la metodología y normas establecidas en el sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversión (Invierte.pe) y el ciclo de proyectos, asimismo, con los criterios de solución de problemas, generación de beneficios en las personas y de sostenibilidad.

Se encuentra regulada por medio del Reglamento del decreto Legislativo N° 1252, decreto Legislativo que crea el Invierte.pe., con la finalidad de optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases de los proyectos de inversión. (Reglamento del Decreto Legislativo n° 1252, , 2020).

a. 1. Tipos de ejecución de las obras.

La ejecución de las Actividades y Proyectos así como de sus respectivos Componentes, de ser el caso, se sujeta a los siguientes tipos. (Ministerio de Economía y Finanzas , 2004).

a. 1. 1. Ejecución Presupuestaria Directa.

Se produce cuando la Entidad con su personal e infraestructura es el ejecutor presupuestal y financiero de las Actividades y Proyectos así como de sus respectivos componentes, entre sus pautas dispone que:

- Las entidades que programen la ejecución de obras por esta modalidad deben contar con: la asignación presupuestal; el personal técnico - administrativo necesario y los equipos necesarios.

- Es requisito indispensable para la ejecución de éstas obras que se cuente con el expediente técnico aprobado el área usuaria (Oficina de Estudios).
- La entidad debe demostrar que el costo total de la obra a ejecutarse por administración directa resulta igual o menor al presupuesto base deducida la utilidad, situación que deberá reflejarse en liquidación de la obra.
- Gran parte de gobiernos locales (Municipalidades Distritales), optan por ejecutar a las obras de saneamiento Básico, de forma presupuestaria directa, por ser obras de pequeña envergadura, sin embargo en la mayoría de los casos no se cuenta con los equipos necesarios para obtener un buen rendimiento de la mano de obra. (Ministerio de Economía y Finanzas , 2004).

a. 1. 2. Ejecución Presupuestaria Indirecta.

Se produce cuando la ejecución física y/o financiera de las Actividades y Proyectos así como de sus respectivos Componentes, es realizada por una Entidad distinta al pliego; sea por efecto de un contrato o convenio celebrado con una Entidad privada, o con una Entidad pública, sea a título oneroso o gratuito. (Ministerio de Economía y Finanzas , 2004).

b. Obras de Saneamiento Básico.

Es la construcción de estructuras que garanticen el servicio básico adecuado de agua potable y de unidades básicas sanitarias (UBS), los cuales permiten reducir las enfermedades de origen hídrico y elevan las condiciones de vida de la población. Sin embargo, aún existe una importante diferencia en la cobertura y calidad de los servicios que se brindan en las áreas urbana y rural, por lo que se requiere que los esfuerzos del país orientados hacia las zonas rurales (localidades o centros poblados de hasta 2,000 habitantes) sean significativamente incrementados en los próximos años.

Que, de acuerdo a los resultados de los Censos Nacionales (2017): XII de población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, desarrollado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, en el departamento de Cajamarca, el 53,0% de las viviendas tienen abastecimiento de agua por red pública dentro de la vivienda y el 21,3% cuenta con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación; el 13,2% de las viviendas son abastecidas de agua a través de pozo (agua subterránea) y el 7,0% se abastecen río, acequia, manantial o similar, para el consumo humano. El abastecimiento de agua por pilón o pileta de uso público, camión-cisterna y otro tipo (vecino, agua de lluvia, entre otros), en conjunto, representa el 5,5%.

En el periodo intercensal 2007-2017, se observa una mejora en el acceso al agua por red pública dentro o fuera de la vivienda, al incrementarse en 18,9 puntos porcentuales (55,4% en 2007 a 74,3% en el 2017). (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018).

Tabla 1 *Viviendas particulares con ocupantes presentes, según tipo de abastecimiento de agua, 2007 y 2017 (absoluto y porcentaje).*

Tipo de abastecimiento de agua	2007		2017		Variación intercensal 2007-2017		Incremento anual	Tasa de crecimiento promedio anual
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%		
Total	325 399	100,0	376223	100,0	50 824	15,6	5 082	1,5
Red pública dentro de la vivienda	119 547	36,6	198968	53,0	79 421	66,4	7 942	5,2
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	61 152	18,8	80275	21,3	19 123	31,3	1 912	2,8
Pilón o pileta de uso público	7 712	2,4	16860	4,5	9 148	118,6	915	8,1
Camión-cisterna u otro similar	251	0,1	506	0,1	255	101,6	26	7,3
Pozo	51 253	15,8	49786	13,2	- 1 467	-2,9	- 147	-0,3
Río, acequia, manantial o similar	69 887	21,5	26522	7,0	- 43 365	-62,1	- 4 337	-9,2
Otro ^{1/}	15 597	4,8	3306	0,9	- 12 291	-78,8	- 1 229	-14,4

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

c. Mano de Obra.

La mano de obra se utiliza para convertir la materia prima en productos terminados. La mano de obra es un servicio que no puede almacenarse y no se convierte, es parte del producto terminado. (Salazar, 2018).

d. Rendimiento Mano de Obra.

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 diferentes especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como h-h. (Alboleda, 2014).

2.2.3. Rendimiento estándar promedio recomendado en el Perú.

Los rendimientos en excavación de zanjas, que se viene usando por las diferentes instituciones públicas y privadas son las recomendadas por el “Manual de Rendimientos Mínimos de Mano de Obra de las provincias de Lima y Callao”, de abril de 1968 del Ministerio de Vivienda y Construcciones. Dichos rendimientos son el estándar mínimo que debe realizar un obrero/peón en una jornada de 08 horas. (Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), 1968)

El rendimiento mínimo de excavación de zanja, hasta una profundidad de 1.00 m es de 4.0 m³/día, en una jornada de 8.0 horas.

2.2.4. Rendimiento y presupuesto asignado a la partida excavación de zanjas en el expediente técnico.

El rendimiento y presupuesto considerados en el expediente técnico de obra, se presenta en la siguiente figura 1.

Partida	01.01.02.04.01.02. EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA TUBERIA NORMAL 0.60x0.80 m.							
Rendimiento	m3/DIA	MO.3.2000	EQ. 3.2000			Costo unitario directo por : m	38.96	
Código	Descripción	Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON	Mano de Obra		hh	1.0000	2.5000	14.84	37.10
								37.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Equipos		%mo		5.0000	37.10	1.86
								1.86

Figura 1: Rendimiento y presupuesto asignados para la partida excavaciones de zanjas manual en el expediente técnico de obra.

Fuente: Expediente Técnico de Obra

2.2.5. Consumo Mano de Obra.

Es la cantidad de recurso humano en horas hombre, que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferentes especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como h-h (horas hombre por unidad de medida). Y corresponde al universo matemático del rendimiento de mano de obra. (Brenes, 2014).

La eficiencia en la productividad de la mano de obra, puede variar en un amplio rango que va desde 0%, cuando no se realiza la actividad alguna, hasta el 100% que presenta la máxima eficiencia teórica posible.

Enmarcados entre los dos anteriores límites, se encuentran los rendimientos y consumos reales de la mano de obra obtenibles en cualquier condición, para los cuales se han definido diferentes rangos de acuerdo a la eficiencia en la productividad (Botero, 2002), como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2 Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra.

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

Fuente: Botero, 2020 - Análisis de Rendimientos y Consumos de mano de obra en actividades de construcción.

Se considera como normal o promedio, el rango de eficiencia en la productividad comprendido entre 61% y 80%, por lo tanto, se puede definir como el 70% valor normal de productividad en la mano de obra, valor que puede ser afectado positiva o negativamente por diferentes factores, obteniéndose así rendimientos mayores o menores al promedio respectivamente. (Botero, 2002).

2.2.6. Factores de afectación de los rendimientos de mano de obra.

Cada proyecto de construcción es diferente y se realiza en diferentes condiciones, derivándose en diferentes factores que influyan positiva o negativamente en los

rendimientos de mano de obra, como se dijo anteriormente, los cuales podemos agrupar bajo siete categorías, como se muestra en la Tabla 3.

Adoptando la metodología desarrollada por (Botero, 2002). Publicada en la Revista Universidad EAFIT.

Tabla 3 Factores que afectan los rendimientos de mano de obra.

N°	FACTORES
1	Economía general
2	Aspectos Laborales
3	Clima
4	Actividad
5	Equipamiento
6	Supervisión
7	Trabajador

Fuente: Botero, 2020 - Análisis de Rendimientos y Consumos de mano de obra en actividades de construcción.

Nota: Analizaremos y obtendremos los porcentajes de afectación por los factores al rendimiento promedio en excavación manual de zanjas para la investigación.

a. Economía General.

Este factor se refiere al estado económico de la nación o el área específica en donde se desarrolla el proyecto. Los aspectos a ser considerados dentro de esta categoría son los siguientes:

- Tendencia y resultados de los negocios en general.
- Volumen de construcción.
- Situación de empleo.

Después de considerar los anteriores aspectos se concluye que la economía general es buena o excelente, la productividad tiende a rebajar, debido a que los sectores están bien, se hace difícil encontrar mano de obra de buena calidad, supervisores competentes, teniendo que recurrir a personas inexpertas. En el caso contrario cuando la economía se encuentra en estados normales, la productividad

tiende a mejorar, ya que bajo condiciones normales se dispone de personal calificado para realizar labores de supervisión y ejecución de actividades.

La economía general en la que se desarrolla el proyecto, produce una reacción en cadena con las otras seis categorías, por lo tanto este aspecto debe ser considerado cuidadosamente.

Los factores que hacen parte de esta categoría y que deben ser tenidos en cuenta son los siguientes:

- Disponibilidad de mano de obra, en los casos de actividades que requieran personal calificado (oficiales de construcción)
- Disponibilidad de supervisores (maestros y residentes de obra).
- Disponibilidad de Insumos. (Botero, 2002).

b. Aspectos Laborales.

Existe una relación importante entre la productividad de mano de obra y las condiciones laborales en que se realiza en proyecto. La disponibilidad de personal experto y capacitado en la zona donde se realizan los trabajos o la necesidad de desplazar personal de otros sitios con condiciones de pago algunas veces diferentes a las de la zona, son aspectos muy importantes a tener en cuenta.

Los aspectos a considerar bajo esta categoría son los siguientes:

- **Tipo de contrato.** - el sistema de subcontratación destajo favorece considerablemente el rendimiento obtenido, si se compara por un sistema de contratación por día laborado (personal de obra por administración).
- **Sindicalismo.** - El contar con obreros sindicalizados, influye negativamente en el rendimiento de mano de obra, ya que el sindicalismo mal entendido disminuye la productividad.
- **Incentivos.**- La asignación de tareas o labores a destajo con recompensas por labor cumplida, favorece el mejoramiento de la productividad de la mano de obra. Una clara y sana política de incentivos aumenta el rendimiento en las cuadrillas de trabajo.

- **Salarios o pagos por labores a destajo.-** La justa remuneración por la labor realizada, motiva al obrero a aumentar la productividad de la mano de obra.
- **Ambiente de trabajo.-** Las relaciones cordiales entre compañeros y entre personal obrero y jefes, sumado a un ambiente de trabajo con condiciones en las que tenga en cuenta el factor humano, garantiza un mayor desempeño de la mano de obra.
- **Seguridad Social.-** La tranquilidad ofrecida por un sistema de seguridad social que cubra al trabajador y su familia, incentiva el rendimiento de la mano de obra.
- **Seguridad Industrial.-** La implementación y desarrollo de programas de seguridad industrial en los sitios de trabajo, disminuye los riesgos que afectan negativamente la productividad de la mano de obra. (Botero, 2002).

c. Clima.

Los antecedentes del estado del tiempo en el área en la que se construye el proyecto deben ser considerados, tratando de prever las condiciones durante el periodo de ejecución de la obra. Los factores a considerar dentro de esta categoría son los siguientes:

- **Estado del tiempo.-** Condiciones favorables del estado del tiempo en el momento de realizar las actividades influyen positivamente en la obtención de mejores rendimientos.
- **Temperatura.-** El exceso de calor afecta el desempeño del obrero.
- **Condiciones del Suelo.-** Las lluvias ocasionan condiciones críticas del estado del suelo donde las cuadrillas realizan las actividades, viéndose afectadas negativamente en su desempeño bajo condiciones críticas.
- **Cubierta.-** Los factores negativos de la condición del tiempo, pueden ser mitigados si se realizan las actividades bajo cubierta, en cuyo caso se favorece en rendimiento de la mano de obra. (Botero, 2002).

d. Actividad.

Las condiciones específicas de las actividades a realizar, las relaciones con otras actividades, el plazo para ejecución de la misma, los medios para realizar y el entorno general de la obra, son los aspectos que pueden afectar los rendimientos de la mano de obra. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes:

- **Grado de dificultad.-** La productividad se ve afectada al tener actividades con un alto grado de dificultad.
- **Riesgo.-** El peligro al que se ve sometido el obrero al realizar las actividades, disminuye su rendimiento.
- **Discontinuidad.-** Las inferencias e interrupciones en la realización de las actividades, disminuyen la productividad de la mano de obra.
- **Orden y aseo.-** El rendimiento se ve favorecido con sitios de trabajo limpio y organizado.
- **Actividad predecesora.-** La calidad de la superficie o sitio de trabajo sobre la que se realizará una actividad, afecta los rendimientos de mano de obra.
- **Tipicidad.-** Los rendimientos se ven afectados positivamente y existe un alto número de repeticiones de actividades iguales, ya que facilita el obrero desarrollar una curva de aprendizaje.
- **Tajo.-** Si se dispone de un trabajo limitado a pequeños espacios, el rendimiento del obrero disminuye. (Botero, 2002).

e. Equipamiento.

El disponer del equipo apropiado para la realización de las diferentes actividades, su estado general, su mantenimiento y la reparación oportuna, afectan el rendimiento de la mano de obra. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes.

- **Herramientas.-** La calidad, estado y adecuación a la operación realizada, afecta el rendimiento.

- **Equipo.-** El estado y la disponibilidad del mismo facilita la ejecución de las diferentes actividades.
- **Mantenimiento.-** La oportunidad en el mantenimiento de equipos y herramientas afectan la productividad.
- **Suministro.-** Disponer oportunamente del equipo y herramienta adecuada favorecen un alto desempeño del operario.
- **Elementos de protección.-** Debe considerarse como parte del equipamiento todos aquellos elementos de protección personal tendientes a garantizar la seguridad industrial, que como se dijo anteriormente, facilita la realización de actividades. (Botero, 2002).

f. Supervisión.

La calidad y experiencia del personal utilizado en la supervisión de las operaciones en la obra, influye considerablemente en la productividad esperada. Los factores que deben tenerse que deben tenerse en esta categoría son las siguientes:

- **Criterios de aceptación.-** El contar con criterios definidos de aceptación o rechazo de las siguientes actividades, facilita la labor de supervisión e influye positivamente en el rendimiento de la mano de obra.
- **Instrucción.-** Al personal capacitado con instrucciones claras, se le facilita la realización de las actividades.
- **Seguimiento.-** El grado de supervisión en las diferentes etapas del proceso, facilita una mejor productividad.
- **Supervisión.-** La idoneidad, experiencia y relación del maestro en relación con los obreros que supervisa, son factores que favorece el desempeño del operario.
- **Gestión de calidad.-** El desarrollo e implementación de sistema de gestión de calidad en las empresas y su aplicación en los proyectos, crean el ambiente propicio para un aumento en la productividad. (Botero, 2002).

g. Trabajador.

Los aspectos personales del operario deben considerarse, ya que afectan su desempeño. Los factores que se incluyen en esta categoría son:

- **Situación personal.-** La tranquilidad del trabajador y de su grupo familiar, general un clima propicio para la realización de las actividades. Definir políticas de recursos humanos y apoyo al trabajador, traerá como consecuencia efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra.
- **Ritmo del trabajo.-** El trabajo exigente y continuo agota naturalmente a los seres humanos. Se requiere definir políticas sobre descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador en sus actividades.
- **Habilidad.-** Algunos obreros poseen o desarrollan habilidades independientemente del grado de capacitación alcanzado, favoreciendo la ejecución de las actividades y consecuentemente aumentando su productividad.
- **Conocimientos.-** EL nivel de capacitación alcanzado, así como su posibilidad de mejorarlo, favorecen en alto grado la mayor eficiencia de su labor.
- **Desempeño.-** Algunas personas no ponen todo de sí en el desempeño de sus actividades. Esta situación debe ser controlable con adecuado proceso de selección.
- **Actitud hacia el trabajo.-** Se debe contar con trabajadores con actitud positivas hacia la labor a realizar, para que dicha situación se refleje en un adecuado desempeño. Esta situación se logra con un buen sistema de selección de personal y con la existencia de buenas relaciones laborales. (Botero, 2002).

2.2.7. Evaluación de factores de afectación.

La evaluación del rendimiento de las categorías definidas se realiza asignándoles valores de rendimiento entre 0% y 100%, se considera que lo normal es un

rendimiento del 70%. Cuando un factor afecta el rendimiento de manera positiva se califica con un rendimiento superior al 70%. Si por el contrario lo afecta negativamente, se califica con un rendimiento inferior a 70%, (Botero, 2002).

Adoptando la metodología desarrollada por (Botero, 2002). Publicada en la Revista Universidad EAFIT. La Tabla 4, contiene la información correspondiente a los factores que afectan el rendimiento del consumo de mano de obra, a cada uno de estos factores se les asigna rangos porcentuales de afectación, tal como se muestra en la Tabla 4, con el propósito de lograr una evaluación global del rendimiento, la metodología establece tomar la media aritmética de los rangos establecidos para cada factor, la información se presenta en la Tabla 5, (Boris & Damian, 2014)

Tabla 4 Rangos de afectación a los factores.

GRUPO	RANGO (%)
Economía general	50 a 75
Aspectos Laborales	40 a 80
Clima	40 a 75
Actividades	40 a 80
Equipamiento	55 a 75
Supervisión	50 a 75
Trabajador	60 a 75

Fuente: Botero, 2020 - Análisis de Rendimientos y Consumos de mano de obra en actividades de construcción.

2.2.8. Calificación de factores de afectación.

Por parte de los autores (Boris & Damian, 2014), “Propuesta de rendimiento de mano de obra en excavaciones de la ciudad de Huancayo”. Proponen criterios para calificar cada uno de los factores que pueden afectar los rendimientos o consumos de mano de obra en excavaciones; ya sea en edificaciones, saneamiento y obras múltiples, donde se haga uso personal obrero para excavación manual.

Para cada factor se define una escala de calificación de -2 a 2, siendo -2 la condición más desfavorable y 2 la condición más favorable. Se estima que 0 es la condición normal. Debemos observar cada elemento de dicho cuadro y escoger el

valor que más se asemeje a la realidad de las condiciones en las cuales se está desempeñando la actividad. (Boris & Damian, 2014).

Cada grupo define su valor mediante el promedio de sus factores.

Tabla 5 *Calificación de rangos de afectación a los factores.*

GRUPO	RANGO (%)	2	1	0	-1	-2
Economía general	50 a 75	75	68.75	62.50	56.25	50
Aspectos Laborales	40 a 80	80	70	60	50	40
Clima	40 a 75	75	68.75	62.50	56.25	50
Actividades	40 a 80	80	70	60	50	40
Equipamiento	55 a 75	75	70	65	60	55
Supervisión	50 a 75	75	68.75	62.50	56.25	50
Trabajador	60 a 75	75	71.25	67.50	63.75	60

Fuente: Boris & Damian, 2014 - Propuesta de rendimiento de mano de obra en excavaciones de la ciudad de Huancayo

En la etapa de análisis y procesamiento de datos estos puntajes nuevamente fueron transformados a su equivalente en porcentaje, para afectar los rendimientos y obtener los rendimientos normalizados.

Para la calificación de factores de afectación, A dos de estas categorías (Laborales y Economía) se consideran constantes, pues estos factores están referidas a mano de obra calificadas, en la presente investigación se considera estrictamente mano de obra no calificada. En la Tabla 6 se muestran rangos de equivalencias y criterios de calificación para la evaluación de factores que afectan el rendimiento.

Tabla 6 Rango de equivalencias.

RANGO DE VALORES		CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO				
		2	1	0	-1	-2
CLIMA		75.00%	68.75%	62.50%	56.25%	50.00%
	ESTADO DEL TIEMPO	DESPEJADO	NUBLADO	LLOVIZNA	AGUACERO	TORMENTA
	TEMPERATURA	FRESCA	-	NORMAL	-	ALTA O BAJA
	CONDICIÓN DEL SUELO	DURO	SECO	HÚMEDO	CHARCOS	PANTANERO
	CUBIERTA	SOMBRA	-	NORMAL	-	SOL
	GRADO DE DIFICULTAD	FÁCIL	-	NORMAL	-	DIFÍCIL
	RIESGO	NINGÚN RIESGO	MODERADO	NORMAL	RIESGOSA	PELIGROSA
ACTIVIDAD		80.00%	70.00%	60.00%	50.00%	40.00%
	INTERRUPCIONES	NINGUNA	0 - 5 Minutos	5 - 15 Minutos	15 - 60 Minutos	MÁS DE 60
	ORDEN Y ASEO	ASEO Y ORDEN	POCA	TRANSITABLE	ESCOMBRO	Minutos DIFÍCIL
	ACTIVIDADES PRECEDENTES	TOTAL	SUCIEDAD	POCO RESANE	MUCHO	ACCESO
	TIPICIDAD	PERFECTA	ACEPTABLE	DE 10 – 15	RESANE	REPETIR
	ESPACIO	MÁS DE 20	DE 15 - 20	NORMAL	DE 5-10	DE 1 – 5
	REPETICIONES	AMPLIO	-	ESTRECHO	MUY	
	MUY AMPLIO	-	-	-	ESTRECHO	
EQUIPAMIENTO		75.00%	70.00%	65.00%	60.00%	55.00%
	HERRAMIENTA	ESPECIAL	-	ADECUADA	-	INADECUADO
	EQUIPO	ESPECIAL	-	ADECUADA	-	INADECUADO
	MANTENIMIENTO	ESPECIAL	-	ADECUADA	-	INADECUADO
	SUMINISTRO	SIEMPRE	-	A VECES	-	NUNCA
	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	TODOS	-	CASI TODOS	-	NINGUNO
SUPERVISIÓN		75.00%	68.75%	62.50%	56.25%	50.00%
	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	ESCRITOS PREVIOS	VERBALES	VERBALES	INFORMALES	NINGUNO
	INSTRUCCIÓN	DOCUMENTO	PREVIOS	VERBAL	-	NINGUNO
	SEGUIMIENTO	REQUERIDO	-	REQUERIDO	-	SIN REVISIÓN
	SUPERVISIÓN	REVISIÓN SIEMPRE	-	REVISIÓN	-	MALO
	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	BUENO	-	EVENTUAL	-	NO EXISTE
	CERTIFICADO ISO	-	REGULAR	-	-	
						INTERVENTORÍA

RANGO DE VALORES		CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO				
		2	1	0	-1	-2
TRABAJADOR		75.00%	71.25%	67.50%	63.75%	60.00%
	SITUACIÓN PERSONAL	EXCELENTE	BUENA	CON ALTIBAJOS	TRISTE	NEURÓTICO
	RITMO DE TRABAJO	RÁPIDO	EXPERTO	PROMEDIO	-	LENTO
	HABILIDAD	EXPERTO	LEAL	HÁBIL	-	INEXPERTO
	CONOCIMIENTO	BUENO	-	NORMAL	-	MALO
	CAPACITACIÓN	CERTIFICADO	-	REQUERIDO	APRENDIZ	NINGUNO
	DESEMPEÑO	SOBRESALIENTE	-	COMPETENTE	-	INACEPTABLE
	ACTITUD HACIA EL TRABAJO	COMPROMETIDO	-	DISPUESTO	INDIFERENTE	RESENTIDO

Fuente: Boris & Damian, 2014 - Propuesta de rendimiento de mano de obra en excavaciones de la ciudad de Huancayo

2.2.9. Clasificación de Suelos.

Con el objeto de dividir los suelos en grupos de comportamiento semejante, con propiedades geotécnicas similares, surgen las denominadas clasificaciones de suelos, (Cabrera Garrochamba, 2016).

La clasificación de suelos consiste, pues, en incluir un suelo en un grupo que presenta un comportamiento semejante. La correlación de unas ciertas propiedades con un grupo de un sistema de clasificación suele ser un proceso empírico puesto a punto a través de muchos años de experiencia. (Cabrera Garrochamba, 2016).

La mayoría de las clasificaciones de suelos utilizan ensayos muy sencillos, para obtener las características del suelo necesarias para poderlos asignar a un determinado grupo. Las propiedades ingenieriles básicas que suelen emplear las distintas clasificaciones son las distribuciones granulométricas, los límites de atterberg, contenido de materia orgánica, etc. (Cabrera Garrochamba, 2016).

Los dos sistemas principales de clasificación de suelos actualmente en uso son el sistema AASHTO (Asociación Estadounidense de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transporte) y el SUCS ((Sistema unificado de clasificación de suelos). El primero se usa principalmente para la evaluación cualitativa de la conveniencia de un suelo como material para la construcción de una explanada de carreteras, (Cabrera Garrochamba, 2016).

El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, es el más extendido para la amplia variedad de problemas geotécnicos, (Cabrera Garrochamba, 2016).

a. Clasificación AASHTO (Asociación Estadounidense de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transporte).

El Departamento de Caminos Públicos de USA (Oficina de Carreteras Públicas) introdujo uno de los primeros sistemas de clasificación, para evaluar los suelos sobre los cuales se construían las carreteras Posteriormente en 1945 fue modificado y desde entonces se le conoce como Sistema AASHTO y recientemente AASHTO, (Cabrera Garrochamba, 2016).

El sistema describe un procedimiento para clasificar suelos en grupos, basado en las determinaciones de laboratorio de granulometría, límite líquido e índice de plasticidad, (Cabrera Garrochamba, 2016).

Tabla 7 Cuadro de clasificación de suelos AASHTO.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO											
Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)						Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)				
	A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7	
Grupo:	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6					A-2-7
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm) N° 40 (0,425mm) N° 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	- - 35 máx			- - 36 mín				
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40 Límite líquido Índice de plasticidad	- 6 máx		- NP (1)	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín 11 mín	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín (2) 11 mín
Constituyentes principales	Fracmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Características como subgrado	Excelente a bueno						Pobre a malo				

(1): No plástico
(2): El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30
El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

Índice de grupo :

$$IG = (F - 35) \cdot [0,2 + 0,005 \cdot (LL - 40)] + 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$$

Siendo :

F : % que pasa el tamiz ASTM n° 200.
LL : límite líquido.
IP : índice de plasticidad.

El índice de grupo para los suelos de los subgrupos A - 2 - 6 y A - 2 - 7 se calcula usando sólo : $IG = 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$

Fuente: (Juarez Badillo & Rico Rodriguez, 2010)

b. Sistema unificado de clasificación de suelos.

El sistema desarrollado por el Dr. Arturo Casagrande utiliza la textura para dar términos descriptivos tales como: “GW”, grava bien graduada; “GC”, grava arcillosa; “GP”, Grava mal graduada, etc. (Cabrera Garrochamba, 2016).

Este sistema de clasificación se ha extendido en cooperación con la Oficina de mejoramiento de terrenos (Reclamation) de los Estados Unidos, y se denomina actualmente Sistema de clasificación unificado. (Cabrera Garrochamba, 2016).

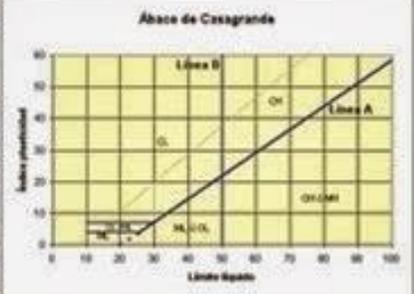
Está basado en la identificación de los suelos según sus cualidades estructurales y de plasticidad, y su agrupación con relación a su comportamiento como materiales de construcción en ingeniería. La base de la clasificación de suelos está en las siguientes propiedades:

- Porcentaje de grava, arena y finos (fracción que pasa por el tamiz N° 200).
- Forma de la curva de distribución granulométrica.
- Características de plasticidad y compresibilidad.

Se establecen fracciones de suelos: Cantos rodados, gravas, arena y finos (limo o arcilla). Los límites de demarcación entre las diversas fracciones y aspectos descriptivos, simbología, descripciones y criterios de clasificación de laboratorio, (Cabrera Garrochamba, 2016).

Tabla 8 Cuadro de clasificación de suelos SUCS.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADO "U.S.C.S."						
DIVISIONES PRINCIPALES		Simbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	$C_u = D_{60}/D_{10} > 4$ $C_c = (D_{30})^2 / D_{10} D_{60}$ entre 1 y 3 Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue:	
		(sin o con pocos finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		
		con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	$C_u = D_{60}/D_{10} > 6$ $C_c = (D_{30})^2 / D_{10} D_{60}$ entre 1 y 3 Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SV.	
			(apreciable cantidad de finos)	GC		Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.
			Arenas limpias	SW		Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.
	ARENAS	(pocos o sin finos)	SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	5 al 12% → casos límite que requieren usar doble símbolo. Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP < 4. Límites de Atterberg sobre la línea A con IP > 7.	
		con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		
			(apreciable cantidad de finos)	SC		Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.
			Limos y arcillas:	ML		Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limos o arcillosos, o limos arcillosos con ligera plasticidad.
		CL		Arcillos inorgánicos de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.		
SUELOS DE GRANO FINO	Límite líquido menor de 50	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.	Los límites situados en la zona ragada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan		
	Limos y arcillas:	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.			



Fuente: (Juarez Badillo & Rico Rodriguez, 2010)

c. Sistema unificado de clasificación de suelos.

En el estudio de la tesis; “Determinación del rendimiento de la mano de obra no calificada, en la excavación de zanjas para proyectos de saneamiento en el Distrito de Querocoto, Chota- Cajamarca”, el estudio y clasificación del tipo de suelos, sirven para obtener datos técnicos que sirvan como base para tener una idea global del tipo de suelos a excavar manualmente, para la determinación de dichos estudios

se recurrió a laboratorios especializados con nombre “**Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos**”.

El cuadro a continuación muestra el resultado de Laboratorio:

Tabla 9 Resultado de Laboratorio Clasificación de Suelos (Línea de conducción).

N°	Muestras	Profundidad	% de Humedad	Clasificación SUCS
01	M-1	2.00	18.97	CL
02	M-1	2.50	15.65	CL
03	M-1	2.00	17.07	CL
04	M-1	2.50	13.14	CL
05	M-1	1.50	19.43	CL
06	M-1	1.50	16.80	CL
07	M-1	2.50	18.78	CL
08	M-1	2.50	15.77	CL
09	M-1	1.60	18.27	CL
10	M-1	2.50	15.74	CL
11	M-1	1.60	15.55	CL
12	M-1	2.00	17.46	CL
13	M-1	2.50	16.74	CL
14	M-1	2.50	15.37	CL
15	M-1	2.00	17.08	CL
16	M-1	1.60	13.70	CL
17	M-1	2.00	17.31	CL
18	M-1	1.50	14.75	CL
19	M-1	1.50	17.48	CL
20	M-1	1.60	16.77	CL
21	M-1	2.00	17.36	CL
22	M-1	2.50	13.96	CL
23	M-1	1.50	16.37	CL
24	M-1	1.50	12.55	CL
25	M-1	2.50	13.95	CL

Fuente: Elaboración Propia - 2020

La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravilosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación

AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.

d. Excavaciones.

La excavación es la actividad necesaria para la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, ya sea para alcanzar el nivel de desplante de una cimentación; la rasante en la construcción de un camino o el fondo de una cepa para alojar una tubería.

El procedimiento para la excavación está en función de las características del terreno y de los materiales por extraer o remover, así como el empleo de herramientas especiales.

De acuerdo al procedimiento de excavación se clasifica de la siguiente manera:

- Excavación por medios manuales.
- Excavación por medios mecánicos.
- Excavación con explosivos, en caso particular y con la debida autorización.

La profundidad es una de las características que determina la dificultad de una excavación, por lo que también se clasifica de ésta:

- Desde 0.00 hasta 1.00 m de profundidad.
- Desde 0.00 hasta 1.40 m de profundidad.
- Desde 1.40 hasta 1.70 m de profundidad.

La presencia de agua durante la excavación (nivel freático) representa una condición importante para valorar esta actividad, por lo que la excavación se clasifica también así:

- **Excavación en seco.-** Cuando el material no presenta un contenido de humedad considerable.
- **Excavación en material saturado.-** Cuando en su estado natural y antes de la excavación de la superficie ha estado permanente expuesta al agua.

- **Excavación en agua.-** El abatimiento del nivel freático durante el proceso de construcción se logra mediante acciones de bombeo. Si esto no es factible económica o técnicamente se considerará como excavación en agua.
- Si las excavaciones presentan una profundidad mayor a 1.70 m se utilizará de entibados para evitar deslizamientos laterales.
- Durante el tiempo que la excavación se encuentre abierta se tomarán medidas de seguridad y protección necesarias para evitar accidentes, derrumbes o inundaciones. (Boris & Damian, 2014).

e. **Medidas de Tendencia Central.**

Se denomina así a las medidas que describen un valor típico en un grupo de observaciones. Es importante tener en cuenta que estas medidas se aplican a grupos más que a individuos. Un promedio es una característica de grupo, no individual.

e. **1. Media Aritmética.**

La media de tendencia central más ampliamente usada es la media aritmética, usualmente abreviada como media (promedio).

La media aritmética de un conjunto de “n” valores es el resultado de la suma de todos ellos dividido entre “n”.

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n} \dots\dots\dots \text{Fórmula N}^\circ 1$$

$\sum fx$ = Sumatoria de las frecuencias por su correspondiente dato nominal.

n = Cantidad de datos.

\bar{x} = Media o promedio.

Propiedades de la media aritmética.

- Puede ser calculada en distribuciones con escala relativa.
- Todos los valores son incluidos en el cómputo de la media.
- Una serie de datos solo tiene una media.
- Es una medida muy útil para comparar dos o más datos.

Desventaja de la media aritmética.

- Si algunos valores son exageradamente grandes, la media no es el promedio apropiado para representar la serie de datos.
- No se puede determinar si en una distribución de frecuencias hay intervalos de clase abierto.

e. 2. Media Ponderada.

La media ponderada es un caso especial de la media común (o media aritmética). Se presenta cuando hay varias observaciones con un mismo valor, lo cual puede ocurrir si los datos se han agrupado en una distribución de frecuencias.

Una manera más fácil de encontrar el valor medio es determinar la media ponderada. Esto quiere decir que cada observación se multiplica por el número de veces que se presenta.

$$\bar{x}_w = \frac{\sum_{i=1}^n (w_i x_i)}{\sum_{i=1}^n w_i} \dots\dots\dots \text{Fórmula N}^\circ 2$$

w_i = Ponderaciones (pesos correspondientes).

x_i = Conjunto de número de datos.

\bar{x}_w = Media ponderada.

e. 3. Desviación Estándar.

La desviación estándar es una medida de dispersión de los datos alrededor del promedio. Cuando más concentrada esté la distribución de valores alrededor de (\bar{x}), menor será σ , y viceversa. Es la raíz cuadrada de la varianza.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \dots\dots\dots \text{Fórmula N}^\circ 3$$

x = Valor de las observaciones en la población.

\bar{x} = Media aritmética de la población.

n = Número total de observaciones.

σ = Desviación estándar.

e. 4. Mediana.

Es el valor que corresponde al punto medio de los valores después de ordenarlo. Cincuenta por ciento de las observaciones son mayores de la mediana, y 50% son menores que ella.

Propiedades de la mediana.

- Es única; esto es, a semejanza de la mediana, solo existe una mediana para un conjunto de datos.
- No se ve afectada por valores extremadamente grandes y muy pequeños, y por lo tanto es una medida es una medida valiosa de tendencia central cuando se presenta esta clase de valores.
- Puede calcularse para una distribución de frecuencias con una clase de extremo abierto.

El marco teórico utilizado en la presente tesis está basado en toda la información concerniente a las excavaciones manuales, y las causas que pueden ser determinantes y no determinantes en el rendimiento de las excavaciones manuales. También se habla de las medidas de tendencia central que nos permitirán el cálculo del rendimiento. (Boris & Damian, 2014) .

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1.1. Área de Estudio - Ubicación

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la Provincia de Chota, distrito de Querocoto ubicado en la región de Cajamarca.

Para lo cual se elaboró un plano de ubicación del trabajo de investigación, que comprende las siguientes ubicaciones política y geográfica.

A. Ubicación política

Región	:	Cajamarca.
Provincia	:	Chota.
Distrito	:	Querocoto.

B. Ubicación Geográfica UTM

Este	:	717398.00 m.
Norte	:	9296671.00 m.
Elevación	:	2425.00 msnm

3.2. MATERIALES

Los materiales y equipos empleados en la elaboración del presente trabajo de investigación son:

3.2.1. Materiales de campo, equipos y programas de cómputo

a. Materiales de Campo:

- Libreta de Apuntes.
- Cámara Fotográfica.
- Cinta Métrica.
- Formularios.

b. Materiales de Gabinete:

b.1. Equipos e Instrumentos:

Hardware:

- **Computadora:** Para el Procesamiento de la información literal y gráfica.
- **Impresora:** Impresión de la tesis y formato de encuesta
- **Escáner:** Escaneo de planos

Software

- **Microsoft Office 2016 (Excel, Word):** Elaboración textual de la tesis.
- **IBM SPSS Statistics:** Procesador de Datos Estadísticos.
- **STATGRAPHICS Centurión:** Análisis de Datos Estadísticos.
- **AutoCAD Civil:** Digitalización de la información gráfica.

3.3. MÉTODO

3.3.1. Tipo y nivel de Investigación

De acuerdo a la propuesta metodológica la investigación es cuantitativa, aplicada, no experimental de corte trasversal y de alcance explicativo en la medida de que se propone analizar los efectos de la variable independiente sobre la variable dependiente.

3.3.2. Tipo de Investigación.

La investigación es cuantitativa, considerando que el proceso de registro de datos mide la variable independiente y analiza su incidencia sobre la variable dependiente, el tratamiento estadístico es inferencial.

La investigación es aplicada, toma como información datos reales registrados en la ejecución de un proyecto de saneamiento en el distrito de Querocoto, provincia de Chota, los resultados de la investigación podrán ser utilizados en contextos reales, cuyas características sean similares o parecidas a las del ámbito donde se realizó el estudio.

La investigación es no experimental, en tanto se limita a registrar información de las variables independiente, sin que esta sea manipulada, para influenciar en los resultados de la variable dependiente.

La investigación es transversal, considerando que los datos corresponden a un periodo de tiempo específico, setiembre-octubre del año 2018.

3.3.3. Nivel de Investigación

El nivel de investigación es aplicativo, toma como información datos reales registrados en la ejecución de un proyecto de saneamiento en el distrito de Querocoto, provincia de Chota, los resultados de la investigación podrán ser utilizados en contextos reales, cuyas características sean similares o parecidas a las del ámbito donde se realizó el estudio.

3.3.4. Método de contrastación de Hipótesis

El método de investigación que se empleó para alcanzar los objetivos propuestos es de tipo cuantitativo en la fase de recolección de datos, en donde se analizó y evaluó los factores que influyen en el rendimiento de la mano de obra no calificada en la excavación de zanjas, se hizo uso de la técnica de la encuesta y como instrumento para el recojo de la información se hizo uso del cuestionario, los datos registrados fueron sometidos a un análisis estadístico inferencial.

El cuestionario fue aplicado a una muestra de personal obrero, no probabilística, seleccionada intencionalmente integrada por personal obrero que trabajó en excavación de zanjas y recopilar datos para inferir el rendimiento de la mano de obra.

3.3.5. Diseño de la Investigación

3.3.5.1. Tipo de diseño de investigación

Prospectivo/Transversal

3.3.5.2. Población

Personal obrero que participa en la ejecución de la Obra.

3.3.5.3. Muestra

No Probabilístico/intencionado

La muestra está conformada por el personal obrero que se dedica a la excavación de zanjas.

3.3.5.4. Unidad de Análisis

Variable dependiente.

Y1: Rendimiento en Excavación de zanjas para proyectos de saneamiento.

Variable independiente.

X1: Mano de obra.

X2: Factores que afectan el rendimiento de excavación manual (Medibles).

- Economía general.
- Aspectos Laborales.
- Clima.
- Actividad.
- Equipamiento.
- Supervisión.
- Trabajador.

3.3.6. Trabajo en campo.

El trabajo en campo consistió en.

3.3.6.1. Recolección de la Información.

3.3.6.1.1. Determinación de tamaño de muestra.

La población fue conformada por los obreros que trabajaron en la obra de saneamiento que se ejecutó en el distrito de Querocoto de la provincia de Chota, la obra fue asignada por el supervisor de la obra.

La muestra está conformada por el personal obrero que trabajó en excavación de zanjas en la obra ejecutada, la muestra será seleccionada en forma intencionalmente seleccionada.

Considerando que la población es finita y el número de obreros que trabajan en excavación de zanjas es bajo, no es pertinente seleccionar una muestra, considerando que la muestra tuvo valor próximo a la población,

se opta por aplicar la encuesta a todos los integrantes de la población, lo que constituye un censo.

3.3.6.1.2. Toma de datos de campo.

La información fue tomada a través de la técnica de la encuesta y se hará uso del cuestionario como instrumento de recojo de información.

3.3.6.1.2.1. Formulario para recolección de datos de factores de afectación.

Teniendo en cuenta la información descrita anteriormente, se diseñó el formulario para la toma de datos de las excavaciones, a continuación se describe cada uno de los campos incluidos en el formulario:

- Fecha.- Se anota el día en que se realiza la toma de observación para tener una idea temporal de los datos.
- Nombre de la obra.- es este espacio se describe el nombre que identifica a la obra donde se hace la observación. La idea es que en el futuro que estos datos se puedan comparar.
- Encuestador.- Se identifica a la persona que toma los datos.
- Unidad de medida.- Se indica la unidad de medida de la actividad.
- Cantidad ejecutada.- Es este espacio se identifica la cantidad de obra que es ejecutada durante el día.
- Hora inicial.- se anota la hora de entrada al frente de trabajo.
- Hora final.- Se anota la hora de salida al terminar el frente de trabajo.
- Factores de evaluación.- Se diseñó este espacio para evaluar las siguientes categorías; trabajador, actividad, equipamiento, supervisión y clima. Los factores economía en general y laboral no se incluyeron en el formulario, debido a que las condiciones son los mismos para todas las mediciones.
- Observaciones.- Se agregó este espacio anotar situaciones imprevistas durante la observación, así poder justificar datos anotados y facilitar el procesamiento de los mismos.

Tabla 10 Formato para recolección de datos de factores de afectación.

CUADRO TÉCNICO PARA TOMA DE DATOS																		
OBRA: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL																		
DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO																		
ENCUESTADOR: JEHANNE PEDRO GONZALES LEON																		
ACTIVIDAD: EXCAVACIONES MANUALES																		
FECHA: 01/08/2018 AL 04/09/2018																		
ECONOMÍA		DISP. DE MANO DE OBRA									DISP. MAESTRO							
LABORAL		CONTRATACIÓN			SINDICATO						INCENTIVOS				SALARIO			
NUMERO	FECHA	PEONES			CLIMA						ACTIVIDAD					EQUIPAMIENTO		
		HORA DE INICIO	HORA FINAL	RECESO	ESTADO DEL TIEMPO	TEMPERATURA	CONDICIÓN DEL SUELO	CUBIERTA	GRADO DE DIFICULTAD	RIESGO	INTERRUPCIONES	ORDEN Y ASEO	ACTIVIDADES PRECEDENTES	TIPICIDAD	ESPACIO	HERRAMIENTA	EQUIPO	MANTENIMIENTO
1																		
2																		
3																		
...																		
6																		
...																		

CALIFIQUE

(-2)

(-1)

0

(+1)

(+2)

DE ACUERDO AL CUADRO DE FACTORES QUE AFECTAN

Fuente: Elaboración Propia - 2020

3.3.6.1.2.2. Formulario para recolección de datos de excavación.

El formulario de la Tabla 11, fue para la toma de datos de las excavaciones, a continuación se describe cada uno de los campos considerados en el formulario:

Tabla 11 *Formulario para recolección de datos de excavación.*

<u>DATO N° 01</u>						
NOMBRE DE LA OBRA						
HERRAMIENTA DE EXCAVACIÓN:			PICO Y LAMPA			
ALTURA EXCAVACIÓN	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL(Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)

Fuente: Elaboración Propia - 2020

3.3.7. Trabajo en gabinete:

3.3.7.1. Factores de afectación:

El formulario fue llenado mediante la encuesta haciendo uso de la Tabla 6, de rangos de equivalencias; donde se encuestó a cada trabajador (Obrero/Peón), sobre los factores que afectan los rendimientos y consumo de mano de obra.

Tabla 12 Recolección de datos de factores de afectación.

CUADRO TÉCNICO PARA TOMA DE DATOS

SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR

DISP. DE MANO DE OBRA							DISP. MAESTRO												
CONDICIÓN		SINDICATO					INCENTIVOS					SALARIO			AMBIENTE				
CLIMA		ACTIVIDAD					EQUIPAMIENTO						SUPERVISIÓN						
ESTADO DEL TIEMPO	TEMPERATURA	CONDICIÓN DEL SUELO	CUBIERTA	GRADO DE DIFICULTAD	RIESGO	INTERRUPCIONES	ORDEN Y ASEO	ACTIVIDADES PRECEDENTES	TIPICIDAD	ESPACIO	HERRAMIENTA	EQUIPO	MANTENIMIENTO	SUMINISTRO	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	INSTRUCCIÓN	SEGUIMIENTO	
2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	-1	1	1	0	-1	0	0	0	2	0	1	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	-1	1	1	0	-1	0	0	0	2	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	-1	1	1	0	-1	0	0	0	2	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	-1	1	1	0	-1	0	0	0	2	0	1	0	0	



CUADRO TÉCNICO PARA TOMA DE DATOS

SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR

DISP. DE MANO DE OBRA							DISP. MAESTRO												
CONDICIÓN		SINDICATO					INCENTIVOS					SALARIO				AMBIENTE			
CLIMA		ACTIVIDAD					EQUIPAMIENTO				SUPERVISIÓN								
ESTADO DEL TIEMPO	TEMPERATURA	CONDICIÓN DEL SUELO	CUBIERTA	GRADO DE DIFICULTAD	RIESGO	INTERRUPCIONES	ORDEN Y ASEO	ACTIVIDADES PRECEDENTES	TIPICIDAD	ESPACIO	HERRAMIENTA	EQUIPO	MANTENIMIENTO	SUMINISTRO	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	INSTRUCCIÓN	SEGUIMIENTO	
2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	-1	1	1	0	-1	0	0	0	2	0	1	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	-1	1	1	0	-1	0	0	0	2	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	-1	1	1	0	-1	0	0	0	2	0	1	0	0	



CUADRO TÉCNICO PARA TOMA DE DATOS

SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR

DISP. DE MANO DE OBRA							DISP. MAESTRO												
CONDICIÓN		SINDICATO					INCENTIVOS					SALARIO			AMBIENTE				
CLIMA		ACTIVIDAD					EQUIPAMIENTO					SUPERVISIÓN							
ESTADO DEL TIEMPO	TEMPERATURA	CONDICIÓN DEL SUELO	CUBIERTA	GRADO DE DIFICULTAD	RIESGO	INTERRUPCIONES	ORDEN Y ASEO	ACTIVIDADES PRECEDENTES	TIPICIDAD	ESPACIO	HERRAMIENTA	EQUIPO	MANTENIMIENTO	SUMINISTRO	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	INSTRUCCIÓN	SEGUIMIENTO	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	-1	1	1	0	-1	0	0	0	2	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	

(-1)

0

(+1)

(+2)

DE ACUERDO AL CUADRO DE FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO

Fuente: Elaboración Propia - 2020



3.3.7.1. Software estadístico informático SPSS para el análisis de datos.

Los datos obtenidos mediante la encuesta en la Tabla 12 se ingresaron al software SPSS 22, para la obtención de reportes estadísticos.

SPSS Factores de Afectación.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

1: P28 0 Visible: 28 de 28 variables

	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28
4	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
5	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
6	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
7	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
8	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
9	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
10	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
11	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
12	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
13	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
14	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
15	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
16	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
17	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
18	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
19	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
20	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
21	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
22	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
23	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
24	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
25	0	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0
26											

Vista de datos Vista de variables

Figura 2: Ingreso de datos de factores de afectación al software SPSS.

Fuente: SPSS V22 - Elaboración Propia 2020

SPSS Factores de Afectación.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
5	P5	Númérico	1	0	GRADO DE DI...	{-2, DIFÍCIL...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
6	P6	Númérico	1	0	RIESGO	{-2, PELIGR...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
7	P7	Númérico	2	0	INTERRUPCIO...	{-2, MÁS D...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
8	P8	Númérico	1	0	ORDEN Y ASEO	{-2, DIFÍCIL...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
9	P9	Númérico	1	0	ACTIVIDADES ...	{-2, REPETI...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
10	P10	Númérico	1	0	TIPICIDAD	{-2, de 1-5}...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
11	P11	Númérico	2	0	ESPACIO	{-2, MUY E...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
12	P12	Númérico	1	0	HERRAMIENTA	{-2, INADEC...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
13	P13	Númérico	1	0	EQUIPO	{-2, INADEC...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
14	P14	Númérico	1	0	MANTENIMIEN...	{-2, INADEC...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
15	P15	Númérico	1	0	SUMINISTRO	{-2, NUNCA...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
16	P16	Númérico	1	0	ELEMENTOS ...	{-2, NINGU...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
17	P17	Númérico	1	0	CRITERIOS DE...	{-2, NINGU...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
18	P18	Númérico	1	0	INSTRUCCIÓN	{-2, NINGU...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
19	P19	Númérico	1	0	SEGUIMIENTO	{-2, SIN RE...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
20	P20	Númérico	1	0	SUPERVISIÓN	{-2, MALO}...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
21	P21	Númérico	2	0	ASEGURAMIE...	{-2, NO EXI...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
22	P22	Númérico	1	0	SITUACIÓN PE...	{-2, NEURÓ...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
23	P23	Númérico	1	0	RITMO DE TRA...	{-2, LENTO}...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
24	P24	Númérico	1	0	HABILIDAD	{-2, INEXPE...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
25	P25	Númérico	1	0	CONOCIMIENTO	{-2, MALO}...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
26	P26	Númérico	2	0	CAPACITACIÓN	{-2, NINGU...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
27	P27	Númérico	1	0	DESEMPEÑO	{-2, INACEP...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada
28	P28	Númérico	1	0	ACTITUD HACI...	{-2, RESEN...	Ninguno	12	Derecha	Ordinal	Entrada

Vista de datos Vista de variables

Figura 3: Ingreso de variables de factores de afectación al software SPSS.

Fuente: SPSS V22 - Elaboración Propia 2020

Una vez realizado el procesamiento de los datos con el programa SPSS V22 obtendremos los siguientes reportes por cada factor de afectación.

a. **Clima.**- Reporte estadístico factor clima, se presenta en la Tabla 14.

Tabla 13 Reporte estadístico factor clima

	Estado del tiempo	Temperatura	Condición del suelo	Cubierta	Grado de dificultad	Riesgo
N	Válido	25	25	25	25	25
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		,92	,00	,00	,00	,00
Error estándar de la media		,152	,000	,000	,000	,000
Mediana		1,00	,00	,00	,00	,00
Moda		1	0	0	0	0
Desv. Desviación		,759	,000	,000	,000	,000
Varianza		,577	,000	,000	,000	,000
Asimetría		,138				
Error estándar de asimetría		,464	,464	,464	,464	,464
Curtosis		-1,179				
Error estándar de curtosis		,902	,902	,902	,902	,902
Rango		2	0	0	0	0
Mínimo		0	0	0	0	0
Máximo		2	0	0	0	0
Suma		23	0	0	0	0

Fuente: SPSS V22 - Elaboración Propia 2020

- Datos agrupados, para la obtención de la ecuación de factores de afectación Clima.

Tabla 14 Datos para Ecuación de factores de afectación clima.

CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO						
RANGO DE VALORES		2	1	0	-1	-2
		75.00%	68.75%	62.50%	56.25%	50.00%
CLIMA	ESTADO DEL TIEMPO	DESPEJADO	NUBLADO	LLOVIZNA	AGUACERO	TORMENTA
	TEMPERATURA	FRESCA	-	NORMAL	-	ALTA O BAJA
	CONDICIÓN DEL SUELO	DURO	SECO	HÚMEDO	CHARCOS	PANTANERO
	CUBIERTA	SOMBRA	-	NORMAL	-	SOL

CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO					
GRADO DE DIFICULTAD	FÁCIL	-	NORMAL	-	DIFÍCIL
RIESGO	NINGÚN RIESGO	MODERADO	NORMAL	RIESGOSA	PELIGROSA

Fuente: Elaboración Propia - 2020

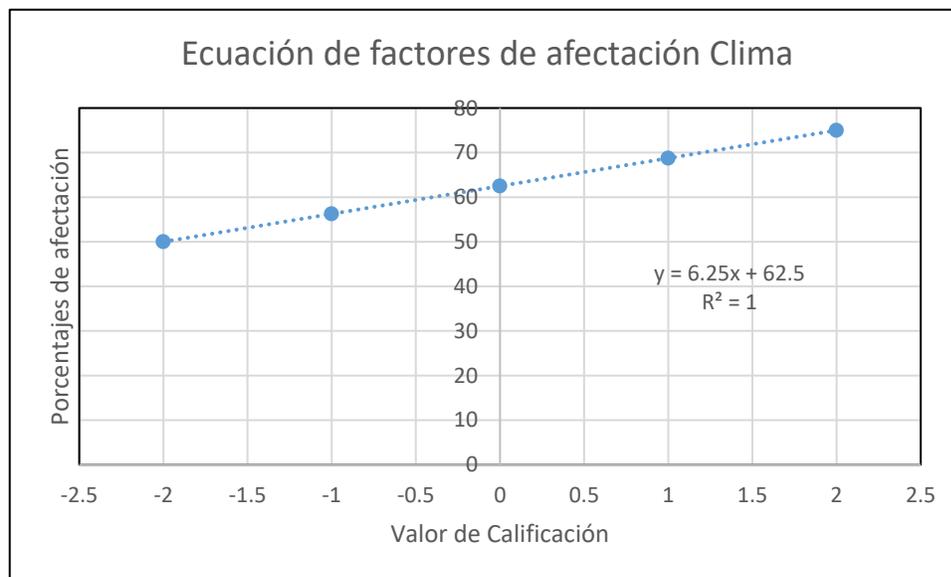


Figura 4: Ecuación de factores de afectación clima

Fuente: Elaboración Propia 2020

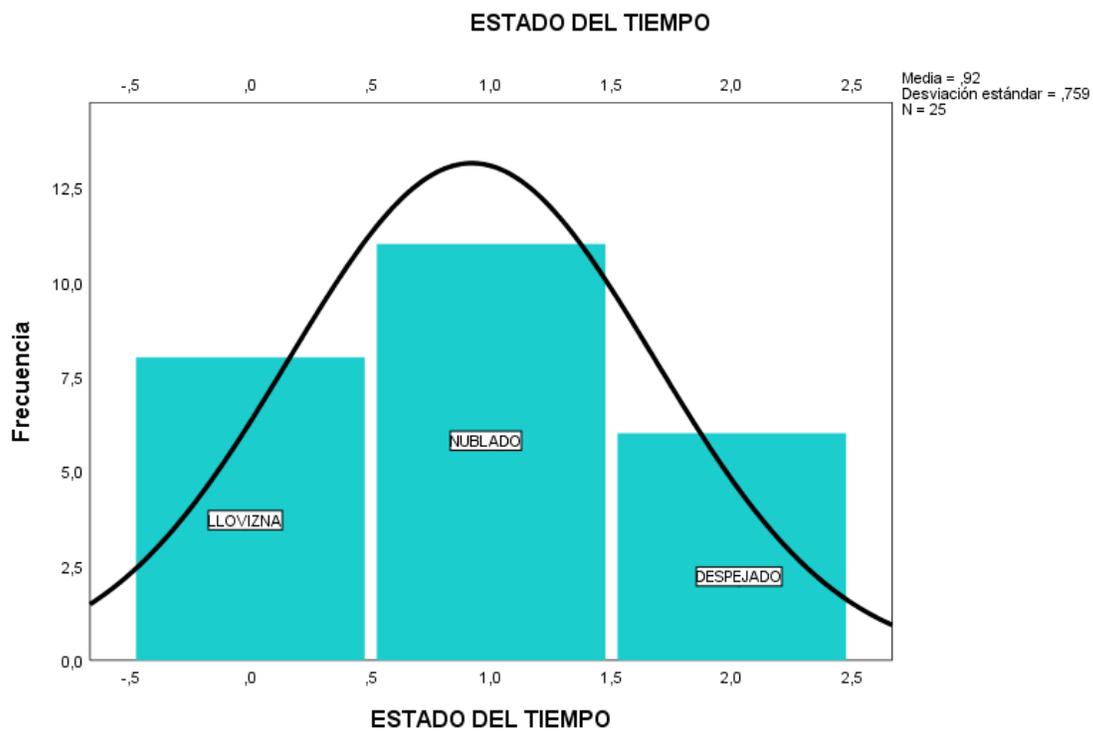


Figura 5: Reporte de barras de factores de afectación clima, Estado del Tiempo.

Fuente: Elaboración Propia 2020

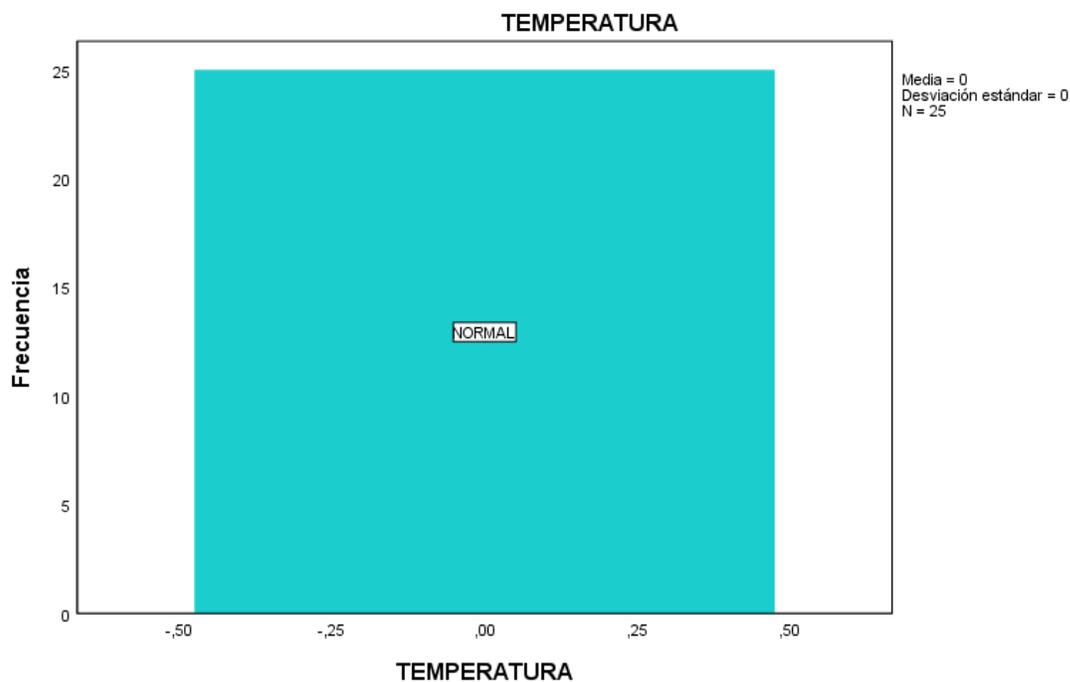


Figura 6: Reporte de barras de factores de afectación clima, Temperatura.

Fuente: Elaboración Propia 2020

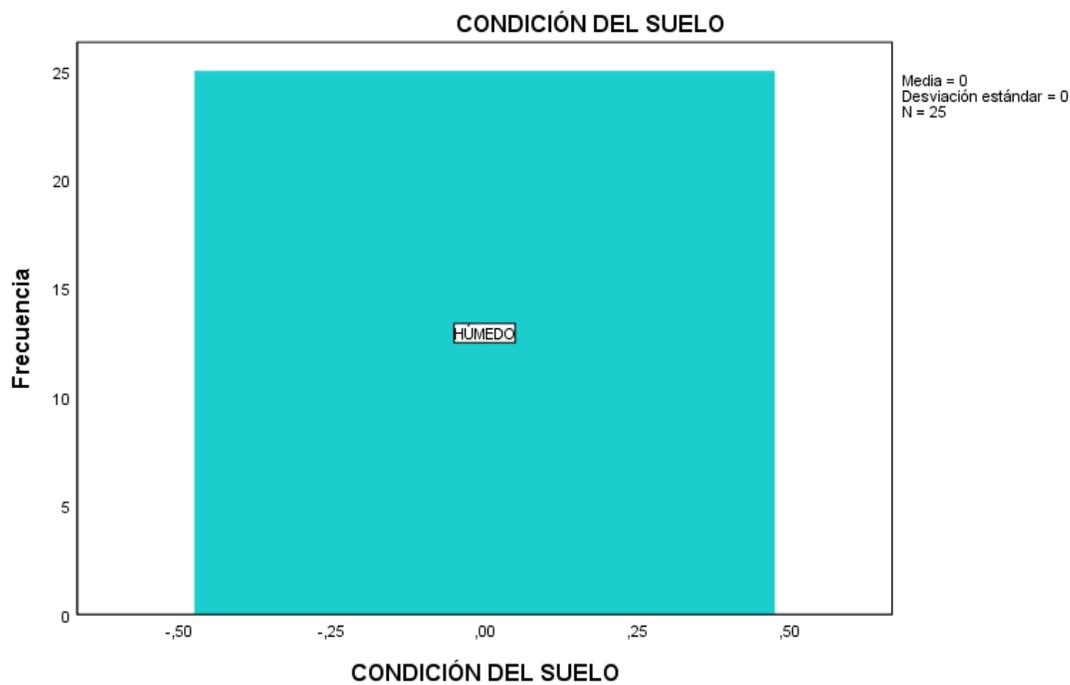


Figura 7: Reporte de barras de factores de afectación clima, Condición del Suelo.

Fuente: Elaboración Propia 2020

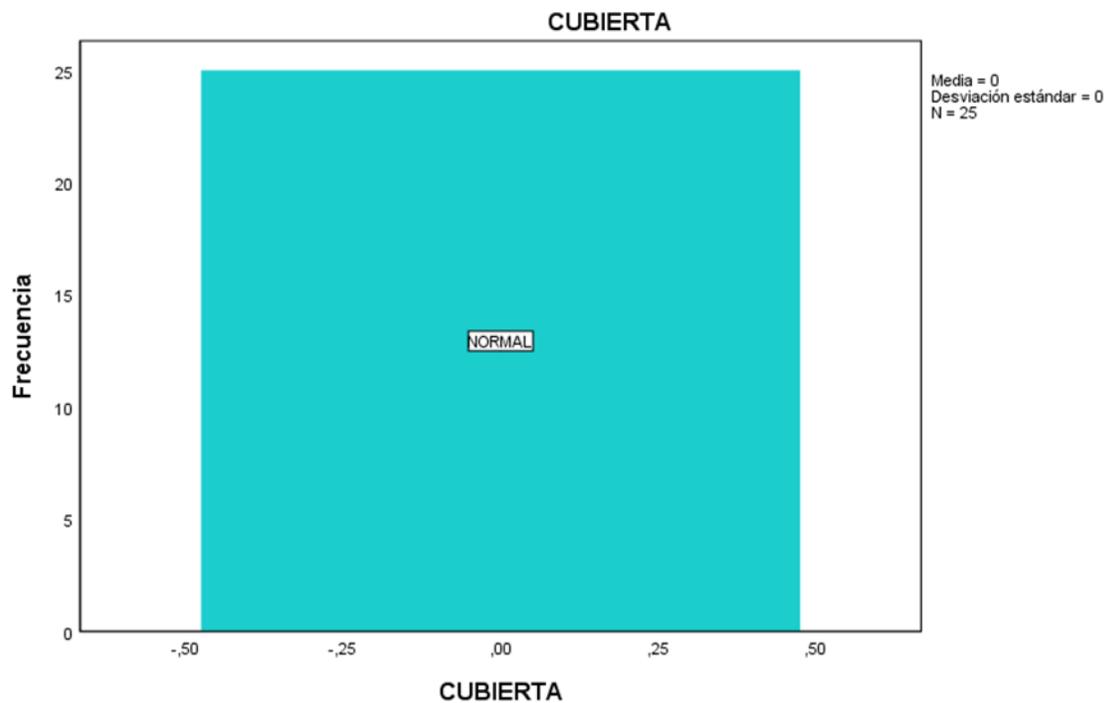


Figura 8: Reporte de barras de factores de afectación clima, Cubierta.

Fuente: Elaboración Propia 2020

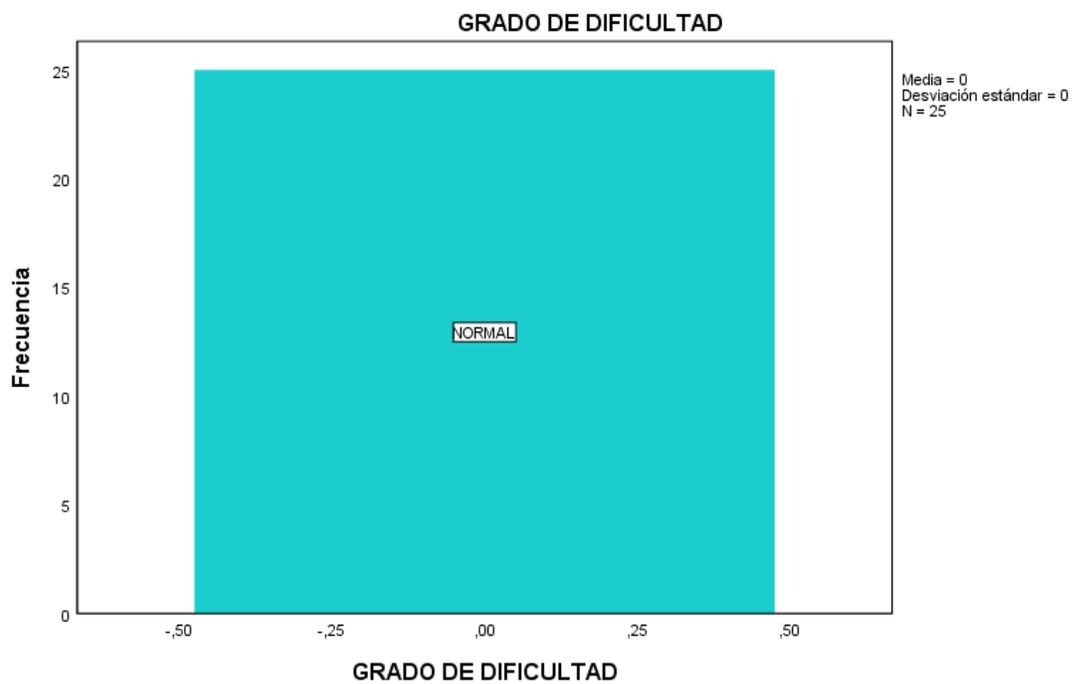


Figura 9: Reporte de barras de factores de afectación clima, Grado de Dificultad.

Fuente: Elaboración Propia 2020

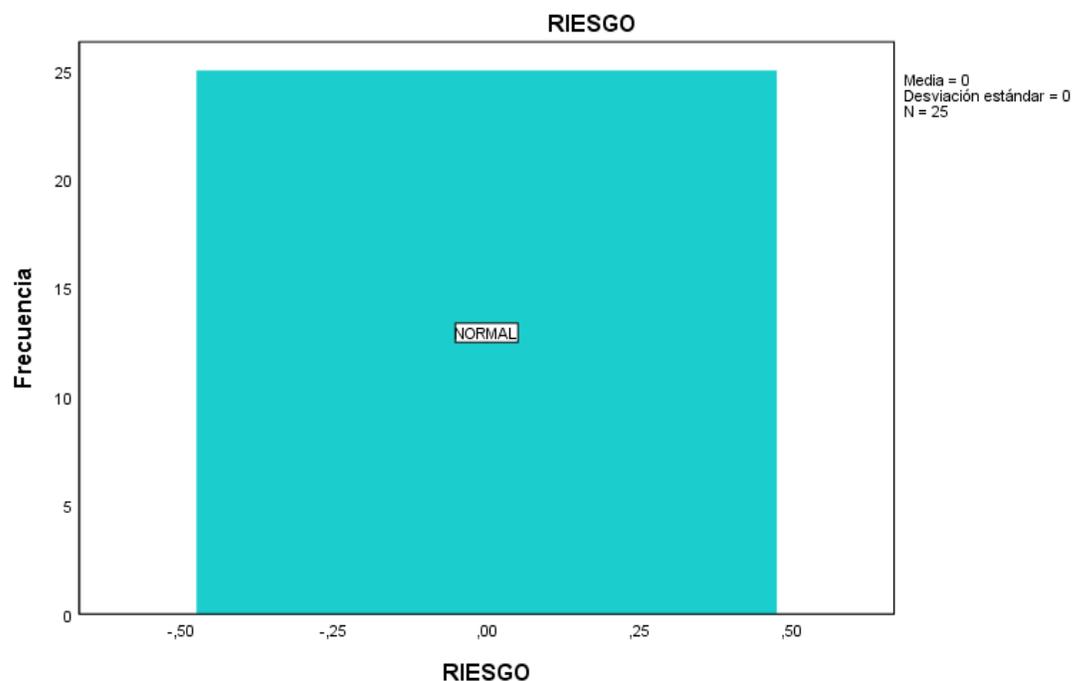


Figura 10: Reporte de barras de factores de afectación clima, Riesgo.

Fuente: Elaboración Propia 2020

b. Actividad.- Reporte estadístico factor Actividad, se presenta en la Tabla 16.

Tabla 15 Reporte estadístico factor Actividad.

		Interrupciones	Orden y aseo	Actividades presentes	Tipicidad	Espacio
N	Válido	25	25	25	25	25
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		-,32	1,00	1,00	,00	-,32
Error estándar de la media		,095	,000	,000	,000	,095
Mediana		,00	1,00	1,00	,00	,00
Moda		0	1	1	0	0
Desv. Desviación		,476	,000	,000	,000	,476
Varianza		,227	,000	,000	,000	,227
Asimetría		-,822				-,822

Error estándar de asimetría	,464	,464	,464	,464	,464
Curtosis	-1,447				-1,447
Error estándar de curtosis	,902	,902	,902	,902	,902
Rango	1	0	0	0	1
Mínimo	-1	1	1	0	-1
Máximo	0	1	1	0	0
Suma	-8	25	25	0	-8

Fuente: SPSS V22 - Elaboración Propia 2020

- Datos agrupados, para la obtención de la ecuación de factores de afectación Actividad.

Tabla 16 Datos para Ecuación de factores de afectación Actividad.

CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO					
RANGO DE VALORES	2	1	0	-1	-2
	80.00%	70.00%	60.00%	50.00%	40.00%
INTERRUPCIONES	NINGUNA	0 - 5 Minutos	5 - 15 Minutos	15 - 60	MÁS DE 60
ORDEN Y ASEO	ASEO Y ORDEN	POCA	TRANSITABLE	Minutos	Minutos
ACTIVIDADES PRECEDENTES	TOTAL	SUCIEDAD	POCO RESANE	ESCOMBRO	DIFÍCIL
TIPICIDAD	PERFECTA	ACEPTABLE	DE 10 - 15	MUCHO	ACCESO
ESPACIO	MÁS DE 20	DE 15 - 20	NORMAL	RESANE	REPETIR
	REPETICIONES	AMPLIO		DE 5-10	DE 1 - 5
	MUY AMPLIO			ESTRECHO	MUY ESTRECHO

Fuente: Elaboración Propia - 2020

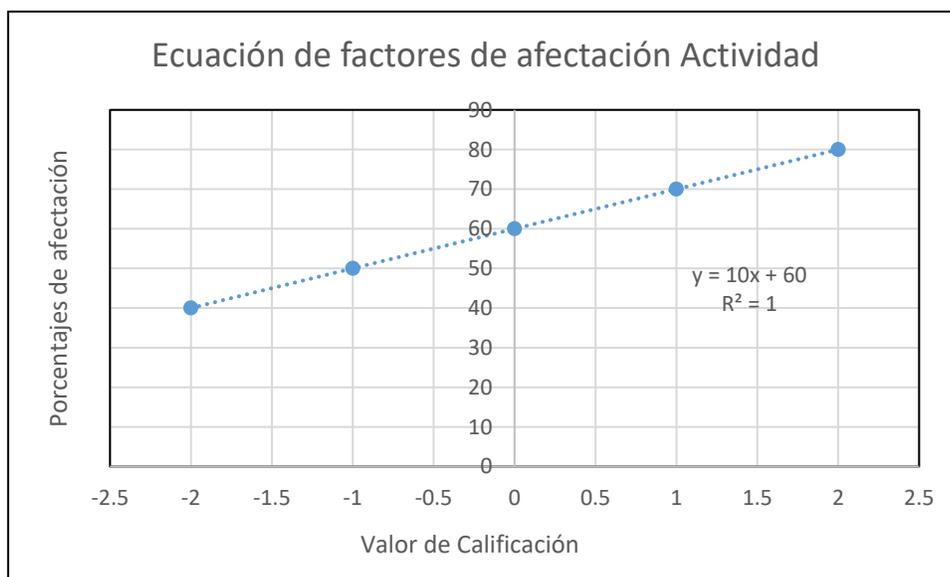


Figura 11: Ecuación de factores de afectación Actividad

Fuente: Elaboración Propia 2020

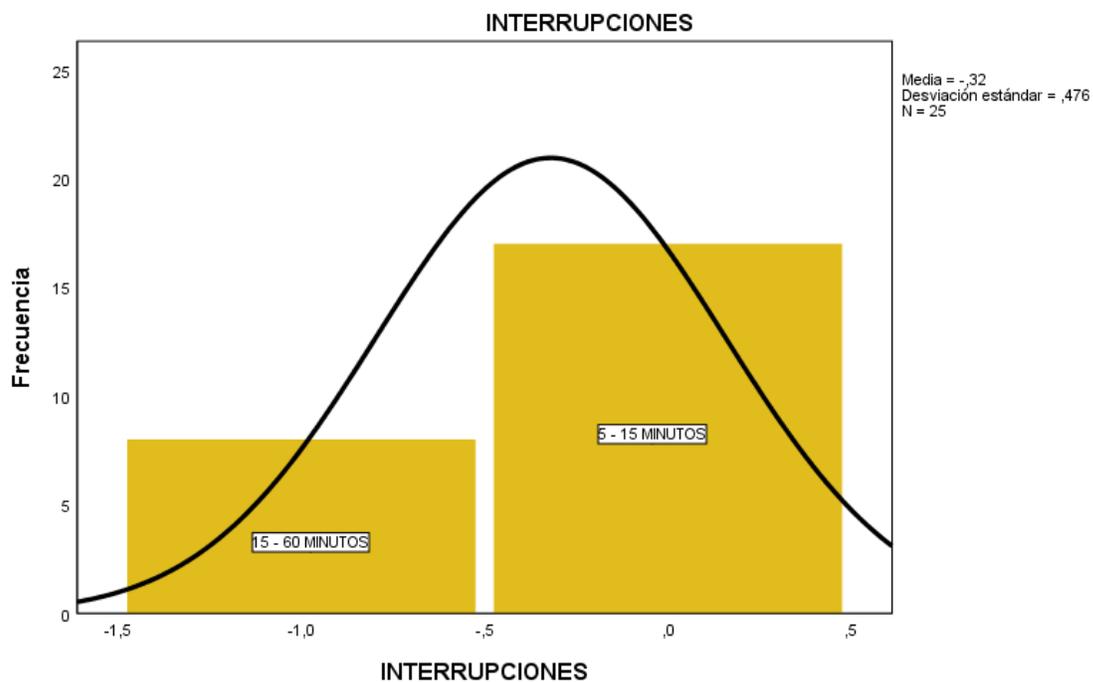


Figura 12: Reporte de barras de factores de afectación Actividad, Interrupciones.

Fuente: Elaboración Propia 2020

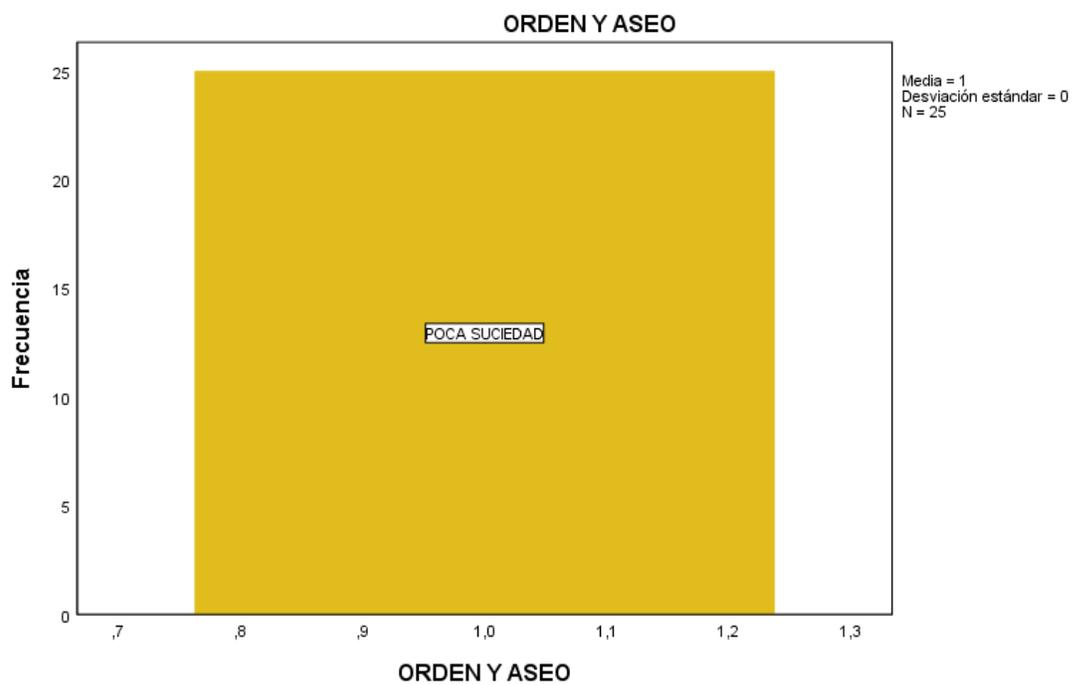


Figura 13: Reporte de barras de factores de afectación Actividad, Orden y Aseo.

Fuente: Elaboración Propia 2020

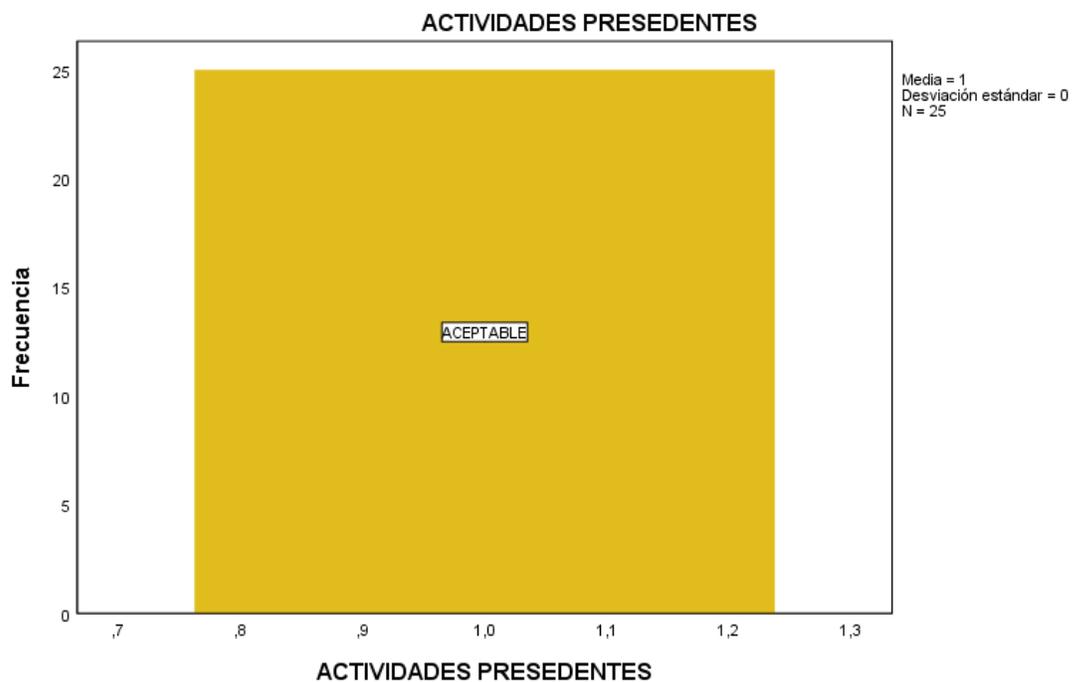


Figura 14: Reporte de barras de factores de afectación Actividad, Actividades Presedentes.

Fuente: Elaboración Propia 2020

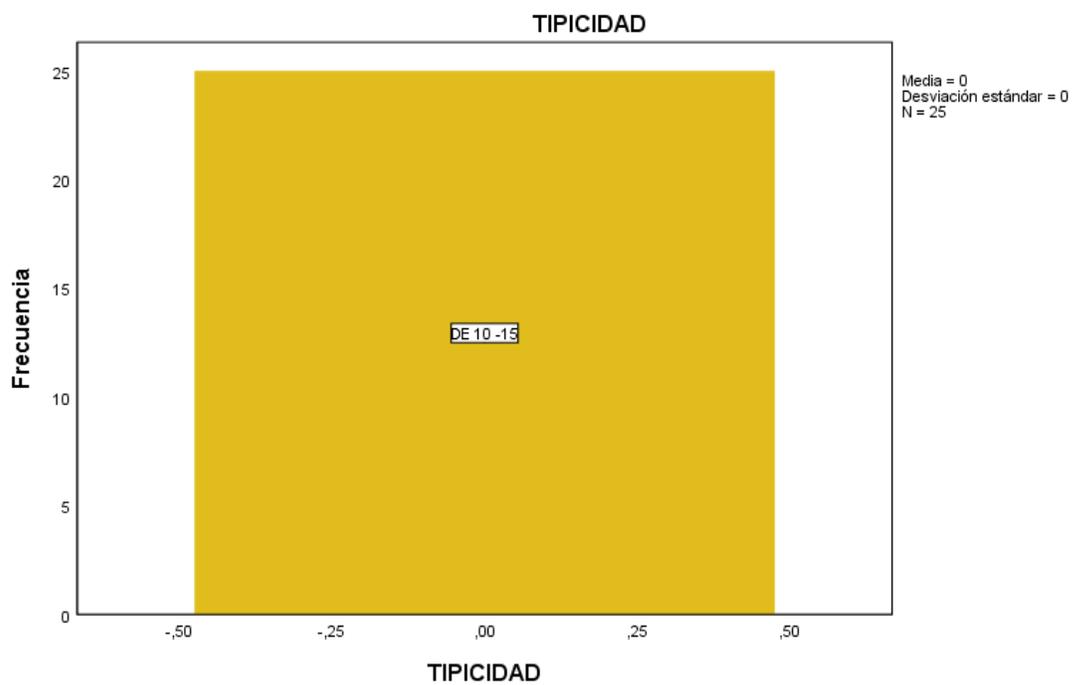


Figura 15: Reporte de barras de factores de afectación Actividad, Tipicidad.

Fuente: Elaboración Propia 2020

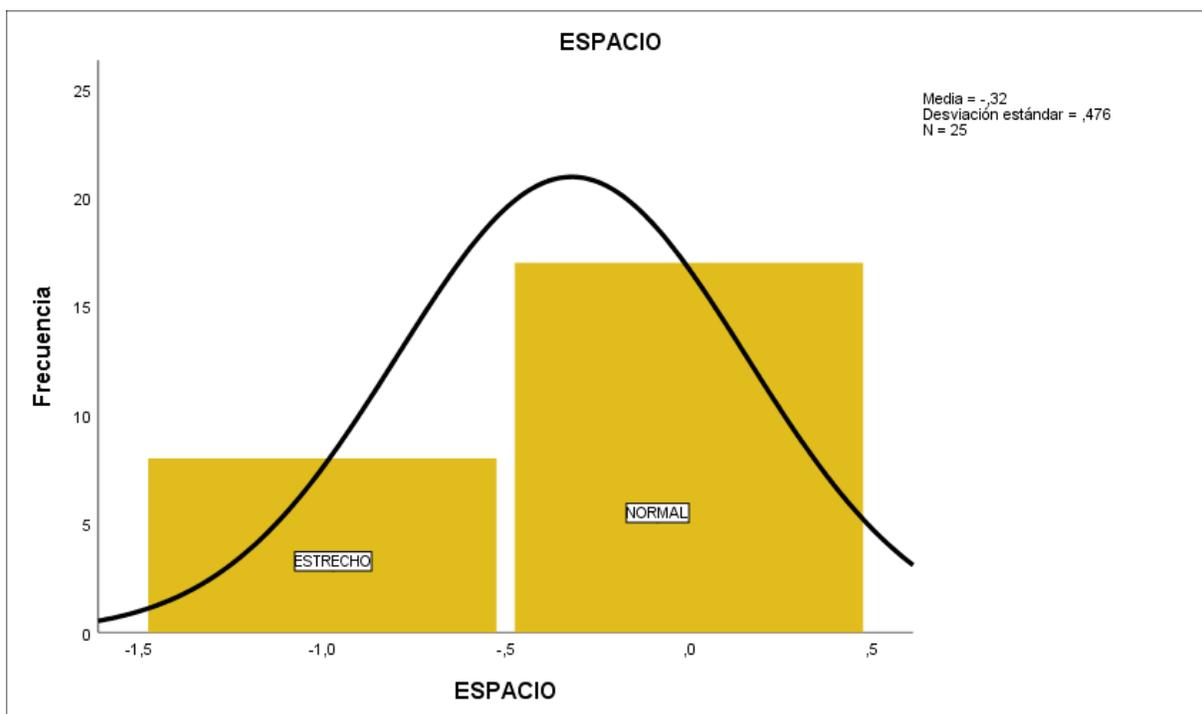


Figura 16: Reporte de barras de factores de afectación Actividad, Espacio.

Fuente: Elaboración Propia 2020

c. **Equipamiento.-** Reporte estadístico factor Equipamiento, se presenta en la Tabla 18.

Tabla 17 Reporte estadístico factor Equipamiento

		Herramienta	Equipo	Mantenimiento	Suministro	Elementos de protección
N	Válido	25	25	25	25	25
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		,00	,00	,00	2,00	,00
Error estándar de la media		,000	,000	,000	,000	,000
Mediana		,00	,00	,00	2,00	,00
Moda		0	0	0	2	0
Desv. Desviación		,000	,000	,000	,000	,000
Varianza		,000	,000	,000	,000	,000
Error estándar de asimetría		,464	,464	,464	,464	,464

	Herramienta	Equipo	Mantenimiento	Suministro	Elementos de protección
Error estándar de curtosis	,902	,902	,902	,902	,902
Rango	0	0	0	0	0
Mínimo	0	0	0	2	0
Máximo	0	0	0	2	0
Suma	0	0	0	50	0

Fuente: SPSS V22 - Elaboración Propia 2020.

- Datos agrupados, para la obtención de la ecuación de factores de afectación Equipamiento.

Tabla 18 Datos para Ecuación de factores de afectación Equipamiento.

CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO						
RANGO DE VALORES		2	1	0	-1	-2
		75.00%	70.00%	65.00%	60.00%	55.00%
EQUIPAMIENTO	HERRAMIENTA	ESPECIAL	-	ADECUADA	-	INADECUADO
	EQUIPO	ESPECIAL	-	ADECUADA	-	INADECUADO
	MANTENIMIENTO	ESPECIAL	-	ADECUADA	-	INADECUADO
	SUMINISTRO	SIEMPRE	-	A VECES	-	NUNCA
	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	TODOS	-	CASI TODOS	-	NINGUNO

Fuente: Elaboración Propia - 2020

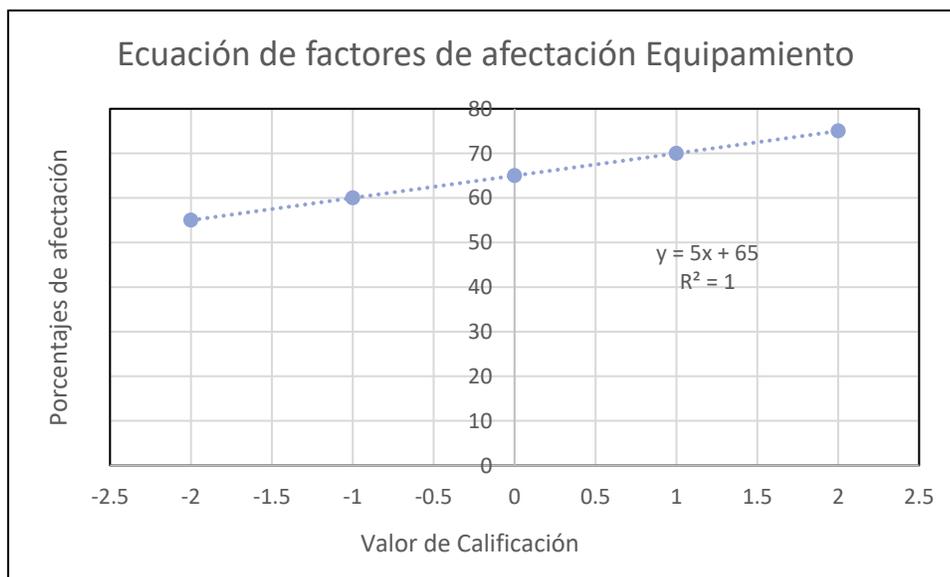


Figura 17: Ecuación de factores de afectación Equipamiento

Fuente: Elaboración Propia 2020

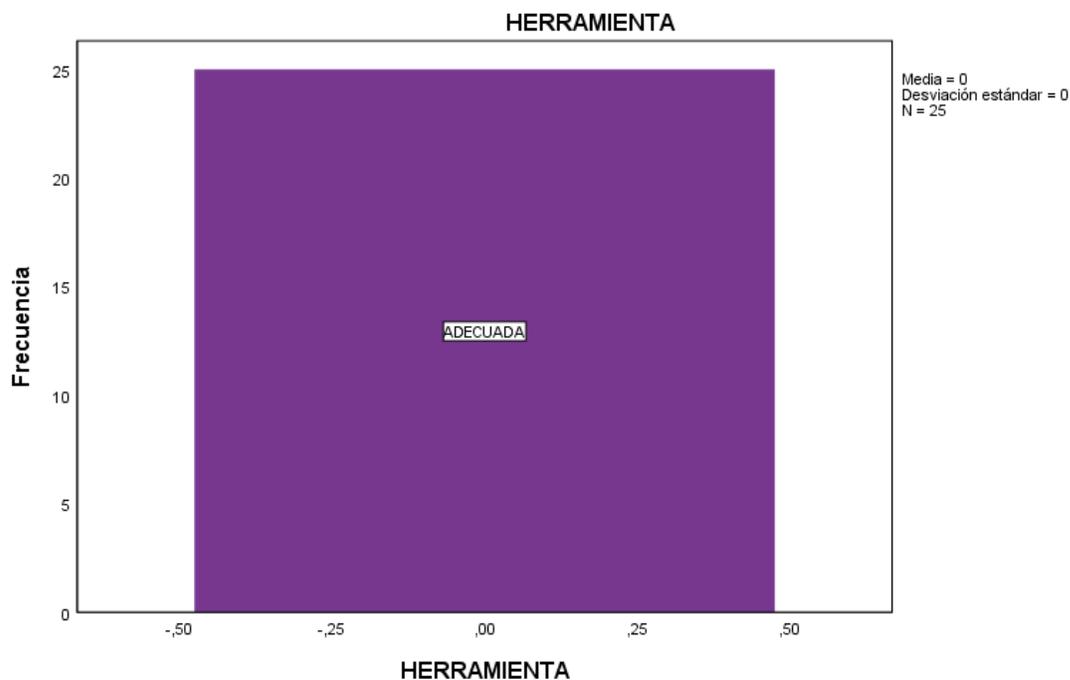


Figura 18: Reporte de barras de factores de afectación Equipamiento, Herramienta.

Fuente: Elaboración Propia 2020

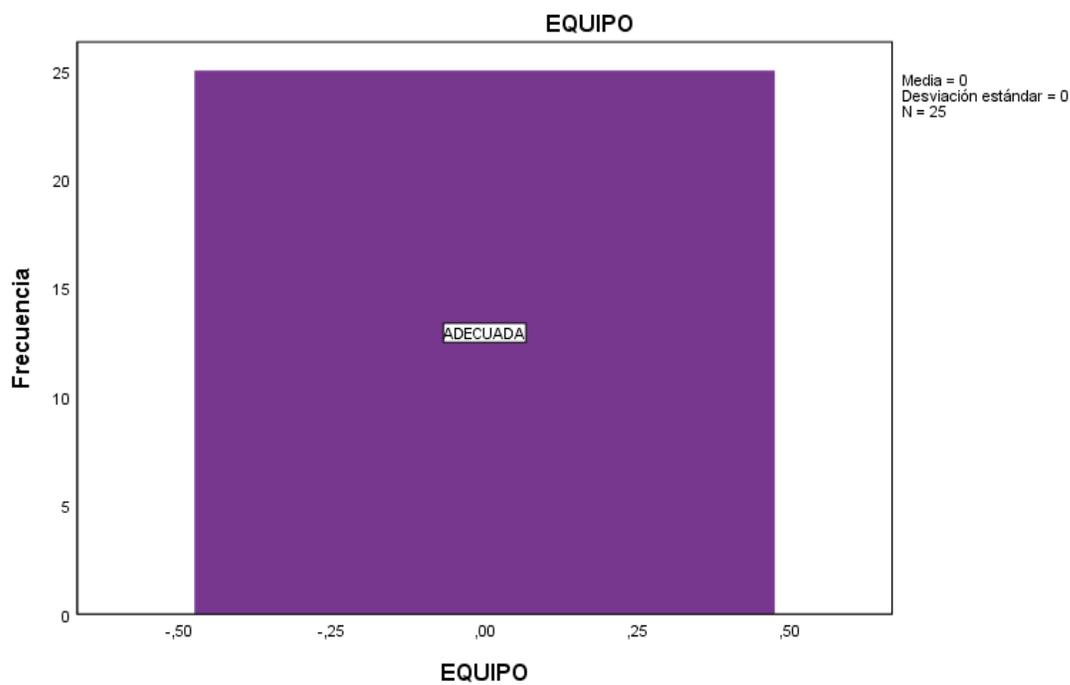


Figura 19: Reporte de barras de factores de afectación Equipamiento, Equipo.

Fuente: Elaboración Propia 2020

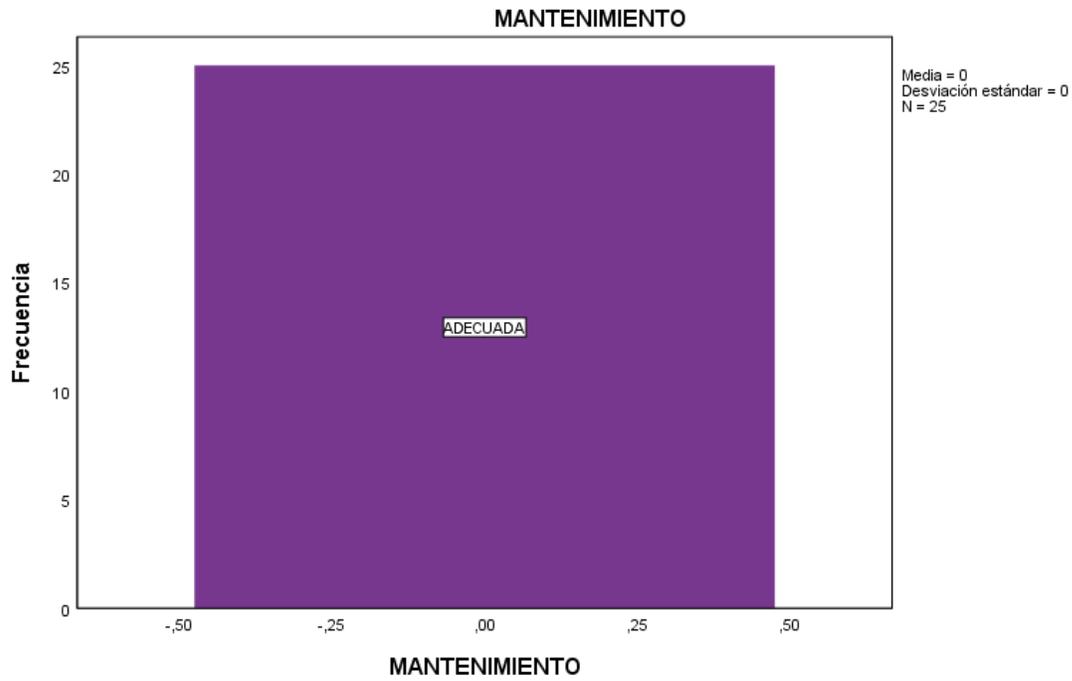


Figura 20: Reporte de barras de factores de afectación Equipamiento, Mantenimiento.

Fuente: Elaboración Propia 2020

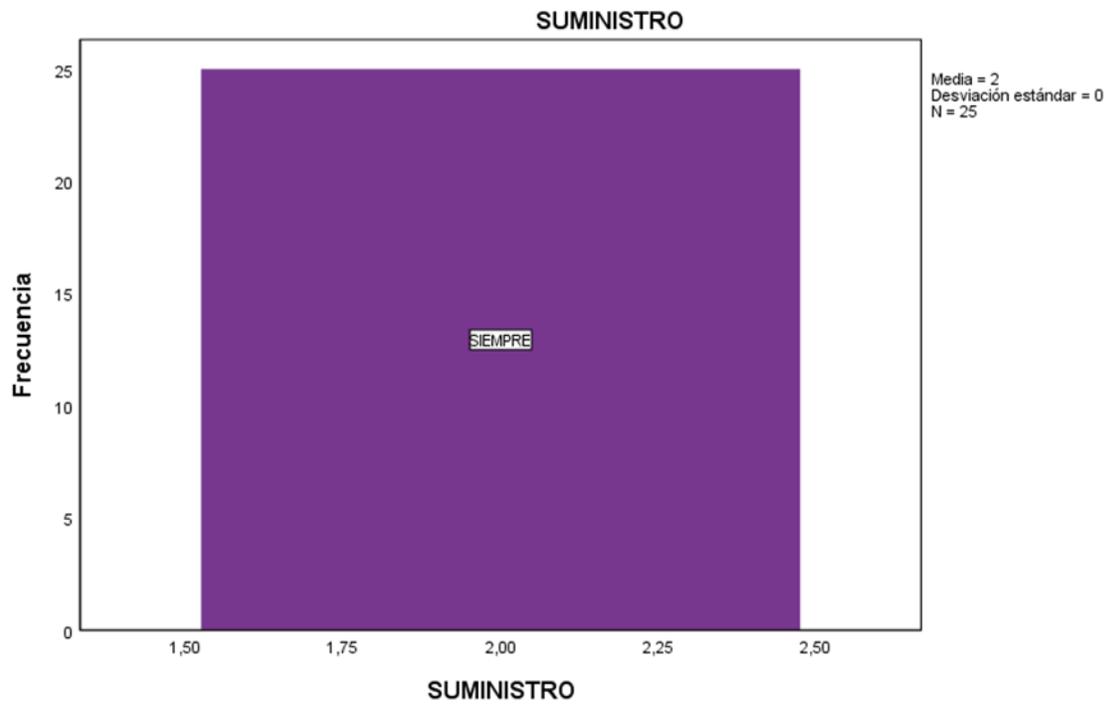


Figura 21: Reporte de barras de factores de afectación Equipamiento, Suministro.

Fuente: Elaboración Propia 2020

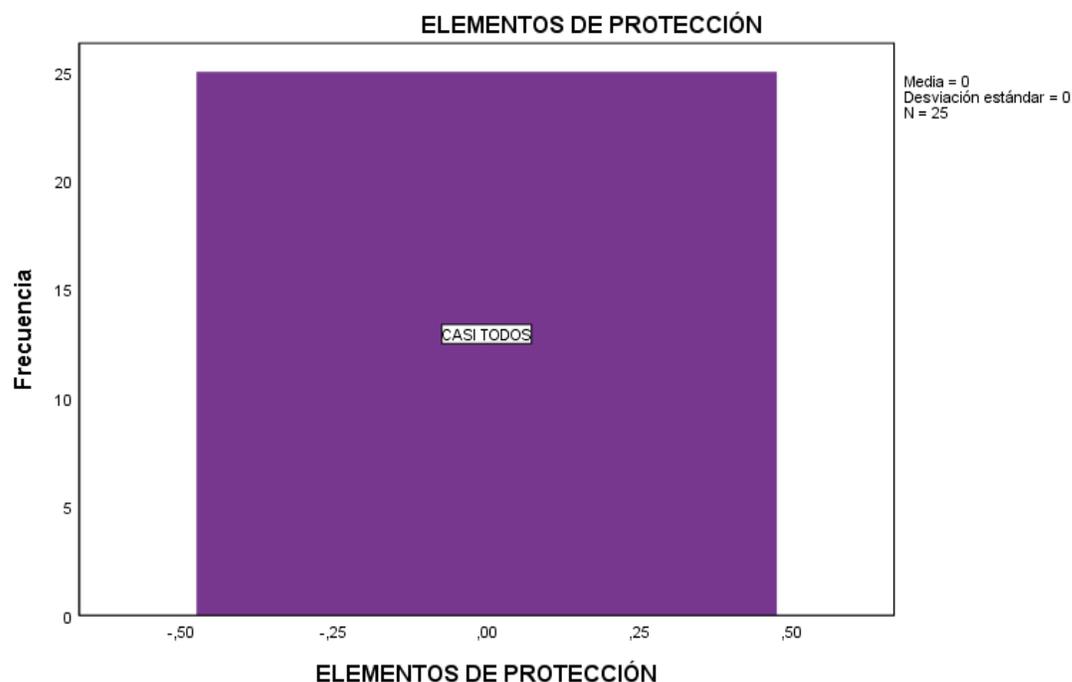


Figura 22: Reporte de barras de factores de afectación Equipamiento, Elementos de Protección.

Fuente: Elaboración Propia 2020

d. **Supervisión.-** Reporte estadístico factor Supervisión, se presenta en la Tabla 20.

Tabla 19 Reporte estadístico factor Supervisión

	Criterios de aceptación	Instrucción	Seguimiento	Supervisión	Aseguramiento de calidad
Válido	25	25	25	25	25
N Perdidos	0	0	0	0	0
Media	1,00	,00	,00	,00	-2,00
Error estándar de la media	,000	,000	,000	,000	,000
Mediana	1,00	,00	,00	,00	-2,00
Moda	1	0	0	0	-2
Desv. Desviación	,000	,000	,000	,000	,000

	Crterios de aceptación	Instrucción	Seguimiento	Supervisión	Aseguramiento de calidad
Varianza	,000	,000	,000	,000	,000
Error estándar de asimetría	,464	,464	,464	,464	,464
Error estándar de curtosis	,902	,902	,902	,902	,902
Rango	0	0	0	0	0
Mínimo	1	0	0	0	-2
Máximo	1	0	0	0	-2
Suma	25	0	0	0	-50

Fuente: SPSS V22 - Elaboración Propia 2020

- Datos agrupados, para la obtención de la ecuación de factores de afectación Supervisión.

Tabla 20 Datos para Ecuación de factores de afectación Supervisión.

CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO						
RANGO DE VALORES	2	1	0	-1	-2	
	75.00%	68.75%	62.50%	56.25%	50.00%	
SUPERVISIÓN	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	ESCRITOS PREVIOS DOCUMENTO	VERBALES PREVIOS	VERBALES VERBAL	INFORMALES -	NINGUNO NINGUNO
	INSTRUCCIÓN	REQUERIDO	-	REQUERIDO	-	SIN
	SEGUIMIENTO	REVISIÓN SIEMPRE	-	REVISIÓN	-	REVISIÓN
	SUPERVISIÓN	BUENO	-	EVENTUAL	-	MALO
	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	CERTIFICADO ISO	-	REGULAR INTERVENTORÍA	-	NO EXISTE

Fuente: Elaboración Propia - 2020

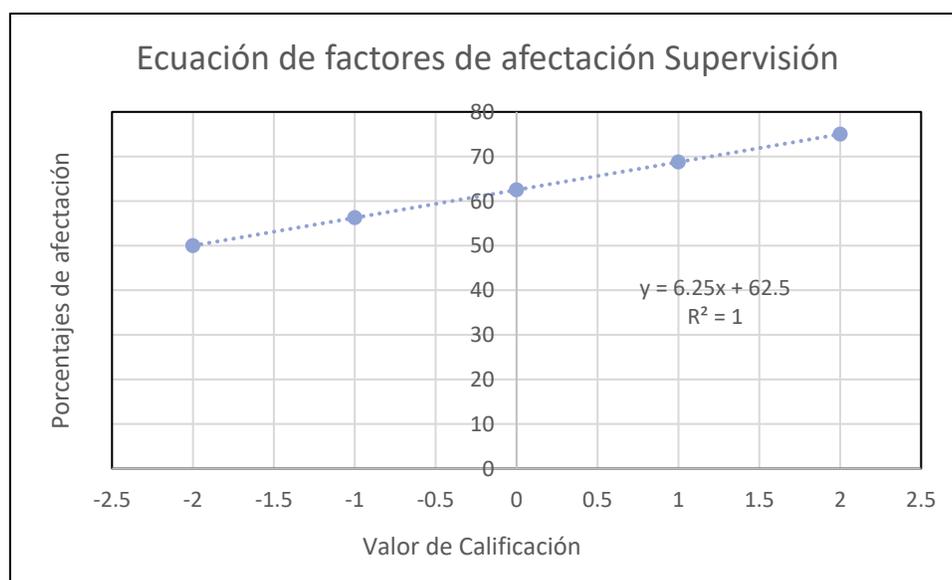


Figura 23: Ecuación de factores de afectación Supervisión

Fuente: Elaboración Propia 2020

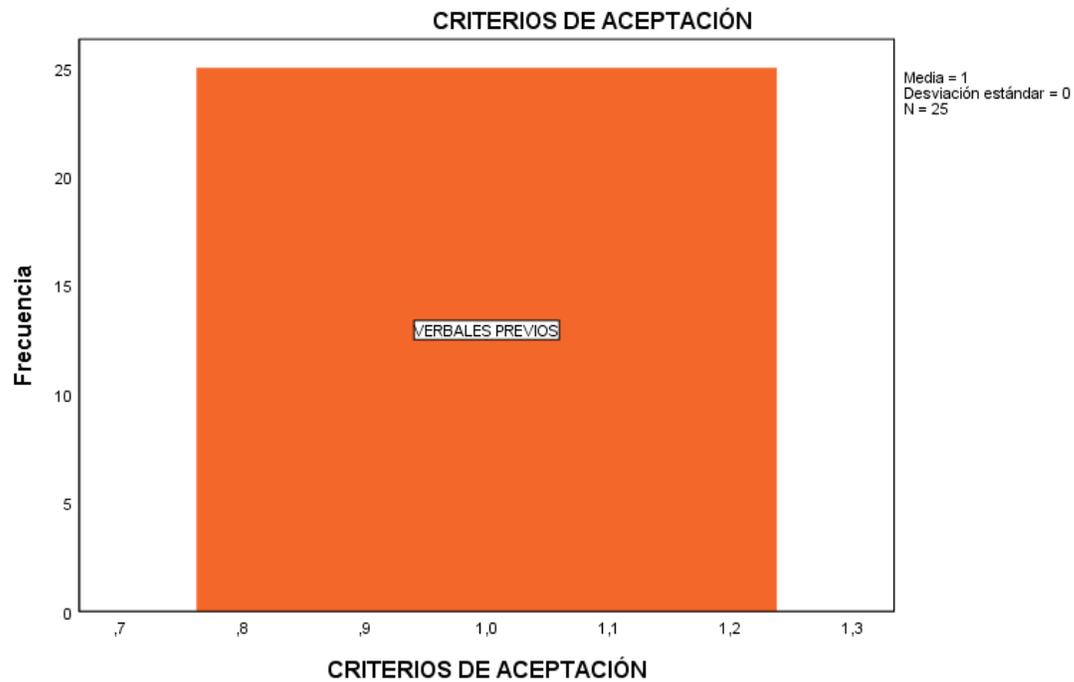


Figura 24: Reporte de barras de factores de afectación Supervisión, Criterios de Aceptación.

Fuente: Elaboración Propia 2020

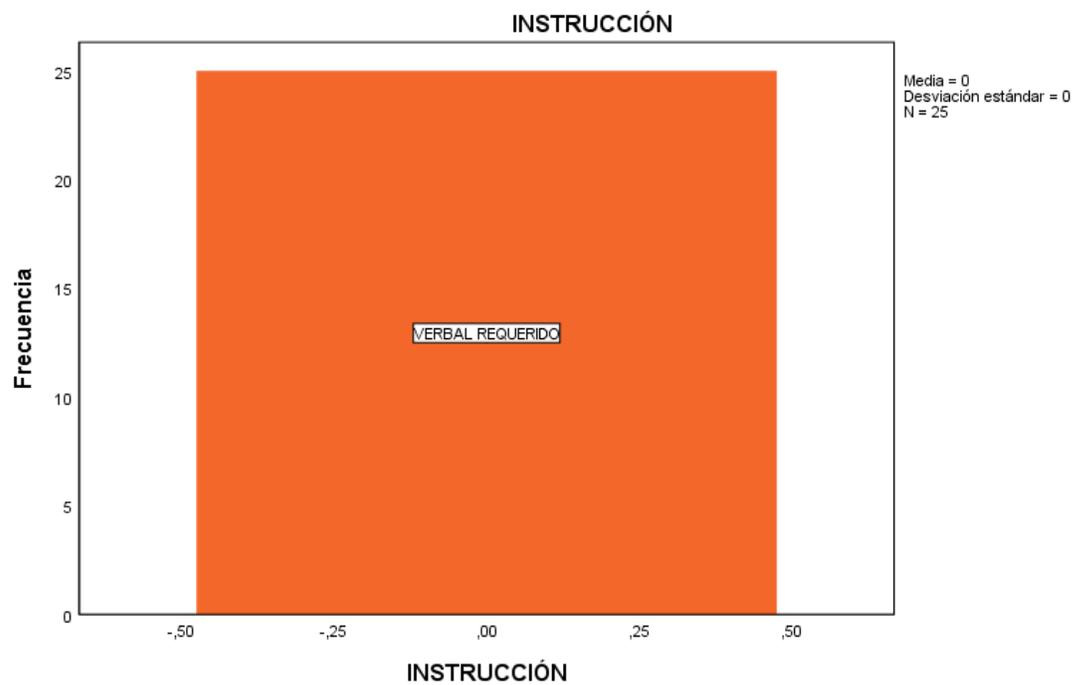


Figura 25: Reporte de barras de factores de afectación Supervisión, Instrucción.

Fuente: Elaboración Propia 2020

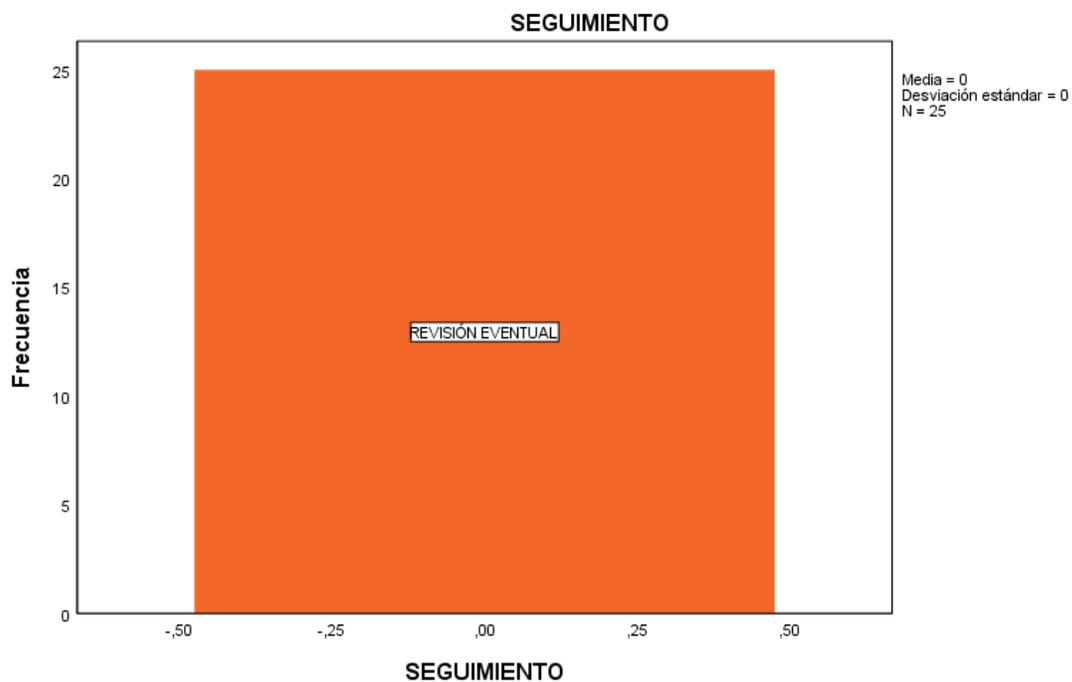


Figura 26: Reporte de barras de factores de afectación Supervisión, Seguimiento.

Fuente: Elaboración Propia 2020

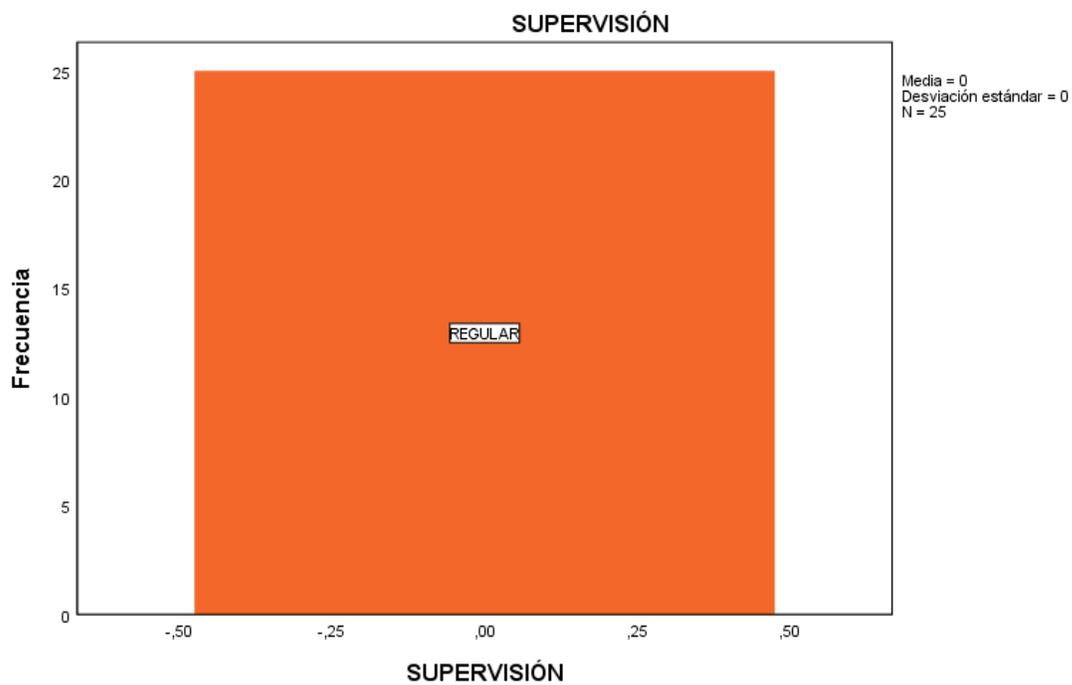


Figura 27: Reporte de barras de factores de afectación Supervisión, Supervisión.

Fuente: Elaboración Propia 2020

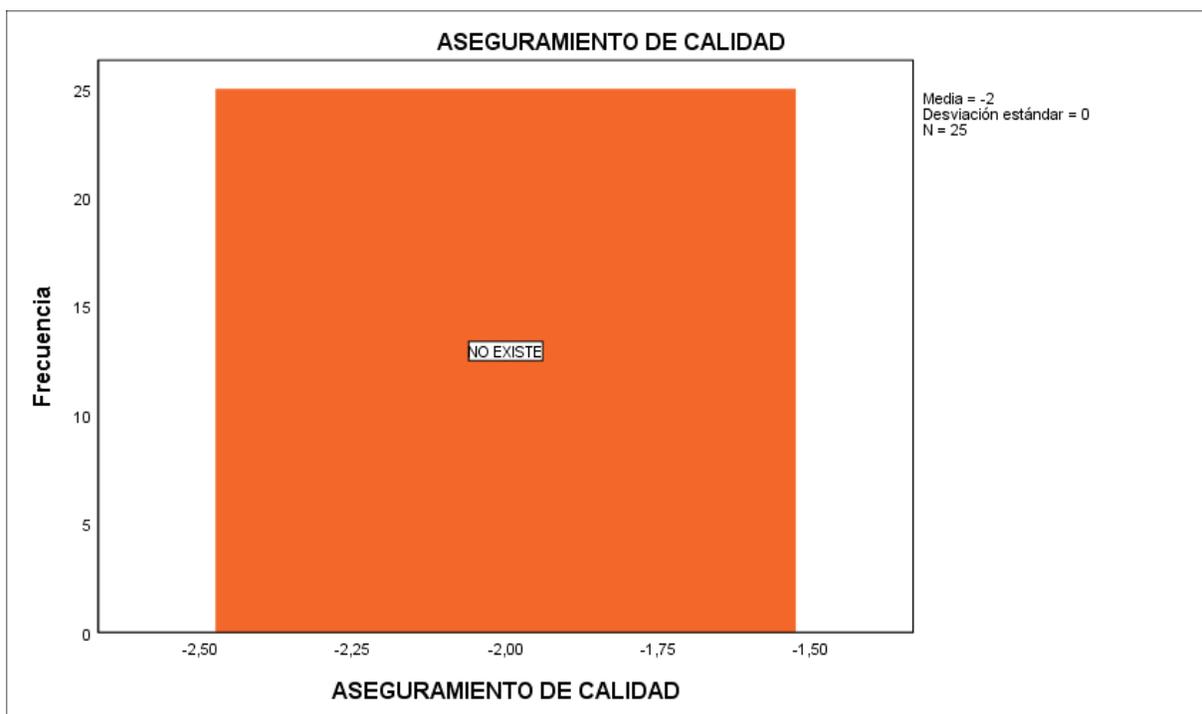


Figura 28: Reporte de barras de factores de afectación Supervisión, Aseguramiento de Calidad.

Fuente: Elaboración Propia 2020

e. **Trabajador.-** Reporte estadístico factor Trabajador, se presenta en la Tabla 22.

Tabla 21 Reporte estadístico factor Trabajador

	Situación personal	Ritmo de trabajo	Habilidad	Conocimiento	Capacitación	Desempeño	Actitud hacia el trabajo
N	Válido	25	25	25	25	25	25
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		,00	,00	,00	,00	-1,00	,00
Error estándar de la media		,000	,000	,000	,000	,000	,000
Mediana		,00	,00	,00	,00	-1,00	,00
Moda		0	0	0	-1	0	0
Desv. Desviación		,000	,000	,000	,000	,000	,000

	Situación personal	Ritmo de trabajo	Habilidad	Conocimiento	Capacitación	Desempeño	Actitud hacia el trabajo
Varianza	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Error estándar de asimetría	,464	,464	,464	,464	,464	,464	,464
Error estándar de curtosis	,902	,902	,902	,902	,902	,902	,902
Rango	0	0	0	0	0	0	0
Mínimo	0	0	0	0	-1	0	0
Máximo	0	0	0	0	-1	0	0
Suma	0	0	0	0	-25	0	0

Fuente: SPSS V22 - Elaboración Propia 2020

- Datos agrupados, para la obtención de la ecuación de factores de afectación Trabajador.

Tabla 22 Datos para Ecuación de factores de afectación Supervisión.

CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO					
RANGO DE VALORES	2	1	0	-1	-2
SITUACIÓN PERSONAL	75.00% EXCELENTE	71.25% BUENA	67.50% CON ALTIBAJOS	63.75% TRISTE	60.00% NEURÓTICO
RITMO DE TRABAJO	RÁPIDO EXPERTO	EXPERTO LEAL	PROMEDIO HÁBIL	- -	LENTO INEXPERTO
HABILIDAD	BUENO	-	NORMAL	-	MALO
CONOCIMIENTO	CERTIFICADO	-	REQUERIDO	APRENDIZ	NINGUNO
CAPACITACIÓN	SOBRESALIENTE	-	COMPETENTE	-	INACEPTABLE
DESEMPEÑO	COMPROMETIDO	-	DISPUESTO	INDIFERENTE	RESENTIDO
ACTITUD HACIA EL TRABAJO		-			

Fuente: Elaboración Propia - 2020

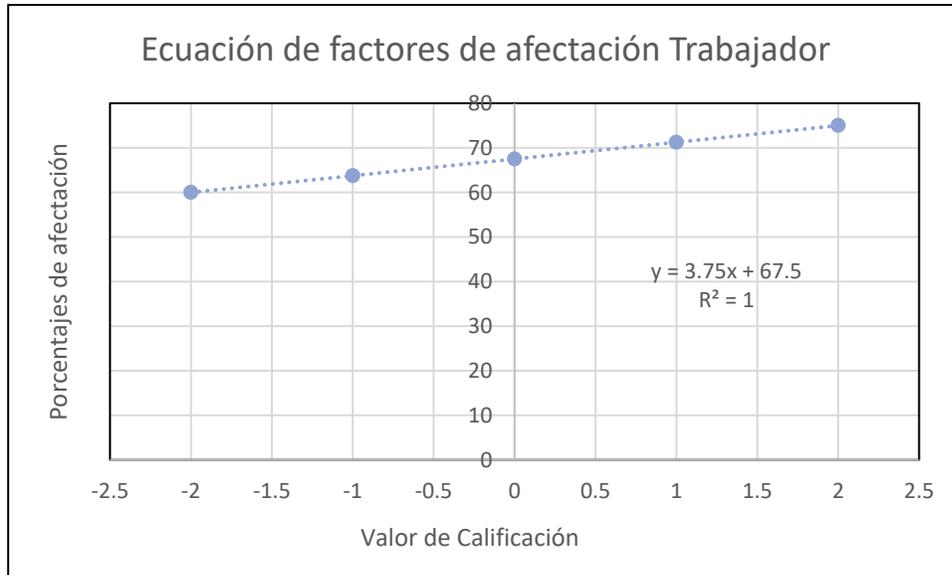


Figura 29: Ecuación de factores de afectación Trabajador

Fuente: Elaboración Propia 2020

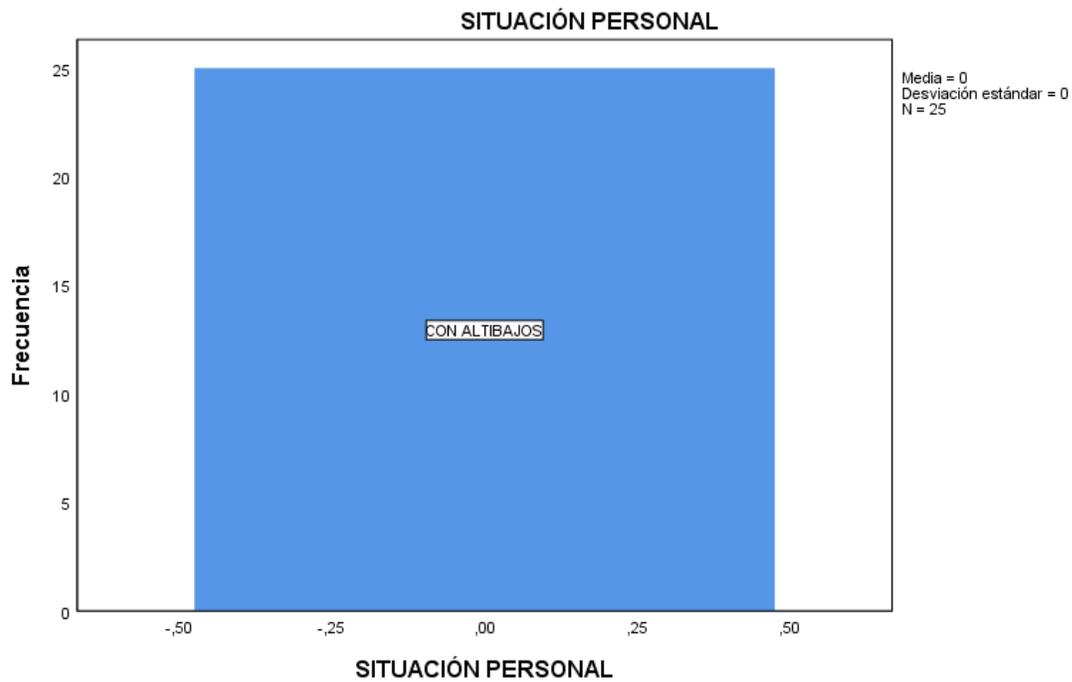


Figura 30: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Situación Personal.

Fuente: Elaboración Propia 2020

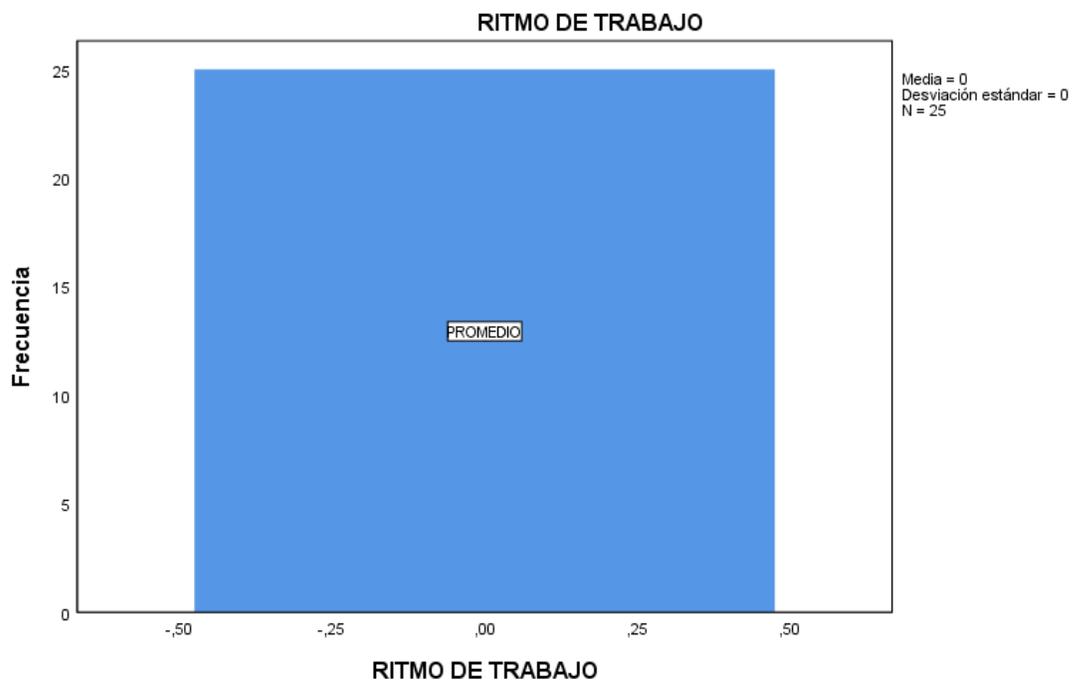


Figura 31: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Ritmo de Trabajo.

Fuente: Elaboración Propia 2020

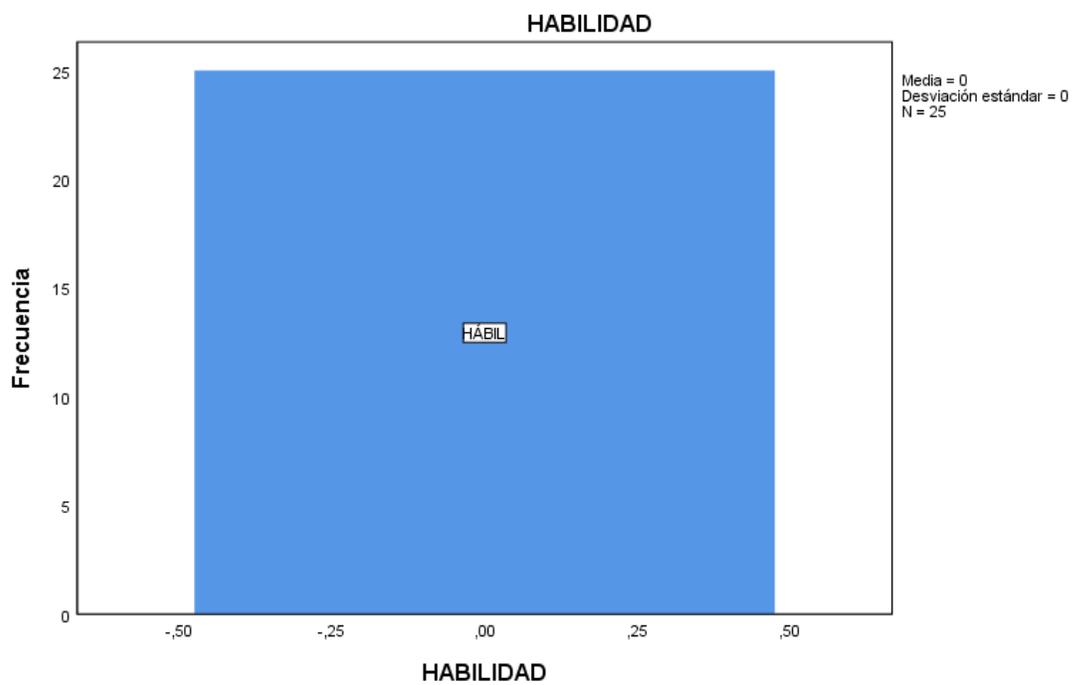


Figura 32: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Habilidad.

Fuente: Elaboración Propia 2020

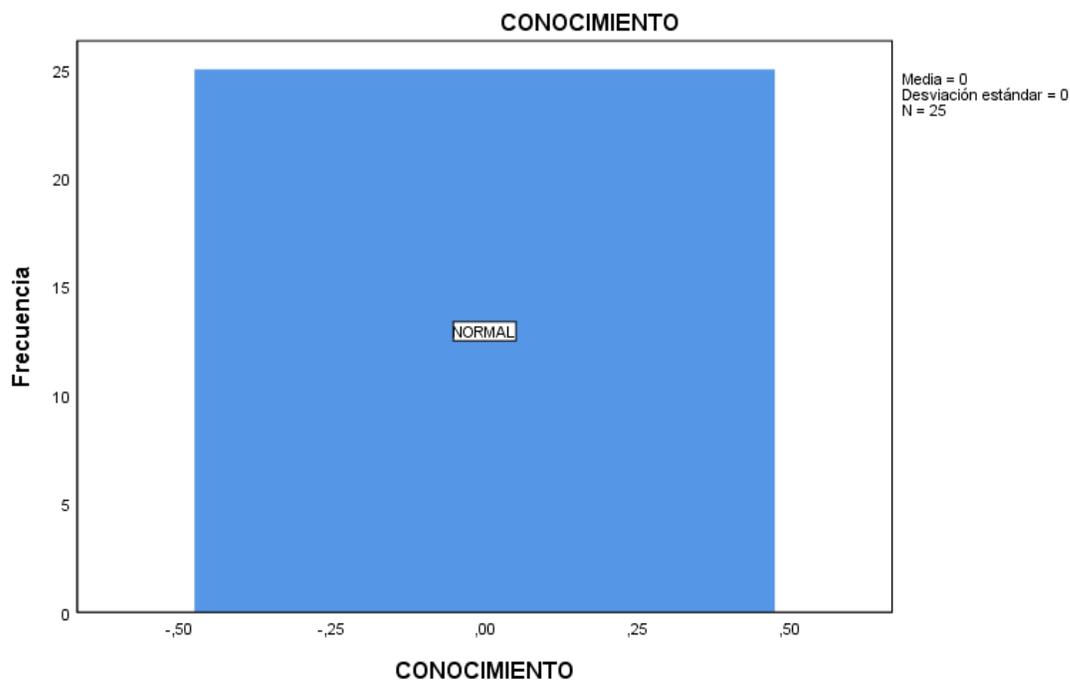


Figura 33: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Conocimiento.

Fuente: Elaboración Propia 2020

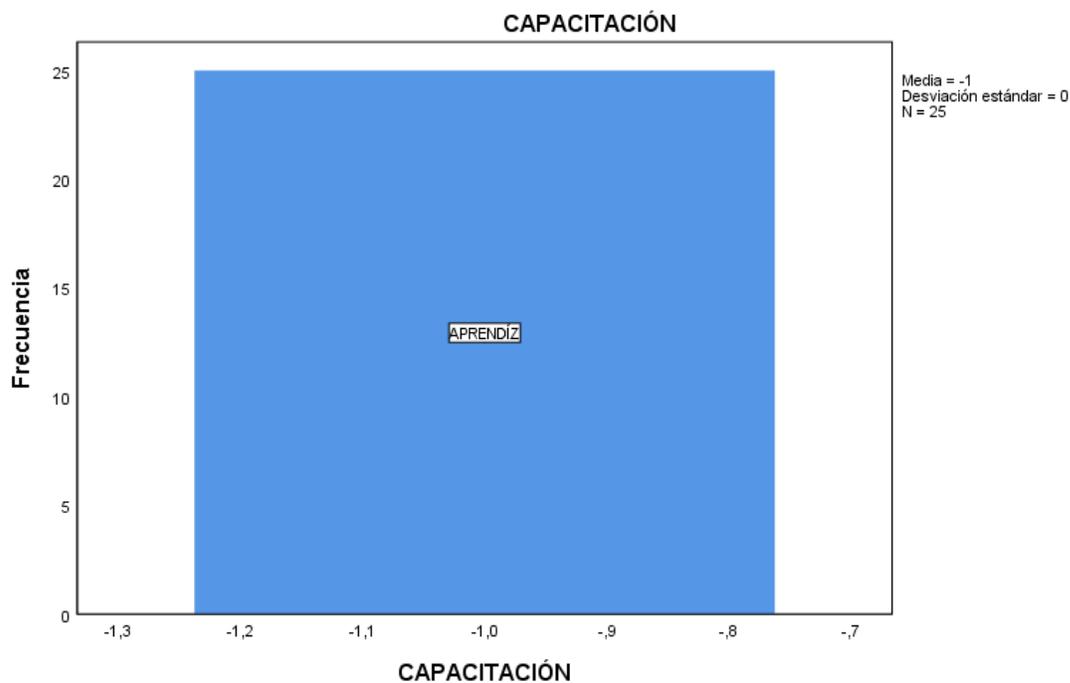


Figura 34: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Capacitación.

Fuente: Elaboración Propia 2020

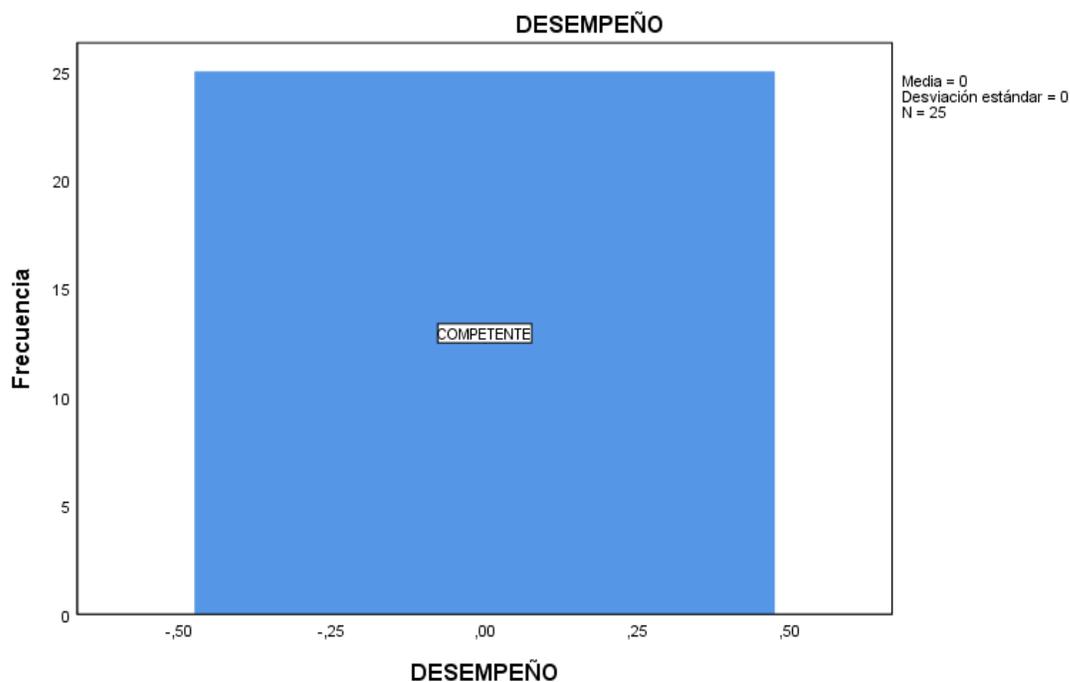


Figura 35: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Desempeño.

Fuente: Elaboración Propia 2020

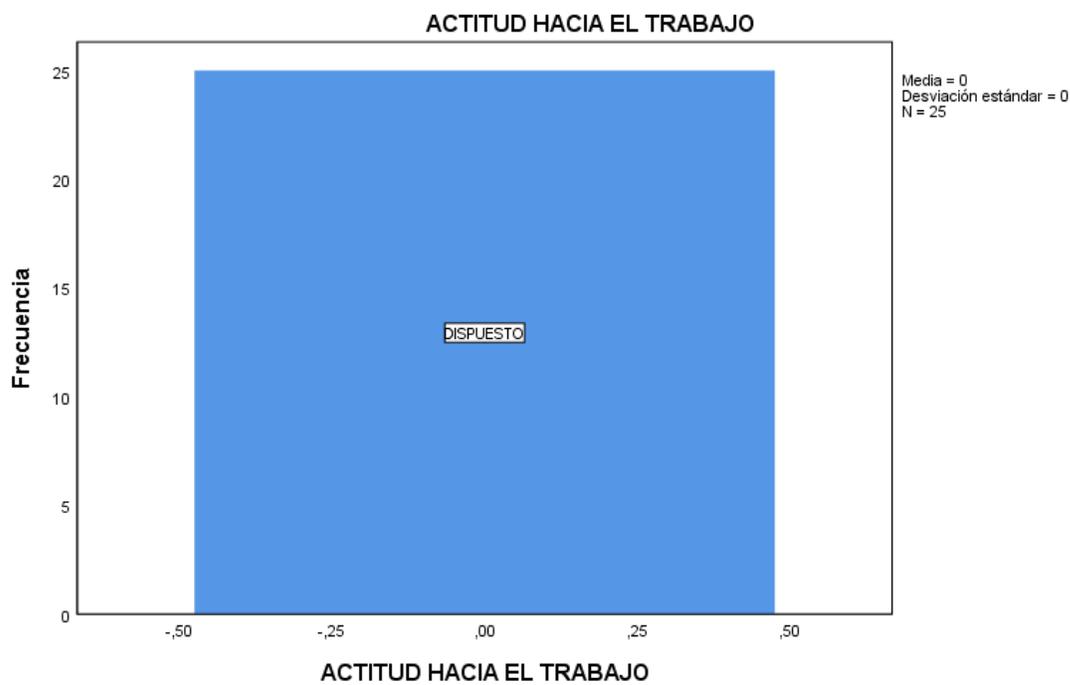


Figura 36: Reporte de barras de factores de afectación Trabajador, Actitud hacia el Trabajo.

Fuente: Elaboración Propia 2020

Finalmente se obtuvo los porcentajes de los factores de afectación.

De acuerdo al marco teórico, el consumo de mano de obra el rendimiento fluctúa entre 0% y el 100%, partiendo que lo normal es un rendimiento del 70%. La siguiente tabla mostrará los rangos de calificación para cada uno de ellos.

Tabla 23 Resumen de porcentaje de afectación para cada factor.

GRUPO	ECUACIÓN	PROMEDIO DE RANGO DE VALORES	PORCENTAJE ESTUDIO (%)
CLIMA	$Y=6.25X+62.5$	0.1533	63.46
ACTIVIDAD	$Y=10X+60$	0.2720	62.72
EQUIPAMIENTO	$Y=5X+65$	0.4000	67.00
SUPERVISIÓN	$Y=6.25X+62.5$	-0.2000	61.25
TRABAJADOR	$Y=3.75X+67.5$	-0.1429	66.96

Fuente: Elaboración Propia - 2020

Tabla 24 Resumen de rangos de Equivalencias para cada factor

GRUPO	PORCENTAJE DE ESTUDIO (%)	PORCENTAJE TEÓRICO (%)
CLIMA	63.46	50-75
ACTIVIDAD	62.72	40-80
EQUIPAMIENTO	67.00	55-75
SUPERVISIÓN	61.25	50-75
TRABAJADOR	66.96	60-75

Fuente: Estimator's general construction man – hour manual, John S. Page - Elaboración propia

Se observa que los valores de factores que afectan el rendimiento se encuentran dentro del rango teórico.

3.3.7.2. Datos y Resultados de Rendimiento:

Los datos que se tomaron en campo se llenaron en este formato, la cantidad de lecturas respondí a la cantidad de muestra calculada estadísticamente la cual es la siguiente:

Tabla 25 Recolección de datos de rendimientos dato n° 01

N° DE LECTURAS	DATO N° 01						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	CELSO TAPIA PÉREZ					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)	
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.02
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.93
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.50
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.05
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.64
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.31
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.45
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.40
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.50
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.54
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.74
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50

N° DE LECTURAS	DATO N° 01						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	CELSO TAPIA PÉREZ					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 26 Recolección de datos de rendimientos dato n° 02

N° DE LECTURAS	DATO N° 02						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	JORGE ARTIDORO CUEVA VITARTE					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.98
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.83
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.41
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.54
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.31
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.60
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.40

N° DE LECTURAS	DATO N° 02						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	JORGE ARTIDORO CUEVA VITARTE					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:		PICO Y LAMPA				
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.50
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.74
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.74
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 27 Recolección de datos de rendimientos dato n° 03

N° DE LECTURAS	DATO N° 03						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	ELEUTERIO VÁSQUEZ CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:		PICO Y LAMPA				
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.83
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.50

N° DE LECTURAS	DATO N° 03						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	ELEUTERIO VÁSQUEZ CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)	
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.05
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.31
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.45
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.41
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.02
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.74
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.54
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.50
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.54
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.55
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.54
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 28 *Recolección de datos de rendimientos dato n° 04*

N° DE LECTURAS	DATO N° 04						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	SANTOS CARRERO CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:		PICO Y LAMPA				
ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)	
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.98
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.54
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.55
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.05
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.64
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.45
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.40
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.54
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.70

N° DE LECTURAS	DATO N° 04						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	SANTOS CARRERO CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 29 Recolección de datos de rendimientos dato n° 05

N° DE LECTURAS	DATO N° 05						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	NORBERTO VASQUEZ CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.41
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.60
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.55
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.55
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.55

N° DE LECTURAS	DATO N° 05						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	NORBERTO VASQUEZ CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)	
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.74
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.41
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.02
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.60
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 30 Recolección de datos de rendimientos dato n° 06

N° DE LECTURAS	DATO N° 06						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	SINDULFO PEREZ CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)	
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.54
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.93

N° DE LECTURAS	DATO N° 06						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	SINDULFO PEREZ CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)	
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.59
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.02
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.74
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.02
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.45
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.41
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.55
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.02
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.55
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.50
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 31 *Recolección de datos de rendimientos dato n° 07*

N° DE LECTURAS	DATO N° 07						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	AGUSTINA GONZALES CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)	
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.93
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.98
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.93
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.41
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.59
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.83
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.74

N° DE LECTURAS	DATO N° 07						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	AGUSTINA GONZALES CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.98
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 32 Recolección de datos de rendimientos dato n° 08

N° DE LECTURAS	DATO N° 08						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	BENITO GONZALES CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.83
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.05
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.79
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.59
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26

N° DE LECTURAS	DATO N° 08						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	BENITO GONZALES CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.60
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.50
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.54
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.74
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 33 Recolección de datos de rendimientos dato n° 09

N° DE LECTURAS	DATO N° 09						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	BENITO GONZALES CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.98
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12

N° DE LECTURAS	DATO N° 09						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	BENITO GONZALES CUEVA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)	
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.59
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.74
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.79
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.50
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.54
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.41
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.60
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.70
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 34 *Recolección de datos de rendimientos dato n° 10*

N° DE LECTURAS	DATO N° 10						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	WALTER ALARCON DIAS					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)	
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.02
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.93
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.50
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.05
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.64
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.31
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.45
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.40
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.50
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.54
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.74

N° DE LECTURAS	DATO N° 10						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	WALTER ALARCON DIAS					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 35 Recolección de datos de rendimientos dato n° 11

N° DE LECTURAS	DATO N° 11						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	AGUSTO PEREZ AGUINAGA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.10
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.60
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.74
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.55
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.84
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.89
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	4.13

N° DE LECTURAS	DATO N° 11						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	AGUSTO PEREZ AGUINAGA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	4.06
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	4.03
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.31
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.45
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	4.08
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.98
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 36 Recolección de datos de rendimientos dato n° 12

N° DE LECTURAS	DATO N° 12						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	DUBERLI ALARCON AHUMADA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65

N° DE LECTURAS	DATO N° 12						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	DUBERLI ALARCON AHUMADA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)	
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.79
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.60
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.55
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.84
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.94
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.89
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.98
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.60
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.50
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.98
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.55
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.93
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.74
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.84
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.55

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 37 *Recolección de datos de rendimientos dato n° 13*

N° DE LECTURAS	DATO N° 13						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	JULIA AGUINAGA TAPIA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:		PICO Y LAMPA				
ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)	
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.98
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.02
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.40
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.05
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.64
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.41
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.02
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.54
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46

N° DE LECTURAS	DATO N° 13						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	JULIA AGUINAGA TAPIA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 38 *Recolección de datos de rendimientos dato n° 14*

N° DE LECTURAS	DATO N° 14						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	ANIBAL RUBIO JARA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.83
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.93
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.05
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.31
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.45
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.46
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.93

N° DE LECTURAS	DATO N° 14						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	ANIBAL RUBIO JARA					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.78
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.60
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.84
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.74
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.83

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 39 Recolección de datos de rendimientos dato n° 15

N° DE LECTURAS	DATO N° 15						
	NOMBRE DE OBRA:	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA”,					
	NOMBRE PEÓN:	JUVENAL ANAYA DIAZ					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)
1	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
2	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.93

N° DE LECTURAS	DATO N° 15						
	NOMBRE DE OBRA:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA",					
	NOMBRE PEÓN:	JUVENAL ANAYA DIAZ					
	HERRAMIENTAS DE EXCAVACIÓN:	PICO Y LAMPA					
ALTURA EXCAVACIÓN (m)	TIPO DE TRABAJO	CATEGORÍA PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO (Hr)	HORA FINAL (Hr)	CANTIDAD EXCAVADA (M3)	
3	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.50
4	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
5	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.36
6	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.12
7	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.05
8	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.64
9	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.31
10	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.26
11	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.31
12	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.65
13	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.83
14	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
15	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.17
16	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
17	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.60
18	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.74
19	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.84
20	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.02
21	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.07
22	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.74
23	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	3.50
24	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	2.88
25	0.80	EXC. ZANJA	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	4.08

Fuente: Elaboración Propia 2020

a. Integración y ordenamiento de datos de excavación del n° 1 al 15.

Todos los datos obtenidos en campo serán debidamente ordenados en la siguiente tabla.

Tabla 40 Integración y ordenamiento de datos de excavación del n° 1 al 15.

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
1	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.02
2	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.93
3	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.50
4	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
5	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
6	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
7	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.05
8	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.64
9	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.31
10	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.45
11	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
12	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
13	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.40
14	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
15	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
16	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
17	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.50
18	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.54
19	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
20	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
21	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
22	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.74

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
23	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
24	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
25	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
26	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
27	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
28	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.98
29	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.83
30	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
31	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.41
32	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
33	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.54
34	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.31
35	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.60
36	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
37	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
38	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.40
39	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
40	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
41	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
42	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.50
43	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
44	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.74
45	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
46	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
47	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.74
48	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
49	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
50	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
51	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.83
52	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
53	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.50
54	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
55	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
56	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
57	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.05
58	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
59	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.31
60	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.45
61	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
62	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.41
63	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.02
64	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
65	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.74
66	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.54
67	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.50
68	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.54
69	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
70	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
71	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
72	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
73	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.55
74	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.54
75	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
76	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
77	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.98
78	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.54
79	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.55
80	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
81	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
82	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.05
83	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.64
84	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
85	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.45
86	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
87	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
88	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.40
89	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
90	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
91	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
92	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
93	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.54
94	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
95	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
96	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
97	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.70
98	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
99	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
100	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
101	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
102	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.41
103	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.60

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
104	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.55
105	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
106	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
107	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.55
108	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
109	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
110	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
111	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
112	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.55
113	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
114	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.74
115	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.41
116	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
117	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
118	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.02
119	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
120	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.60
121	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
122	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
123	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
124	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
125	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
126	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.54
127	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.93
128	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
129	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
130	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.59

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
131	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.02
132	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.74
133	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.02
134	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
135	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.45
136	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
137	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
138	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.41
139	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
140	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.55
141	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
142	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
143	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.02
144	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.55
145	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
146	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
147	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.50
148	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
149	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
150	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
151	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
152	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
153	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
154	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
155	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
156	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
157	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.93

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
158	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.98
159	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.93
160	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
161	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.41
162	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
163	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
164	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.59
165	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.83
166	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
167	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
168	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
169	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
170	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
171	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
172	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.74
173	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
174	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.98
175	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
176	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
177	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
178	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.83
179	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
180	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
181	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
182	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.05
183	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
184	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
185	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.79
186	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.59
187	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
188	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.60
189	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
190	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
191	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
192	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.50
193	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.54
194	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
195	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
196	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
197	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.74
198	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
199	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
200	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
201	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.98
202	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
203	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
204	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
205	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
206	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
207	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
208	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
209	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
210	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.59
211	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
212	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
213	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.74
214	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.79
215	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
216	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
217	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.50
218	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.54
219	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
220	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
221	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.41
222	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
223	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.60
224	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.70
225	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
226	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.02
227	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.93
228	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.50
229	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
230	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
231	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
232	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.05
233	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.64
234	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.31
235	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.45
236	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
237	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
238	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.40

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
239	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
240	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
241	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
242	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.50
243	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.54
244	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
245	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
246	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
247	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.74
248	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
249	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
250	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
251	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
252	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
253	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
254	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
255	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.10
256	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.60
257	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
258	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.74
259	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.55
260	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.84
261	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.89
262	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	4.13
263	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	4.06
264	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	4.03
265	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
266	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
267	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.31
268	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
269	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.45
270	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	4.08
271	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
272	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
273	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.98
274	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
275	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
276	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
277	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
278	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
279	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
280	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.79
281	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
282	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.60
283	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
284	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.55
285	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.84
286	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.94
287	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.89
288	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.98
289	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
290	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.60
291	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
292	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.50

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
293	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
294	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.98
295	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.55
296	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.93
297	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.74
298	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
299	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.84
300	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.55
301	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
302	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.98
303	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
304	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.02
305	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.40
306	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
307	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.05
308	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.64
309	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
310	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
311	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.41
312	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
313	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.02
314	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
315	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
316	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
317	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
318	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.54
319	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
320	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
321	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
322	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
323	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
324	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
325	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
326	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.83
327	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.93
328	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
329	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
330	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
331	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
332	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.05
333	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
334	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.31
335	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.45
336	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.46
337	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.93
338	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.78
339	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
340	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
341	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
342	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
343	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.60
344	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
345	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.84
346	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
347	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.74
348	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50
349	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
350	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.83
351	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
352	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.93
353	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.50
354	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
355	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.36
356	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.12
357	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.05
358	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.64
359	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.31
360	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.26
361	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.31
362	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.65
363	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.83
364	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
365	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.17
366	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
367	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.60
368	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.74
369	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.84
370	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.02
371	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.07
372	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.74
373	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	3.50

RENDIMIENTOS DE EXCAVACIÓN MANUAL						
# DATO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD DE PERSONAL	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO TRABAJADO (HORA)	CANTIDAD (M3)
374	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	2.88
375	PEÓN	1	08:00 a.m. 01:00 p.m.	12:00 p.m. 05:00 p.m.	8	4.08
MEDIA ARITMÉTICA						3.17
MEDIANA						3.12
DESVIACIÓN ESTÁNDAR						0.3790
RESUMEN DE RENDIMIENTO EN EXCAVACIONES						
MÍNIMO (m3)		PROMEDIO (m3)		MÁXIMO (m3)		
2.40		3.17		4.13		

Fuente: Elaboración Propia 2020

b. Cálculos estadísticos y determinación de resultados.

Con base de datos de rendimiento de mano de obra en excavaciones, se establecerá los rangos de rendimiento entre límite superior e inferior, arrojando tres valores.

- **Valor mínimo.**- Cuando el personal obrero o la cuadrilla son menos eficientes.
- **Valor promedio.**- Cuando el personal o cuadrilla cuya eficiencia en la productividad sea normal.
- **Valor máximo.**- Cuando el personal o cuadrilla, son más eficientes en la producción.

Una vez ordenados presentamos los cálculos estadísticos con el software STATGRAPHICS.

Tabla 41 Resumen estadístico en excavaciones para profundidad de hasta 0.80 m

RESUMEN ESTADÍSTICO	
Recuento	375
Promedio	3.16712
Desviación Estándar	0.378903
Coficiente de Variación	11.9637%
Mínimo	2.4
Máximo	4.13
Rango	1.73
Sesgo Estandarizado	-0.287442

Curtosis Estandarizada -2.000000

Fuente: Elaboración Propia 2020

Esta tabla muestra los estadísticos de resumen para excavación manual 0.80 m (la profundidad es de acuerdo al expediente técnico de obra). Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

Tabla 42 *Tabla de frecuencias*

clase	límite inferior	límite superior	punto medio	frecuencia	frecuencia relativa	frecuencia acumulada	frecuencia rel. acum.
	menor o igual	2.3		0	0.0000	0	0.0000
1	2.3	2.37692	2.33846	0	0.0000	0	0.0000
2	2.37692	2.45385	2.41538	12	0.0320	12	0.0320
3	2.45385	2.53077	2.49231	12	0.0320	24	0.0640
4	2.53077	2.60769	2.56923	16	0.0427	40	0.1067
5	2.60769	2.68462	2.64615	5	0.0133	45	0.1200
6	2.68462	2.76154	2.72308	9	0.0240	54	0.1440
7	2.76154	2.83846	2.8	24	0.0640	78	0.2080
8	2.83846	2.91538	2.87692	17	0.0453	95	0.2533
9	2.91538	2.99231	2.95385	16	0.0427	111	0.2960
10	2.99231	3.06923	3.03077	18	0.0480	129	0.3440
11	3.06923	3.14615	3.10769	62	0.1653	191	0.5093
12	3.14615	3.22308	3.18462	23	0.0613	214	0.5707
13	3.22308	3.3	3.26154	16	0.0427	230	0.6133
14	3.3	3.37692	3.33846	24	0.0640	254	0.6773
15	3.37692	3.45385	3.41538	8	0.0213	262	0.6987
16	3.45385	3.53077	3.49231	51	0.1360	313	0.8347
17	3.53077	3.60769	3.56923	21	0.0560	334	0.8907
18	3.60769	3.68462	3.64615	15	0.0400	349	0.9307
19	3.68462	3.76154	3.72308	8	0.0213	357	0.9520
20	3.76154	3.83846	3.8	3	0.0080	360	0.9600
21	3.83846	3.91538	3.87692	7	0.0187	367	0.9787
22	3.91538	3.99231	3.95385	3	0.0080	370	0.9867

clase	límite inferior	límite superior	punto medio	frecuencia	frecuencia relativa	frecuencia acumulada	frecuencia rel. acum.
23	3.99231	4.06923	4.03077	2	0.0053	372	0.9920
24	4.06923	4.14615	4.10769	3	0.0080	375	1.0000
25	4.14615	4.22308	4.18462	0	0.0000	375	1.0000
26	4.22308	4.3	4.26154	0	0.0000	375	1.0000
	mayor de	4.3		0	0.0000	375	1.0000

Media = 3.16712 Desviación Estándar = 0.378903

Fuente: Software - Elaboración Propia 2020

SnapStat: Análisis de Una Muestra

Datos/Variable: EXCAVACIÓN MANUAL 0.80 m (m3/día)
Recuento = 375
Promedio = 3.16712
Desviación Estándar = 0.378903
Coeficiente de Variación = 11.9637%
Mínimo = 2.4
Máximo = 4.13
Rango = 1.73
Sesgo Estandarizado = -0.287442
Curtosis Estandarizada = -2.02859

Histograma

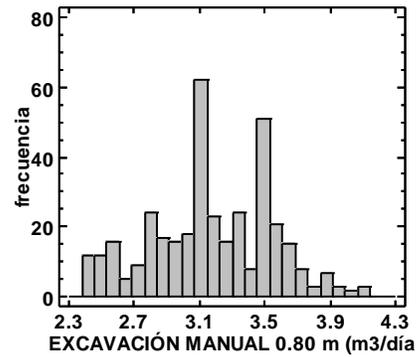
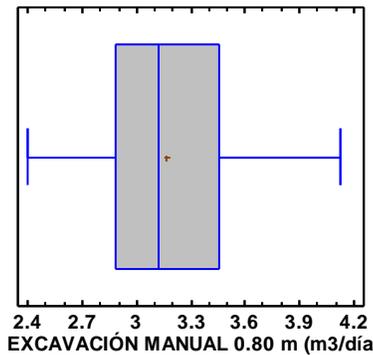


Gráfico de Caja y Bigotes



Intervalos de confianza del 95%
Media: 3.16712 +/- 0.0384742 [3.12865, 3.20559]
Sigma: [0.353586, 0.408156]

Diagnósticos
Valor-P de Shapiro-Wilks = 0.0000
Autocorrelación en Retraso 1 = 0.199762 +/- 0.101212

Gráfico Secuencias Cronológicas

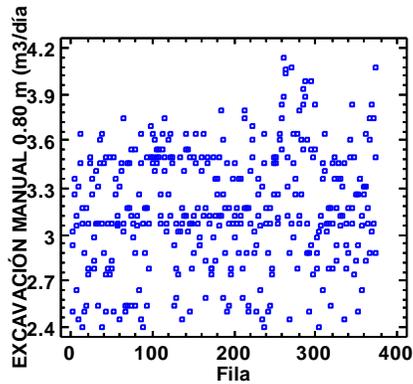


Gráfico de Probabilidad Normal

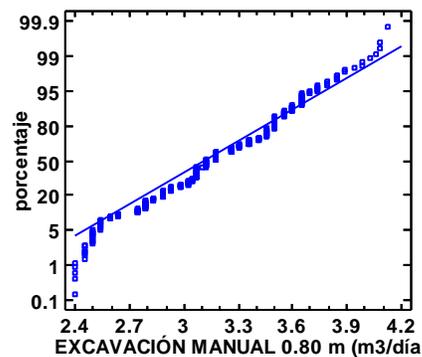


Figura 37: Muestra archivos estadísticos y gráficos.

Fuente: Elaboración Propia 2020

Muestra los intervalos de confianza del 95.0% para la media y la desviación estándar de excavación manual de zanja con 0.80 m de profundidad. La interpretación clásica de estos intervalos es que, en muestreos repetidos, estos intervalos contendrán la media verdadera ó la desviación estándar verdadera de la población de la que fueron extraídas las muestras, el 95.0% de las veces. Se establece con 95.0% de confianza, que la media verdadera de excavación manual de zanjas con 0.80 m de profundidad. (Se encuentra en algún lugar entre 3.12865 y 3.20559, en tanto que la desviación estándar verdadera está en algún lugar entre 0.353586 y 0.408156.

Ambos intervalos asumen que la población de la cual proviene la muestra puede representarse por la distribución normal.

La línea del centro dentro de la caja indica la localización de la mediana de la muestra. El signo más indica la localización de la media muestral. Del diagrama de Caja, los bigotes se extienden desde la caja hasta los valores mínimo y máximo en la muestra, excepto por cualquier punto alejado ó muy alejado, los cuales serán graficados por separado. Puntos alejados son aquellos que se encuentran a más de 1.5 veces el rango intercuartílico por arriba ó por debajo de la caja y se muestran como pequeños cuadrados. Los puntos muy alejados se encuentran a más de 3.0 veces el rango intercuartílico por arriba ó por abajo de la caja y se muestran como pequeños cuadrados con un signo más dentro de ellos. En este caso, no hay puntos alejados ni puntos muy alejados.

c. Cálculos de rendimiento afectado por los factores de afectación.

Tabla 43 Cuadro de resultados de rendimiento de mano de obra en excavaciones de zanja realizada a una profundidad de 0.80 metros

RENDIMIENTO REAL EN EXCAVACIONES	
RENDIMIENTO PROMEDIO	3.17 m ³
RENDIMIENTO NORMAL EN PORCENTAJE	70.00%
VALOR PROMEDIO DE PORCENTAJE DE AFECTACIÓN	64.28%
CONSUMO PROMEDIÓ REAL	3.45 m³

Fuente: Elaboración Propia 2020

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Como resultado de análisis estadísticos se obtendrán los resultados, en una jornada laboral (08 horas de trabajo diario), y con herramientas manuales (pico y lampa).

Tabla 44 Resumen de resultado de la investigación realizada.

N°	PARTIDA	UNIDAD	RENDIMIENTO EN EXCAVACIONES PROMEDIO REAL	JORNADA LABORAL	HERRAMIENTAS Y/O EQUIPOS
			PROMEDIO		
1	RENDIMIENTO DE EXCAVACIONES A UNA PROFUNDIDAD DETERMINADA	m3	3.45	Horas	PICO Y LAMPA
		0.80		8	

Fuente: Elaboración Propia 2020

4.2. DISCUSIONES

1. **Según el objetivo general**, determinar el rendimiento de mano de obra no calificada en la excavación de zanjas para proyectos de saneamiento, en el Distrito de Querotoco, Chota – Cajamarca, el resultado obtenido es de 3.45 m³/día en una jornada de 8 horas, dato que al ser comparado con el valor propuesto por CAPECO (2003) en su revista titulada: “Costos y presupuestos en edificaciones”, indica un valor para excavación de zanjas de 4 m³/día en una jornada de 8 horas. El valor obtenido en la investigación es aceptable a pesar de la diferencia que se evidencia con el valor propuesto por CAPECO, esta variación comprende a los siguientes factores:

- Por el tipo de suelo, la excavación de en un suelo arcillosa con mediana plasticidad genera una mayor dificultad que un suelo de arena.
- Por los factores climáticos, a mayor altura menor rendimiento por la baja oxigenación del cuerpo por consecuente mayor agotamiento.
- Por la destreza del obrero, en zonas rurales el acceso a este tipo de trabajo es de manera eventual y se ve reflejado en el rendimiento.

2. **Según el objetivo específico 1**, evaluar la variación del rendimiento de la mano de obra no calificada en la excavación de zanjas en proyectos de saneamiento en comparación con el rendimiento de la mano de obra no calificada utilizada en la formulación del proyecto. Los valores de rendimiento de la investigación y el valor utilizado en el proyecto respectivamente de 3.45 m³/día y 3.20 m³/día verificamos una variación del 0.20 m³/día. Esto significa a menor rendimiento: mayor costo directo, mayor tiempo de ejecución, mayores gastos generales.
3. **Según el objetivo específico 2**, determinar los factores particulares (clima, equipamiento, supervisión, economía general, trabajador y aspectos laborales), que influyen en el rendimiento de la mano de obra no calificada en la excavación de zanjas para proyectos de saneamiento. Los resultados de los porcentajes de afectación de los factores se encontraron en los rangos de equivalencia Tabla 24 con un valor promedio de porcentaje de afectación de 64.28% tabla 23. Esto significa que los datos tomados en campo tienen una correlación aceptable y se puede hacer uso para calcular el rendimiento normal al 70%, (Botero, 2002). Se muestra en la Tabla 25.
4. **Según el objetivo específico 3**, determinar la variación porcentual del presupuesto asignado a la partida específica de excavación de zanjas asignada al proyecto. La variación porcentual del presupuesto asignado a la partida específica de excavación de zanjas asignada al proyecto es en 7.26%. Este valor es significativo, considerando que la partida de excavación de zanjas en proyectos de saneamiento son de alta incidencia.

V. CONCLUSIONES

1. Según el objetivo general, en esta tesis se determinó el rendimiento de mano de obra no calificada en la excavación de zanjas para proyectos de saneamiento. Con un valor promedio de 3.45 m³/día, logrando mejorar la asignación de recursos económicos para la ejecución de proyectos de saneamiento.
2. Según el objetivo específico 1, en esta tesis se evaluó la variación del rendimiento de la mano de obra no calificada en la excavación de zanjas en proyectos de saneamiento en comparación con el rendimiento de la mano de obra no calificada utilizada en la formulación del proyecto. La comparación se muestra en la tabla 24. Donde se aprecia la variación obtenida es de 0.25/día. Se concluye que en formulación de proyectos similares o iguales hacer uso del rendimiento determinado en la investigación.

Tabla 45 Comparación de rendimientos determinada en la investigación y utilizada en la formulación del proyecto.

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS	
RENDIMIENTO UTILIZADA EN FORMULACIÓN DEL PROYECTO	3.20 m ³ /día
RENDIMIENTO DETERMINADA EN LA INVESTIGACIÓN	3.45 m ³ /día
VARIACIÓN DE RENDIMIENTO	0.25 m ³ /día

Fuente: Elaboración Propia 2020

3. Según el objetivo específico 2, en esta tesis se determinó los factores particulares (clima, equipamiento, supervisión, economía general, trabajador y aspectos laborales), que influyen en el rendimiento de la mano de obra no calificada en la excavación de zanjas para proyectos de saneamiento. Fue posible determinar la afectación de los factores al rendimiento en un porcentaje de 64.28%.
4. Según el objetivo específico 3, en esta tesis se determinó la variación porcentual del presupuesto asignado a la partida específica de excavación de zanjas asignada al proyecto. Fue posible cuantificar la variación en porcentaje del presupuesto para la

partida específica de excavación obteniendo un porcentaje de 7.26%. se muestra en la tabla 27.

Tabla 46 Presupuesto asignado a la partida específica excavación de zanjas en la formulación del proyecto.

Partida	01.01.02.04.01.02. EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA TUBERIA NORMAL 0.60x0.80 m.						
Rendimiento	m3/DIA	MO.3.2000	EQ. 3.2000			Costo unitario directo por : m	38.96
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.5000	14.84	37.10
							37.10
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	37.10	1.86
							1.86

Fuente: Expediente Técnico de Obra

Tabla 47 Presupuesto Calculado en la investigación con el rendimiento obtenido a la partida específica excavación de zanjas.

Partida	01.01.02.04.01.02. EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA TUBERIA NORMAL 0.60x0.80 m.						
Rendimiento	m3/DIA	MO.3.4500	EQ. 3.4500			Costo unitario directo por : m	36.13
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.3188	14.84	34.41
							34.41
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	34.41	1.72
							1.72

Fuente: Elaboración Propia 2020

Tabla 48 Variación porcentual del presupuesto asignado a la partida específica excavación de Zanjas

COMPARACIÓN DE PRESUPUESTO	
Presupuesto utilizada en formulación del proyecto en la partida específica	38.96 S/
Presupuesto determinada en la investigación	36.13 S/
PORCENTAJE DE VARIACIÓN DEL PRESUPUESTO	7.26 %

Fuente: Elaboración Propia 2020

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda a los consultores de obras de saneamiento básico tomar los resultados consignados en esta investigación al realizar la formulación de proyectos en la partida de excavaciones de zanjas.

Se recomienda

- ✓ Se recomienda a los futuros investigadores, realizar toma de datos en obras públicas por contrata, porque este tipo de ejecución de obra cumple normativas de seguridad, supervisión y remuneraciones etc. Enmarcado en la Ley de Contrataciones con el Estado, y así poder obtener rendimiento real.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Alboleda, S. (2014). *Análisis de productividad rendimientos y consumo de Mano de Obra en procesos constructivos , elemento fundamental en la fase de planeación .* Universidad de Colombia.
2. Boris, L., & Damian, S. (2014). *Propuesta de Rendimiento de Mano de Obra en Excavaciones de la Ciudad de Huancayo.* Huancayo: Universidad Peruana los Andes.
3. Botero, B. (2002). Análisis de Rendimiento y Consumo de mano de obra en actividades de construcción. *Revista Universidad EAFIT* N° 128, 10.
4. Brenes, J. (2014). *Análisis de Rendimiento y productividad de mano de obra para la empresa La Puerta del Sol Equipo Constructor S.A.* Instituto Tecnológico de Costa Rica.
5. Cabrera Garrochamba, V. (2016). *Sistema de Clasificación de los Suelos.* Obtenido de <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-nacional-de-loja/geologia/practica/sistema-de-clasificacion-del-suelo/2222972/view>
6. Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO). (1968). *Manual de rendimientos mínimos de mano de obrade la Provincia de Lima y Callao.* Lima, Callao.
7. *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.* (12 de 12 de 2019). Obtenido de INEI: <https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>
8. Gregorio Acuña, A. H. (2018). *Evaluación del rendimiento de mano de obra en movimineto de tierra en obras de agua potable en Callejón de Huaylas - Ancash.* Huaylas: Universidad San Pedro.
9. Institute, Project Management. (2013). *Una guía para el cuerpo de conocimientos sobre la gestión del proyecto.* Newton Square: Claudia Alex Morris, MBA, PMP (Editorial Leader).
10. Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Censos Nacionales 2017:XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.* Cajamarca.
11. Juarez Badillo, E., & Rico Rodriguez, A. (2010). *Mecanica de Suelos, Fundamentos de la Mecanica de Suelos.* Limusa Noriega.
12. Martilla Gutiérrez, A. C. (2014). *Rendimiento de la mano de obraen proyectos de saneamiento básico, ejecutados por administración directa, en zonas rurales de la Encañada - Cajamarca.* Encañada: Universidad Nacional de Cajamarca.

13. Ministerio de Economía y Finanzas . (08 de 12 de 2004). *Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto LEY N° 28411* . Obtenido de <https://www.mef.gob.pe/es/por-instrumento/ley/5539-ley-n-28411/file#:~:text=La%20Ley%20General%20del%20Sistema,Ley%20N%C2%BA%2028112%2C%20en%20concordancia>
14. Reglamento del Decreto Legislativo n° 1252, . (07 de 07 de 2020). *Aprueban el reglamento del decreto legislativo n° 1252...-MEF*. Obtenido de <https://www.mef.gob.pe/es/normatividad-inv-publica/instrumento/decretos-supremos/18647-decreto-supremo-n-284-2018-ef-1/file>
15. Salazar, G. (2018). *Costos y Presupuestos*. Perú.
16. Suarez Salazar, C. (1976). *Costo y tiempo en edificación*. Mexico, España, Venezuela y Colombia: Limusa Noriega Editores.

VIII. ANEXOS

ANEXO 01: Lista de general de mano de obra y lista de mano de obra no calificada en la actividad de excavación de zanjas.

Tabla 49 *Lista general de mano de obra en la ejecución*

LISTA GENERAL DE MANO DE OBRA

- 1 CELSO TAPIA PEREZ
- 2 JORGE ARTIDORO CUEVA VITARTE
- 3 ELEUTERIO VASQUEZ CUEVA
- 4 SANTOS CARRERO CUEVA
- 5 NORBERTO VASQUEZ CUEVA
- 6 SINDULFO PEREZ CUEVA
- 7 AGUSTINA GONZALES CUEVA
- 8 BENITO GONZALES CUEVA
- 9 ANTONIO CHACHAPOYAS VERA
- 10 WALTER ALARCON DIAS
- 11 AGUSTO PEREZ AGUINAGA
- 12 DUBERLI ALARCON AHUMADA
- 13 JULIA AGUINAGA TAPIA
- 14 ANIBAL RUBIO JARA
- 15 JUVENAL ANAYA DIAZ
- 16 ISAURO SANCHES JULCA
- 17 CARLOS ALARCON DIAZ
- 18 ROSAURA TAPIA POMIANO
- 19 ANTONIO PEREZ OLIVERA
- 20 JOVITA CUEVA CASTRO
- 21 EDILBERTO GUEVARA TORRES
- 22 FRANCISCO BURGOS TORRES
- 23 ANTONIO HOYOS TELLO
- 24 GUSTABO AVILLANEVA GUEVARA
- 25 GALUANINO VILLANUEVA VASQUEZ
- 26 JOSELITO GUEVARA CORONEL
- 27 ROBERTO GUEVARA CORONEL
- 28 ALFONSO VASQUEZ CUBAS
- 29 JESUS ZABALETA OLIVERA
- 30 DURIAS VASQUEZ CUBAS
- 31 GONZALO CABRERAS VILLANUEVA
- 32 JOSE GUEVARA DÍAS
- 33 YONI CHILON HOYOS
- 34 GIMARIAN CABRERA GUEVARA
- 35 JANH VERA MENDO
- 36 GOONYA VEGA PÉREZ
- 37 DANTE ASENCIOS CARDENA
- 38 IVAN PÉREZ GASTELO
- 39 AGUSTO PÉREZ CUBAS
- 40 LEONCIO CABRERA GUEVARA

- 41 DANTE ASENCIOS CARMONA
- 42 JANS VEGA MENDO
- 43 GASVER GASTELO PÉRES
- 44 ABRAN BASQUES PÉRES
- 45 URIAS BASQUES PÉRES
- 46 SANTOS GUEVARA VILLANUEVA
- 47 ROILER PÉRES CABRERA
- 48 GIDEL ASENCIOS CARMONA
- 49 AGUSTO PÉRES CUBAS
- 50 GROWER GASTELO PÉREZ
- 51 MILLAN GUEVARA CABRERA
- 52 EDILBERTO PÉREZ CUBAS
- 53 YOMAR GUEVARA CUBA
- 54 TOMAS CABRERA GUEVARA
- 55 RAMIRO GUEVARA VILLANUEVA
- 56 JOSE SANTOS GUEVARA VILLANUEVA
- 57 GILVERTO VILLANUEVA GUEVARA

Fuente: Obra en ejecución – Lista personal contratado

Tabla 50 *Lista de mano de obra no calificada en la actividad de excavación de zanjas*

**LISTA DE MANO DE OBRA NO CALIFICADA EN LA
ACTIVIDAD DE EXCAVACIÓN DE ZANJA**

- 1 CELSO TAPIA PEREZ
- 2 JORGE ARTIDORO CUEVA VITARTE
- 3 ELEUTERIO VASQUEZ CUEVA
- 4 SANTOS CARRERO CUEVA
- 5 NORBERTO VASQUEZ CUEVA
- 6 SINDULFO PEREZ CUEVA
- 7 AGUSTINA GONZALES CUEVA
- 8 BENITO GONZALES CUEVA
- 9 ANTONIO CHACHAPOYAS VERA
- 10 WALTER ALARCON DIAS
- 11 AGUSTO PEREZ AGUINAGA
- 12 DUBERLI ALARCON AHUMADA
- 13 JULIA AGUINAGA TAPIA
- 14 ANIBAL RUBIO JARA
- 15 JUVENAL ANAYA DIAZ

Fuente: Obra en ejecución – Lista personal contratado

ANEXO 02: Toma de datos en obra de mano de obra no calificada en la actividad de excavación de zanja, 15 obreros en excavación, la lectura de datos duró un periodo de 25 días.

TOMA DE DATOS EN CAMPO			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravilosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
PEONES	1	Casco, Zapato, Chaleco.	
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	08:00 a.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE TARDE	12:00 p.m.		
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	01:00 p.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	05:00 p.m.		
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 38: Toma de datos de excavación del peón Celso Tapia Pérez.

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMA DE DATOS			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
PEONES	1	Casco,Zapato, Chaleco.	
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	08:00 a.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	12:00 p.m.		
TARDE			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	01:00 p.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	05:00 p.m.		
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 39: Toma de datos de excavación del peón Jorge Artidoro Cueva Vitarte.

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMA DE DATOS			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
PEONES	1	Casco, Zapato, Chaleco.	
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	08:00 a.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	12:00 p.m.		
TARDE			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	01:00 p.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	05:00 p.m.		
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 40: Toma de datos de excavación del peón Eleuterio Vásquez Cueva.

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMA DE DATOS			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN:			FOTO N°
Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR			
Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
CAPATAZ	0.1	EQUIPOS DE SEGURIDAD PERSONAL:	
OFICIAL		Casco, Zapato, Chaleco.	
PEONES	1		
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		08:00 a.m.	
HORA DE CULMINACIÓN DE		12:00 p.m.	
TARDE			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		01:00 p.m.	
HORA DE CULMINACIÓN DE		05:00 p.m.	
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 41: Toma de datos de excavación del peón Santos Carrero Cueva.

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMA DE DATOS			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
PEONES	1	Casco, Zapato, Chaleco.	
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		08:00 a.m.	
HORA DE CULMINACIÓN DE		12:00 p.m.	
TARDE			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		01:00 p.m.	
HORA DE CULMINACIÓN DE		05:00 p.m.	
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 42: Toma de datos de excavación del peón Norberto Vásquez Cueva.

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMA DE DATOS		
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA		
EQUIPAMIENTO:	PICOS X	LAMPA X
		BARRENO X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO	
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.	
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción		
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción		
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:		
PEONES	1	Casco,Zapato, Chaleco.
MAÑANA		
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		08:00 a.m.
HORA DE CULMINACIÓN DE		12:00 p.m.
TARDE		
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		01:00 p.m.
HORA DE CULMINACIÓN DE		05:00 p.m.
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN		



Figura 43: Toma de datos de excavación del peón Sindulfo Perez Cueva.

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMA DE DATOS			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
PEONES	1	Casco,Zapato, Chaleco.	
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	08:00 a.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	12:00 p.m.		
TARDE			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	01:00 p.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	05:00 p.m.		
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 44: Toma de datos de excavación del peón Agustina Gonzales Cueva.

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMA DE DATOS			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
PEONES	1	Casco, Zapato, Chaleco.	
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	08:00 a.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	12:00 p.m.		
TARDE			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	01:00 p.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	05:00 p.m.		
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 45: Toma de datos de excavación del peón Benito Gonzales Cueva.

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMA DE DATOS			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
PEONES	1	Casco,Zapato, Chaleco.	
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	08:00 a.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	12:00 p.m.		
TARDE			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	01:00 p.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	05:00 p.m.		
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 46: Toma de datos de excavación del peón Antonio Chachapoyas Vera.

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMA DE DATOS			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL		
	La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravilosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
PEONES	1	Casco,Zapato, Chaleco.	
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	08:00 a.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE TRABAJO:	12:00 p.m.		
TARDE			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	01:00 p.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE TRABAJO:	05:00 p.m.		
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 47: Toma de datos de excavación del peón Walter Alarcon Dias.

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMA DE DATOS			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
PEONES	1	Casco,Zapato, Chaleco.	
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		08:00 a.m.	
HORA DE CULMINACIÓN DE		12:00 p.m.	
TARDE			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		01:00 p.m.	
HORA DE CULMINACIÓN DE		05:00 p.m.	
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 48: Toma de datos de excavación del peón Augusto Perez Aguinaga.

Fuente: Elaboración Propia 2020

FORMATO DE TOMA DE DATOS		
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA		
EQUIPAMIENTO:	PICOS X	LAMPA X
		BARRENO X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO	
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas . Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.	
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción		
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción		
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:		
PEONES	1	Casco, Zapato, Chaleco.
MAÑANA		
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		08:00 a.m.
HORA DE CULMINACIÓN DE		12:00 p.m.
TARDE		
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		01:00 p.m.
HORA DE CULMINACIÓN DE		05:00 p.m.
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN		



Figura 49: Toma de datos de excavación del peón Duberli Alarcon Ahumada.

Fuente: Elaboración Propia 2020

FORMATO DE TOMA DE DATOS			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
PEONES	1	Casco,Zapato,	
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		08:00 a.m.	
HORA DE CULMINACIÓN DE		12:00 p.m.	
TARDE			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		01:00 p.m.	
HORA DE CULMINACIÓN DE		05:00 p.m.	
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 50: Toma de datos de excavación del peón Julia Aguinaga Tapia.

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMA DE DATOS			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
PEONES	1	Casco, Zapato, Chaleco.	
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		08:00 a.m.	
HORA DE CULMINACIÓN DE		12:00 p.m.	
TARDE			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:		01:00 p.m.	
HORA DE CULMINACIÓN DE		05:00 p.m.	
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 51: Toma de datos de excavación del peón Anibal Rubio Jara.

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMA DE DATOS			
NOMBRE DE LUGAR DE MUESTRA : LA IRACA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA – CAJAMARCA			
EQUIPAMIENTO:	PICOS	LAMPA	BARRENO
	X	X	X
TIPO DE TERRENO	TIPO DE SUELO		
	CL La Evaluación Geotécnica nos muestra las calicatas antes mencionadas presentan arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcilla arenosa, arcilla gravillosa, arcillas flojas. Con clasificación SUCS (CL) con un equivalente a la clasificación AASHTO A-6(5), A-6(8), A-6(9), con profundidades de 2.50, 2.00, 1.60, 1.50, estos suelos son casi impermeables, resistencia a la tubificación alta, resistencia al corte media, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a alta, susceptibilidad a la licuación de media a alta si mal compactados, manejabilidad de pobre a muy pobre. (El nivel freático no se encontró), los resultados de laboratorio de adjunta en el anexo.		
DESCRIPCIÓN: Excavación en Línea de Conducción			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO DE EXCAVACIÓN A REALIZAR Excavación en Línea de Conducción			
CANTIDAD DE PERSONAL A REALIZAR LA EXCAVACIÓN:			
PEONES	1	Casco, Zapato, Chaleco.	
MAÑANA			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	08:00 a.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	12:00 p.m.		
TARDE			
HORA DE INICIO DE TRABAJO:	01:00 p.m.		
HORA DE CULMINACIÓN DE	05:00 p.m.		
FOTOS Y CROQUIS DE LA FORMA DE EXCAVACIÓN			



Figura 52: Toma de datos de excavación del peón Juvenal Anaya Díaz.

Fuente: Elaboración Propia 2020

ANEXO 03: Presupuesto de obra del Expediente Técnico y Análisis de Costo Unitario consideradas en la ejecución.

Página 2

Presupuesto

Presupuesto: 1191002 MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRAULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL FORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA - CAJAMARCA

Subpresupuesto: 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE

Cliente: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO - CAJAMARCA Costo al: 13/09/2017

Lugar: CAJAMARCA - CHOTA - QUEROCOTO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio Si.	Parcial Si.
01.01.02.02.06	VALVULA Y ACCESORIOS				1,016.23
01.01.02.02.06.01	VALVULAS Y ACCESORIOS DE 4", CAJA DE VALVULA	u	1.00	1,016.23	1,016.23
01.01.02.02.07	TUBERIAS Y ACCESORIOS				459.40
01.01.02.02.07.01	TUBERIAS Y ACCESORIOS EN SEDIMENTADOR	u	1.00	459.40	459.40
01.01.02.02.08	TAPA SANITARIA				176.40
01.01.02.02.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 x 0.60 M	u	1.00	176.40	176.40
01.01.02.02.09	PINTURA				388.88
01.01.02.02.09.01	PINTURA ESMALTE EN EXTERIORES	m2	43.39	9.04	392.25
01.01.02.02.09.02	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	0.60	7.38	4.43
01.01.02.03	FILTRO LENTO (01 UNDS)				46,818.48
01.01.02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				153.81
01.01.02.03.01.01	NIVELACION, TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR PARA IMPLEMENTACION DE ESTRUCTURAS	m2	61.20	2.51	153.81
01.01.02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,237.47
01.01.02.03.02.01	CORTE GENERAL PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA	m3	60.90	44.36	2,701.52
01.01.02.03.02.02	REFINE, NIVELACION Y ARBONADO	m2	45.76	2.94	134.53
01.01.02.03.02.03	RELLENO Y ARBONADO DE ZANJAS CON ATERAL PROPIO	m3	33.27	23.59	784.94
01.01.02.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	188.96	19.18	3,616.58
01.01.02.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				2,478.38
01.01.02.03.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 E=4"	m2	45.75	31.42	1,436.94
01.01.02.03.03.02	VEREDA DE CONCRETO 4"	m2	19.80	53.14	1,051.94
01.01.02.03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				26,889.90
01.01.02.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE FONDO	m2	10.53	45.64	480.59
01.01.02.03.04.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2, LOSA DE FONDO	m3	9.69	431.25	4,179.78
01.01.02.03.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS SOLADO	m2	182.70	40.50	7,399.25
01.01.02.03.04.04	CONCRETO FC=210 KG/CM2, MUROS	m3	18.32	431.25	7,939.63
01.01.02.03.04.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA SUPERIOR	m2	1.80	45.64	82.15
01.01.02.03.04.06	CONCRETO FC=210 KG/CM2, LOSA DE TECHO	m3	0.36	431.25	155.25
01.01.02.03.04.07	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1,584.47	4.70	7,353.01
01.01.02.03.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				5,387.79
01.01.02.03.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, 1:2 + IMPERMEABILIZANTE E=1 CM	m2	145.34	24.97	3,629.14
01.01.02.03.05.02	TARRAJEO EXTERIOR MUROS, E=1CM, 1:4	m2	73.80	23.83	1,758.65
01.01.02.03.06	VALVULA Y ACCESORIOS				1,181.10
01.01.02.03.06.01	VALVULAS Y ACCESORIOS DE 4", CAJA DE VALVULA FILTRO LENTO	u	2.00	590.55	1,181.10
01.01.02.03.07	TUBERIAS Y ACCESORIOS				384.30
01.01.02.03.07.01	TUBERIAS Y ACCESORIOS EN FILTRO LENTO	u	1.00	384.30	384.30
01.01.02.03.08	TAPA SANITARIA				882.00
01.01.02.03.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 x 0.60 M	u	5.00	176.40	882.00
01.01.02.03.09	FILTROS				1,553.70
01.01.02.03.09.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FILTROS EN CAJA DE FILTRO LENTO	gb	1.00	1,553.70	1,553.70
01.01.02.03.10	LADRILLO PARA DRENAS				1,889.90
01.01.02.03.10.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LADRILLO DE CONCRETO DE 10 X 15 X 30CM	u	990.00	2.01	1,989.90
01.01.02.03.11	PINTURA				680.15
01.01.02.03.11.01	PINTURA ESMALTE EN EXTERIORES	m2	73.80	9.04	680.15
01.01.02.03.11.02	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	1.80	7.38	13.28
01.01.02.04	LINEA DE CONDUCCION DE TUBERIA (1894.31)				78,243.84
01.01.02.04.01	LINEA DE CONDUCCION				50,578.18
01.01.02.04.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3,388.82
01.01.02.04.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	1,694.31	2.00	3,388.62
01.01.02.04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				21,111.10
01.01.02.04.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA TUBERIA NORMAL 0.60x0.80 m.	m3	813.26	26.96	21,894.81
01.01.02.04.01.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS				4,134.12
01.01.02.04.01.03.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	1,694.31	2.44	4,134.12
01.01.02.04.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS				4,672.98

Fecha: 14/09/2017 11:19:54a.m.

Figura 53: Presupuesto Actividad de Excavación de zanja.

Fuente: Expediente Técnico de Obra

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101002 MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRAULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJALA IRACA,MARAY,EL AYURAN,EL SAUCE,EL OBRAJE,EL PORVENIR,CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO- CHOTA- CAJAMARCA						
Subpresupuesto	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE					Fecha presupuesto	13/09/2017
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	3.0000	4.41	0.13	0.13
Partida 01.01.02.04.01.01. TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS							
Rendimiento	m/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m			2.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0686	14.84	1.02	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0229	20.10	0.46	
							1.48
	Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0050	16.80	0.08	
0276010010	WINCHA METALICA	und		0.0010	16.00	0.02	
							0.10
	Equipos						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	dia	1.0000	0.0029	40.00	0.12	
03010000110001	TEODOLITO	dia	1.0000	0.0029	60.00	0.17	
0301000020	MIRAS Y JALONES	dia	2.0000	0.0057	20.00	0.11	
03014900010003	CORDEL PARA TRAZO	rl		0.0010	19.00	0.02	
							0.42
Partida 01.01.02.04.01.02. EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA TUBERIA NORMAL 0.60x0.80 m.							
Rendimiento	m ³ /DIA	MO. 3.2000	EQ. 3.2000	Costo unitario directo por : m			38.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.5000	14.84	37.10	
							37.10
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	37.10	1.86	
							1.86
Partida 01.01.02.04.01.03. REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA							
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m			2.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.84	2.37	
							2.37
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.37	0.07	
							0.07
Partida 01.01.02.04.01.04. CAMA DE APOYO PARA TUBERIA C/MAT. PROPIO SELLECCIONADO, E=0.15m							
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m			2.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.84	0.99	
							0.99
	Materiales						
02070200010001	ARENA FINA	m ³		0.0200	80.00	1.60	
							1.60
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.99	0.05	
							0.05

Fecha : 14/09/2017 11:23:15a. m.

Figura 54: Análisis de Costos Unitarios Actividad de Excavación de zanja.

Fuente: Expediente Técnico de Obra

ANEXO 04: Panel fotográfico.

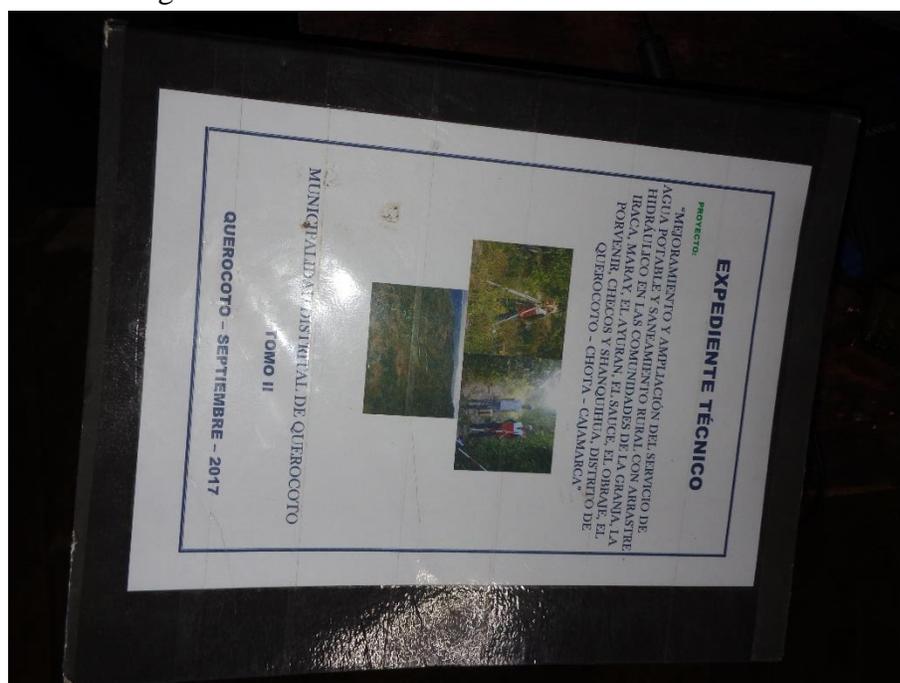


Figura 55: Carátula del expediente técnico

Fuente: Expediente Técnico de Obra



Figura 56: Cartel de Obra

Fuente: Expediente Técnico de Obra



Figura 57: *Investigador de la tesis en el Distrito de Querocoto*

Fuente: Expediente Técnico de Obra



Figura 58: *Charlas técnicas rutinarias antes de salir a labores*

Fuente: Expediente Técnico de Obra



Figura 59: *Investigador en inspección con supervisor y residente de obra en campo.*

Fuente: Expediente Técnico de Obra



Figura 60: *Proceso de excavación de zanja.*

Fuente: Expediente Técnico de Obra



Figura 61: *Proceso de la zanja.*

Fuente: Expediente Técnico de Obra



Figura 62: *Trabajos en obra varios.*

Fuente: Expediente Técnico de Obra

ANEXO 05: Resultado de Laboratorio de Suelos.



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 – 2005 /OSD –INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUINUA, DISTRITO DE QUEROCOTO – CHOTA- CAJAMARCA"								
UBICACIÓN	: LOC. CHECOS, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA								
CALICATA	: N° 1 - M - 01		PROFUNDIDAD (m): 2,00		COORDENADAS UTM N. 9295188,87 E.709043,43				
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO								
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016				CAPTACION N°1				

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA					MUESTRA TOTAL			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P.P.T.	%	% QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO		60° C	110° C
N°		PARCIAL	RET. PARCIAL	RET. ACUM.				
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		2114.20	
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA - N° 4 (gr)		1069.20	
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA - N° 4 (gr)		12.40	
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA - N° 4 (gr)		1616.10	
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA - N° 4 (gr)		11.90	
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		1626.00	
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00				
3/8"	9.52	0.00	0.00	0.00				
1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00				
N°4	4.75	11.90	0.75	0.75				
TOTAL	W G =	11.90						

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					RESULTADOS DE ENSAYOS	
CORRECCION MUESTRA CUARTEADA:					CONTENIDO DE HUMEDAD	
PESO ENSAYO PORCIÓN SECA:					A.S.T.M. D 2216	
					LÍMITES DE CONSISTENCIA	
					A.S.T.M. D 4318	
				0.061425		
				1816.50		
N 10	2.00	85.40	5.25	5.96	94.02	
N 20	0.85	72.20	4.43	10.41	89.59	
N 30	0.80	59.40	3.65	14.06	85.94	
N 40	0.43	65.80	4.04	18.10	81.90	
N 60	0.25	156.60	9.80	27.91	72.09	
N 100	0.15	92.50	5.89	33.59	66.41	
N 200	0.08	62.30	3.83	37.42	62.58	
CAZOLETA	--	--	--	--	--	
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA			
TARA N°	1	LÍMITE LÍQUIDO :	29.39%
PESO HANEDO + TARA (gr)	1626.00	LÍMITE PLÁSTICO :	15.94%
PESO SECO + TARA (gr)	1452.00	ÍNDICE PLÁSTICO :	13.45%
PESO TARA (gr)	324.00		
PESO DEL AGUA (gr)	176.00		
PESO SECO (gr)	926.00		
C. HUMEDAD (%)	18,97	CLAS. S.U.C.S. AASHTO	CL A-6(7)



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO



Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 26682

Urb. de los Docentes UNC H – 3 Cajamarca, Perú . Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 J OSD - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: *MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA - CAJAMARCA*		
UBICACIÓN	: LOC. CHECOS, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA		
CALICATA	: N° 3 - M - 01	PROFUNDIDAD (m): 2,00	COORDENADAS UTM N.9294911,831 E. 707631,681
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO		
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016	CAPTACION N° 2	

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA						MUESTRA TOTAL					
TAMIZ N°	ABERTURA (mm)	P.RET. PARCIAL	RET. PARCIAL %	RET. ACUM. %	% QUE PASA	TEMPERATURA					
						DE SECADO	AMBIENTE	60° C	110° C		
3"	76,20	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)					
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00	1598,20					
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)					
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00	1569,90					
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)					
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00	31,30					
1/2"	12,70	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)					
3/8"	9,52	0,00	0,00	0,00	100,00	1327,80					
1/4"	6,35	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)					
N°4	4,75	30,20	2,22	2,22	97,78	30,20					
TOTAL	W.G = 30,20					PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)					
						1308,00					
ANÁLISIS FRACCIÓN FINA						RESULTADOS DE ENSAYOS					
CORRECCION MUESTRA CUARTEADA :						0,073638		CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2215		LIMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4318	
PESO ENSAYO PORCIÓN SECA :						1327,80		DÁTOS DE LA MUESTRA			
N 10	2,00	75,20	5,54	7,76	92,24	TARA N°	1	LIMITE LIQUIDO :		32,33%	
N 20	0,85	52,30	3,85	11,61	88,39	PESO HUMEDO + TARA (gr)	1590,00	LIMITE PLASTICO :		19,05%	
N 30	0,60	40,10	2,95	14,57	85,43	PESO SECO + TARA (gr)	1385,00	INDICE PLASTICO :		13,28%	
N 40	0,43	32,50	3,87	18,43	81,57	PESO TARA (gr)	184,00				
N 60	0,25	120,30	8,88	27,29	72,71	PESO DEL AGUA (gr)	205,00				
N 100	0,15	43,60	3,21	30,50	69,50	PESO SECO (gr)	1201,00				
N 200	0,08	22,10	1,83	32,13	67,87	C. HUMEDAD (%)		17,07	CLASI. S.U.C.S		CL
CAZOLETA	--	--	--	--	--	AASHTO		A-6(9)			
TOTAL											



Urb. de los Docentes UNC H - 3 Cajamarca, Perú . Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 /OSD -INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.R. 26682, Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA"										
UBICACIÓN : LOC. CHECOS, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA										
CALICATA : N° 5 - M - 01 PROFUNDIDAD (m): 2,50 - COORDENADAS UTM N. 9295920,547 E. 709054,792										
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO										
FECHA : OCTUBRE DEL 2016 LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN										
ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA					MUESTRA TOTAL					
N°	TAMEZ ABERTURA (mm)	P.RET. PARCIAL	%	RET. ACUM.	%	QUE PASA	TEMPERATURA		110° C	
							DE SECADO	AMBIENTE		
3"	76,20	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		2010,00		
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		1994,40		
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		16,50		
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)		1612,20		
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		15,80		
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		1628,00		
1/2"	12,70	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)				
3/8"	9,52	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)				
1/4"	6,35	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)				
N°4	4,75	15,80	0,97	0,97	99,03	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)				
TOTAL	W.G. =	15,80								
ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					RESULTADOS DE ENSAYOS					
CORRECCION MUESTRA CUARTEADA :					0,061421		CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2216		LÍMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4319	
PESO ENSAYO PORCIÓN SECA :					3612,20		DATOS DE LA MUESTRA			
N 10	2,00	50,30	3,09	4,08	95,94	TARA N°	1	LÍMITE LÍQUIDO :	32,71%	
N 20	0,85	67,50	4,15	8,21	91,79	PESO HUMEDO + TARA (gr)	1512,90	LÍMITE PLÁSTICO :	19,62%	
N 30	0,60	44,90	2,76	10,96	89,04	PESO SECO + TARA (gr)	1352,00	ÍNDICE PLÁSTICO :	13,09%	
N 40	0,43	30,40	1,87	12,83	87,17	PESO TARA (gr)	524,00			
N 60	0,25	190,90	11,73	24,56	75,44	PESO DEL AGUA (gr)	160,00			
N 100	0,15	90,00	5,53	30,09	69,91	PESO SECO (gr)	628,00			
N 200	0,08	70,00	4,30	34,39	65,61					
CAZOLETA	--	--	--	--	--	C. HUMEDAD (%)	19,43	CLASIF. S.U.C.S.	CL	
TOTAL						AASHTO			A-6(B)	

CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



Urb. de los Docentes UNC H-3 Cajamarca, Perú . Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 / OSD - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: *MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA*		
UBICACIÓN	: LOC. EL PORVENIR, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA		
CALICATA	: N° 1 - M - 01	PROFUNDIDAD (m): 2,00	COORDENADAS UTM. N 9300693,17 E. 707261,94
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO		
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016		CAPTACIÓN

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA						MUESTRA TOTAL			
TAMIZ	PESO CUBA (mm)	P.BET. PARCIAL	% RET. PARCIAL	% RET. ACUM.	% QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	60° C	110° C
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		1751.80	
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		1704.20	
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		47.90	
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		1301.70	
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		45.30	
3/4"	19.65	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		1347.00	
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00				
3/8"	9.52	0.00	0.00	0.00	100.00				
1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00				
N°4	4.75	45.30	3.36	3.36	96.64				
TOTAL	WG =	45.30							

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					RESULTADOS DE ENSAYOS				
CORRECCION MUESTRA CUARTEADA :					0,07423%				
PESO ENSAYO PORCIÓN SECA :					1301,70				
					CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2216		LIMITE DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4318		
					DATOS DE LA MUESTRA				
N 10	2.00	59.80	4.44	7.80	92.20	TARA N°	1	LIMITE LIQUIDO :	29.61%
N 20	0.85	42.90	3.18	10.96	89.04	PESO HUMEDO + TARA (gr)	1511.00	LIMITE PLASTICO :	15.48%
N 30	0.60	48.90	3.63	14.59	85.41	PESO SECO + TARA (gr)	1315.00	INDICE PLASTICO :	14.13%
N 40	0.43	60.20	4.47	19.06	80.94	PESO TARA (gr)	196.00		
N 60	0.25	109.70	8.14	27.20	72.80	PESO DEL AGUA (gr)	196.00		
N 100	0.15	77.80	5.78	32.98	67.02	PESO SECO (gr)	1229.00		
N 200	0.08	44.30	3.29	36.27	63.73				
CAZOLETA	--	--	--	--	--	C. HUMEDAD	17,36	CLAS. AASHTO	CL A-6(7)
TOTAL									



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO

Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 26682

Urb. de los Docentes UNC H-3 Cajamarca, Perú - Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

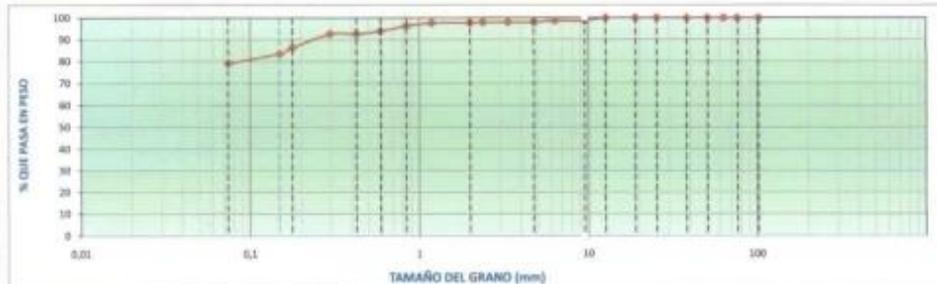
Resolución N° 014751 - 2005 /OSD -INDECOP
M.Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRAULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA"	
UBICACIÓN	: LOC. EL PORVENIR, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA	
CALICATA	: N° 9- M - 01	PROFUNDIDAD (m) : 1,50-COORDENADAS UTM. N 9303702,679 E. 709439,635
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO	
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016	LINEA DE DISTRIBUCIÓN

MALLAS NORMAS MATERIAL	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D22					CONTENIDO DE HUMEDAD		
	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	PSMA (%)	ESPECÍFICA	CONTEN.	
4"	101,6				100		Numero de la Taza	S/N
3"	76,200						Peso de la Taza	7,9
2 1/2"	63,500						Taza + Suelo Húmedo	369,2
2"	50,800						Taza + Suelo Seco	328,9
1 1/2"	38,100						Peso del agua	40,3
1"	25,400						Peso del suelo seco	321,0
3/4"	19,050				100,0		% de Humedad	12,55
1/2"	12,700						RESULTADOS DE ENSAYOS	
3/8"	9,525	21,9	1,4	1,4	98,6		LÍMITE LÍQUIDO (%)	: 27,60
1/4"	6,350						LÍMITE PLÁSTICO (%)	: 15,83
N° 4	4,750	11,8	0,7	2,1	97,9		ÍNDICE PLÁSTICIDAD (%)	: 11,77
N° 6	3,350						CLASIFICACIÓN SUCS	: CL
N° 8	2,350						CLASIFICACIÓN AASHTO	: A-6 [7]
N° 10	2,000	4,9	0,3	2,4	97,6		DATOS DE LA MUESTRA	
N° 15	1,190						- PESO TOTAL (gr)	: 1600,0 100,0 %
N° 20	0,840	22,4	1,4	3,8	96,2		- PESO GRAVA (gr)	: 33,7 2,1 %
N° 30	0,590	36,7	2,3	6,1	93,9		- PESO ARENA (gr)	: 1566,3 97,9 %
N° 40	0,425	22,9	1,4	7,5	92,5		- PESO FRACCIÓN (gr)	
N° 50	0,297							
N° 80	0,177	99,8	5,2	13,8	86,2			
N° 100	0,149	44,9	2,8	16,6	83,4			
N° 200	0,074	71,6	4,5	21,1	78,9			
-200		1.263,1	78,9					

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO

Wilfredo R. Fernández Muñoz
Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP 26682

Urb. de los Docentes UNC H-3 Cajamarca, Perú, Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 / OSD - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO B. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

LIMITES DE CONSISTENCIA (NORMA AASHTO T - 90 - ASTM D 4318)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA"		
UBICACIÓN	: LOC. EL PORVENIR, PROV. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA		
CALICATA	: N° 9- M - 01. PROF.1,50	COORDENADAS UTM. N 9303702,679 E. 709439,635	
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO		
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016	LINEA DE CONDUCCIÓN	

LIMITE LIQUIDO ASTM D-423			
TARA N°			
N° DE GOLPES	17	27	35
TARA+SUELO HUMEDO	60,94	61,72	53,86
TARA+SUELO SECO	49,91	51,69	46,18
PESO DEL AGUA	11,03	10,03	7,68
PESO DE LA TARA	12,63	14,65	16,38
PESO DEL SUELO SECO	37,28	37,04	29,80
HUMEDAD (%)	29,59	27,08	25,77
LIMITE PLASTICO ASTM D-424			
TARA N°			
TARA+SUELO HUMEDO	25,00	24,66	
TARA+SUELO SECO	23,85	23,55	
PESO DEL AGUA	1,15	1,11	
PESO DE LA TARA	16,57	16,55	
PESO DEL SUELO SECO	7,28	7,00	
HUMEDAD (%)	15,80	15,86	
HUMEDAD PROMEDIO (%)	15,83		



Límites de Consistencia	
Límite Líquido	27,60
Límite Plástico	15,83
Índice Plástico	11,77

Observaciones	

Dr. Wilfredo B. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 26682

Urb. de los Docentes UNC H - 3 Cajamarca, Perú. Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 – 2005 / OSD – INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.R. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE EL LIMÓN, LA FILA, PAGAYBAMBA ALTO, LA PAMPA, ALTO AYABAMBA Y MEMBRILLO, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA"		
UBICACIÓN	: LOC. LA GRANJA, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA		
CALICATA	: N° 03 - M - 01	PROF. (m): 1,50	COORDENADAS UTM: N.9295780,39 E.708816,69
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO		
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016		LÍNEA DE CONDUCCIÓN

MALLAS AMERICANAS	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM 422						CONTENIDO DE HUMEDAD		
	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	PASA (%)	ESPECIFICACIONES			
4"	101,6				100		Numero de la Tara	8/X	
3"	76,200	-	-	-	100,0		Peso de la Tara	12,4	
2 1/2"	63,500	-	-	-	100,0		Tara + Suelo Humedo	255,1	
2"	50,800	-	-	-	100,0		Tara + Suelo Seco	217,4	
1 1/2"	38,100	-	-	-	100,0		Peso del agua	37,7	
1"	25,400	-	-	-	100,0		Peso del suelo neto	205,0	
3/4"	19,050	-	-	-	100,0		% de Humedad	18,39	
1/2"	12,700	-	-	-	100,0		RESULTADOS DE ENSAYOS		
3/8"	9,525	-	-	-	100,0		- LÍMITE LÍQUIDO (%)	:	30,84
1/4"	6,350	-	-	-	100,0		- LÍMITE PLÁSTICO (%)	:	16,98
N° 4	4,760	6,9	0,4	0,4	99,6		- ÍNDICE PLÁSTICIDAD (%)	:	14,24
N° 6	3,360						- CLASIFICACIÓN SUCS	:	CL
N° 8	2,380						- CLASIFICACIÓN AASHTO	:	A-6 (10)
N° 10	2,000	18,9	1,2	1,6	98,4		DATOS DE LA MUESTRA		
N° 16	1,190						- PESO TOTAL :	1600,0	100,0 %
N° 20	0,840	21,8	1,4	3,0	97,0		- PESO GRAVA :	6,9	0,4 %
N° 30	0,590	28,9	1,8	4,8	95,2		- PESO ARENA :	1593,1	99,6 %
N° 40	0,426	25,3	1,6	6,4	93,6		- PESO FRACCIÓN (gr)		
N° 50	0,297								
N° 80	0,177	61,2	3,8	12,1	87,9				
N° 100	0,149	22,3	1,4	13,5	86,5				
N° 200	0,074	53,7	3,4	16,9	83,2				
-200		1.330,4	83,2						

CURVA GRANULOMÉTRICA



MUESTRAS ALCANZADAS POR EL INTERESADO

Urb. de los Docentes UNC H-3 Cajamarca, Perú . Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com

Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 26682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 / OSD - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE EL LIMÓN, LA FILA, PAGAYBAMBA ALTO, LA PAMPA, ALTO AYABAMBA Y MEMBRILLO, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA"		
UBICACIÓN	: LOC. LA GRANJA, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA		
CALICATA	: N° 04 - M - 01	PROF. (m) : 1,50	COORDENADAS UTM : N.9296278,18,18 E.708778,95
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO		
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016		LÍNEA DE CONDUCCIÓN

MALLAS SERIE AMERICANA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D22					CONTENIDO DE REFINEDAD			
	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	PASA (%)	ESPECÍFICA	GRuesa		
4"	101,6				100			Numero de la Taza	8/8
3"	76,200	-	-	-	100,0			Peso de la Taza	1,2
2 1/2"	63,500	-	-	-	100,0			Taza + Suelo Humedo	386,7
2"	50,800	-	-	-	100,0			Taza + Suelo Seco	332,4
1 1/2"	38,100	-	-	-	100,0			Peso del agua	54,3
1"	25,400	-	-	-	100,0			Peso del suelo neto	331,2
3/4"	19,050	-	-	-	100,0			% de Humedad	16,39
1/2"	12,700	-	-	-	100,0			RESULTADOS DE ENSAYOS	
3/8"	9,525	-	-	-	100,0			LÍMITE LÍQUIDO (%)	36,53
1/4"	6,350	-	-	-	100,0			LÍMITE PLÁSTICO (%)	14,37
N° 4	4,750	18,6	0,9	0,9	99,1			ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	12,26
N° 6	3,360							CLASIFICACIÓN BUCS	CL
N° 8	2,380							CLASIFICACIÓN AASHTO	A-6 (6)
N° 10	2,000	18,4	1,1	2,0	98,0			DATOS DE LA MUESTRA	
N° 16	1,190							PESO TOTAL (gr)	1700,0 100,0 %
N° 20	0,840	28,7	1,7	3,7	96,3			PESO GRAVA (gr)	18,6 0,9 %
N° 30	0,590	30,5	1,8	5,5	94,5			PESO ARENA (gr)	1684,4 99,1 %
N° 40	0,426	12,9	0,8	6,2	93,8			PESO FRACCIÓN (gr)	
N° 50	0,297								
N° 60	0,177	150,6	8,9	16,9	83,1				
N° 100	0,149	70,6	4,2	21,0	79,0				
N° 200	0,074	90,2	5,3	26,2	73,7				
-200		1.392,5	73,7						

CURVA GRANULOMÉTRICA





Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

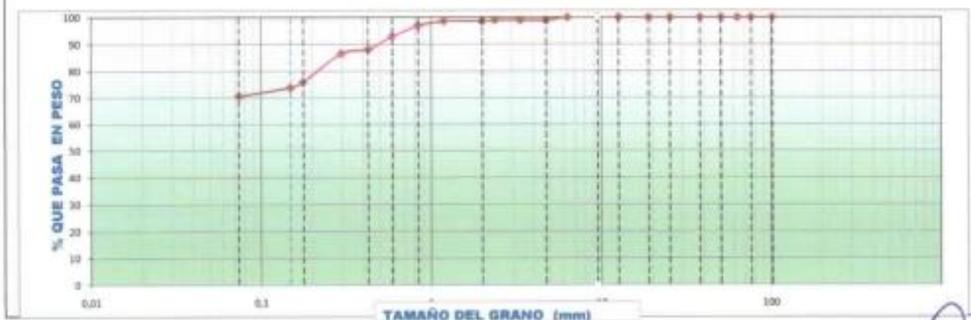
Resolución N° 014751 - 2005 /OSD -INDECOPI
M.Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE EL LIMÓN, LA FILA, PAGAYBAMBA ALTO, LA PAMPA, ALTO AYABAMBA Y MEMBRILLO, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA"		
UBICACIÓN	: LOC. LA GRANJA, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA		
CALICATA	: N° 05 - M - 01	PROF. (m) : 2,50	COORDENADAS UTM : N.9297345,86 E.708649,3
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO		
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016		LÍNEAS DE CONDUCCIÓN

MALLAS SIEVE AMERICANA N°	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D29						CONTENIDO DE HIEDAD		
	ARRETERA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	PARA (%)	ESPECIFICA- CIONES			
4"	101,6						Numero de la Taza	8/8	
3"	76,200						Peso de la Taza	12,6	
2 1/2"	63,500						Taza + Suelo Humedo	374,3	
2"	50,800						Taza + Suelo Seco	328,7	
1 1/2"	38,100						Peso del agua	48,5	
1"	25,400						Peso del suelo seco	313,1	
3/4"	19,050						% de Hiedad	15,49	
1/2"	12,700						RESULTADOS DE ENSAYOS		
3/8"	9,525				100,0		- LÍMITE LÍQUIDO (%)	:	33,98
1/4"	6,350						- LÍMITE PLÁSTICO (%)	:	19,63
N° 4	4,750	19,6	1,1	1,1	98,9		- ÍNDICE PLÁSTICO (%)	:	14,35
N° 6	3,360						- CLASIFICACIÓN SUCS	:	CL
N° 8	2,380						- CLASIFICACIÓN AASHTO	:	A-4 (8)
N° 10	2,000	6,2	0,3	1,4	98,6		DATOS DE LA MUESTRA		
N° 16	1,190						- PESO TOTAL (gr)	:	1800,0 100,0 %
N° 30	0,840	30,5	1,7	3,1	96,9		- PESO GRAVA (gr)	:	19,6 1,1 %
N° 60	0,690	71,5	4,0	7,1	92,9		- PESO ARENA (gr)	:	1780,4 98,9 %
N° 80	0,426	84,9	4,7	11,8	88,2		- PESO FRACCIÓN (gr)		
N° 100	0,149	97,5	5,4	16,1	73,9				
N° 200	0,074	60,9	3,4	29,5	70,5				
-200		1.268,9	70,5						

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO

Wilfredo R. Fernández Muñoz
Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 26682

Urb. de los Docentes UNC H - 3 Cajamarca, Perú . Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 /OSD -INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE EL LIMÓN, LA FILA, PAGAYBAMBA ALTO, LA PAMPA, ALTO AYABAMBA Y MEMBRILLO, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA"			
UBICACIÓN : LOC. LA GRANJA, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA			
CALICATA : N° 07 - M - 01		PROF. (m) : 1,50	
		COORDENADAS UTM : N.9297595,98 E.708386,8	
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO			
FECHA : OCTUBRE DEL 2016		LÍNEA DE CONDUCCIÓN	

MALLAS SERIE AMERICANA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D22					CONTENIDO DE HUMEDAD		
	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	PASA (%)	ESPECIFICACIONES		
4"	101,6	-	-	-	100	Numero de la Tara	8/N	
3"	76,200	-	-	-	100,0	Peso de la Tara	24,6	
2 1/2"	63,500	-	-	-	100,0	Tara + Suelo Humedo	384,9	
2"	50,800	-	-	-	100,0	Tara + Suelo Seco	339,6	
1 1/2"	38,100	-	-	-	100,0	Peso del agua	45,3	
1"	25,400	-	-	-	100,0	Peso del suelo neto	315,0	
3/4"	19,050	-	-	-	100,0	% de Humedad	14,38	
1/2"	12,700	-	-	-	100,0	RESULTADOS DE ENSAYOS		
3/8"	9,525	-	-	-	100,0	- LÍMITE LÍQUIDO (%)	:	33,24
1/4"	6,350	-	-	-	100,0	- LÍMITE PLÁSTICO (%)	:	19,21
N° 4	4,750	39,5	2,0	2,0	98,0	- ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	:	14,03
N° 5	3,350	-	-	-	-	- CLASIFICACIÓN SUCS	:	CL
N° 8	2,380	-	-	-	-	- CLASIFICACIÓN AASHTO	:	A-6 (6)
N° 10	2,000	48,7	2,4	4,4	95,6	DATOS DE LA MUESTRA		
N° 16	1,190	-	-	-	-	- PESO TOTAL (gr)	:	2000,0 100,0 %
N° 20	0,840	35,1	1,8	6,2	93,8	- PESO GRAVA (gr)	:	39,5 2,0 %
N° 30	0,590	40,6	2,0	8,2	91,8	- PESO ARENA (gr)	:	1960,5 98,0 %
N° 40	0,425	60,3	3,0	11,2	88,8	- PESO FRACCIÓN (gr)	:	
N° 50	0,297	-	-	-	-			
N° 80	0,177	355,0	12,8	27,0	73,0			
N° 100	0,149	74,8	3,7	30,7	69,3			
N° 200	0,074	150,6	7,5	38,2	61,8			
-200		1.235,4	61,8					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Wilfredo R. Fernández Muñoz
Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 26682

Urb. de los Docentes UNC H-3 Cajamarca, Perú . Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 /OSD -INDECOPI
M.Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA-CAJAMARCA"	
UBICACIÓN	: LOC. LA IRACA, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA	
CALICATA	: N° 06 - M - 01	PROFUNDIDAD (m) : 1,60- COORDENADAS. UTM N. 9296168,85 E. 706014,24
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO	
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016	LA IRACA - CAMARA DE REUNIÓN

MALLAS SERIE AMERICANA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM 422						CONTENIDO DE HUMEDAD		
	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMEL. (%)	FASA (%)	ESPECIFICA- CIONES			
4"	101,6						Numero de la Tara	S/S	
3"	76,200						Peso de la Tara	30,3	
2 1/2"	63,500						Tara + Suelo Humedo	330,7	
2"	50,800						Tara + Suelo Seco	284,3	
1 1/2"	38,100						Peso del agua	46,4	
1"	25,400						Peso del suelo neto	254,0	
3/4"	19,050						% de Humedad	18,27	
1/2"	12,700						RESULTADOS DE ENSAYOS		
3/8"	9,525	5,2	0,3	0,3	99,7		- LÍMITE LÍQUIDO (%)	:	38,30
1/4"	6,350						- LÍMITE PLÁSTICO (%)	:	20,87
N° 4	4,750	10,3	0,6	0,9	99,1		- ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	:	17,39
N° 6	3,350						- CLASIFICACIÓN SUCS	:	CL
N° 8	2,380						- CLASIFICACIÓN AASHTO	:	A-6 (14)
N° 10	2,000	31,0	1,7	2,6	97,4		DATOS DE LA MUESTRA		
N° 16	1,190						- PESO TOTAL (gr)	:	1800,0 100,0 %
N° 20	0,840	35,2	2,0	4,5	98,5		- PESO GRAVA (gr)	:	15,5 0,9 %
N° 30	0,690	22,6	1,3	5,8	94,2		- PESO ARENA (gr)	:	1784,5 99,1 %
N° 40	0,426	19,1	1,1	6,9	93,1		- PESO FRACCIÓN (gr)	:	
N° 50	0,297								
N° 80	0,177	98,4	5,5	16,2	83,8				
N° 100	0,149	24,6	1,4	17,6	82,4				
N° 200	0,074	20,3	1,1	18,7	81,3				
-200		1.463,3	81,3						

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALICAZADAS POR EL INTERESADO.
Ord. de los Docentes UNIC N° 3 Cajamarca, Perú. Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 / OSD - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA"		
UBICACIÓN	: LOC. LA IRACA, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA		
CALICATA	: N° 09 - M - 01	PROFUNDIDAD (m): 1,60	COORDENADAS. UTM N. 9296366,065 E. 704676,871
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO		
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016	COMUNIDAD LA IRACA - CAMARA ROMPE PRESION	

MALLAS "BRITISH" AMERICANA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM 422						CONTENIDO DE HUMEDAD		
	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	PASA (%)	ESPECIFICA- CIÓN			
4"	101,6						Numero de la Tara		5/N
3"	76,200						Peso de la Tara		8,0
2 1/2"	63,500						Tara + Suelo Humedo		373,7
2"	50,800						Tara + Suelo Seco		324,5
1 1/2"	38,100						Peso del agua		49,2
1"	25,400						Peso del suelo neto		316,5
3/4"	19,050						% de Humedad		15,55
1/2"	12,700						RESULTADOS DE ENSAYOS		
3/8"	9,525						LÍMITE LÍQUIDO (%)	:	32,18
1/4"	6,350						LÍMITE PLÁSTICO (%)	:	16,20
N° 4	4,750				100,0		ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	:	15,98
N° 6	3,360						CLASIFICACIÓN SUCS	:	CL
N° 8	2,380						CLASIFICACIÓN AASHTO	:	A-6 (8)
N° 10	2,000	1,2	0,1	0,1	99,9		DATOS D LA MUESTRA		
N° 16	1,190						PESO TOTAL (gr)	:	1000,3 100,0 %
N° 20	0,840	19,3	1,9	2,0	98,0		PESO GRAVA (gr)	:	0,0 0,0 %
N° 30	0,590	35,6	3,6	5,6	94,4		PESO ARENA (gr)	:	1000,3 100,0 %
N° 40	0,426	35,7	2,6	8,2	91,8		PESO FRACCIÓN (gr)	:	
N° 60	0,297								
N° 80	0,177	118,1	11,8	25,0	75,0				
N° 100	0,149	30,2	3,0	28,0	72,0				
N° 200	0,074	80,9	8,1	36,1	63,9				
-200		689,3	68,9						

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO.
Urb. de los Docentes UNC H - 3 Cajamarca, Perú. Tel. 076 341560 Cel. 976 699881.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com

Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 26682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

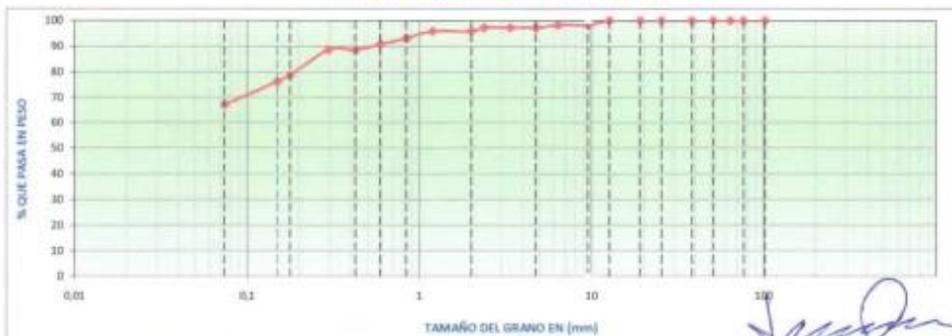
Resolución Nº 014751 - 2005 / OSD - INDECOPI
 M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
 Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA"		
UBICACIÓN	: LOC. LA IRACA, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA		
CALICATA	: N° 12 - M - 01	PROFUNDIDAD (m) : 1,80-	COORDENADAS. UTM N. 9296618,859 E. 705343,686
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO		
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016	: COMUNIDAD LA IRACA - CAMARA ROMPE PRESION	

MALLAS SERIE AMERICANA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D 422						CONTENIDO DE HUMEDAD		
	ABERTURA (mm)	PESO RESTERIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	PASA (%)	ESPECIFICACIONES			
4"	101,6						Numero de la Tara	S/N	
3"	76,200						Peso de la Tara	8,2	
2 1/2"	63,500						Tara + Suelo Humedo	321,7	
2"	50,800						Tara + Suelo Seco	274,9	
1 1/2"	38,100						Peso del agua	46,8	
1"	25,400						Peso del suelo seco	266,7	
3/4"	19,050						% de Humedad	17,55	
1/2"	12,700				100,0		RESULTADOS DE ENSAYOS		
3/8"	9,525	15,2	1,7	1,7	98,3		- LÍMITE LÍQUIDO (%)	:	44,47
1/4"	6,350						- LÍMITE PLÁSTICO (%)	:	26,36
N° 4	4,750	9,3	1,0	2,7	97,3		- ÍNDICE PLÁSTICIDAD (%)	:	18,10
N° 6	3,360						- CLASIFICACIÓN SUCS	:	CL
N° 8	3,380						- CLASIFICACIÓN AASHTO	:	A-7-6 (11)
N° 10	2,000	12,5	1,4	4,2	95,8		DATOS DE LA MUESTRA		
N° 16	1,190						- PESO TOTAL (gr)	:	891,2 100,0 %
N° 20	0,840	23,4	2,6	6,8	93,2		- PESO GRAVA (gr)	:	24,5 2,7 %
N° 30	0,890	21,0	2,4	9,1	90,9		- PESO ARENA (gr)	:	866,7 97,3 %
N° 40	0,425	19,2	2,2	11,3	88,7		- PESO FRACCIÓN (gr)	:	
N° 50	0,297								
N° 80	0,177	89,1	10,0	21,3	78,7				
N° 100	0,149	21,5	2,4	23,7	76,3				
N° 200	0,074	82,2	9,2	32,9	67,1				
-300		897,8	67,1						

CURVA GRANULOMÉTRICA



Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 26682

NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO

Urb. de los Docentes UNC H - 3 Cajamarca, Perú . Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
 RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com





Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 – 2005 /OSD –INDECOPI
M.Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA"		
UBICACIÓN	: LOC. LA IRACA, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA		
CALICATA	: N° 14 - M - 01	PROFUNDIDAD (m): 2,00 -	COORDENADAS. UTM N. 9296773,034 E. 706477,107
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO		
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016		COMUNIDAD LA IRACA - PTAR

MALLAS SIEVE AMERICANA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM 422						CONTENIDO DE HUMEDAD	
	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	PASA (%)	ESPECIFICACIONES		
4"	101,6						Numero de la Tara	8/8
3"	76,200						Peso de la Tara	8,2
2 1/2"	63,500						Tara + Suelo Humedo	419,2
2"	50,800						Tara + Suelo Seco	362,8
1 1/2"	38,100						Peso del agua	56,4
1"	25,400						Peso del suelo neto	354,6
3/4"	19,050						% de Humedad	15,91
1/2"	12,700						RESULTADOS DE ENSAYOS	
3/8"	9,525				100,0		- LÍMITE LÍQUIDO (%)	: 27,02
1/4"	6,380						- LÍMITE PLÁSTICO (%)	: 12,43
N° 4	4,750	11,3	1,3	1,3	98,7		- ÍNDICE PLÁSTICIDAD (%)	: 14,59
N° 6	3,360						- CLASIFICACIÓN SOCS	: CL
N° 8	2,380						- CLASIFICACIÓN AASHTO	: A-6 (7)
N° 10	2,000	10,5	1,3	2,4	97,6		DATOS DE LA MUESTRA	
N° 16	1,190						- PESO TOTAL (gr)	: 900,0 100,0 %
N° 20	0,840	33,9	3,8	6,2	93,8		- PESO GRAVA (gr)	: 11,3 1,3 %
N° 30	0,590	40,8	4,5	10,7	89,3		- PESO ARENA (gr)	: 888,7 98,7 %
N° 40	0,426	34,9	3,8	13,5	86,5		- PESO FRACCION (gr)	
N° 50	0,297							
N° 80	0,177	113,4	12,6	26,1	73,9			
N° 100	0,149	18,9	2,1	28,2	71,8			
N° 200	0,074	50,1	5,6	33,8	66,2			
-200		596,2	66,2					

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO

Urb. de los Docentes UNC H - 3 Cajamarca, Perú. Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 / QSD - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA-CAJAMARCA"	
UBICACIÓN	: LOC. EL OBRAJE, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA	
CALICATA	: N° 2 - M - 01	PROFUNDIDAD (m): 2.50 -COORDENADAS UTM. N 9294678,18 E. 717399,68
SOLICITANTE	:MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO	RESERVOIRIO
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2016	

MALLAS SERIE AMERICANA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM 422						CONTENIDO DE HUMEDAD	
	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	PASA (%)	ESPECIFICA- CIONES		
4"	101,6						Numero de la Tara	8/N
3"	76,200						Peso de la Tara	10,2
2 1/2"	63,500						Tara + Suelo Humedo	374,2
2"	50,800						Tara + Suelo Seco	325,7
1 1/2"	38,100						Peso del agua	48,5
1"	25,400						Peso del suelo neto	315,5
3/4"	19,050						% de Humedad	15,37
1/2"	12,700						RESULTADOS DE ENSAYOS	
3/8"	9,525						- LÍMITE LÍQUIDO (%)	: 33,52
1/4"	6,350						- LÍMITE PLÁSTICO (%)	: 20,42
N° 4	4,750				100,0		- ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	: 13,10
N° 6	3,360						- CLASIFICACIÓN SUCS	: CL
N° 8	2,380						- CLASIFICACIÓN AASHTO	: A-6 (5)
N° 10	2,000	4,9	0,4	0,4	99,6		DATOS DE LA MUESTRA	
N° 16	1,190						- PESO TOTAL (gr)	: 1150,0 100,0 %
N° 20	0,840	26,3	2,3	2,7	97,3		- PESO GRAVA (gr)	: 0,0 0,0 %
N° 30	0,590	71,5	6,2	8,9	91,1		- PESO ARENA (gr)	: 1150,0 100,0 %
N° 40	0,426	84,9	7,4	16,3	83,7		- PESO FRACCIÓN (gr)	
N° 50	0,297							
N° 80	0,177	190,0	16,5	35,4	64,6			
N° 100	0,149	37,5	3,3	38,7	61,3			
N° 200	0,074	60,9	5,3	44,0	56,0			
-200		644,0	56,0					

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO

Wilfredo R. Fernández Muñoz
Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I. 26682

Urb. de los Docentes UNC H - 3 Cajamarca, Perú . Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

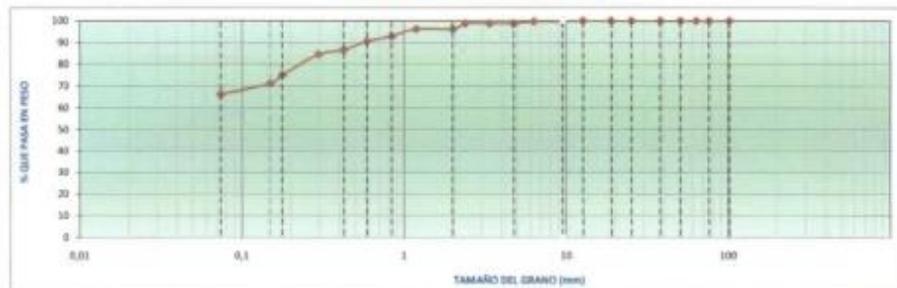
Resolución N° 014751 - 2005 /OSD -INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA"	
UBICACIÓN	: LOC. EL OBRAJE, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA	
CALICATA	: N°3- M - 01	PROFUNDIDAD (m): 2,00 - COORDENADAS UTM. N 9294246,138 E. 717209,353
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO	
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016	CAPTACIÓN 2

MALLAS SERIE ASTM/US	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - M/N 422						CONTENIDO DE HUEVEDA	
	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	PASA (%)	ESPECIFICACIONES		
4"	101,6						Numero de la Tars	5/N
3"	76,200						Peso de la Tars	18,5
2 1/2"	63,500						Tars + Suelo Humedo	376,7
2"	50,800						Tars + Suelo Seco	324,5
1 1/2"	38,100						Peso del agua	52,3
1"	25,400						Peso del suelo neto	305,7
3/4"	19,050						% de Humedad	17,08
1/2"	12,700	-	-	-	100,0		RESULTADOS DE ENSAYOS	
3/8"	9,525	4,9	0,3	0,3	99,7		- LÍMITE LÍQUIDO (%)	36,11
1/4"	6,350	-	-	-	99,7		- LÍMITE PLÁSTICO (%)	13,49
N° 4	4,750	18,1	1,0	1,3	98,7		- ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	12,62
N° 6	3,350						- CLASIFICACIÓN SUCS	CL
N° 8	2,380						- CLASIFICACIÓN AASHTO	A-6 (S)
N° 10	2,000	44,3	3,5	3,7	95,3		DATOS DE LA MUESTRA	
N° 15	1,190						- PESO TOTAL (gr)	1800,0 100,0 %
N° 20	0,840	29,0	3,3	7,0	93,0		- PESO GRAVA (gr)	23,0 1,3 %
N° 30	0,600	43,0	3,3	9,4	90,7		- PESO ARENA (gr)	1777,0 98,7 %
N° 40	0,425	70,3	3,9	13,3	86,7		- PESO FRACCIÓN (gr)	
N° 60	0,250							
N° 80	0,177	170,3	9,5	24,9	75,1			
N° 100	0,149	70,0	3,9	28,8	71,2			
N° 200	0,074	89,1	5,0	33,8	66,2			
-200		1.192,0	66,2					

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO

Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 26682

Urb. de los Docentes UNC - H - 3 Cajamarca, Perú. Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

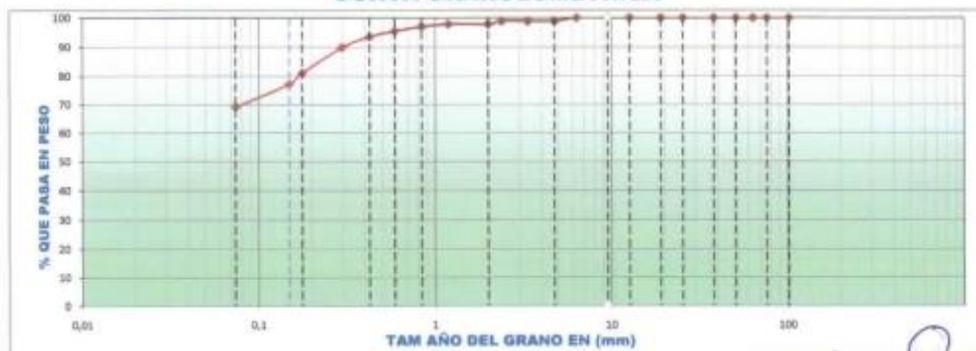
Resolución N° 014751 - 2005 / OSD - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA-CAJAMARCA"	
UBICACIÓN	: LOC. EL OBRAJE, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA	
CALICATA	: N°8- M - 01	PROFUNDIDAD (m) : 1,50 - COORDENADAS UTM. N 9294441,105 E. 718521,001
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO	
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

MALLAS AMERICANA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM 422						CONTENIDO DE HUMEDAD		
	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	PASA (%)	ESPECIFICACIONES			
4"	101,6						Numero de la Tara	S/N	
3"	76,200						Peso de la Tara	8,9	
2 1/2"	63,500						Tara + Suelo Humedo	412,0	
2"	50,800						Tara + Suelo Seco	360,2	
1 1/2"	38,100						Peso del agua	51,8	
1"	25,400						Peso del suelo neto	351,3	
3/4"	19,050	-	-	-	100,0		% de Humedad	14,75	
1/2"	12,700	-	-	-	100,0				
3/8"	9,525	-	-	-	100,0				
1/4"	6,350	-	-	-	100,0				
N° 4	4,760	18,1	1,1	1,1	98,9		- LÍMITE LÍQUIDO (%)	:	37,35
N° 6	3,360	-	-	1,1	98,9		- LÍMITE PLÁSTICO (%)	:	24,34
N° 8	2,380	-	-	1,1	98,9		- ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	:	13,11
N° 10	2,000	15,3	1,0	2,1	97,9		- CLASIFICACIÓN BUCS	:	CL
N° 16	1,190	-	-	-	-		- CLASIFICACIÓN AASHTO	:	A-6 (S)
N° 20	0,840	13,6	0,9	2,9	97,1				
N° 30	0,590	24,9	1,6	4,5	95,5				
N° 40	0,426	30,7	1,9	6,4	93,6				
N° 50	0,297	-	-	-	-				
N° 80	0,177	140,5	8,8	18,9	81,1		- PESO TOTAL (gr)	:	1600,0 100,0 %
N° 100	0,149	61,2	3,8	22,8	77,2		- PESO GRAVA (gr)	:	18,1 1,1 %
N° 200	0,074	128,9	8,1	30,8	69,2		- PESO ARENA (gr)	:	1581,9 98,9 %
-300		1.106,8	69,2				- PESO FRACCIÓN (gr)		

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO

Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 26682

Urb. de los Docentes UNC H-3 Cajamarca, Perú. Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 /OSD -INDECOPI
M.Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

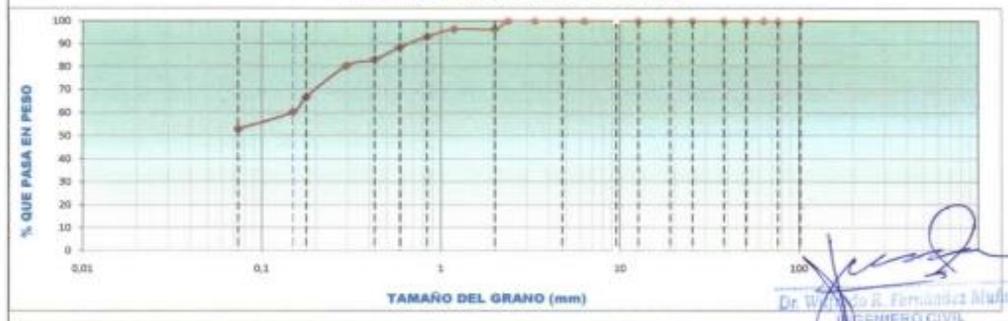
(AASHTO

T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL CON ARRASTRE HIDRÁULICO EN LAS COMUNIDADES DE LA GRANJA, LA IRACA, MARAY, EL AYURAN, EL SAUCE, EL OBRAJE, EL PORVENIR, CHECOS Y SHANQUIHUA, DISTRITO DE QUEROCOTO - CHOTA- CAJAMARCA"		
UBICACIÓN	: LOC. EL SAUCE, DIST. QUEROCOTO, PROV. CHOTA, REGION. CAJAMARCA		
CALICATA	: N° 6 - M - 01	PROFUNDIDAD (m):	1,50
COORDENADAS UTM:	N.9301542,325 E. 709		
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUEROCOTO	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	
FECHA	: OCTUBRE DEL 2016		

MALLAS AMERICANA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D 422						CONTENIDO DE HUMEDAD		
	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	PASA (%)	ESPECIFICACIONES			
4"	101,6						Numero de la Tara	8/8	
3"	76,200						Peso de la Tara	8,9	
2 1/2"	63,500						Tara + Suelo Humedo	265,6	
2"	50,800						Tara + Suelo Seco	227,4	
1 1/2"	38,100						Peso del agua	38,2	
1"	25,400						Peso del suelo neto	218,5	
3/4"	19,050						% de Humedad	17,48	
1/2"	12,700						RESULTADOS DE ENSAYOS		
3/8"	9,525						- LÍMITE LÍQUIDO (%)		33,15
1/4"	6,350						- LÍMITE PLÁSTICO (%)		16,74
N° 4	4,760				100,0		- ÍNDICE PLASTICIDAD (%)		16,41
N° 6	3,360						- CLASIFICACIÓN SUCS		CL
N° 8	2,380						- CLASIFICACIÓN AASHTO		A-6 (5)
N° 10	2,000	40,6	3,7	3,7	96,3		DATOS DE LA MUESTRA		
N° 16	1,190						- PESO TOTAL :	1100,0	100,0 %
N° 20	0,840	35,9	3,3	7,0	93,0		- PESO GRAVA :	0,0	0,0 %
N° 30	0,590	30,2	4,5	11,5	88,5		- PESO ARENA :	1100,0	100,0 %
N° 40	0,426	60,3	5,5	17,0	83,0		- PESO FRACCIÓN (gr)		
N° 50	0,297								
N° 80	0,177	150,3	13,7	33,4	66,6				
N° 100	0,149	70,2	6,4	39,8	60,2				
N° 200	0,074	80,1	7,3	47,1	52,9				
-200		581,8	52,9						

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO

Urb. de los Docentes UNC H-3 Cajamarca, Perú . Tel. 076 341560 Cel. 976 699861.
RPC. 976 385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandezm@hotmail.com

Figura 63: Resultados de Laboratorio del estudio de suelos

Fuente: Expediente Técnico de Obra