

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**



Evaluación de la productividad y el rendimiento de la mano de obra en la ejecución del proyecto: construcción de alcantarillas en la provincia de Rioja - San Martín, 2020.

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA  
OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL**

**AUTOR**

Jhonny Jheison Sernaque Goicochea

**REVISORA**

Dayma Sadami Carmenates Hernández

Rioja, Perú

2021

## RESUMEN

Se realizó el presente informe de investigación con el objetivo de determinar la productividad y el rendimiento de mano de obra en la ejecución del proyecto: “construcción de alcantarillas en la provincia de Rioja, 2020”. Razón por la cual, la investigación se enmarca el tipo aplicada no experimental con diseño longitudinal, nivel descriptivo y explicativo caracterizándose como un conjunto de procesos para evaluar la producción y rendimiento observando cambios en función al tiempo. El informe detalla producción y rendimiento de la mano de obra en partidas significantes correspondientes a construcción de alcantarillas. Se elaboró fichas de recolección de datos en campo para cada partida a ejecutar, los resultados obtenidos para los sectores Nueva Rioja, Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu fueron: trabajos preliminares con rendimientos entre 101.5%-110.30% y productividad excelente, obras de concreto simple con rendimientos entre 93.65%-99.5% y productividad excelente, obras de concreto armado con rendimientos entre 92.65%-99.00% producción excelente. Evidenciándose respecto a productividad y rendimiento que la partida más crítica con resultados más bajos comparado con el expediente técnico es obras de conceto armando específicamente la subpartida encofrados y desencofrados partida a considerar en trabajos similares para evitar problemas en programación y presupuesto del proyecto.

Palabras claves: Productividad, rendimiento, alcantarilla, mano de obra.

## **ABSTRACT**

This research report was carried out in order to determine the productivity and performance of labor in the execution of the project: “construction of sewers in the province of Rioja, 2020”. Reason for which this research is framed by the non-experimental applied type with longitudinal design, descriptive and explanatory level, characterized as a set of processes to evaluate production and performance, observing changes as a function of time. The report details production and labor performance in significant items corresponding to sewer construction. Data collection sheets were prepared in the field for each game to be executed, the results obtained for the Nueva Rioja, Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan and Cocayacu sectors were: preliminary works with yields between 101.5% -110.30% and excellent productivity, works of simple concrete with yields between 93.65% -99.5% and excellent productivity, reinforced concrete works with yields between 92.65% -99.00% excellent production. Evidence with respect to productivity and performance that the most critical item with lower results compared to the technical file is the construction of the concept, specifically assembling the sub-item formwork and stripping item to be considered in similar works to avoid problems in the project's scheduling and budget.

Keywords: Productivity, performance, sewer, manpower.

## INDICE

RESUMEN .....	i
ABSTRACT.....	ii
INDICE.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1. Antecedentes y fundamentación científica .....	1
1.1. Realidad problemática. ....	1
1.2. Antecedentes.....	3
1.2.1. Internacional.....	3
1.2.2. Nacional.....	4
1.3. Fundamentación científica.....	8
2. Justificación de la investigación. ....	11
2.1. Justificación Teórica.....	11
2.2. Justificación Práctica. ....	12
2.3. Justificación Económica.....	12
2.4. Justificación Social.....	13
3. Problema. ....	13
3.1. Problema General. ....	13
3.2. Problemas específicos. ....	13
4. Operacionalización de las variables.....	14
5. Objetivos.....	15
5.1. Objetivo general. ....	15
5.2. Objetivos específicos.....	15
II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2.1. Tipo de estudio. ....	16
2.2. Diseño de investigación.....	16
2.3. Método de investigación.....	16
III. METODOLOGÍA DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA .....	18
3.1. Experiencia laboral.....	18
3.1.1. Información de la empresa. ....	20

3.2. Análisis situacional de la ejecución del proyecto. ....	21
3.2.1. Descripción del proyecto. ....	21
3.3. Métodos de desarrollo (construcción). ....	27
3.3.1 Trabajos preliminares de alcantarillas. ....	27
3.3.2 Obras de concreto simple. ....	28
3.3.3 Obras de concreto armado. ....	28
3.4. Recursos requeridos ....	30
3.5. Programación general del proyecto. ....	31
3.6. Formulario para el cálculo de rendimiento de mano de obra. ....	34
3.7. Clasificación para determinar la eficiencia en la productividad de la mano de obra. ....	34
IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADO. ....	35
4.1. Rendimientos de Mano de Obra según el expediente Técnico. ....	35
4.2. Rendimientos Reales de Mano de Obra. ....	38
4.3. Comparación de Rendimientos de Mano de Obra. ....	42
4.4. Análisis de resultados. ....	45
4.4.1. Sector Nueva Rioja. ....	46
4.4.2. Sector Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan. ....	47
4.4.3. Sector Cocayacu. ....	49
V. CONCLUSIONES. ....	51
VI. RECOMENDACIONES. ....	53
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ....	54
ANEXOS ....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables. ....	14
Tabla 2. Sectores Con Sus Respectivas Coordenadas .....	19
Tabla 3. Insumos necesarios para el proyecto .....	23
Tabla 4. Actividades a ejecutar en el sector Nueva Rioja. ....	24
Tabla 5. Actividades a ejecutar sector Pablo Mori – Santo Cristo de Bagazan.....	25
Tabla 6. Actividades a ejecutar sector Cocayacu. ....	26
Tabla 7. Formato de ficha de recolección de datos.....	30
Tabla 8. Programación de ejecución de alcantarilla por partida en el sector Nueva Rioja.....	31
Tabla 9. Programación de ejecución de alcantarilla por partida en el sector Pablo Mori- Santo Cristo de Bagazan. ....	32
Tabla 10. Programación de ejecución de alcantarilla por partida en el sector Cocayacu. ....	33
Tabla 11. Rangos de eficiencia de la productividad. ....	34
Tabla 12. Indicador N°1 (trabajos preliminares). ....	35
Tabla 13. Indicador N°2 (obras de concreto simple). ....	35
Tabla 14. Indicador N°3 (obras de concreto armado). ....	36
Tabla 15. Indicador N°1 (trabajos preliminares). ....	36
Tabla 16. Indicador N°2 (obras de concreto simple). ....	36
Tabla 17. Indicador N°3 (obras de concreto armado). ....	37
Tabla 18. Indicador N°1 (trabajos preliminares). ....	37
Tabla 19. Indicador N°2 (obras de concreto simple). ....	37
Tabla 20. Indicador N°3 (obras de concreto armado). ....	38
Tabla 21. Indicador N°1 (trabajos preliminares). ....	38
Tabla 22. Indicador N°2 (obras de concreto simple). ....	39
Tabla 23. Indicador N°3 (obras de concreto armado). ....	39
Tabla 24. Indicador N°1 (trabajos preliminares). ....	39
Tabla 25. Indicador N°2 (obras de concreto simple). ....	40
Tabla 26. Indicador N°3 (obras de concreto armado). ....	40
Tabla 27. Indicador N°1 (trabajos preliminares). ....	41
Tabla 28. Indicador N°2 (obras de concreto simple). ....	41
Tabla 29. Indicador N°3 (obras de concreto armado). ....	41
Tabla 30. Comparación Indicador N°1 (trabajos preliminares). ....	42
Tabla 31. Comparación Indicador N°2 (obras de concreto simple). ....	42
Tabla 32. Comparación Indicador N°3 (obras de concreto armado). ....	43
Tabla 33. Comparación Indicador N°1 (trabajos preliminares). ....	43
Tabla 34. Comparación Indicador N°2 (obras de concreto simple). ....	44
Tabla 35. Comparación Indicador N°3 (obras de concreto armado). ....	44
Tabla 36. Comparación Indicador N°1 (trabajos preliminares). ....	44
Tabla 37. Comparación Indicador N°2 (obras de concreto simple). ....	45
Tabla 38. Comparación Indicador N°3 (obras de concreto armado). ....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de los sectores analizados en el proyecto.....	18
Figura 2. Organigrama de la empresa.....	20
Figura 3. Análisis de costos unitarios del Expediente Técnico del sector Nueva Rioja.....	61
Figura 4. Análisis de costos unitarios del expediente técnico del sector Pablo Mori y Santo Cristo de Bagazan.....	63
Figura 5. Análisis de costos unitarios del Expediente Técnico del sector Cocayacu.....	66
Figura 6. Proceso de Trazo, Niveles y Replanteo.....	67
Figura 7. Proceso de armado de malla de acero de paredes y base de la alcantarilla.....	67
Figura 8. Proceso de instalación de acero para paredes y base de la alcantarilla.....	68
Figura 9. Proceso de encofrado para paredes de la alcantarilla.....	68
Figura 10. Proceso de desencofrado de paredes de la alcantarilla.....	69
Figura 11. Proceso de armado de acero para techo de alcantarilla.....	69
Figura 12. Plano de ubicación de la zona de intervención.....	71
Figura 13. Plano de diseño de alcantarilla del sector Nueva Rioja.....	72
Figura 14. Plano de diseño de alcantarilla del sector Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan.....	73
Figura 15. Plano de diseño de alcantarilla del sector Cocayacu.....	73

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1. Antecedentes y fundamentación científica**

### **1.1. Realidad problemática.**

Actualmente haciendo una visión muy importante de las entidades públicas es procurar obtener un mejor estilo de vida, el desarrollo de la ciudadanía, satisfaciendo las necesidades mediante proyectos de construcción como pueden ser de saneamiento y alcantarillado como lo muestra la obra: Construcción de alcantarillas en la provincia de Rioja, 2020. Una de las principales metas que se desea alcanzar en la etapa de construcción de todo proyecto es la buena programación de las partidas y rendimiento de mano de obra garantizando lograr un correcto desarrollo en la ejecución de tal forma procurando optimizar tiempo y costo del proyecto lo cual permite alcanzar la eficacia y la buena administración de los recursos del estado.

Enfocándonos en el ámbito privado, este pertenece a un sector muy amplio la cual contribuye a la competitividad del país y a la economía, este brinda apoyo al sector público con algunas de las limitaciones que éste presenta para lograr la satisfacción y beneficio de la población. En este ámbito se ve la contribución efectiva para proyectos de largo plazo puesto que el ámbito privado actúa lo más pronto posible y se esmera en la realización de trabajos eficientes y eficaz con la programación efectiva de su personal, considerando la mano de obra que estará fielmente en el campo y gabinete.

En Perú, se sabe que muchos de los proyectos son afectados por muchos factores pero los más evidentes y con mayor significancia son las malas programaciones en los diferentes expedientes técnicos, programación referentes a rendimiento de mano de obra, este punto se ha descuidado y no le dan mucha importancia para la productividad, la mayoría de expedientes fueron considerados el rendimiento según estipulación de tablas ya estandarizadas motivo por la cual muchos proyectos han paralizado, se han generado ampliaciones de plazo como también se ha generado mayores costos perjudicando a la ejecutora y/o estado según sea el caso de ejecución.



Referente a la construcción señalan Flores & Ramos, (2018) que para la sociedad es una de las más importantes industrias puesto que, para la población hay gran impacto, este fortalece la economía local y es fundamental, ya que para lograr todos los objetivos de cada proyecto a ejecutar, siempre va a generar empleos, y en la etapa de uso de las obras esta transforma el desarrollo de la economía de una ciudad.

Asimismo Alejandría y Alejandría, (2020) considera que en un proyecto es fundamental determinar los rendimientos de las diferentes partidas a ejecutar para poder generar el valor y duración de una obra, sin embargo los rendimientos utilizados en muchos casos son obtenidos de tablas elaboradas con criterios a otra realidad, dejando la responsabilidad al costo de los proyectos como son los imprevistos o generando sobre esfuerzo de la mano de obra. Así mismo señala también Sánchez, (2018) que el rendimiento es ignorado por ingenieros y arquitectos sabiendo que es sumamente importante conocerlo, puesto que puede marcar diferencias significantes como son positivas y negativas para una empresa o entidad que las ejecuta.

Para la evaluación de la producción de los trabajadores se considera como el tiempo en horas que se necesita para ejecutar una actividad determinada, conocer la productividad ayuda a garantizar la efectividad de los procesos a ejecutar y ayuda a evitar tiempos que no producen beneficio al proyecto.

Si bien es cierto que la productividad se ve reflejada en el producto final por cada actividad realiza, sin embargo, en obras de sistemas de alcantarillado se refleja muchas deficiencias en estos resultados finales, por problemas de programación de tiempos, consideraciones de equipos de trabajo insuficientes para la actividad que se piensa ejecutar y como también puede ser el rendimiento bajo de la fuerza laboral.

Este proyecto se centra en evaluar la producción y el rendimiento de la mano de obra en el sistema de alcantarillado, con el objetivo de conocer las actividades con mayor variación de rendimientos entre el expediente y el campo, de tal forma que se pueda plantear estrategias de mejora para futuros proyectos similares.

## **1.2. Antecedentes.**

### **1.2.1. Internacional.**

Jaramillo y Contreras, (2014) “Determinaron en partidas de mampostería y revoque para proyectos de construcción, las causas del rendimiento en mano de obra”, Colombia. El recurso que tiene mayor relevancia en todo proyecto que puede ser en diseño o construcción el cual no se debe dejar de considerar es el recurso humano, pues cabe recalcar que para el desarrollo total de los proyectos no solo depende de los profesionales a cargo, sino que también depende de la mano de obra no calificada, por lo que se debe priorizar sus necesidades y problemas, ya que esto influyen directamente al rendimiento y productividad en obra. por consiguiente, se procedió a desarrollar una investigación de enfoque cualitativo - cuantitativo de tipo descriptivo. La obtención de los datos fue a través de la observación directa a cinco obras de dos empresas distintas en las cuales se hizo 384 mediciones en la zona de intervención.

A partir de los resultados de las obras estudiadas se puede determinar que el recurso humano dedica tiempo en un 55% a labores no productivas, referente a las actividades no contributivas estas presentan categorías como son las necesidades fisiológicas, tiempo ocioso y esperas, estas sobrepasan un 86% del total motivo por la cual se considera perdidas principales. De las perdidas secundarias como es la categoría actividades contributivas el transporte de materiales representa el 40% aproximadamente. En la actividad de revoques presenta una productividad de 52%, en mampostería sucia presenta el 45% y mampostería a la vista representa el 40% de rendimiento, con un equipo de dos o más personas. Existe variaciones significantes respecto a lo estipulado teóricamente y lo real, para la mampostería sucia se tiene un atraso de 45%, en mampostería presenta un porcentaje de 40% y respecto a revoques se tiene un atraso más de la mitad con un porcentaje de 52%. Debido a ello, es necesario considerar el rendimiento de mano de obra real cumpliendo lo establecido en el cronograma, puesto que estos factores intervienen significativamente en contra al proyecto.

### 1.2.2. Nacional.

Benavente y Mamani, (2017) “Determinaron los rendimientos reales en partidas Incidentes en obras de pavimento”. En la construcción es común que el proyectista utilice datos guardados con anterioridad de valores de rendimientos de mano de obra, equipos y materiales, como también considere rendimientos según su experiencia el cual trae consecuencias afectando la fase de ejecución. Por lo que la investigación fue de tipo descriptiva, cuantitativa y con un diseño no experimental. Para lograr tener datos se realizó mediante la observación directa y apuntes en campo para ser procesados con la ayuda de las referencias de la investigación de la Sena - Camacol, en la ciudad de Juliaca dentro del periodo de 2015 y 2016 se ejecutaron obras de infraestructura vial las cuales se tomaron como población de estudio.

Los resultados se calcularon según las diferentes actividades realizadas, como son: “concreto en veredas  $e = 10 \text{ cm}$ ” y “concreto en cunetas  $f'c = 140$  o  $175 \text{ kg/cm}^2$ ” donde el rendimiento es de  $125.96 \text{ m}^2/\text{día}$  y de  $12.81 \text{ m}^3/\text{día}$ , respectivamente. El rendimiento del “acabado frotachado y coloreado en veredas” fue de  $45.29 \text{ m}^2/\text{día}$ , “encofrados en cunetas laterales” de  $16.47 \text{ m}^2/\text{día}$ , “encofrados en veredas” de  $16.34 \text{ m}^2/\text{día}$ , “concreto en sardineles peraltados  $f'c = 140$  o  $175 \text{ kg/cm}^2$ ” de  $10.27 \text{ m}^3/\text{día}$ . Asimismo, el concreto premezclado en calzadas  $f'c = 210$  o  $245 \text{ kg/cm}^2$  llegó a un rendimiento de  $127.90 \text{ m}^3/\text{día}$ , en calzadas con acero de refuerzo se realiza la actividad de concreto premezclado  $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$  obteniendo el rendimiento real de  $92.79 \text{ m}^3/\text{día}$ . y finalmente como resultado del rendimiento de la actividad de “encofrados en calzadas” fue de  $15.86 \text{ m}^2/\text{día}$ . Por lo que se llega a la siguiente conclusión que el equipamiento, clima y supervisión son puntos claves a tener en cuenta pues son los principales factores que pueden afectar aunque con significancia mínima: así mismo, los valores determinados en los coeficientes para la mano de obra, en diferentes actividades se encuentran en una variación o intervalo de  $-2$  a  $+2$  las cuales según el procesamiento se puede determinar que expresan significativamente variación de la normalidad, por lo que se recomienda utilizar los valores presentados en este informe en obras para la zona.

Chaiña, (2017) “Determinó en la construcción de canales revestidos el rendimiento de mano de obra para cuatro de sus partidas”. Al momento de elaborar la programación y el presupuesto, los rendimientos son extraídos de CAPECO, las cuales están alejadas del rendimiento real por lo que se recomienda el análisis y determinación de estos datos de manera particular realizados en cada zona. La obtención de datos fue mediante la observación de manera presencial en campo con ayuda de cámara digital, winchas, libreta de apuntes, hardware y software para ser analizados en gabinete, se consideró la población a las obras de construcción de canales principales y laterales ubicadas en la zona de estudio de las cuales se eligieron cuatro partidas comunes a analizar específicamente.

Los resultados fueron en base a cuatro partidas por canal, se analizó en primer lugar el canal principal B, empezó con la excavación de caja canal con su rendimiento de 18.00 m<sup>3</sup>/día, Refine de caja canal con un rendimiento de 90.00 m<sup>2</sup>/día, instalación de cercha de madera con rendimiento de 35.00 Und/día y la partida de concreto f'c=175 Kg/cm<sup>2</sup> para revestimiento de canales con un rendimiento de 8.00 m<sup>3</sup>/día, asimismo para el canal lateral A-2, B-1, B-3 se analizó las mismas partidas obteniendo la siguiente en excavación de caja canal con un rendimiento de 18.00 m<sup>3</sup>/día, para el refine de caja canal se obtuvo el rendimiento de 60.00 m<sup>2</sup>/día, instalación de cerca de madera con rendimiento de 30.00 Und/día y la partida de concreto f'c=175 Kg/cm<sup>2</sup> de revestimiento de canales con un rendimiento de 7.50 m<sup>3</sup>/día, y finalmente el análisis del canal lateral A-1, A-3, B1.2, B-2 se empezó con la excavación de caja canal obteniendo el rendimiento de 25 m<sup>3</sup>/día, siguiendo con el refine de caja canal el rendimiento obtenido fue 400 m<sup>2</sup>/día. Por lo que se concluye que existe diferencia en rendimientos considerados en el expediente y los calculados referente a las cuatro partidas, confirmando así la importancia de la investigación.

Paredes y Ushiñahua, (2020), analizaron un proyecto en Morales respecto al “mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal, así mismo el rendimiento de los obreros referente a bermas y veredas” el actual sector de la construcción es criticado por que presenta diferentes deficiencias en la planeación y control, las cuales perjudican la ejecución de los proyectos motivo por la cual es

necesario instituir para cada proyecto el respectivo rendimiento de mano de obra. Por tal motivo se implementó la investigación de tipo cuantitativa perteneciente a un diseño no experimental, teniendo como población a la obra de agua potable de la zona y del sistema de alcantarillado sanitario realizado en el distrito de La Banda de Shilcayo, referente a alcantarillado sanitario y agua potable. los instrumentos utilizados fueron bibliográficos con la ayuda de libros, tesis, investigaciones afines y elaboración de fichas para el registro y recopilar datos.

Los resultados se detallan a continuación: en veredas y martillos se ejecutaron partidas de las cuales se calculó el rendimiento según expediente técnico consiguiendo así obtener lo siguiente, trabajos preliminares se considera la productividad normal puesto que varía entre 61-80%, en movimiento de tierras su productividad varia en el intervalo de 6-80% considerado normal hasta 91-100%, considerado excelente: asimismo concreto simple la productividad muy buena que se encuentra entre: 81-90% hasta excelente: 91-100%, en sardinel el rendimientos varia de 81-90% hasta 91-100%, considerándose así muy buena y excelente: excepto la partida acero corrugado grado 60 con  $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ , evidenciando un porcentaje de 41-60% considerada baja; por otra parte referente a la berma lateral se ejecutó las siguientes partidas, trabajos preliminares donde la productividad es normal: 61-80%, en la partida de movimiento de tierra se considera muy buena: 81-90%, en concreto simple es excelente: 91-100%, en jardinería es excelente: 91-100%. se concluye el 85% es el valor promedio de la productividad de los obreros en la selva, específicamente en el proyecto de la zona de investigación.

Torres y Grandez, (2020) “Analizaron en el proyecto de abastecimiento de agua potable el rendimiento de los obreros en diferentes partidas de la captación”. Actualmente en obras de construcción existe desconocimiento respecto al nivel de productividad por lo que se considera las causales principales para que la mayoría de los proyectos no culminen conforme en costo y tiempo programado. Motivo por la cual se realizó la investigación cuantitativa, no experimental. La toma de datos se realizó a través de la verificación en campo y anotados en una libreta de apuntes, analizando el caso del distrito de La Banda de Shilcayo.

Se obtuvo los siguientes resultados según las actividades realizadas: trabajos preliminares con rendimientos reales de 93.14% referentes a las subpartidas de limpieza de terreno manual y trazo de niveles y replanteo, actividad de movimiento de tierras con su rendimiento real de 60.67% para gravas gruesas y rendimiento de hasta 120.145 para relleno compacto, así mismo para la partida de concreto simple se obtuvo 86.67% de rendimiento, para solados de  $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$  y para concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  se obtuvo un rendimiento de 92.11%, para obras de concreto armado el rendimiento que se obtuvo fue de 57.75% para dados de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  y para acero de refuerzo un rendimiento del 120%, así mismo para obras de revoques y enlucidos se tiene el rendimiento de 93.33% referente a tarrajes en exteriores y para tarrajeo en interiores el rendimiento fue 95.00%, como también en instalación hidráulica el rendimiento fue 66.67% referente montaje hidráulico en captación así mismo con un 80.00% para la actividad de equipamiento hidráulico y finalmente para las actividades de varios el rendimiento obtenido referente a rejilla metálica de  $0.20 \times 0.20 \text{ m}$  fue de 80.00% y respecto a tapa metálica de  $0.60 \times 0.60 \text{ m}$  fue hasta de 106.67% el rendimiento real. Llegando a afirmar que el rendimiento de los obreros varía poco para las partidas analizadas excepto para la partida denominada excavación la cual tiene una variación más significativa motivo por la cual se debe tener en cuenta para los proyectos similares.

Alejandría y Alejandría, (2020) analizaron el rendimiento y productividad de los obreros en badenes y alcantarillas del proyecto: mejoramiento del camino vecinal Alto Paltaco-Pilluana-Zapotillo. Actualmente en la mayoría de proyectos se cuantifica los rendimientos de mano de obra sin criterios razonables simplemente tomando como base a datos obtenidos de tablas estandarizadas las cuales están lejos de la realidad y esto ocasiona muchas veces sobreesfuerzo en la mano de obra, motivo por la cual se realizó la investigación diseñándola de forma no experimental y de tipo cuantitativa. La observación directa en campo fue la herramienta para realizar la recolección de datos, donde la población de estudio fue obras de mejoramiento de caminos vecinales teniendo como muestra la obra realizada en los sectores de Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaco respecto al mejoramiento del camino vecinal con una longitud de  $32+167.78$

km, los instrumentos utilizados fueron bibliográficos con la ayuda de libros, tesis, investigaciones afines y elaboración de fichas para el registro y recopilar datos.

Como resultado se obtuvo la siguiente información: en alcantarillas se ejecutaron actividades como trabajos preliminares con un rendimiento muy bueno de variación de porcentajes entre 81-100%, se determinó también una productividad excelente de rendimiento que varía desde 91-100% para las partidas de movimiento de tierras, obras de concreto y colocación de alcantarillas, en revoques, enlucidos y molduras se obtuvo un rendimiento de 81-90% considerándose muy buena la productividad y en badenes las actividades realizadas fueron movimiento de tierras considerando una productividad entre los límites de 61-80% considerándose normal hasta 91-100% considerada excelente, concreto simple con una productividad considerada muy buena de 81-90 % hasta excelente: 91-100 % y por último en la partida de concreto armado se considera excelente ya que el porcentaje fue de entre 91 – 100 %. En conclusión, la productividad de los obreros en la obra de pavimentación de caminos se considera el 96% como el valor normal en la Selva, centrándose particularmente en la obra realizada en los sectores Pilluana Zapotillo – Alto Paltaico, Proyecto de mejoramiento del camino vecinal.

### **1.3. Fundamentación científica.**

Para la conformación de la base teórica, se ha tenido que buscar diferentes conceptualizaciones de autores que permitan sustentar los diferentes valores que existe respecto a la productividad en cada proyecto y actividad referente a mano de obra, como también se busca concretizar productividad y rendimiento en proyectos de alcantarillado respectivamente con sus dimensiones, por lo que Serpell (como se citó en Chirinos, 2016) afirma que “la productividad compara la eficiencia de los recursos quienes son administrados para completar específicamente la elaboración de un producto en tiempo predeterminado”, procurando además alcanzar los estándares establecidos referente a la calidad. Asimismo, se manifiesta en la Revista Bit (como se citó en Pérez, 2010) que “la productividad guarda estrecha relación entre la producción

final que es obtenida mediante la utilización de recursos y el conjunto de procesos de producción, los cuales incluyen a muchos factores”.

Adicionalmente Niebel (2001) afirma que se considera que hay mejoras en la producción cuando se evidencia el aumento de la producción por el tiempo empleado para culminar una actividad. La base principal e indispensable para generar aumento en la producción son los recursos humanos, quienes son el capital primordial de la empresa.

Según Polimeni (2005) la mano de obra es aquella actividad humana que puede desarrollarse físicamente o mediante el conocimiento aplicado en un trabajo productivo durante la fabricación de un producto.

Por consiguiente, Hansen y Mowen (2007) manifiestan que la mano de obra es el trabajo asignado a los artículos y servicios que se encuentran en producción. Del mismo modo se desarrolla con los materiales directos, a través del cual se usa el método de observación física con la finalidad de comparar la cantidad del recurso humano empleada para la ejecución y el fiel cumplimiento al 100% de una obra.

Por lo tanto, Serpell (como se citó en Chirinos, 2016) manifiesta que la producción lograda por un grupo de trabajo es un elemento netamente complejo, debido a que se considera como uno de los recursos que principalmente determina el tiempo necesario para realizar el trabajo en la construcción y a partir del cual se ven afectados positivamente o negativamente la producción de otros recursos.

Para la productividad enfocado en el ámbito de la construcción debido a su complejidad y a la necesidad de poder aumentar la producción en proyectos similares, Serpell (como se citó en Chirinos, 2016) manifiesta “la importancia de tres grandes factores o elementos necesario que no debe faltar o que intervienen significativamente ya sea en el aumento o como también en la disminución de la productividad de los obreros” los cuales describe a continuación: como primer punto es el “DESEAR”, centrándose en que el obrero debe sentir una motivación y procurar encontrar satisfacción al realizar una actividad; como segundo punto el obrero necesariamente



debe “SABER” centrándose en la capacitación y la experiencia referente a la actividad encomendada, finalmente el siguiente elemento fundamental es el “PODER” que consiste en que el obrero debe tener las capacidades suficientes para realizar la actividad dentro del plazo y los recursos brindados establecido, implicando a la eficiencia y eficacia.

Considerando el sistema de alcantarillado Zanabria (2015) indica que consiste en el conjunto de estructuras hidráulicas con el propósito conducir y recolectar aguas servidas, las cuales tienen un flujo por gravedad, de un determinado lugar hacia otras rede de desagüe o planta de tratamiento.

Según Ponce (2017), las alcantarillas “son conductos de longitudes cortas los cuales facilitan el drenaje, las cuales se ubican estratégicamente en las intercepciones de drenajes con las redes de transporte”. Las alcantarillas tienen dimensiones menores a las de un puente por ende existen muchas de estas, en proyectos de carreteras las alcantarillas se diseñan tener un gasto óptimo de tal forma no producir consecuencias negativas en la superestructura.

Adicionalmente Rodríguez (2008) manifiesta que un sistema de alcantarillado es conocido también como una red de conductos, que por lo común son subterráneos, con el propósito de evacuar las aguas servidas de manera segura y rápida hacia un lugar donde no causan molestias y sean eliminadas o tratadas.

Gamboa y Chuquilin (2019) indican respecto al sistema de alcantarillado pluvial que la principal función es la conducción, control y el manejo adecuado del aliviadero de las aguas pluviales en forma separada de las residuales, teniendo como propósito llevar a lugares alejados de los habitantes de las ciudades para no causar molestias.

Así mismo, Celi y Pesantez (2012) afirman que el sistema de alcantarillado tiene como función evacuar y recolectar las aguas residuales o de lluvias y para su diseño es necesario conocer la zona respecto a la topografía y respecto al nivel socioeconómico, nos indica también que puede existir tres tipos de sistema de alcantarillado como son: alcantarillado combinado (una solo tubería para las lluvias y para las aguas servidas);

alcantarillado separado (dos redes de tuberías alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial) y finalmente el alcantarillado mixto (combinación de los dos sistemas anteriores ejecutadas en una misma zona).

Por otra parte Brenes (2014) nos menciona referente a la conceptualización del rendimiento de mano de obra indicando que se puede interpretar como la cantidad de trabajo realizado de una partida determinada por un grupo de trabajadores denominada cuadrilla que está compuesta dependiendo de la actividad a ejecutar, del metraje y del tiempo disponible, que puede ser uno o varios operarios, esta se expresa dependiendo a la unidad de medida de la actividad entre las horas hombre; y el gasto de mano de obra se expresa inversamente al rendimiento de la mano de obra que se puede expresar como la cantidad de recurso humano en un determinado tiempo empleado para poder realizar completamente una actividad.

Para poder evaluar cuan productivo es la mano de obra se debe conocer muy bien dos grandes factores que intervienen en esta problemática como es: el rendimiento y la mano de obra los cuales Aliaga (2019) nos indica que el rendimiento es la cantidad de actividad ejecutada en relación al tiempo que se utiliza para cumplir con una actividad determinada así mismo indica que la mano de obra llega a ser el personal que es partícipe de la obra los cuales se clasifican en mano de obra calificada que sería el personal capacitado y la mano de obra no calificada considerando en esta clasificación a los peones que dependen de un maestro.

## **2. Justificación de la investigación.**

### **2.1. Justificación Teórica.**

La investigación que se presenta ayudará de forma teórica puesto que se enfoca en conocer la producción y el rendimiento de la mano de obra que nos van a servir para hacer comparaciones con otros estudios realizados en la zona referente a un sistema de alcantarillado, en la actualidad existe mucha competencia en el ámbito de la construcción por lo que las empresas constructoras se preocupan por resaltar buscando siempre mejoras en la ejecución de los proyectos en todas sus etapas, esto hace que

exista la necesidad de conocer todo lo concerniente a rendimientos, productividad, entre otros.

Proyectos de sistema de alcantarillado se realiza y se va a realizar en todas las ciudades puesto que este tipo de construcción es un bien fundamental el cual tiene por fin último lograr brindar realce, valor a una ciudad y mejorar el estilo de vida, motivo por la cual se busca siempre tener trabajos eficientes con los mínimos recursos posibles que pueden ser materiales, equipos o mano de obra, es por ello que esta investigación logrará almacenar una base de datos más semejantes a la realidad de tal forma garantizar el correcto desarrollo de proyectos similares en la zona.

## **2.2. Justificación Práctica.**

El resultado de esta investigación procura regenerar base de datos que serán utilizadas por entidades públicas y las empresas privadas ya sea en pequeñas o medianas, para la formulación de programaciones de proyectos más reales evitando así problemas como paralizaciones, adicionales y/o ampliaciones de plazo.

Contribuir con esta información será de mucho valor debido a que en la zona solo se utiliza valores referenciales considerados de tablas, contar con una base de datos más ajustados a la situación real ayudará a optimizar tiempos garantizando el fiel cumplimiento de las actividades encomendadas y equilibrar los recursos, teniendo siempre como principal objetivo aumentar la productividad, estos nuevos valores serán de utilidad para todo profesional dedicado a la construcción de proyectos similares al que se ha desarrollado como es el de un sistema de alcantarillado en la provincia de Rioja.

## **2.3. Justificación Económica.**

Los motivos que nos llevaron a investigar el nivel de producción y el rendimiento de la mano de obra en proyectos de alcantarillas se centran en que a estos factores no se les tiene mucha consideración produciendo así pérdida de tiempo y economía, tener los rendimientos reales en una zona determinada por cada actividad a ejecutar ayudara

a tener programaciones más exactas, con cuadrillas muy bien estipuladas para el completo desarrollo del proyecto generando así mayor productividad trayendo consigo maximizar los recursos y minimizar pérdidas económicas.

Con la correcta programación y los rendimientos por cuadrillas muy bien estipuladas ayudará a las empresas pequeñas y medianas a evitar los tiempos no productivos y la sobrecarga de trabajos a su personal que principalmente es la mano de obra no calificada, velar por el bienestar de ellos procurando solucionar sus problemas hará que la productividad aumente, las obras se concluyan en un tipo optima y sean eficientes y eficaces.

#### **2.4. Justificación Social.**

La investigación tiene beneficio social pues siempre existen proyectos para el crecimiento de su pueblo que procuran generar mejoras en el estilo de vida como es el proyecto de alcantarillado, tener claro el rendimiento actual de la mano de obra evitara conflictos sociales puesto que trabajaran sin sentirse presionados o sobrecargado y también motivará a los obreros procurar ser más productivos de tal forma puedan tener trabajos más constantes y estables. Por consiguiente, se puede decir que esta investigación es un aporte significativo para mejoras en los dos ámbitos de la construcción, en el ámbito privado y entidades públicas.

### **3. Problema.**

#### **3.1. Problema General.**

¿Cuál es la productividad y el rendimiento de la mano de obra en la ejecución del proyecto: construcción de alcantarillas en la provincia de Rioja, 2020?

#### **3.2. Problemas específicos.**

¿Cuál es el rendimiento de la mano de obra en los trabajos preliminares de alcantarillas?

¿Cuál es el rendimiento de la mano de obra para el concreto simple y armado en las alcantarillas?

¿Cuál es la productividad de la mano de obra para el concreto simple y armado incluyendo trabajos preliminares?

#### 4. Operacionalización de las variables.

Tabla 1  
Matriz de operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Escala de medición
<b>V. 1. Independiente:</b> Productividad de la mano de obra	Consiste en la correspondencia entre la producción final que se obtiene a través de un sistema de producción y los recursos utilizados. Revista Bit (como se citó en Pérez, 2010)	Evaluar los rendimientos de mano de obra para construcción de alcantarillas	Trabajos preliminares  Obras de concreto simple  Obras de concreto armado	Ordinal
<b>V. 2. Dependiente:</b> Construcción de alcantarillas	Es el conjunto de estructuras hidráulicas con el propósito conducir y recolectar aguas servidas Zanabria (2015).	Evitar molestias de los pobladores con malos olores de las aguas servidas.	Materia prima  Herramientas  Método de trabajo	Ordinal

Fuente: Elaboración propia.  
Se muestra las variables del estudio con su respectiva definición conceptual y operacional; así mismo, indicando las dimensiones de estudio y su respectiva escala de medición.

## **5. Objetivos.**

### **5.1. Objetivo general.**

Determinar la productividad y el rendimiento de la mano de obra en la ejecución del proyecto: construcción de alcantarillas en la provincia de Rioja, 2020.

### **5.2. Objetivos específicos.**

Obtener el rendimiento de la mano de obra en los trabajos preliminares de alcantarillas.

Obtener el rendimiento de la mano de obra para el concreto simple y armado en la alcantarilla.

Determinar la productividad de la mano de obra para el concreto simple y armado incluyendo trabajos preliminares.

## **II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Tipo de estudio.**

Según Borja (2016) considera una investigación de tipo aplicada a aquella que siempre busca conocer y actuar de manera inmediata sobre una problemática específica. Es por ello que “la tipología de este estudio es aplicada puesto que se centra en conocer la problemática suscitada, de rendimientos de mano de obra en proyectos de alcantarillado permitiendo así conocer las partidas con menores rendimientos para evitar futuros problemas”.

### **2.2. Diseño de investigación.**

Hernández et al. (2014) señala que el diseño de una investigación es no experimental cuando a las variables no se les manipula de forma intencional para obtener resultados sino se observa hechos reales que se suscitan, así mismo se clasifica en una investigación longitudinal por que los datos se obtienen analizando los cambios que se presentan en diferentes tiempos en determinadas variables considerando un inicio y fin.

Por consiguiente, se puede afirmar que el presente informe se adecua a una investigación no experimental con diseño longitudinal.

### **2.3. Método de investigación.**

Según Chaiña (2017) menciona que la investigación es considerada de tipo descriptiva por que busca describir y analizar sistemáticamente, con un diseño de campo, puesto que el estudio se enfoca principalmente en observar y obtener datos de manera presencial in situ para ser procesados, en cuanto al rendimiento de obra, para ello es necesario herramientas (formatos) que faciliten obtener resultados esperados.

Así mismo Flores y Ramos, (2018) indican que el proyecto de investigación se enmarca a lo explicativo pues se detalla las actividades realizadas de manera ordenada:

lo primero se procede a delimitar la población y muestra, seguidamente se realiza el muestreo, se calcula y analiza los resultados obtenidos para hacer las comparaciones con el expediente, seguidamente se identifica las causas de dicho resultado y finalmente se programa una reunión con los responsables para la discusión de estos resultados con la finalidad de plantear propuestas de mejoras si fuese el caso.

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo y un nivel descriptivo – explicativo.



### III. METODOLOGÍA DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

#### 3.1. Experiencia laboral.

El presente trabajo se realizó basándonos en las labores desarrolladas durante el tiempo de egresado entre los años 2019 y 2020, gran parte de mi experiencia profesional se desarrolló en el área técnica y administrativa de la empresa “CESPEDES INGENIERÍA & CONSTRUCCIONES S.A.C.”, dirigido por el Ing. Dilmer Omar Céspedes Medina en el Distrito de Nueva Cajamarca.

Durante todo este periodo se realizó expedientes técnicos, fichas técnicas, diseño y elaboración de planos para edificaciones, saneamiento físico legal de terrenos urbanos y rural, asistente de ejecución de alcantarillas, entre otros; por otra parte para la ejecución del proyecto que lleva por nombre: "Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín", ejecutada por la empresa Grupo Constructor Rojas & Ramirez S.A.C.



Figura 1. Ubicación geográfica de los sectores analizados en el proyecto.

Fuente: Elaboración propia obtenida del software Google Earth.

Para este proyecto el organismo ejecutor fue la municipalidad provincial de Rioja, esta su modalidad de ejecución fue mediante administración contrata, la misma que fue financiado por la misma municipalidad provincial de Rioja, esta obra se encuentra ubicada geográficamente en el departamento de San Martín, provincia de Rioja, distrito de Rioja, en los sectores que se detallan a continuación:

Tabla 2.  
*Sectores con sus Respectivas Coordenadas*

Sector	Coordenadas		Zona
	Este (X)	Norte (Y)	
Nueva Rioja	259554.00 m E	9330576.00 m S	18M
Pablo Mori – Santo Cristo de Bagazan.	258840.00 m E	9329635.00 m S	18M
Cocayacu	258348.00 m E	9329018.00 m S	18M

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se indica los valores de las coordenadas en el Este y el Norte por cada sector que se interviene en el proyecto, además se indica la zona en la que están ubicadas.*

Esta empresa tuvo problemas con los plazos establecidos para la ejecución de este proyecto, los factores predominantes para estos problemas fue por la mano de obra, motivo por la cual nos contrató a la empresa “CESPEDES INGENIERÍA & CONSTRUCCIONES S.A.C.” para evaluar cuan productivos son los obreros de tal manera reprogramarse, tener cuadrillas establecidas y datos reales para futuros proyectos similares en la localidad, teniendo la oportunidad de desarrollar este proyecto de la mano con el maestro de obra y el residente de obra el Ing. Dilmer Omar Cespedes Medina.

El proyecto fue de 25 alcantarillas en los siguientes sectores:

- Sector Nueva Rioja: 08 unidades
- Sector Pablo Mori – Santo Cristo de Bagazan: 09 unidades
- Sector Cocayacu: 08 unidades

De tal forma mejorar la transitabilidad y la buena evacuación de las aguas pluviales, brindando un mejor estilo de vida de la población de los Sectores mencionados.

### **3.1.1. Información de la empresa.**

La Empresa “Cespedes Ingeniería & Construcciones S.A.C.”, se dedicada a construcción de edificios completos y obras de ingeniería. Esta empresa viene desarrollando técnicas constructivas para ingeniería y rubros industriales, como obras viales y constructivas. Es una empresa peruana localizada en el Jr. Grau N° 232 (Concha Acústica, frente a la Plaza De Armas) en el distrito de Nueva Cajamarca, Rioja, San Martín.

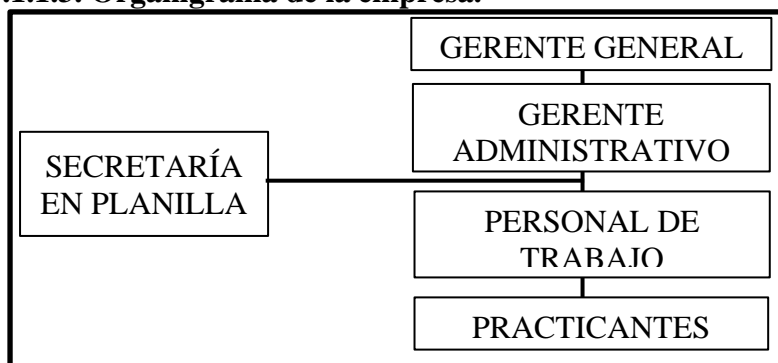
#### **3.1.1.1. Misión de la empresa.**

Brindar valor a nuestros clientes a través de la prestación de servicios de Ingeniería, Construcción, Suministros, Operación y Gerenciamiento de proyectos de infraestructura, energéticos e industriales.

#### **3.1.1.2. Visión de la empresa.**

Buscar ser líder en servicios de Ingeniería y Construcción garantizando capacidades de sus recursos humanos, ofreciendo métodos de trabajo y patrimonio tecnológico.

#### **3.1.1.3. Organigrama de la empresa.**



*Figura 2. Organigrama de la empresa.*

*Fuente: Elaboración Propia*

## **3.2. Análisis situacional de la ejecución del proyecto.**

### **3.2.1. Descripción del proyecto.**

El presente proyecto se encuentra ubicado en los Sectores Nueva Rioja, Pablo Mori – Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu; indicándose a continuación la localización y tamaño del proyecto. Es por ello que Municipalidad de la Provincia de Rioja, a través de la Gerencia de Inversiones, al elaborar el presente proyecto se plantearon como objetivos el mejorar la transitabilidad de los peatones y transportistas, y mejorar del drenaje de las aguas pluviales. Las alcantarillas serán confeccionadas de acuerdo a la necesidad de cada sector.

A continuación, se detalla los sectores y sus respectivas ubicaciones.

#### **Sector Nueva Rioja**

Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de  $L=18.00m$ ,  $a=0.80m$ ,  $h=1.00m$  - av. Fernando Belaunde Terry cdra. 08

Alcantarilla tipo 02 - sección hidráulica de  $L=17.00m$ ,  $a=1.50m$ ,  $h=0.80m$  - av. Fernando Belaunde Terry - jr. Los Girasoles

Alcantarilla tipo 03 - sección hidráulica de  $L=23.50m$ ,  $a=0.80m$ ,  $h=0.80m$  - av. Fernando Belaunde Terry - jr. Los Cedros

Alcantarilla tipo 04 - sección hidráulica de  $L=21.00m$ ,  $a=1.20m$ ,  $h=1.20m$  - av. Fernando Belaunde Terry - jr. Las Palmeras

Alcantarilla tipo 05 - sección hidráulica de  $L=9.00m$ ,  $a=0.60m$ ,  $h=0.70m$  - av. Fernando Belaunde Terry - jr. Los Girasoles.

Alcantarilla tipo 06 - sección hidráulica de  $L=21.00m$ ,  $a=1.00m$ ,  $h=1.00m$  - av. Fernando Belaunde Terry - jr. Los Cedros

Alcantarilla tipo 07 - sección hidráulica de  $L=16.00m$ ,  $a=1.00m$ ,  $h=1.00m$  - jr. 28 de julio - jr. Santo Toribio

Alcantarilla tipo 08 - sección hidráulica de  $L=29.40\text{m}$ ,  $a=1.00\text{m}$ ,  $h=1.00\text{m}$  - jr. 28 de julio - jr. San Martín

### **Sector Pablo Mori - Santo Cristo De Bagazan**

Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de  $L=9.00\text{m}$ ,  $a=1.00\text{m}$ ,  $h=0.60\text{m}$  - jr. Bernardo Alcedo - jr. Astolfo Paredes

Alcantarilla tipo 02 - sección hidráulica de  $L=10.00\text{m}$ ,  $a=1.00\text{m}$ ,  $h=0.60\text{m}$  - jr. Astolfo Paredes - jr. José de la Torre

Alcantarilla tipo 03 - sección hidráulica de  $L=10.00\text{m}$ ,  $a=2.00\text{m}$ ,  $h=1.40\text{m}$  - jr. Matilde del Águila - jr. Trancayacu

Alcantarilla tipo 04 - cant. 02 - sección hidráulica de  $L=12.00\text{m}$ ,  $a=0.80\text{m}$ ,  $h=1.00\text{m}$  - jr. Rioja

Alcantarilla tipo 05 - sección hidráulica de  $L=7.00\text{m}$ ,  $a=0.80\text{m}$ ,  $h=1.00\text{m}$  - jr. Rioja

Alcantarilla tipo 06 - sección hidráulica de  $L=16.60\text{m}$ ,  $a=3.00\text{m}$ ,  $h=1.50\text{m}$  - Bolívar Oeste Cdra 5

Alcantarilla tipo 07 - sección hidráulica de  $L=9.00\text{m}$ ,  $a=1.00\text{m}$ ,  $h=0.60\text{m}$  - Mesones Muro - jr. Nicolás de Piérola

Alcantarilla tipo 08 - sección hidráulica de  $L=9.00\text{m}$ ,  $a=1.00\text{m}$ ,  $h=0.60\text{m}$  - alan garcía - jr. Nicolás de Piérola

### ***Sector Cocayacu***

Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de  $L=11.00\text{m}$ ,  $a=1.00\text{m}$ ,  $h=1.00\text{m}$  - jr. Rioja - av. Pablo Mori

Alcantarilla tipo 02 - sección hidráulica de  $L=22.50\text{m}$ ,  $a=1.00\text{m}$ ,  $h=1.00\text{m}$  - jr. José Carlos Mariátegui - av. Pablo Mori

Alcantarilla tipo 03 - sección hidráulica de L=12.00m, a=0.80m, h=0.80m - jr. Las américas - jr. Bombonaje

Alcantarilla tipo 04 - sección hidráulica de L=6.00m, a=0.80m, h=0.80m - jr. Doce de agosto - jr. Amazonas

Alcantarilla tipo 05 - sección hidráulica de L=6.00m, a=0.70m, h=0.70m - jr. Alfonso Ugarte - jr. Bombonaje

Alcantarilla tipo 06 - sección hidráulica de L=12.00m, a=1.00m, h=1.00m - jr. Julio c. Arana - jr. Doce de Agosto

Alcantarilla tipo 07 - sección hidráulica de L=17.00m, a=0.80m, h=0.70m - jr. José Carlos Mariátegui - jr. Bombonaje

Alcantarilla tipo 08 - sección hidráulica de L=10.00m, a=0.80m, h=0.80m - jr. Amazonas - jr. Bombonaje

La población beneficiaria del proyecto, pertenecen a los 3 Sectores ya definidos. Los insumos necesarios para la ejecución del proyecto son: S/ 417,875.73 soles.

Tabla 3.

*Insumos necesarios para el proyecto*

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MONTO</b>
Mano de obra	125,572.94
Materiales	233,935.78
Equipos	58,167.01
Sub contratos	200

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra el desglose del monto para cada insumo necesario en la cual se puede evidenciar que el monto que se considera para la de mano de obra es fuerte por lo que se debe tener mucho cuidado para evitar problemas.*

### 3.2.1.1. Actividades ejecutadas.

Se consideró partidas para el proyecto separándoles por cada sector, y estas partidas son las siguientes.

Tabla 4.

*Actividades a ejecutar en el sector Nueva Rioja.*

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>
01	Obras provisionales	
01.01	Cartel de identificación de la obra 3.6x2.40m	und
02	Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de L=18.00m, a=0.80m, h=1.00m - av. Fernando Belaunde Terry cdra. 08	
02.01	Trabajos preliminares	
02.01.01	Limpieza del terreno manual	m <sup>2</sup>
02.01.02	Trazo y replanteo preliminar	m <sup>2</sup>
02.02	Movimiento de tierras	
02.02.01	Excavación manual para alcantarilla	m <sup>3</sup>
02.02.02	Relleno y compactado con material de préstamo calificado (afirmado)	m <sup>3</sup>
02.02.03	Eliminación de material excedente	m <sup>3</sup>
02.02.04	Refine, nivelación y compactación con equipo liviano	m <sup>2</sup>
02.03	Obras de concreto simple	
02.03.01	Solado de e = 4"	m <sup>2</sup>
02.04	Obras de concreto armado	
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas	m <sup>2</sup>
02.04.02	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm <sup>2</sup> , para alcantarilla	Kg
02.04.03	Concreto fc=210 kg/cm <sup>2</sup> en alcantarillas	m <sup>3</sup>
02.05	Varios	
012.05.01	Limpieza final de obra	m <sup>2</sup>

*Fuente: Expediente técnico del proyecto "Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín". Código Único de Inversión (CUI):2451772.*

Se muestra también las unidades a trabajar por cada partida de tal forma evitar confusiones al momento del desarrollo.

Tabla 5.

Actividades a ejecutar sector Pablo Mori – Santo Cristo de Bagazan.

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>
01	Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de L=9.00m, a=1.00m, h=0.60m - jr. Bernardo alcedo - jr. Astolfo paredes	
01.01	Trabajos preliminares	
01.01.01	Limpieza del terreno manual	m <sup>2</sup>
01.01.02	Trazo y replanteo preliminar	m <sup>2</sup>
01.02	Movimiento de tierras	
01.02.01	Excavación manual para alcantarilla	m <sup>3</sup>
01.02.02	Relleno y compactado con material de préstamo calificado (afirmado)	m <sup>3</sup>
01.02.03	Eliminación de material excedente	m <sup>3</sup>
01.02.04	Refine, nivelación y compactación con equipo liviano	m <sup>2</sup>
01.03	Obras de concreto simple	
01.03.01	Solado de e = 4"	m <sup>2</sup>
01.04	Obras de concreto armado	
01.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas	m <sup>2</sup>
01.04.02	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm <sup>2</sup> , para alcantarilla	kg
01.04.03	Concreto fc=210 kg/cm <sup>2</sup> en alcantarillas	m <sup>3</sup>
01.05	Varios	
01.05.01	Limpieza final de obra	m <sup>2</sup>

Fuente: Expediente técnico del proyecto "Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín". Código Único de Inversión (CUI):2451772.

Se muestra también las unidades a trabajar por cada partida de tal forma evitar confusiones al momento del desarrollo.



Tabla 6.

*Actividades a ejecutar sector Cocayacu.*

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>
01	Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de L=11.00m, a=1.00m, h=1.00m - jr. Rioja - av. Pablo Mori	
01.01	Trabajos preliminares	
01.01.01	Limpieza del terreno manual	m <sup>2</sup>
01.01.02	Trazo y replanteo preliminar	m <sup>2</sup>
01.02	Movimiento de tierras	
01.02.01	Excavación manual para alcantarilla	m <sup>3</sup>
01.02.02	Relleno y compactado con material de préstamo calificado (afirmado)	m <sup>3</sup>
01.02.03	Eliminación de material excedente	m <sup>3</sup>
01.02.04	Refine, nivelación y compactación con equipo liviano	m <sup>2</sup>
01.03	Obras de concreto simple	
01.03.01	Solado de e = 4"	m <sup>2</sup>
01.04	Obras de concreto armado	
01.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas	m <sup>2</sup>
01.04.02	Acero de refuerzo $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ , para alcantarilla	kg
01.04.03	Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en alcantarillas	m <sup>3</sup>
01.05	Varios	
01.05.01	Limpieza final de obra	m <sup>2</sup>

*Fuente: Expediente técnico del proyecto "Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín". Código Único de Inversión (CUI):2451772.*

*Se muestra también las unidades a trabajar por cada partida de tal forma evitar confusiones al momento del desarrollo.*

### **3.2.1.2. Selección de actividades.**

Con la finalidad de desarrollar el informe y cumplir con los objetivos se presenta a continuación detalles de la metodología seguida, cabe indicar que el presente proyecto de construcción de alcantarillas se desarrolló en los sectores de Nueva Rioja, Pablo Mori-Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, del distrito de Rioja, provincia Rioja, departamento San Martín.

Se realizó como primer paso la selección de actividades significantes a analizar según su costo y tiempo empleado para culminarlo, se inició el estudio de cada una de las actividades tomando fotos y videos, así mismo evidenciando con más detalle los recursos que se utilizaron por actividad facilitando obtener rendimientos reales considerando el proceso desde el inicio hasta que termina.

### **3.2.1.3. Actividades seleccionadas.**

Con el procedimiento ya antes mencionado se logró establecer las actividades a analizar por cada sector las cuales se mencionan a continuación:

- Trabajos Preliminares.
- Obra de Concreto simple
- Obra de Concreto armado

## **3.3. Métodos de desarrollo (construcción).**

### **3.3.1 Trabajos preliminares de alcantarillas.**

#### **3.3.1.1. Limpieza de terreno manual.**

Referente a la actividad en mención consistió en despejar toda zona de intervención del proyecto despojándose de toda vegetación, basura y retiro de materiales que no sirven producto de la deforestación y limpieza, específicamente se centra en la limpieza del cauce natural existente producto de las precipitaciones pluviales.

En esta partida según el expediente técnico se consideró una cuadrilla (grupo de trabajo) de 02 peones, y asumiendo un rendimiento de 250m<sup>2</sup>/día, para ello se verificó en campo que los obreros comprendan entre 20-50 años de edad, en ocasiones no se cumplía este intervalo de edades por lo que se tubo de reemplazar el personal.

### **3.3.1.2. Trazo, Niveles y Replanteo.**

En esta partida se trabajó inmediatamente después de realizar la limpieza total del terreno, facilitando así el trazado de niveles y el replanteo según las indicaciones de planos. Las actividades se llevaron a cabo correctamente debido a la orientación del ingeniero que indicó los niveles a trabajar; así mismo, el trazado se realizó con la utilización de elementos de madera a una altura de un metro como base para el nivelado total. Así mismo se consideró según el expediente técnico una cuadrilla de 1 peón y 1 topógrafo, asumiendo un rendimiento de 500.00 m<sup>2</sup>/día.

### **3.3.2 Obras de concreto simple.**

#### **3.3.2.1 Solados de espesor E=4”.**

La ejecución de esta partida sirve para mejorar la base donde será apoyada y ayudar al trazo correcto de las alcantarillas, esta partida consiste en elaborar una capa de concreto de un mínimo espesor realizada en la parte inferior de las excavaciones, se realiza también con el fin de tener nivelada la para la construcción de las alcantarillas. Este concreto simple tendrá una dosificación de 1:12 de cemento: hormigón con un espesor de 4”.

Para esta partida se consideró una cuadrilla según el expediente técnico de 1 operario, 0.5 oficial y 1 peón, el expediente también nos indica un rendimiento de 100.00 m<sup>2</sup>/día, para ello se verifico las edades de los obreros entre 20 a 50 años caso contrario se reemplaza el personal.

### **3.3.3 Obras de concreto armado.**

#### **3.3.3.1. Encofrado y desencofrado de alcantarillas.**

La realización de esta actividad consistió en el suministro de la cuadrilla, equipos, herramientas manuales para elaborar moldes requeridos de diferentes dimensiones, y diferentes formas, según los elementos que se necesite. De igual manera, consistió en retirar todos los moldes del encofrado después de haber llegado a su resistencia máxima.

Los encofrados tienen la finalidad de confinar el concreto plástico y así obtener un producto final resistente y con las medidas adecuadas según expediente, el encofrado debe estar perfectamente unidos para conservar el agua del concreto garantizando una resistencia plena.

Se considera también que el encofrado deberá estar húmedas con agua o aceites antes de ser llenado para evitar el descascaramiento, para el desencofrado no debe ser golpeado en lo absoluto y este se realizará de manera graduada para evitar problemas con el concreto.

La cuadrilla considerada para esta partida según el expediente técnico es 1 operario, 1 oficial y 0.5 peones, con rendimiento establecido de 15.00 m<sup>2</sup>/día.

### **3.3.3.2. Acero de refuerzo $f_y=4,200$ kg/cm<sup>2</sup>, para alcantarilla.**

Se denomina así a las barras de superficie corrugada y lisa, utilizadas en losa y muros de alcantarillas, distribuidos según planos estructurales. Para usar el acero deberán estar limpias, sin algún material que disminuya su adherencia, como el óxido y las grasas. Los aceros fueron doblados de acuerdo a lo establecido en los planos. La armadura se fijará mediante amarres de alambre negro para evitar ser movidos por efectos de la vibración del llenado, así mismo los traslapes serán unidos con alambre, de modo que estén en contacto y sujetos.

Para esta partida se consideró, según el expediente técnico, una cuadrilla conformada por un operario y un oficial, así mismo se consideró un rendimiento estipulado en el expediente técnico de 250.00kg/día, de igual manera se trabajó con obreros de edades de entre 20 a 50 años de edad, para no generar atrasos.

### 3.3.3.3 Concreto $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup> en alcantarillas.

Será ejecutado de acuerdo a los planos, teniendo en cuenta la dosificación, materiales, colocación, transporte, y curado del concreto. Así mismo, se tendrá que verificar los ensayos de Resistencia del concreto y Pruebas de Carga de las estructuras. En esta partida al igual que las anteriores la cuadrilla y el rendimiento se estipula en el expediente técnico considerando 1 operario, 2 oficiales y 7 peones, con un rendimiento de 20 m<sup>3</sup>/día.

### 3.4. Recursos requeridos

Para el correcto desarrollo de este informe se utilizó bibliografía de ingeniería, y el expediente técnico del proyecto en mención, así mismo se utilizó como recursos en campo cámara digital, wincha métrica, hardware: computadora, impresora y accesorios, libreta de apuntes, software: office 2013, Auto CAD y fichas de registro de datos por sectores para datos del expediente técnico, para datos de campo y para hacer comparaciones entre el expediente y el campo.

Tabla 7.

*Formato de ficha de recolección de datos*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Unidad</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Porcentaje</b>
01		m <sup>2</sup>		%
01.01		m <sup>2</sup>		%

*Fuente: Elaboración Propia.*

*Utilizando este formato se llenará datos obtenido en campo y analizado en gabinete.*

### 3.5. Programación general del proyecto.

Tabla 8.

*Programación de ejecución de alcantarilla por partida en el sector Nueva Rioja.*

Item	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
	"Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín".	30 días	9/01/2020	7/02/2020
01	Sector Nueva Rioja.	30 días	9/01/2020	7/02/2020
	Obras provisionales.	1 día	9/01/2020	9/01/2020
01.01	Cartel de identificación de obra de la obra 3.60x2.40m.	1 día	9/01/2020	9/01/2020
02	Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de l=18.00m, a=0.80m, h=1.00m - av. Fernando Belaunde Terry cdra. 08.	24 días	9/01/2020	1/02/2020
02.01	Trabajos preliminares.	2 días	9/01/2020	10/01/2020
02.01.01	Limpieza del terreno manual.	1 día	9/01/2020	9/01/2020
02.01.02	Trazo y replanteo preliminar.	1 día	10/01/2020	10/01/2020
02.02	Movimiento de tierras.	21 días	11/01/2020	31/01/2020
02.02.01	Excavación con maquinaria para alcantarilla.	5 días	11/01/2020	15/01/2020
02.02.02	Relleno y compactado con material de préstamo calificado (afirmado).	1 día	30/01/2020	30/01/2020
02.02.03	Eliminación de material excedente.	1 día	31/01/2020	31/01/2020
02.02.04	Refine, nivelación y compactación con equipo liviano.	1 día	16/01/2020	16/01/2020
02.03	Obras de concreto simple.	1 día	17/01/2020	17/01/2020
02.03.01	Solado de e = 4".	1 día	17/01/2020	17/01/2020
02.04	Obras de concreto armado.	12 días	18/01/2020	29/01/2020
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	5 días	22/01/2020	26/01/2020
02.04.02	Acero de refuerzo $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ , para alcantarilla.	4 días	18/01/2020	21/01/2020
02.04.03	Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en alcantarillas.	3 días	27/01/2020	29/01/2020
02.05	Varios.	1 día	1/02/2020	1/02/2020
02.05.01	Limpieza final de obra.	1 día	1/02/2020	1/02/2020

*Fuente: Expediente técnico del proyecto "Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín". Código Único de Inversión (CUI):2451772.*

*Se muestra la programación con los tiempos necesarios para culminar cada actividad y así determinar las variaciones de los avances según lo programado y lo ejecutado.*

Tabla 9.

*Programación de ejecución de alcantarilla por partida en el sector Pablo Mori-Santo Cristo de Bagazan.*

Item	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
	"Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori, Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín".	30 días	9/01/2020	7/02/2020
	Sector Pablo Mori, Santo Cristo de Bagazan.	30 días	9/01/2020	7/02/2020
01	Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de L=9.00m, a=1.00m, h=0.60m - jr. Bernardo Alcedo - jr. Astolfo Paredes.	17 días	9/01/2020	25/01/2020
01.01	Trabajos preliminares.	2 días	9/01/2020	10/01/2020
01.01.01	Limpieza del terreno manual.	1 día	9/01/2020	9/01/2020
01.01.02	Trazo y replanteo preliminar.	1 día	10/01/2020	10/01/2020
01.02	Movimiento de tierras.	14 días	11/01/2020	24/01/2020
01.02.01	Excavación con maquinaria para alcantarilla.	3 días	11/01/2020	13/01/2020
01.02.02	Relleno y compactado con material de préstamo calificado (afirmado).	1 día	23/01/2020	23/01/2020
01.02.03	Eliminación de material excedente.	1 día	24/01/2020	24/01/2020
01.02.04	Refine, nivelación y compactación con equipo liviano.	1 día	14/01/2020	14/01/2020
01.03	Obras de concreto simple.	1 día	15/01/2020	15/01/2020
01.03.01	Solado de e = 4".	1 día	15/01/2020	15/01/2020
01.04	Obras de concreto armado.	7 días	16/01/2020	22/01/2020
01.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	3 días	18/01/2020	20/01/2020
01.04.02	Acero de refuerzo $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ , para alcantarilla.	2 días	16/01/2020	17/01/2020
01.04.03	Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en alcantarillas.	2 días	21/01/2020	22/01/2020
01.05	Varios.	1 día	25/01/2020	25/01/2020
01.05.01	Limpieza final de obra.	1 día	25/01/2020	25/01/2020
02.05	Varios.	1 día	1/02/2020	1/02/2020
02.05.01	Limpieza final de obra.	1 día	1/02/2020	1/02/2020

*Fuente: Expediente técnico del proyecto "Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín". Código Único de Inversión (CUI):2451772.*

*Se muestra la programación con los tiempos necesarios para culminar cada actividad y así determinar las variaciones de los avances según lo programado y lo ejecutado.*

Tabla 10.

*Programación de ejecución de alcantarilla por partida en el sector Cocayacu.*

<b>Item</b>	<b>Nombre de tarea</b>	<b>Duración</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>
	"Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazán y Cocayacu, distrito de Rioja, Provincia de Rioja, departamento San Martín".	30 días	9/01/2020	7/02/2020
	Sector Cocayacu.	28 días	11/01/2020	7/02/2020
01	Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de L=11.00m, a=1.00m, h=1.00m - jr. Rioja - av. Pablo Mori.	16 días	11/01/2020	26/01/2020
01.01	Trabajos preliminares.	1 día	11/01/2020	11/01/2020
01.01.02	Trazo y replanteo preliminar.	1 día	11/01/2020	11/01/2020
01.02	Movimiento de tierras.	14 días	12/01/2020	25/01/2020
01.02.01	Excavación con maquinaria para alcantarilla.	3 días	12/01/2020	14/01/2020
01.02.02	Relleno y compactado con material de préstamo calificado (afirmado).	1 día	24/01/2020	24/01/2020
01.02.03	Eliminación de material excedente.	1 día	25/01/2020	25/01/2020
01.02.04	Refine, nivelación y compactación con equipo liviano.	1 día	15/01/2020	15/01/2020
01.03	Obras de concreto simple.	1 día	16/01/2020	16/01/2020
01.03.01	Solado de e = 4".	1 día	16/01/2020	16/01/2020
01.04	Obras de concreto armado.	7 días	17/01/2020	23/01/2020
01.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	4 días	19/01/2020	22/01/2020
01.04.02	Acero de refuerzo $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ , para alcantarilla.	2 días	17/01/2020	18/01/2020
01.04.03	Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en alcantarillas.	1 día	23/01/2020	23/01/2020
01.05	Varios.	1 día	26/01/2020	26/01/2020
01.05.01	Limpieza final de obra.	1 día	26/01/2020	26/01/2020

*Fuente: Expediente técnico del proyecto "Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín". Código Único de Inversión (CUI):2451772.*

*Se muestra la programación con los tiempos necesarios para culminar cada actividad y así determinar las variaciones de los avances según lo programado y lo ejecutado.*



### 3.6. Formulario para el cálculo de rendimiento de la mano de obra.

Podemos calcularlo considerando el metraje ejecutado de una actividad en específico por una cuadrilla, conformada según las partidas a ejecutar, expresada generalmente como unidades de la partida ejecutada por tiempo utilizado.

Se calcularán en base a la siguiente fórmula:

$$R = \frac{T * N}{V}$$

Dónde:

R = Rendimiento en horas-hombre/unidad.

T = Tiempo en duración de la actividad.

N = Número de trabajadores que participaron en la actividad y que pertenecen a una misma categoría.

V = Volumen de trabajo realizado.

### 3.7. Clasificación para determinar la eficiencia en la productividad de la mano de obra.

Respecto a la producción Botero, (2002) nos brinda una tabla con rangos determinados para analizar la eficiencia y producción en cada actividad respecto al porcentaje obtenido.

Tabla 11.

*Rangos de eficiencia de la productividad.*

Productividad	Rango
Muy baja	10% - 40%
Baja	41% - 60%
Normal (promedio)	61% - 80%
Muy buena	81% - 90%
Excelente	91% - 100%

*Fuente: Boreto, (2002) "Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción". Revista Universidad EAFIT No. 128. Con la ayuda de esta tabla se podrá determinar la productividad de la mano de obra por cada partida en estudio.*

#### IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADO.

Se realizaron los cálculos para la obtención de los rendimientos, tal como se define en los objetivos del presente trabajo de investigación.

##### 4.1. Rendimientos de la Mano de Obra según el expediente Técnico.

Proyecto: "Construcción de alcantarilla; en los sectores Nueva Rioja, Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín".

**Sector Nueva Rioja:** Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de  $l=18.00m$ ,  $a=0.80m$ ,  $h=1.00m$  - av. Fernando belaunder terry cdra. 08.

Tabla 12.

*Indicador N°1 (trabajos preliminares).*

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
02.01	Trabajos preliminares			
02.01.01	Limpieza del terreno manual	2Pe	250	m <sup>2</sup> /día
02.01.02	Trazo y replanteo preliminar	1Pe + 1Top	500	m <sup>2</sup> /día

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 13.

*Indicador N°2 (obras de concreto simple).*

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
02.03	Obras de concreto simple			
02.03.01	Solado de e=4"	1Op + 0.5Of + 1Pe	100	m <sup>2</sup> /día

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 14.

*Indicador N°3 (obras de concreto armado).*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>
02.04	Obras de concreto armado.			
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	1Op + 1Of + 0.5P	15	m <sup>2</sup> /día
02.04.02	Acero de refuerzo $f_y=4,200\text{kg/cm}^2$ , para alcantarillas.	1Op + 1Of	250	kg/día
02.04.03	Concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ en alcantarillas.	1Op + 2Of + 7P	20	m <sup>3</sup> /día

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

**Sector Pablo Mori - Santo Cristo De Bagazan:** Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de  $l=9.00\text{m}$ ,  $a=1.00\text{m}$ ,  $h=0.60\text{m}$  - jr. bernardo alcedo - jr. Astolfo paredes.

Tabla 15.

*Indicador N°1 (trabajos preliminares).*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>
02.01	Trabajos preliminares			
02.01.01	Limpieza del terreno manual	2Pe	250	m <sup>2</sup> /día
02.01.02	Trazo y replanteo preliminar	1Pe + 1Top	500	m <sup>2</sup> /día

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 16.

*Indicador N°2 (obras de concreto simple).*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>
02.03	Obras de concreto simple			
02.03.01	Solado de $e=4''$	1Op + 0.5Of + 1Pe	100	m <sup>2</sup> /día

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 17.

Indicador N°3 (obras de concreto armado).

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
02.04	Obras de concreto armado.			
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	1Op + 1Of + 0.5P	15	m <sup>2</sup> /día
02.04.02	Acero de refuerzo $f_y=4,200\text{kg/cm}^2$ , para alcantarillas.	1Op + 1Of	250	kg/día
02.04.03	Concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ en alcantarillas.	1Op + 2Of + 7P	20	m <sup>3</sup> /día

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.

**Sector Cocayacu:** Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de  $l=11.00\text{m}$ ,  $a=1.00\text{m}$ ,  $h=1.00\text{m}$  - jr. Rioja - av. Pablo Mori.

Tabla 18.

Indicador N°1 (trabajos preliminares).

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
02.01	Trabajos preliminares			
02.01.01	Limpieza del terreno manual	2Pe	250	m <sup>2</sup> /día
02.01.02	Trazo y replanteo preliminar	1Pe + 1Top	500	m <sup>2</sup> /día

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.

Tabla 19.

Indicador N°2 (obras de concreto simple).

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
02.03	Obras de concreto simple			
02.03.01	Solado de $e=4''$	1Op + 0.5Of + 1Pe	100	m <sup>2</sup> /día

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.

Tabla 20.  
Indicador N°3 (obras de concreto armado).

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
02.04	Obras de concreto armado.			
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	1Op + 1Of + 0.5P	15	m <sup>2</sup> /día
02.04.02	Acero de refuerzo fy=4,200kg/cm <sup>2</sup> , para alcantarillas.	1Op + 1Of	250	kg/día
02.04.03	Concreto f'c=210kg/cm <sup>2</sup> en alcantarillas.	1Op + 2Of + 7P	20	m <sup>3</sup> /día

*Fuente: Elaboración propia.*  
*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

#### 4.2. Rendimientos Reales de Mano de Obra.

Proyecto: "Construcción de alcantarilla; en los sectores Nueva rioja, Pablo Mori, Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín".

**Sector Nueva Rioja:** Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de l=18.00m, a=0.80m, h=1.00m - av. Fernando belaunder terry cdra. 08

Tabla 21.  
Indicador N°1 (trabajos preliminares).

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
02.01	Trabajos preliminares			
02.01.01	Limpieza del terreno manual	2Pe	255	m <sup>2</sup> /día
02.01.02	Trazo y replanteo preliminar	1Pe + 1Top	507.5	m <sup>2</sup> /día

*Fuente: Elaboración propia.*  
*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 22.

Indicador N°2 (obras de concreto simple).

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
02.03	Obras de concreto simple			
02.03.01	Solado de e=4"	1Op + 0.5Of + 1Pe	93.65	m <sup>2</sup> /día

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.

Tabla 23.

Indicador N°3 (obras de concreto armado).

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
02.04	Obras de concreto armado.			
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	1Op + 1Of + 0.5P	13.9	m <sup>2</sup> /día
02.04.02	Acero de refuerzo fy=4,200kg/cm <sup>2</sup> , para alcantarillas.	1Op + 1Of	247.5	kg/día
02.04.03	Concreto f'c=210kg/cm <sup>2</sup> en alcantarillas.	1Op + 2Of + 7P	19.26	m <sup>3</sup> /día

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.

**Sector Pablo Mori - Santo Cristo De Bagazan:** Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de l=9.00m, a=1.00m, h=0.60m - jr. bernardo alcedo - jr. astolfo paredes.

Tabla 24.

Indicador N°1 (trabajos preliminares).

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
02.04	Obras de concreto armado.			
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	1Op + 1Of + 0.5P	13.9	m <sup>2</sup> /día
02.04.02	Acero de refuerzo fy=4,200kg/cm <sup>2</sup> , para alcantarillas.	1Op + 1Of	247.5	kg/día
02.04.03	Concreto f'c=210kg/cm <sup>2</sup> en alcantarillas.	1Op + 2Of + 7P	19.26	m <sup>3</sup> /día

Fuente: Elaboracion propia.

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 25.

*Indicador N°2 (obras de concreto simple).*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>
02.03	Obras de concreto simple			
02.03.01	Solado de e=4”	1Op + 0.5Of + 1Pe	99.59	m <sup>2</sup> /día

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 26.

*Indicador N°3 (obras de concreto armado).*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>
02.04	Obras de concreto armado.			
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	1Op + 1Of + 0.5P	14.78	m <sup>2</sup> /día
02.04.02	Acero de refuerzo fy=4,200kg/cm <sup>2</sup> , para alcantarillas.	1Op + 1Of	246.25	kg/día
02.04.03	Concreto f'c=210kg/cm <sup>2</sup> en alcantarillas.	1Op + 2Of + 7P	19	m <sup>3</sup> /día

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

**Sector Cocayacu:** Alcantarilla tipo 01 - sección hidráulica de l=11.00m, a=1.00m, h=1.00m - jr. Rioja - av. Pablo Mori.

Tabla 27.

*Indicador N°1 (trabajos preliminares).*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>
02.01	Trabajos preliminares			
02.01.01	Limpieza del terreno manual	2Pe	273.5	m <sup>2</sup> /día
02.01.02	Trazo y replanteo preliminar	1Pe + 1Top	543	m <sup>2</sup> /día

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 28.

*Indicador N°2 (obras de concreto simple).*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>
02.03	Obras de concreto simple			
02.03.01	Solado de e=4”	1Op + 0.5Of + 1Pe	98.5	m <sup>2</sup> /día

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 29.

*Indicador N°3 (obras de concreto armado).*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>
02.04	Obras de concreto armado.			
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	1Op + 1Of + 0.5P	14.05	m <sup>2</sup> /día
02.04.02	Acero de refuerzo fy=4,200kg/cm <sup>2</sup> , para alcantarillas.	1Op + 1Of	237.5	kg/día
02.04.03	Concreto f'c=210kg/cm <sup>2</sup> en alcantarillas.	1Op + 2Of + 7P	18.53	m <sup>3</sup> /día

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*



### 4.3. Comparación de Rendimientos de Mano de Obra.

Se elaboraron tablas para establecer una comparación en los rendimientos de mano de obra entre lo real y lo considerado en el expediente técnico, de las partidas seleccionadas para el informe del proyecto "Construcción de alcantarilla Nueva rioja, Pablo Mori, Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín".

#### Sector Nueva Rioja:

Tabla 30.

*Comparación Indicador N°1 (trabajos preliminares).*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Unidad</b>	<b>Rendimiento del expediente técnico</b>	<b>Rendimiento real</b>	<b>%</b>
02.01	Trabajos preliminares				
02.01.01	Limpieza del terreno manual	m <sup>2</sup> /día	250	255	102
02.01.02	Trazo y replanteo preliminar	m <sup>2</sup> /día	500	507.5	101.5

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 31.

*Comparación Indicador N°2 (obras de concreto simple).*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Unidad</b>	<b>Rendimiento del expediente técnico</b>	<b>Rendimiento real</b>	<b>%</b>
02.03	Obras de concreto simple				
02.03.01	Solado de e=4"	m <sup>2</sup> /día	100	93.65	93.65

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 32.

*Comparación Indicador N°3 (obras de concreto armado).*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Unidad</b>	<b>Rendimiento del expediente técnico</b>	<b>Rendimiento real</b>	<b>%</b>
02.04	Obras de concreto armado.				
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	m <sup>2</sup> /día	15	13.9	92.65
02.04.02	Acero de refuerzo fy=4,200kg/cm <sup>2</sup> , para alcantarillas.	kg/día	250	247.5	99
02.04.03	Concreto f'c=210kg/cm <sup>2</sup> en alcantarillas.	m <sup>3</sup> /día	20	19.26	96.3

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

### **Sector Pablo Mori - Santo Cristo De Bagazan:**

Tabla 33.

*Comparación Indicador N°1 (trabajos preliminares).*

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Unidad</b>	<b>Rendimiento del expediente técnico</b>	<b>Rendimiento real</b>	<b>%</b>
02.04	Obras de concreto armado.				
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	m <sup>2</sup> /día	15	13.9	92.65
02.04.02	Acero de refuerzo fy=4,200kg/cm <sup>2</sup> , para alcantarillas.	kg/día	250	247.5	99
02.04.03	Concreto f'c=210kg/cm <sup>2</sup> en alcantarillas.	m <sup>3</sup> /día	20	19.26	96.3

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 34.

*Comparación Indicador N°2 (obras de concreto simple).*

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento del expediente técnico	Rendimiento real	%
02.03	Obras de concreto simple				
02.03.01	Solado de e=4"	m <sup>2</sup> /día	100	99.5	99.5

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 35.

*Comparación Indicador N°3 (obras de concreto armado).*

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento del expediente técnico	Rendimiento real	%
02.04	Obras de concreto armado.				
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	m <sup>2</sup> /día	15	14.78	98.5
02.04.02	Acero de refuerzo fy=4,200kg/cm <sup>2</sup> , para alcantarillas.	kg/día	250	246.25	98.5
02.04.03	Concreto f'c=210kg/cm <sup>2</sup> en alcantarillas.	m <sup>3</sup> /día	20	19	95

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

### **Sector Cocayacu:**

Tabla 36.

*Comparación Indicador N°1 (trabajos preliminares).*

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento del expediente técnico	Rendimiento real	%
02.01	Trabajos preliminares				
02.01.01	Limpieza del terreno manual	m <sup>2</sup> /día	250	273.5	109.4
02.01.02	Trazo y replanteo preliminar	m <sup>2</sup> /día	500	543	106.8

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 37.

*Comparación Indicador N°2 (obras de concreto simple).*

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento del expediente técnico	Rendimiento real	%
02.03	Obras de concreto simple				
02.03.01	Solado de e=4"	m <sup>2</sup> /día	100	98.5	98.5

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

Tabla 38.

*Comparación Indicador N°3 (obras de concreto armado).*

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento del expediente técnico	Rendimiento real	%
02.04	Obras de concreto armado.				
02.04.01	Encofrado y desencofrado de alcantarillas.	m <sup>2</sup> /día	15	14.05	93.65
02.04.02	Acero de refuerzo fy=4,200kg/cm <sup>2</sup> , para alcantarillas.	kg/día	250	237.5	95
02.04.03	Concreto f'c=210kg/cm <sup>2</sup> en alcantarillas.	m <sup>3</sup> /día	20	18.53	92.65

*Fuente: Elaboración propia.*

*Se muestra cuadrillas necesarias para la ejecución de cada partida con su respectivo rendimiento así mismo se observa la unidad de medida del rendimiento.*

#### **4.4. Análisis de resultados.**

Se analizó cada uno de los resultados referentes a rendimientos de las actividades seleccionadas en el proyecto de "Construcción de alcantarilla; en los sectores Nueva Rioja, Pablo Mori, Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín", este análisis fue comparando rendimientos señalados en el expediente técnico y los reales que se obtuvieron en campo, así mismo determinar la productividad de cada actividad analizada, teniendo en cuenta que el análisis será también por sectores que se ejecutó el proyecto.

#### **4.4.1. Sector Nueva Rioja**

##### **4.4.1.1. Trabajos Preliminares.**

###### **4.4.1.1.1. Limpieza del Terreno Manual.**

Se obtuvo un rendimiento real de 102 % (Tabla 30) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó una cuadrilla de 2 peones. Respecto a la productividad de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11).

###### **4.4.1.1.2. Trazo y replanteo preliminar.**

Se obtuvo un rendimiento real de 101.50 % (Tabla 30) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó una cuadrilla de 1 peón + 1 topógrafo. Respecto a la productividad de la fuerza laboral utilizamos datos de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11).

##### **4.4.1.2. Obras de concreto simple.**

###### **4.4.1.2.1. Solado de e=4”.**

Se obtuvo un rendimiento real de 93.65 % (Tabla 31) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó grupo de trabajo formado de 1 operario + 0.5 oficial + 1 peón. Respecto a la producción de los obreros utilizamos la tabla de Botero, (2002), (Tabla 11); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11).

##### **4.4.1.3. Obras de concreto armado.**

###### **4.4.1.3.1. Encofrado y desencofrado de alcantarillas.**

Se obtuvo un rendimiento real de 92.65 % (Tabla 32) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó una cuadrilla de 1 operario+1

oficial+0.5 peones. Respecto a la producción de la fuerza laboral utilizamos la tabla de Botero, (2002), (Tabla 11); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11)

#### **4.4.1.3.2. Acero de refuerzo $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ , para alcantarilla.**

Se obtuvo un rendimiento real de 99 % (Tabla 32) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó un equipo de trabajo que consistió de 1operario+1 oficial. Respecto a la productividad de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11).

#### **4.4.1.3.3. Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en alcantarillas.**

Se obtuvo un rendimiento real de 96.30 % (Tabla 32) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó un grito de trabajo de 1operario+2oficiales+7peones. Respecto a la productividad de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11).

### **4.4.2. Sector Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan.**

#### **4.4.2.1. Trabajos Preliminares.**

##### **4.4.2.1.1. Limpieza del Terreno Manual**

Se obtuvo un rendimiento real de 110.30 % (Tabla 33) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó una cuadrilla de 2 peones. Respecto a la productividad de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91– 100 % (Tabla 11).

#### **4.4.2.1.2. Trazo y replanteo preliminar.**

Se obtuvo un rendimiento real de 108.50 % (Tabla 33) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó un equipo de trabajo formado por 1 peón + 1 topógrafo. Respecto a la productividad de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11).

#### **4.4.2.2. Obras de concreto simple.**

##### **4.4.2.2.1. Solado de e=4”.**

Se obtuvo un rendimiento real de 99.50 % (Tabla 34) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó un grupo de trabajo conformado por 1 operario + 0.5oficial+1 peón. Respecto a la productividad de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11).

#### **4.4.2.3. Obras de concreto armado.**

##### **4.4.2.3.1. Encofrado y desencofrado de alcantarillas.**

Se obtuvo un rendimiento real de 98.50 % (Tabla 35) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó un grupo de obreros formados por 1operario+1oficial+0.5 peones. Respecto a la productividad de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11).

##### **4.4.2.3.2. Acero de refuerzo $f_y=4,200\text{kg/cm}^2$ , para alcantarilla.**

Se obtuvo un rendimiento real de 98.50 % (Tabla 35) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó un equipo de trabajo formado por 1operario+1oficial. Respecto a la productividad de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11).

#### **4.4.2.3.3. Concreto $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup> en alcantarillas.**

Se obtuvo un **rendimiento** real de **95 %** (Tabla 35) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó un grupo de trabajo formado por 1operario+2oficiales+7peones. Respecto a la **productividad** de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11).

#### **4.4.3. Sector Cocayacu.**

##### **4.4.3.1. Trabajos Preliminares.**

###### **4.4.3.1.1. Limpieza del Terreno Manual**

Se obtuvo un **rendimiento** real de **109.40 %** (Tabla 36) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó una cuadrilla de 2 peones. Respecto a la **productividad** de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11).

###### **4.4.3.1.2. Trazo y replanteo preliminar.**

Se obtuvo un **rendimiento** real de **106.80 %** (Tabla 36) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó una cuadrilla de 1 peón + 1 topógrafo. Respecto a la **productividad** de la mano de obra utilizamos la tabla nos muestra Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 % (Tabla 11).

##### **4.4.3.2. Obras de concreto simple.**

###### **4.4.3.2.1. Solado de e=4”.**

Se obtuvo un **rendimiento** real de **98.50 %** (Tabla 37) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó un equipo de trabajo de 1operario+0.5oficial+1peón. Respecto a la **productividad** de la mano de obra



utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91–100 % (Tabla 11).

#### **4.4.3.3. Obras de concreto armado.**

##### **4.4.3.3.1. Encofrado y desencofrado de alcantarillas.**

Se obtuvo un **rendimiento** real de **93.65 %** (Tabla 38) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó un grupo de trabajo formado de 1operario+1oficial+0.5peones. Respecto a la **productividad** de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91–100 % (Tabla 11).

##### **4.4.3.3.2. Acero de refuerzo $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ , para alcantarilla.**

Se obtuvo un **rendimiento** real de **95.00 %** (Tabla 38) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó un equipo de 1operario+1oficial. Respecto a la **productividad** de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91–100 %.(Tabla 11).

##### **4.4.3.3.3. Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en alcantarillas.**

Se obtuvo un **rendimiento** real de **92.65 %** (Tabla 38) comparando con lo establecido en el Expediente Técnico, se utilizó un equipo de trabajo formado por los siguientes 1operario+2oficiales+7 peones. Respecto a la **productividad** de la mano de obra utilizamos la tabla de Botero, (2002); de tal manera poder determinar que la partida de análisis se considera EXCELENTE: 91 – 100 %.(Tabla 11).

## V. CONCLUSIONES.

Después de analizar cada resultado de todas las partidas seleccionadas se concluye que la productividad se encuentra en el rango excelente porque se encuentra entre el 91 – 100 % del resultado, a la vez, se concluye que los rendimientos reales de la mano de obra del proyecto ya antes mencionado se encuentran entre el 92% a 110% en comparación con los rendimientos considerados en el Expediente Técnico.

Los rendimientos reales para la partida obras preliminares por cada sector son: Sector Nueva Rioja rendimientos de 102.00% y 101.50% para las subpartidas limpieza de terreno manual, trazo y replanteo preliminar (Tabla 30); Sector Pablo Mori - Santo Cristo De Bagazan rendimientos de 110.30% y 108.50% para las subpartidas limpieza de terreno manual, trazo y replanteo preliminar (Tabla 33) y Sector Cocayacu rendimientos de 109.40% y 106.80% para las subpartidas limpieza de terreno manual, trazo y replanteo preliminar (Tabla 36), por los porcentajes obtenidos se considera una productividad excelente, finalmente respecto a lo estipulado en el expediente técnico se afirma que los rendimientos en campo son superiores para esta partida.

Los rendimientos reales de la mano de obra por cada sector para concreto simple son: Sector Nueva Rioja rendimientos de 93.65% para la partida Solado de e=4" (Tabla 31), Sector Pablo Mori - Santo Cristo De Bagazan rendimientos de 99.50% para la subpartida Solado de e=4" (Tabla 34) y Sector Cocayacu rendimientos de 98.50% para la subpartida Solado de e=4" (Tabla 37), con los resultados obtenidos se puede afirmar que pertenece al rango excelente de la productividad, evidenciándose que respecto a lo estipulado en el expediente técnico se obtuvo un rendimiento inferior pero no muy significativo para esta partida.

Los rendimientos reales para el concreto armado por cada sector son: Sector Nueva Rioja rendimientos de 92.65% para la subpartida encofrado y desencofrado de alcantarillas, 99.00% para la subpartida Acero de refuerzo  $f_y=4,200\text{kg/cm}^2$ , para alcantarillas y 96.30% para la subpartida Concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$  en alcantarillas (Tabla 32), Sector Pablo Mori - Santo Cristo De Bagazan rendimientos de 98.50% para la subpartida de encofrado y desencofrado de alcantarillas, 98.50% para la subpartida

de acero de refuerzo  $f_y=4,200\text{kg/cm}^2$ , para alcantarillas y 95.00% de la subpartida Concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$  en alcantarillas (Tabla 35), y Sector Cocayacu rendimientos de 93.65% de la subpartida de encofrado y desencofrado de alcantarillas, 95.00% de la subpartida de Acero de refuerzo  $f_y=4,200\text{kg/cm}^2$ , para alcantarillas y 92.65% para la subpartida de Concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$  en alcantarillas (Tabla 38), con estos resultados considera porcentajes excelentes se evidencia también que respecto a lo estipulado en el expediente técnico se tenía un rendimiento inferior para esta partida, especificando que en la subpartida de encofrado y desencofrado de alcantarillas presenta el rendimiento más bajo el cual podría traer consecuencias negativas para obras de mayor envergadura.

## VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda que exista capacitaciones continuas y criterios razonables de organización de grupos de trabajo (cuadrillas) para que los rendimientos reales en campo estén igual o mejores que los rendimientos establecidos en los expedientes técnicos, de tal manera garantizar un trabajo eficiente y eficaz.

Para la partida de trabajos preliminares tener al alcance todas las herramientas necesarias para brindar mayor precisión en la subpartida trazo y replanteo preliminar garantizando ubicación y medidas exactas de la obra a ejecutar evitando así demoras.

Para la partida de concreto simple es necesario tener el área de trabajo totalmente limpia, compactada, nivelado y lo primordial capacitar el obrero respecto a las dosificaciones de la mezcla y no estar justo a la hora de trabajo preguntando qué se debe hacer o como se debe hacer dicha partida, y así poder evitar los tiempos muertos que pueden generar pérdidas económicas y retrasos en la obra.

Respecto a la partida de concreto armado tener una cuadrilla bien organizada, capacitada para tener un flujo de trabajo constante y de calidad, respecto a la subpartida encofrado y desencofrado se debe velar por la estabilidad de la estructura hasta que el concreto alcance la resistencia necesaria, por otra parte referente a la subpartida de concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  se debe tener muy en cuenta que el concreto no debe perder la fluidez, se debe evitar la segregación que a veces sucede por el transporte inadecuado de la mezcla o en el mismo momento del vaciado, caso contrario el concreto será más débil y esto hará que tenga menos tiempo de vida útil.

## VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandría, M., y Alejandría, M. (2020). *Análisis de productividad y rendimiento de mano de obra de alcantarillas y badenes del proyecto: mejoramiento del camino vecinal Pilluana – Zapotillo - Alto Paltaico, l= 32+167.78 km. distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.* (Tesis pregrado). Universidad Científica del Perú, Tarapoto. Recuperado de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1173>
- Aliaga, J. (2019). *Análisis del rendimiento de mano de obra en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz de Mayo del distrito de Andamarca, provincia de Concepción – región Junín.* (Tesis pregrado). Universidad Peruana del Centro, Huancayo. Recuperado de <http://localhost:8080/xmlui/handle/UPECEN/178>
- Benavente, K., y Mamani, J. (2017). *Determinación de los rendimientos reales en partidas incidentes para obras de pavimento rígido en la ciudad de Juliaca.* (Tesis pregrado). Universidad Peruana Unión, Juliaca. Recuperado de <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/399>
- Borja, M. (2016). *Metodología de Investigación Científica para ingeniería Civil.* Recuperado de: [https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_Investigaci%C3%B3n\\_Cient%C3%ADfica\\_para\\_ingenier%C3%ADa\\_Civil](https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_para_ingenier%C3%ADa_Civil).
- Botero, L. (2002). *Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción.* Revista universitaria EAFIT N°.128, Colombia. recuperado de <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/843/751>.
- Brenes, J. (2014). *Análisis de Rendimientos y productividad de mano de obra para la empresa La Puerta del Sol Equipo Constructor S.A.* (Proyecto de licenciatura). Instituto tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería en Construcción. Recuperado de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6728>.

- Celi, B., y Pesantez, F. (2012). *Cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización Finca Municipal, en el cantón El Chaco, provincia de Napo*. (Tesis pregrado). Escuela Politécnica del ejército, Sangolquí (Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/5606>
- Hernández, T. (2007). *Apoyo en el estudio sobre la medición de productividad y rendimientos, consumo de materiales, mano de obra y equipos utilizados para la ejecución de actividades, basado en el análisis por precios unitarios*. (Tesis pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia). Recuperado de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2007/123990.pdf>.
- Chaiña, E. (2017). *Determinación del rendimiento de mano de obra en la construcción de canales de concreto en la provincia de San Román*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4864>
- Ccorahua, E. (2016). *Estudio del Rendimiento y Productividad de la mano de obra en las partidas de Asentado del muro de ladrillo, Enlucido de cielo raso con yeso y Tarrajeo de muros en la construcción del condominio residencial Torre del Sol*". (Tesis de pregrado). Universidad Andina del Cusco, Cusco. Recuperado de [http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/351/3/Elizeo\\_Tesis\\_bachiller\\_2016.pdf](http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/351/3/Elizeo_Tesis_bachiller_2016.pdf).
- Flores, E., y Ramos, M. (2018). *Análisis y evaluación de la productividad en obras de construcción vial en la ciudad de Arequipa*. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7548/ICflmeej.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Gamboa, J., y Chuquilin, E. (2019). *Diseño hidráulico y estructural para el sistema de alcantarillado pluvial urbano de la Urbanización Popular La Unión, Distrito de soritor, Provincia de Moyobamba – Región San Martín*. (Tesis

- pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto. Recuperado de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3589>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw Hill Interamericana.
- Jaramillo, L., y Contreras, R. (2014). *Estudio de los rendimientos en mano de obra para proyectos de construcción de edificios en altura tipo vivienda en la ciudad de Medellín*. (Tesis de grado). Universidad de San Buenaventura, Medellín. Recuperado de [http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/4057/1/Estudio\\_Rendimiento\\_Mano\\_Jaramillo\\_2015.pdf](http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/4057/1/Estudio_Rendimiento_Mano_Jaramillo_2015.pdf).
- Municipalidad Provincial de Rioja. (2020). Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori, Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín. Código único de inversión (CUI): 2451772.
- Paredes, D., y Ushiñahua, E. (2019). *Análisis del rendimiento de mano de obra de veredas y bermas del proyecto: Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal del Jr. Leticia en la localidad de Morales, distrito Morales, provincia y región San Martín*. (Tesis pregrado). Universidad Científica del Perú, Tarapoto. Recuperado de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1007>
- Perez, A. (2010). *Análisis aplicado a montajes de fachadas de muro cortina*. (Tesis pregrado). Universidad de Chile, Facultad de ciencias físicas y matemáticas, Departamento de ingeniería civil, Santiago de Chile. Recuperado de [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103962/cf-perez\\_au.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103962/cf-perez_au.pdf?sequence=3&isAllowed=y).
- Ponce, V. (2017). *Drenaje de carreteras—B, Manual de drenaje de carreteras*. Recuperado de [http://ponce.sdsu.edu/drenaje\\_de\\_carreteras\\_b.html](http://ponce.sdsu.edu/drenaje_de_carreteras_b.html)
- Rodríguez, E. (2008). *Proyecto: suministro de agua potable y alcantarillado para la reubicación del poblado de dolores, municipio de madera, chihuahua*. (Tesis

pregrado). Instituto Tecnológico De La Construcción A.C., México.  
Recuperado de [https://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Licenciatura/Rodriguez\\_Dominguez\\_Edgar\\_Noel\\_44767.pdf](https://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Licenciatura/Rodriguez_Dominguez_Edgar_Noel_44767.pdf).

Sánchez, D. (2018). *Estimación de rendimiento y productividad de equipo y mano de obra de un proyecto vial con declaratoria de emergencia*. (Tesis pregrado). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería en Construcción. Recuperado de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10487>

Torres, N., y Grandez, K. (2019). *Análisis del rendimiento de mano de obra de la captación tipo barraje del sistema de abastecimiento de agua potable del proyecto: Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable e instalación de los servicios de saneamiento básico en la localidad de Bello Horizonte y Nuevo Horizonte, distrito Banda de Shilcayo, provincia y región San Martín*. (Tesis pregrado). Universidad Científica del Perú, Tarapoto. Recuperado de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1091>

Zanabria, J. (2015). *Abastecimiento de agua potable y alcantarillado para el asentamiento humano San Agustín*. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/121>



## ANEXOS

### ANEXO N° 01: Análisis de costos unitarios del Expediente Técnico.

<b>Análisis de precios unitarios</b>								
Presupuesto	0203002 "CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA; EN LOS (LA) SECTORES NUEVA RIOJA, PABLO MORÉ, SANTO CRISTO DE BAGAZÁN Y COCAYACU, DISTRITO DE RIOJA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"						Fecha presupuesto	31/05/2019
Subpresupuesto	001 SECTOR NUEVA RIOJA							
Partida	01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.90x2.40m							
Rendimiento	und/DIA	NO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			<b>765.66</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	22.58	183.84		
0101010005	PEON	hh	0.5000	4.0000	16.42	65.68		
						<b>249.52</b>		
<b>Materiales</b>								
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA DON CABEZA DE 3"	kg		1.0000	5.00	5.00		
0207030001	HORMIGON	m3		0.3600	60.00	21.60		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.9000	24.50	22.05		
0231010006	GRAN TOGRAFIA DE 3.90x2.40m	und		1.0000	300.00	300.00		
02311000010006	LISTONES DE MADERA TORNILLO 2"x3"x4.0m, PARA CARTEL DE OBRA	und		8.0000	15.00	120.00		
02311000010007	MADERA ROLLIZA, D=4", L=6.10m, PARA POSTES DE CARTEL DE OBRA	und		2.0000	20.00	40.00		
						<b>588.65</b>		
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	249.52	7.49		
						<b>7.49</b>		
Partida	02.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL							
Rendimiento	m2/DIA	NO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2			<b>1.09</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0840	16.42	1.35		
						<b>1.05</b>		
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.05	0.03		
						<b>0.03</b>		
Partida	02.01.02 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR							
Rendimiento	m2/DIA	NO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			<b>7.53</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	16.42	0.26		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	25.91	0.41		
						<b>0.67</b>		
<b>Materiales</b>								
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA C/D 3"	kg		0.1000	5.00	0.50		
02130300010001	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0250	30.00	0.75		
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		1.0000	3.00	3.00		
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0900	45.00	2.25		
						<b>6.50</b>		
<b>Equipos</b>								
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	dia	1.0000	0.0020	50.00	0.10		
0301000009	ESTACION TOTAL	dia	1.0000	0.0020	120.00	0.24		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.67	0.02		
						<b>0.36</b>		

Partida	02.02.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA PARA ALCANTARILLA			Costo unitario directo por : m3			14.29
Rendimiento	m3/DIA	MO. 126.0000	EQ. 126.0000					
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
		<b>Mano de Obra</b>						
0109010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.1333	22.98	3.06	
0109010005	PEON		hh	1.0000	0.0667	16.42	1.10	
							<b>4.16</b>	
		<b>Equipos</b>						
0309010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.16	0.12	
0301170003	RETROEXCADADORA 110 HP		hrs	1.0000	0.0667	180.00	10.01	
							<b>10.13</b>	
Partida	02.02.02	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO CALIFICADO (AFIRMADO)			Costo unitario directo por : m3			70.01
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000					
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
		<b>Mano de Obra</b>						
0109010003	OPERARIO		hh	0.5000	0.2667	22.98	6.13	
0109010005	PEON		hh	1.0000	0.5333	16.42	8.70	
							<b>14.89</b>	
		<b>Materiales</b>						
020900010009	MATERIAL DE PRESTAMO CALIFICADO		m3		1.1000	40.00	44.00	
							<b>44.00</b>	
		<b>Equipos</b>						
0309010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	14.89	0.45	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hrs	1.0000	0.5333	20.00	10.67	
							<b>11.12</b>	
Partida	02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE			Costo unitario directo por : m3			16.83
Rendimiento	m3/DIA	MO. 156.0000	EQ. 156.0000					
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
		<b>Mano de Obra</b>						
0109010003	OPERARIO		hh	0.5000	0.0267	22.98	0.61	
0109010005	PEON		hh	0.5000	0.0267	16.42	0.44	
							<b>1.05</b>	
		<b>Equipos</b>						
0309010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.05	0.03	
0301160001	CARGADOR FRONTAL		hrs	1.0000	0.0533	180.00	9.59	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hrs	1.0000	0.0533	110.00	5.86	
							<b>15.48</b>	
Partida	02.02.04	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO			Costo unitario directo por : m2			6.25
Rendimiento	m2/DIA	MO. 108.0000	EQ. 108.0000					
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
		<b>Mano de Obra</b>						
0109010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	22.98	1.84	
0109010005	PEON		hh	2.0000	0.1600	16.42	2.63	
							<b>4.47</b>	
		<b>Materiales</b>						
0307070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0500	1.08	0.05	
							<b>0.05</b>	
		<b>Equipos</b>						
0309010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.47	0.13	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hrs	1.0000	0.0800	20.00	1.60	
							<b>1.73</b>	

Partida 02.03.01 SOLADO DE E = 4"							
Rendimiento	m <sup>2</sup> /DIA	MO. 106.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>			21.71
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$'	Parcial \$'	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hm	1,0000	0,0800	22,98	1,84	
0101010004	OFICIAL	hm	0,5000	0,0400	18,18	0,73	
0101010005	PEON	hm	1,0000	0,0500	16,42	1,31	
						<b>3,88</b>	
<b>Materiales</b>							
0201030001	HORMIGON	m <sup>3</sup>		0,1200	60,00	7,20	
0201030001	AGUA PUESTA EN OBRA	m <sup>3</sup>		0,0900	1,00	0,09	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42,5 kg)	bol		0,3600	24,50	8,82	
						<b>16,11</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	hono		3,0000	3,88	0,12	
03012000030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1,0000	0,0800	20,00	1,60	
						<b>1,72</b>	
<b>Partida 02.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS</b>							
Rendimiento	m <sup>2</sup> /DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>			39.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$'	Parcial \$'	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hm	1,0000	0,5333	22,98	12,25	
0101010004	OFICIAL	hm	1,0000	0,5333	18,18	9,73	
0101010005	PEON	hm	0,5000	0,2667	16,42	4,38	
						<b>26,34</b>	
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO REDONDO N° 8	kg		0,3000	5,00	1,50	
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA CIC 3"	kg		0,0500	5,00	0,25	
0201010009	MADERA PARA ENCOFRADO	m <sup>2</sup>		3,5000	3,00	10,50	
						<b>12,25</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	hono		3,0000	26,34	0,79	
						<b>0,79</b>	
<b>Partida 02.04.02 ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2, PARA ALCANTARILLA</b>							
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			4.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$'	Parcial \$'	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hm	1,0000	0,0320	22,98	0,74	
0101010004	OFICIAL	hm	1,0000	0,0320	18,18	0,58	
						<b>1,32</b>	
<b>Materiales</b>							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO REDONDO N° 16	kg		0,0300	5,00	0,15	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 80	kg		1,0000	3,20	3,20	
						<b>3,45</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	hono		3,0000	1,32	0,04	
						<b>0,04</b>	

Partida 02.04.03 CONCRETO Fc=210 kg/cm2 EN ALCANTARILLAS							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por m2			401.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
010101003	OPERARIO	hm	1.0000	0.4000	22.98	9.19	
010101004	OFICIAL	hm	2.0000	0.8000	18.18	14.54	
010101005	PEON	hm	7.0000	2.8000	16.42	45.98	
						<b>69.71</b>	
<b>Materiales</b>							
0207010010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0500	88.00	4.25	
0207020010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	70.00	38.50	
0207010001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1840	1.00	0.18	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO 1 (40.5 kg)	bol		0.5000	24.50	23.75	
						<b>313.68</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		3.0000	69.71	2.09	
0301290010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4000	20.00	8.00	
0301290030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	20.00	8.00	
						<b>18.00</b>	

Partida 02.05.01 LIMPIEZA FINAL DE OBRA							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por m2			1.08
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hm	2.0000	0.0640	16.42	1.05	
						<b>1.05</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		3.0000	1.05	0.03	
						<b>0.03</b>	

Figura 3. Análisis de costos unitarios del Expediente Técnico del sector Nueva Rioja.

Fuente: Expediente técnico del proyecto "Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori, Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín". código único de inversión (cui):2451772.

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	220062	"CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA; EN LOS (LA) SECTORES NUEVA RIOJA, PABLO MORI, SANTO CRISTO DE BAGAZÁN Y COCAYACU, DISTRITO DE RIOJA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"					
Subpresupuesto	002	SECTOR PABLO MORI - SANTO CRISTO DE BAGAZÁN					Fecha presupuesto: 31/08/2019
Partida	01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por m2			1.08
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hm	2.0000	0.0640	16.42	1.05	
						<b>1.05</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		3.0000	1.05	0.03	
						<b>0.03</b>	

Partida 01.01.02 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por m2			7.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hm	1.0000	0.0160	16.42	0.26	
0101030005	TOPOGRAFO	hm	1.0000	0.0160	25.91	0.41	
						<b>0.67</b>	
<b>Materiales</b>							
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA GC 3"	kg		0.1000	5.00	0.50	
02130300010001	YESO BOLSA 20 kg	bol		0.0250	30.00	0.75	
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		1.0000	3.00	3.00	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	45.00	2.25	
						<b>6.50</b>	
<b>Equipos</b>							
0301030002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0020	50.00	0.10	
0301030009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0020	120.00	0.24	
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		3.0000	0.67	0.02	
						<b>0.36</b>	

Período	01.02.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA PARA ALCANTARILLA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m3			14.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1333	22.98	3.86	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	16.42	1.10	
							<b>4.96</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	5mo		3.0000	4.16	0.12	
0301110003	RETROEXCAVADORA 110 HP	hm	1.0000	0.0667	153.83	10.31	
							<b>10.43</b>
Período	01.02.02	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO CALFICADO (AFIRMADO)					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			70.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.2667	22.98	6.13	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	16.42	8.76	
							<b>14.89</b>
<b>Materiales</b>							
02070400010009	MATERIAL DE PRESTAMO CALFICADO	m3		1.1000	40.00	44.00	
							<b>44.00</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	5mo		3.0000	14.89	0.45	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67	
							<b>11.12</b>
Período	01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m3			16.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.2667	22.98	0.61	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	16.42	0.44	
							<b>1.05</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	5mo		3.0000	1.05	0.03	
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.2633	180.00	9.50	
03012203040001	CAMION VOLQUETE (DE 15 m3)	hm	1.0000	0.2633	110.00	5.98	
							<b>15.48</b>
Período	01.02.04	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			6.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2800	22.98	1.84	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1900	16.42	2.63	
							<b>4.47</b>
<b>Materiales</b>							
0207030001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0600	1.00	0.06	
							<b>0.06</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	5mo		3.0000	4.47	0.13	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.2800	20.00	1.00	
							<b>1.73</b>
Período	01.02.05	SOLADO DE E = 4"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 106.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			21.71
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2800	22.98	1.84	
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2400	10.10	0.73	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2800	16.42	1.31	
							<b>3.88</b>
<b>Materiales</b>							
0207030001	HORMIGON	m3		0.1200	60.00	7.20	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2800	1.00	0.09	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3800	24.50	8.82	
							<b>16.11</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	5mo		3.0000	3.88	0.12	
0301300030001	NEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (20 HP)	hm	1.0000	0.2800	20.00	1.60	
							<b>1.72</b>

Partida	01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS			Costo unitario directo por m <sup>2</sup>			39.38
Rendimiento	m <sup>2</sup> /DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
<b>Mano de Obra</b>								
010101003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0330	22.98	12.26		
010101004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0330	15.18	9.70		
010101005	PECÓN	hh	0.5000	0.2887	16.42	4.38		
<b>26.34</b>								
<b>Materiales</b>								
00040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	5.00	1.50		
00041200010010	CLAVOS PARA MADERA CIC 3"	kg		0.0500	5.00	0.25		
0031010009	MADERA PARA ENCOFRADO	m <sup>3</sup>		3.5000	3.00	10.50		
<b>12.25</b>								
<b>Equipos</b>								
0001010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.34	0.79		
<b>0.79</b>								
<b>37.38</b>								
Partida	01.04.02	ACERO DE REFLERZO fy=4,200 kg/cm <sup>2</sup> , PARA ALCANTARILLA			Costo unitario directo por kg			4.81
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
<b>Mano de Obra</b>								
010101003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0330	22.98	0.74		
010101004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0330	15.18	0.50		
<b>1.22</b>								
<b>Materiales</b>								
00040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 18	kg		0.0330	5.00	0.15		
0004030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg		1.0000	3.30	3.30		
<b>3.45</b>								
<b>Equipos</b>								
0001010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.32	0.04		
<b>0.04</b>								
<b>4.69</b>								
Partida	01.04.03	CONCRETO Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> EN ALCANTARILLAS			Costo unitario directo por m <sup>3</sup>			491.48
Rendimiento	m <sup>3</sup> /DIA	MO. 28.0000	EQ. 20.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
<b>Mano de Obra</b>								
010101003	OPERARIO	hh	1.0000	6.4000	22.98	9.19		
010101004	OFICIAL	hh	2.0000	6.8000	15.18	14.54		
010101005	PECÓN	hh	7.0000	2.8000	16.42	45.96		
<b>69.71</b>								
<b>Materiales</b>								
00070100010003	PIEDRA CHANCADA 1.2"	m <sup>3</sup>		6.8500	85.00	58.25		
00070200010002	ARENA GRUESA	m <sup>3</sup>		6.5500	70.00	45.90		
0007070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m <sup>3</sup>		6.1840	1.00	6.18		
0013010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.5800	24.50	137.75		
<b>113.68</b>								
<b>Equipos</b>								
0001010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	69.71	2.09		
00012000030002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.20"	tra	1.0000	6.4000	29.00	8.00		
00012000030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 PS (23 HP)	tra	1.0000	6.4000	29.00	8.00		
<b>18.00</b>								
<b>181.68</b>								
Partida	01.05.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA			Costo unitario directo por m <sup>2</sup>			1.05
Rendimiento	m <sup>2</sup> /DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
<b>Mano de Obra</b>								
010101005	PECÓN	hh	2.0000	6.0640	16.42	1.05		
<b>1.05</b>								
<b>Equipos</b>								
0001010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.05	0.03		
<b>0.03</b>								
<b>1.08</b>								

Figura 4. Análisis de costos unitarios del expediente técnico del sector Pablo Mori y Santo Cristo de Bagazan.

Fuente: Expediente técnico del proyecto "Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori, Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín". código único de inversión (cui):2451772.

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203002	"CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA: EN LOS (LA) SECTORES NUEVA RIOJA, PABLO MORI, SANTO CRISTO DE BAGAZÁN Y COCAYACU, DISTRITO DE RIOJA, PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"		Fecha presupuesto	31/08/2019	
Subpresupuesto	004	SECTOR COCAYACU				
Parte	01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m <sup>2</sup> /DIA	M.O. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>		1.09
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/</b>	<b>Parcial \$/</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	sh	2.0000	0.0940	18.42	1.05
	<b>Equipos</b>					
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.05	0.03
						<b>0.03</b>
Parte	01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR				
Rendimiento	m <sup>2</sup> /DIA	M.O. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>		7.53
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/</b>	<b>Parcial \$/</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	sh	1.0000	0.0160	16.42	0.26
0101030000	TOPOGRAFO	sh	1.0000	0.0160	25.91	0.41
	<b>Materiales</b>					
0204200010010	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	5.00	0.50
0213030010001	YESO BOLSA 20 kg	bol		0.0250	30.00	0.75
021040001	ESTACAS DE MADERA	und		1.0000	3.00	3.00
0248020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	45.00	2.25
	<b>Equipos</b>					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	dia	1.0000	0.0020	50.00	0.10
0301000009	ESTACION TOTAL	dia	1.0000	0.0020	120.00	0.24
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.67	0.02
						<b>0.26</b>
Parte	01.02.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA PARA ALCANTARILLA				
Rendimiento	m <sup>3</sup> /DIA	M.O. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m <sup>3</sup>		14.29
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/</b>	<b>Parcial \$/</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	sh	2.0000	0.1333	22.98	3.06
0101010005	PEON	sh	1.0000	0.0667	16.42	1.10
	<b>Equipos</b>					
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.18	0.12
0301170003	RETROEXCAVADORA 110 HP	sh	1.0000	0.0667	150.00	10.01
						<b>10.13</b>
Parte	01.02.02	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO CALIFICADO (AFIRMADO)				
Rendimiento	m <sup>3</sup> /DIA	M.O. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m <sup>3</sup>		70.01
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/</b>	<b>Parcial \$/</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	sh	0.0000	0.2667	22.98	6.13
0101010005	PEON	sh	1.0000	0.5333	16.42	8.75
	<b>Materiales</b>					
02070400010005	MATERIAL DE PRESTAMO CALIFICADO	m <sup>3</sup>		1.1000	40.00	44.00
	<b>Equipos</b>					
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	14.89	0.45
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	sh	1.0000	0.5333	20.00	10.67
						<b>11.12</b>

Partida	01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m3			16.53	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0267	22.58	0.61		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0267	16.42	0.44		
						<b>1.05</b>		
<b>Equipos</b>								
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.05	0.03		
0301180001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0533	180.00	9.59		
0301220040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0533	110.00	5.88		
						<b>15.48</b>		

Partida	01.02.04	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			6.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	22.58	1.84		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	16.42	2.63		
						<b>4.47</b>		
<b>Materiales</b>								
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0500	1.00	0.05		
						<b>0.05</b>		
<b>Equipos</b>								
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.47	0.13		
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0800	20.00	1.60		
						<b>1.73</b>		

Partida	01.03.01	SOLADO DE E = 4"						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			21.71	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0600	22.98	1.84		
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0400	18.18	0.73		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0600	16.42	1.31		
						<b>3.88</b>		
<b>Materiales</b>								
0207030001	HORMIGON	m3		0.1200	60.00	7.20		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0500	1.00	0.05		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3600	24.50	8.82		
						<b>16.11</b>		
<b>Equipos</b>								
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.0000	3.98	0.12		
03012500030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.0600	20.00	1.60		
						<b>1.72</b>		

Partida	01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			39.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.98	12.26		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.18	9.70		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	16.42	4.38		
						<b>26.34</b>		
<b>Materiales</b>								
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCCIDO N° 8	kg		0.3000	5.00	1.50		
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA D/C 3"	kg		0.5000	0.00	0.25		
0231010009	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		1.0000	3.00	10.50		
						<b>12.25</b>		
<b>Equipos</b>								
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.0000	26.34	0.79		
						<b>0.79</b>		



Partida 01.04.02 ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm <sup>2</sup> , PARA ALCANTARILLA							
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			4.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	22.98	0.74	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.18	0.58	
<b>Materiales</b>							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	5.00	0.15	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg		1.0000	3.30	3.30	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%no		3.0000	1.32	0.04	0.04
<b>4.81</b>							
Partida 01.04.03 CONCRETO Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> EN ALCANTARILLAS							
Rendimiento	m <sup>3</sup> /DIA	MO. 28.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m <sup>3</sup>			401.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	22.98	9.19	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	18.18	14.54	
0101010005	PEON	hh	7.0000	2.8000	16.42	45.98	
<b>Materiales</b>							
02070100010002	PEDRA CHANCAIDA 1/2"	m <sup>3</sup>		0.5500	65.00	42.25	
02070200010002	ARENA GRUESA	m <sup>3</sup>		0.5500	78.00	38.60	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m <sup>3</sup>		0.1842	1.00	0.18	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO 1 (42.5 kg)	bol		0.5000	24.50	232.75	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%no		3.0000	69.71	2.09	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hrs	1.0000	0.4000	20.00	8.00	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hrs	1.0000	0.4000	20.00	8.00	
<b>18.09</b>							
<b>401.68</b>							
Partida 01.05.01 LIMPIEZA FINAL DE OBRA							
Rendimiento	m <sup>2</sup> /DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>			1.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.42	1.05	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%no		3.0000	1.05	0.03	
<b>0.03</b>							
<b>1.08</b>							

Figura 5. Análisis de costos unitarios del Expediente Técnico del sector Cocayacu. Fuente: Expediente técnico del proyecto "Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori, Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín". código único de inversión (cui):2451772.

**ANEXO N° 02: Panel fotográfico**



*Figura 6. Proceso de Trazo, Niveles Y Replanteo.  
Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 7. Proceso de armado de malla de acero de paredes y base de la alcantarilla.  
Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 8. Proceso de instalación de acero para paredes y base de la alcantarilla.  
Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 9. Proceso de encofrado para paredes de la alcantarilla.  
Fuente: Elaboración propia.*



Figura 10. *Proceso de desencofrado de paredes de la alcantarilla.*  
*Fuente: Elaboración propia.*



Figura 11. *Proceso de armado de acero para techo de alcantarilla.*  
*Fuente: Elaboración propia.*

**ANEXO N° 03: Planos.**

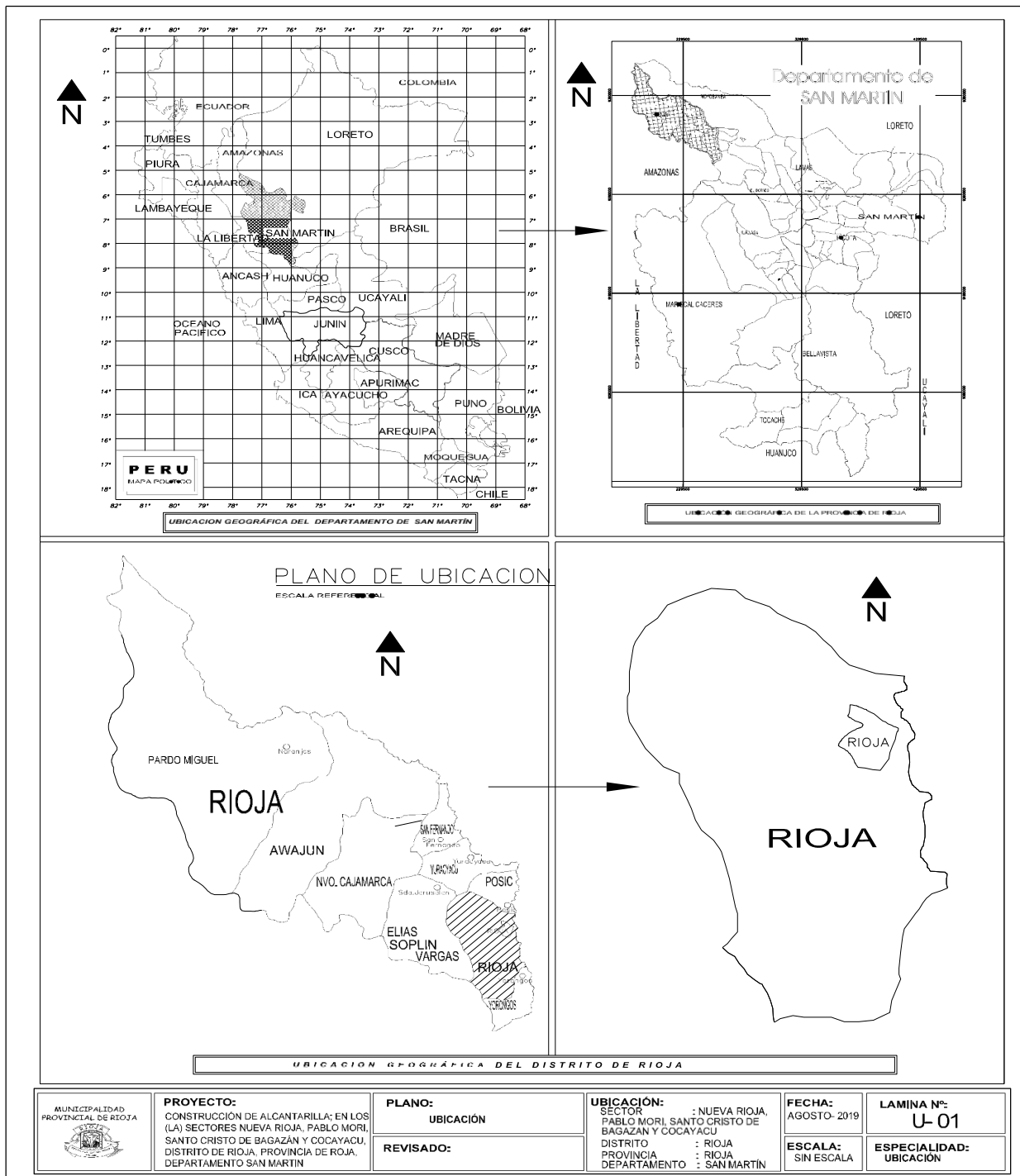


Figura 12. Plano de ubicación de la zona de intervención.

Fuente: Expediente técnico del proyecto “Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori, Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín”. código único de inversión (cui):2451772.

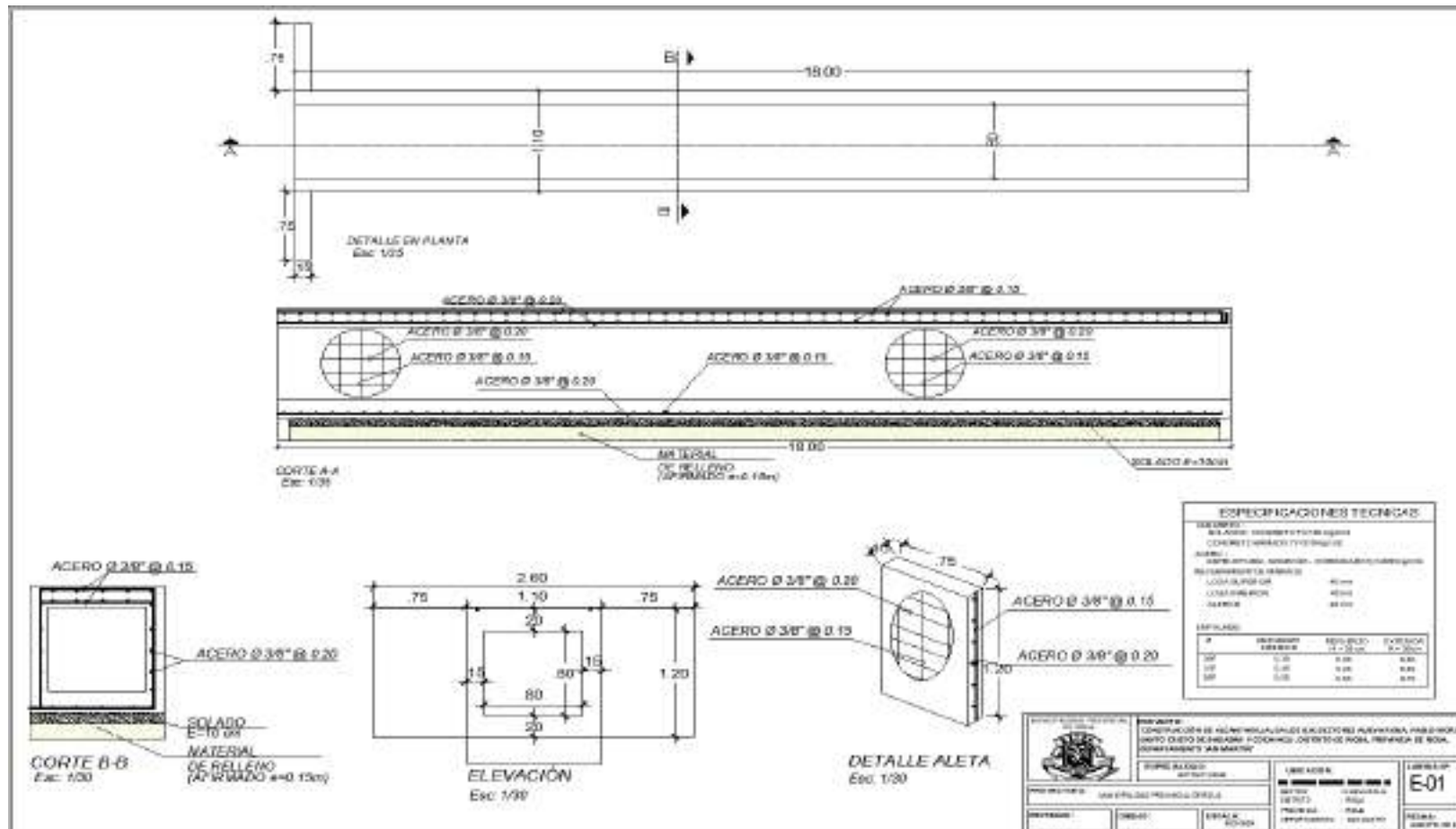


Figura 13. Plano de diseño de alcantarilla del sector Nueva Rioja.

Fuente: Expediente técnico del proyecto “Construcción de alcantarilla; en los (1a) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori, Santo Cristo de Bagazan y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín”. código único de inversión (cui):2451772.

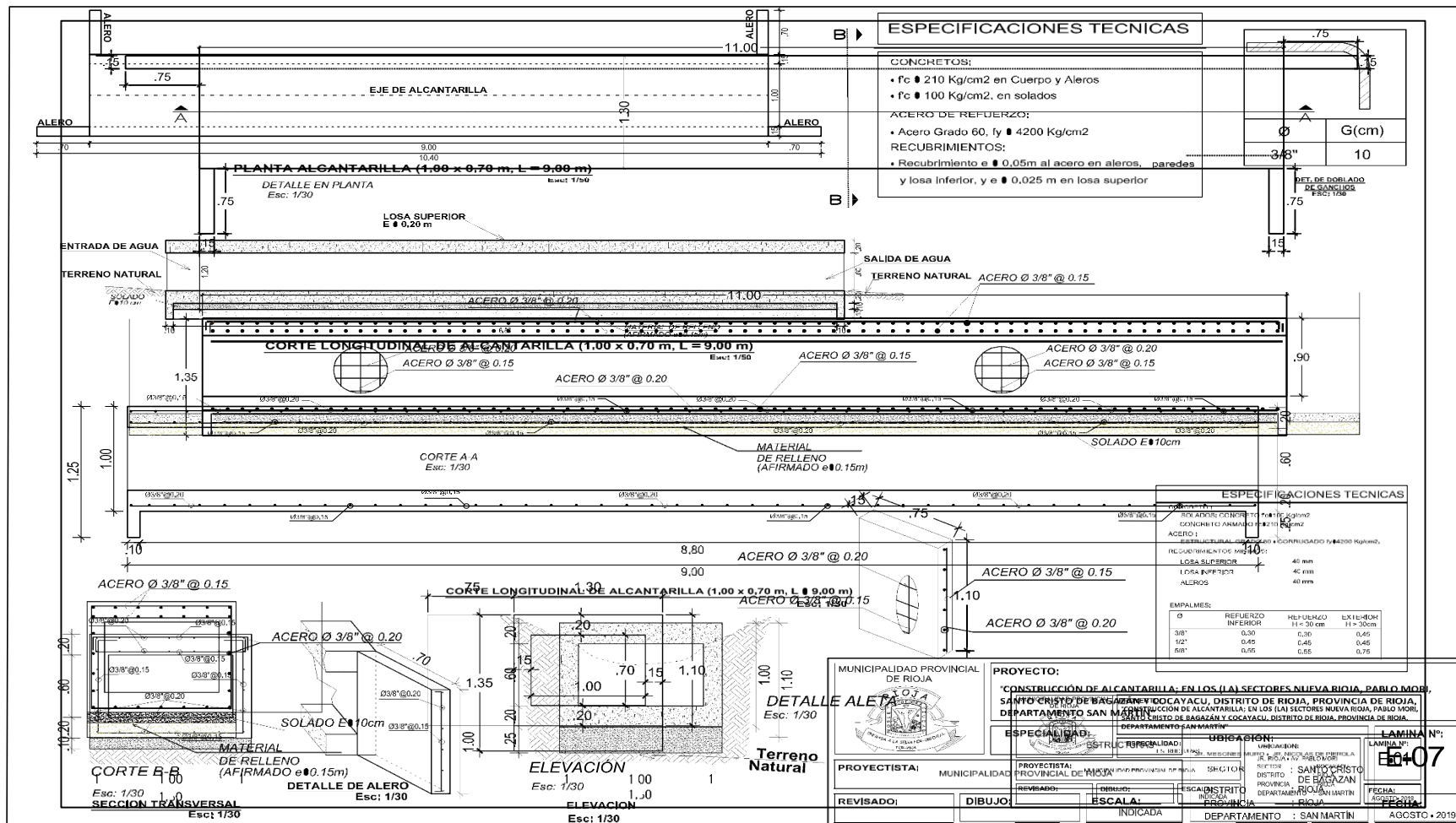


Figura 14. Plano de diseño de alcantarilla del sector Pablo Mori - Santo Cristo de Bagazan.

Fuente: Expediente técnico del proyecto “Construcción de alcantarilla; en los (la) sectores Nueva Rioja, Pablo Mori, Santo Cristo de Bagazán y Cocayacu, distrito de Rioja, provincia de Rioja, departamento San Martín”. código único de inversión (cui):2451772.

