UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL,
DE SISTEMA Y DE ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

“Saldo de obra: Mejoramiento de la carretera Caclic – Luya – Lamud, Región Amazonas”

PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. Ing. Civil Pablo Bracamonte Orozco

ASESOR:

Dra. Ing. Yrma del Carmen Capuñay Capuñay

LAMBAYEQUE – PERÚ

MARZO 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL,
DE SISTEMA Y DE ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

"Saldo de obra: Mejoramiento de la carretera Caclic – Luya – Lamud, Región Amazonas"

MIEMBROS DEL JURADO

DR. ING. SERGIO BRAVO IDROGO
PRESIDENTE

MSC. ING. WESLEY AMADO SALAZAR BRAVO
Secretario

MSC. ING. ROGER ANTONIO ANAYA MORALES
Vocal

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....1
CAPÍTULO I: Aspectos generales del tema elegido. 5
1.1. Descripción general de experiencia. 5
1.2. Definición de términos......12
CAPÍTULO II: Fundamentación sobre el tema elegido......20
2.1. Producto o proceso que es objeto del trabajo de suficiencia profesional. 20
2.1.1. Detalle general de la Obra de ejecución 22
2.1.2. Especificaciones técnicas de la obra.....30
2.2. Teoría y la práctica en el desempeño profesional. 40
CAPÍTULO III: Aportes y desarrollo de experiencias. 43
3.1. Aportes teóricos o prácticos a la institución......43
CONCLUSIONES.....59
RECOMENDACIONES 61
REFERENCIAS.....62
ANEXOS.....63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama del Consorcio Vial Vilaya 4

ÍDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción General de la obra ejecutada 20

Tabla 2. Detalle de la carretera del Km. 0+00 al km 13+840 27

Tabla 3. Detalle constructivo del Tramo km 13+840 – Km 16+009.5 27

Tabla 4. Detalles de tipos de concretos usados en obra. 34

Tabla 5. Descripción de asentamientos máximos y Mínimos es el tipo de construcción. 35

Tabla 6. Usada para determinarlas pruebas y ensayos 42

Tabla 7. Requerimientos Granulométricos para Sub base Granular..... 45

Tabla 8. Subbase Granular Requerimientos de Ensayos Especiales 45

INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial desempeña un papel fundamental en el desarrollo socioeconómico de las regiones, conectando comunidades, facilitando el acceso a servicios y contribuyendo al crecimiento sostenible. En este contexto, el presente trabajo de suficiencia profesional se enfoca en el "Saldo de Obra: Mejoramiento de la Carretera Caclic – Luya – Lamud, región Amazonas", una iniciativa que resalta la importancia estratégica de fortalecer las redes viales en zonas geográficamente desafiantes. La carretera Caclic – Luya – Lamud, por su naturaleza geográfica y ubicación en la región Amazonas del Perú, enfrenta condiciones topográficas y climáticas que representan desafíos significativos para su desarrollo y mantenimiento.

El mejoramiento de esta vía no solo busca optimizar la conectividad, sino también potenciar el acceso a recursos naturales, impulsar el intercambio comercial y favorecer el bienestar de las comunidades a lo largo de su trazado. Este proyecto de infraestructura vial, emprendido con el objetivo de elevar los estándares de calidad y seguridad de la carretera, implica una serie de actividades que abarcan desde la ingeniería de diseño hasta la ejecución de obras civiles. El seguimiento y control de estas acciones resultan cruciales para garantizar la conformidad con los estándares técnicos establecidos, optimizar recursos y, sobre todo, asegurar la durabilidad y eficiencia de la carretera.

El proyecto de mejoramiento de la carretera Caclic – Luya – Lamud en la región Amazonas ha sido fundamental para impulsar el desarrollo y la conectividad en esta zona estratégica. Sin embargo, la ejecución de obras de infraestructura conlleva diversos desafíos y complejidades que pueden afectar el cálculo del saldo de obra al finalizar el proyecto. Abordar estas problemáticas de manera efectiva es esencial para garantizar el éxito del proyecto de mejoramiento de la carretera. La correcta evaluación y gestión de estos desafíos contribuirán a la elaboración de un saldo de obra preciso y a la entrega exitosa de una infraestructura vial de calidad en la región Amazonas.

El saldo de obra, en el contexto del proyecto de mejoramiento de la carretera Caclic – Luya – Lamud, representa una evaluación detallada y

exhaustiva de los trabajos realizados en comparación con las proyecciones iniciales y los estándares predefinidos. Este proceso no solo implica aspectos cuantitativos, como la cantidad de material utilizado o la longitud de tramos construidos, sino también consideraciones cualitativas relacionadas con la calidad de la construcción, la seguridad vial y la sostenibilidad ambiental. En este marco, el presente trabajo de suficiencia profesional tiene como objetivo principal realizar un análisis detallado del saldo de obra del proyecto de mejoramiento de la carretera Caclic – Luya – Lamud en la región Amazonas. A través de la revisión minuciosa de los documentos técnicos, la inspección de la obra ejecutada y la aplicación de metodologías de evaluación, se busca ofrecer una visión integral del estado actual del proyecto, identificando logros, desafíos y posibles áreas de mejora. La importancia de este estudio radica en su contribución al fortalecimiento de la gestión de proyectos de infraestructura vial en zonas geográficamente complejas, sirviendo como referencia para futuras iniciativas y consolidando buenas prácticas en el ámbito de la ingeniería civil y desarrollo regional.

RESUMEN

El proyecto de mejoramiento de la carretera Caclic – Luya – Lamud en la región Amazonas ha sido fundamental para impulsar el desarrollo y la conectividad en esta zona estratégica. Sin embargo, la ejecución de obras de infraestructura conlleva diversos desafíos y complejidades que pueden afectar el cálculo del saldo de obra al finalizar el proyecto.

La importancia de este estudio radica en su contribución al fortalecimiento de la gestión de proyectos de infraestructura vial en zonas geográficamente complejas, sirviendo como referencia para futuras iniciativas y consolidando buenas prácticas en el ámbito de la ingeniería civil y desarrollo regional.

Durante mi experiencia laboral en el ámbito de la construcción, tuve la oportunidad de participar activamente en proyectos integrales que involucraron la edificación de un puente, la construcción de cunetas y la implementación de muros de contención de concreto. La construcción del puente implicó un enfoque meticuloso desde la planificación hasta la ejecución. Participé en la selección de materiales y la coordinación con equipos multidisciplinarios. Durante la fase de construcción, desempeñé un papel clave en la supervisión del vertido y curado del concreto, así como en la instalación de las estructuras de soporte. La seguridad y la calidad fueron prioridades constantes para garantizar la durabilidad y funcionalidad del puente.

PALABRAS CLAVES: infraestructura, gestión, ejecución, contención**.**

ABSTRACT

The project to improve the Caclic – Luya – Lamud highway in the Amazonas region has been fundamental in promoting development and connectivity in this strategic area. However, the execution of infrastructure works entails various challenges and complexities that can affect the calculation of the balance of work at the end of the project.

The importance of this study lies in its contribution to strengthening the management of road infrastructure projects in geographically complex areas, serving as a reference for future initiatives and consolidating good practices in the field of civil engineering and regional development.

During my work experience in the construction field, I had the opportunity to actively participate in comprehensive projects that involved the construction of a bridge, the construction of ditches, and the implementation of concrete retaining walls. The construction of the bridge involved a meticulous approach from planning to execution. I participated in the selection of materials and coordination with multidisciplinary teams. During the construction phase, I played a key role in supervising the pouring and curing of concrete, as well as the installation of support structures. Safety and quality were constant priorities to ensure the durability and functionality of the bridge.

KEYWORDS: infrastructure, management, execution, containment.

CAPÍTULO I: Aspectos generales del tema elegido.

1.1. Descripción general de experiencia.

Con el fin de llevar a cabo la realización de estas estructuras, el Gobierno Regional de Amazonas, por medio de la Unidad Ejecutora PROAMAZONAS, está invirtiendo fuertemente en el Mejoramiento de Vías de Comunicación. Este proyecto abarca las zonas de Cáclic, Luya y Lamud, todas dentro del distrito y provincia de Luya, en la región de Amazonas. Este informe detalla las labores llevadas a cabo por el contratista, conforme a la propuesta técnica, los términos de referencia y las condiciones del proceso de selección para la ejecución del proyecto de "Saldo de Obra: Mejoramiento de la Carretera Cáclic – Luya – Lamud, en la región de Amazonas", con el Gobierno Regional de Amazonas como propietario y la Unidad Ejecutora Proamazonas como responsable. El Consorcio Vial Vilaya actúa como contratista bajo el contrato de la Unidad de Administración N° 005 – 2020 – GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS-U.E. PROAMAZONAS/UADM.

Consorcio vial Vilaya

Consorcio quien tiene al Ing. Percy Roger Poemape Mestanza en calidad de representante legal. Identificado con RUC 20605698884, ubicado en Jr. Amazonas Nro. 1100 Bar. Santo Domingo con referencia a una cuadra de la plaza de armas en el distrito Chachapoyas, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas, Perú. Consorcio el cual se especializa en la ejecución, habilitación, mantenimiento de infraestructuras viales. La cual se encargó de la ejecución de la obra “Saldo de obra: mejoramiento de la carretera Caclic – Luya – Lamud, región Amazonas”. Consorcio el cual me dio esa gran oportunidad de ampliar mis conocimientos, experiencias y sobre todo mejorar la amplitud de mi red de contactos, lo cual es muy importante para el ejercicio profesional actual o futura.

Organización de la empresa

Figura 1

Organigrama del Consorcio Vial Vilaya

Nota. Descripción general de la empresa

Paso a describir las actividades en las que estuve involucrado al 100% de cada uno, cumpliendo el rol de Asistente de Residente de Obra, comprendiendo en los periodos de 16 de setiembre del 2020 al 23 de diciembre de 2020, 11 de enero del 2021 al 15 de abril del 2021, 26 de abril del 2021 al 06 de diciembre del 2021, 10 de enero del 2022 al 31 de enero del 2022 y 11 de febrero del 2022 al 26 de febrero del 2022. Cabe destacar que mis servicios fueron solo para la misma empresa renovando en los periodos anteriormente detallados. Las actividades u obras de ejecución en los que participe fueron:

- ✓ Cuneta urbana tipo II
- ✓ Muros de concreto armado
- ✓ Construcción puente José Gálvez (longitud 15.70 m)
- ✓ Pavimento rígido

Líneas atrás se detallan las responsabilidades y partidas los cuales la misma empresa certifica todo ello. A partir de este punto se ira detallando cada punto de trabajo en el cual estuve involucrado. Al desarrollar el papel de Asistente de

Residente de Obra desde el inicio de la obra, como una de las actividades a mi cargo fue la construcción del puente José Gálvez, cabe destacar que esto corresponde a todas las partidas ejecutadas en la obra.

PUENTE JOSÉ GALVEZ

1. Obras preliminares
    a. Trazo, replanteo y control topográfico
2. Movimiento de tierras
    a. Excavación para estructuras, en material seco
    b. Excavación para estructuras, en material bajo agua
    c. Mejoramiento de suelo de fundación
    d. Relleno para estructuras
3. Zapatas
    a. Concreto clase d (f'c=210kg/cm2)
    b. Concreto clase h (f'c=100kg/cm2)
    c. Acero corrugado astm A615 grado 60 fy=4200kg/cm2
    d. Encofrado y desencofrado en seco
4. Estribos
    a. Concreto clase d(f'c=210kg/cm2)
    b. Acero corrugado astm A615 grado 60 fy=4200kg/cm2
    c. Encofrado y desencofrado no caravista
    d. Encofrado y desencofrado caravista
5. Losa de aproximación
    a. Concreto clase c (f'c=280kg/cm2)
    b. Concreto clase h (f'c=100kg/cm2)
    c. Acero corrugado astm A615 grado 60 fy=4200kg/cm2
    d. Encofrado y desencofrado en seco
6. Losa de concreto armado
    a. Concreto clase c(f'c=280kg/cm2)
    b. Acero corrugado astm A615 grado 60 fy=4200kg/cm2
    c. Encofrado y desencofrado caravista
7. Viga de concreto armado
    a. Concreto clase c(f'c=280kg/cm2)
    b. Acero corrugado astm A615 grado 60 fy=4200kg/cm2

    c. Encofrado y desencofrado caravista
8. Vereda de concreto armado
    a. Concreto clase c (f'c=280kg/cm2)
    b. Acero corrugado astm A615 grado 60 fy=4200kg/cm2
    c. Encofrado y desencofrado caravista
9. Varios
    a. Tubo de pvc-sap, d=6"
    b. Dispositivos de apoyos de neopreno fijo
    c. Tuberia pvc-sap, d=4"
    d. Junta de dilatacion para puente
    e. Geocompuesto de drenaje
    f. Dispositivos de apoyos de neopreno
    g. Dispositivos de tope lateral
    h. Baranda metalica, inc. Pintura
    i. Falso puente
    j. Bruña rompe agua en losa

La construcción del puente José Gálvez fue donde inicie toda esta obra donde mi experiencia se traza adaptándome a la empresa y sus requerimientos. Mientras pasaba el tiempo me iba adaptando a los ritmos de trabajo y empecé a tomar responsabilidades los cuales me ayudaron a desarrollar mis cualidades profesionales, siendo así, con el compromiso bien establecido con la empresa y mis deseos de mejorar mis conocimientos me encargué de las planeaciones de trabajo de la semana, avance de obra de cada día, revisión de calidad de cada uno de los frentes de avance, registro de las actividades al finalizar el día, coordinación con los maestros sobre lo avanzado y pendientes para el día posterior. Por mi responsabilidad pasaban el cumplimiento estricto de las programaciones de obra tanto las semanales y las diarias, los cuales al estar involucrado al 100% de cada una de estas, lo cumplí al pie de la letra. Todas las partidas que me hice responsable pueden encontrarlo antes de este párrafo, cumpliendo con cada una desde su inicio a fin, con un rendimiento y profesionalismo a la altura de lo requerido en el trabajo y las exigencias de caso.

Una vez detallado toda la ejecución del puente José Galvez, pasaremos al siguiente punto de ejecución de la obra la cual es la construcción de cunetas tipo 2. Este trabajo ubicadas específicamente entre el km 14+00 al km 16+00, esta partida siendo parte de las Obras de arte tenemos:

CUNETA URBANA TIPO II

a) Excavación no clasificada para estructuras
b) Relleno para estructuras
c) Concreto clase c (f'c=280kg/cm2)
d) Concreto clase d (f'c=210kg/cm2)
e) Concreto clase h (f'c=100kg/cm2)
f) Encofrado y desencofrado
g) Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2
h) Junta para cunetas urbana

Una vez cumplida con todos los requerimientos establecidos, los cronogramas y las especificaciones tanto en tiempo y planeamiento pasamos a la siguiente obra. Motivo por el cual tenemos a continuación la construcción de los muros de contención de concreto, también ubicada entre los km 14+00 a km 16+00. Es importante detallar que esta partida está reflejada en la adicional 4 y estuve involucrado desde el inicio de la construcción y culminar esta. Los detalles de esta partida lo presentamos a continuación:

MUROS DE CONCRETO ARMADO

a) Excavación no clasificada para estructuras
b) Relleno para estructuras
c) Geocompuesto de drenaje
d) Concreto clase d (f'c=210kg/cm2)
e) Concreto clase h (f'c=100kg/cm2)
f) Encofrado y desencofrado
g) Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2
h) Junta para muros
i) Tubería PVC SAP, d=2"
j) Tubería HDPE 4"

Durante mi experiencia laboral en el ámbito de la construcción, tuve la oportunidad de participar activamente en proyectos integrales que involucraron la edificación de un puente, la construcción de cunetas y la implementación de muros de contención de concreto. La construcción del puente implicó un enfoque meticuloso desde la planificación hasta la ejecución. Participé en la selección de materiales y la coordinación con equipos multidisciplinarios. Durante la fase de construcción, desempeñé un papel clave en la supervisión del vertido y curado del concreto, así como en la instalación de las estructuras de soporte. La seguridad y la calidad fueron prioridades constantes para garantizar la durabilidad y funcionalidad del puente. En cuanto a las cunetas, mi responsabilidad abarcó desde la excavación hasta la instalación de sistemas de drenaje eficientes. Coordiné la correcta alineación y pendiente de las cunetas para facilitar el flujo de agua, reduciendo el riesgo de inundaciones y asegurando la integridad de las carreteras circundantes.

Los muros de contención de concreto representaron un aspecto fundamental del proyecto, proporcionando estabilidad y protección contra la erosión. Participe en la preparación del terreno, la colocación de encofrados y la supervisión de la correcta aplicación de concreto. La ingeniería precisa fue esencial para garantizar que estos muros cumplieran con los estándares de seguridad y fueran estéticamente adecuados para el entorno. En general, este proceso me dio información útil sobre la gestión integral de proyectos de edificación de estructuras, destacando la importancia de la planificación detallada, la coordinación efectiva y la ejecución precisa para lograr logros satisfactorios y duraderos en la ingeniería de construcción. Una vez detallado todo lo anterior, pasamos a la partida de la ejecución del pavimento lo que es el adicional 4, dando por hecho hasta este punto del informe mi participación en la obra, siendo los detalles de estas lo siguiente:

PAVIMENTO RÍGIDO

1. Capas anticontaminantes sub bases y bases
    a. Sub-base granular
    b. Base granular
    c. Reconformación de sub-base granular

   d. Reconformación de base granular
2. Pavimentos de Concreto Hidráulico.
   a. Concreto hidráulico f´c = 210 kg/cm2 + fibra de acero de e=0.20 m
   b. Acero transversal (pasadores o dowells)
   c. Acero longitudinal (barras de amarre)
   d. Juntas longitudinales de construcción
   e. Juntas longitudinales de dilatación
   f. Juntas transversales de construcción
   g. Juntas transversales de contracción
   h. Encofrado y desencofrado para pavimentos
   i. Curado de losa de concreto con aditivo
3. trabajos complementarios
   a. relleno con bancado con material propio en vereda
   b. relleno compactado con material de préstamo en veredas
   c. conexiones domiciliarias
   d. conexiones para drenaje pluvial
4. sardinel
   a. sardinel peraltado TI
   b. sardinel Pérez sumergido TII

El proyecto de pavimentación incluyó la renovación de carreteras tanto con asfalto como con hormigón, con el objetivo de mejorar la red de transporte en SALDO DE OBRA: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CACLIC - LUYA - LAMUD, REGION AMAZONAS. El proyecto se desarrolló con el propósito de optimizar la durabilidad, resistencia y eficiencia de las carreteras en la región. En la implementación de pavimentos flexibles, se utilizó una combinación de agregados pétreos y asfalto para lograr una superficie resistente y flexible. El diseño se centró en proporcionar una capa de rodadura que pudiera soportar cargas variables y adaptarse a las condiciones climáticas cambiantes. Se llevaron a cabo estudios geotécnicos para determinar las características del suelo y asegurar la adecuada preparación del terreno antes de la aplicación de las capas asfálticas.

Por otro lado, en la construcción de pavimentos rígidos, se empleó refuerzos concretos para garantizar una estructura sólida y de larga duración. Se realizaron

análisis estructurales para determinar las especificaciones del concreto y se implementaron juntas de dilatación para permitir la expansión y contracción térmica. La colocación de mallas de refuerzo contribuyó a mejorar la resistencia y la distribución de cargas. Ambos tipos de pavimentos fueron diseñados teniendo en cuenta el tráfico previsto, las características del suelo y los estándares de ingeniería. La obra incluyó la nivelación y compactación del terreno, la aplicación de capas base, la colocación de pavimentos específicos y la implementación de sistemas de drenaje para prevenir problemas de acumulación de agua. La ejecución del proyecto requirió una coordinación efectiva entre ingenieros, contratistas y trabajadores, asegurando la calidad y eficiencia en cada etapa. La obra de pavimentación ha contribuido significativamente a mejorar la conectividad y seguridad vial en la región, proporcionando una infraestructura vial duradera y resistente que beneficiará a la comunidad a lo largo del tiempo.

1.2. Definición de términos.

- **Alcantarillas**

Las alcantarillas son estructuras fundamentales para el sistema de drenaje urbano y rural, diseñadas para gestionar el flujo de agua de lluvia, aguas pluviales o desechos líquidos. Estas construcciones, que varían en tamaño y diseño, tienen como objetivo prevenir inundaciones, canalizar de manera eficiente el agua hacia cuerpos de agua o sistemas de tratamiento, y contribuir a la higiene ambiental. Hay diversas categorías de alcantarillas, tales como las diseñadas para la gestión de las aguas pluviales en zonas urbanas, las destinadas a la conducción de aguas residuales de origen doméstico y de las industrias, y las empleadas en la regulación del nivel de agua en áreas de cultivo. En esencia, las alcantarillas desempeñan un papel crucial en la gestión del agua, previniendo inundaciones y contribuyendo al bienestar ambiental y urbano.

- **Asfalto en caliente**

El asfalto en caliente es un tipo de mezcla asfáltica que se fabrica y aplica a altas temperaturas. Está compuesto principalmente por agregados pétreos, asfalto líquido y, en algunos casos, aditivos que mejoran sus propiedades. Su elaboración implica calentar los materiales a temperaturas elevadas, lo que

simplifica su manejo y uso en la construcción y mantenimiento de vías de tránsito.

- **Asistente de obra**

Es esencial en proyectos de ingeniería civil o construcción. Esta responsabilidad implica trabajar de cerca con el ingeniero residente u otros ingenieros con más experiencia para supervisar y coordinar actividades particulares en el sitio de la obra. Inspección de materiales, control de calidad, elaboración de informes, manejo de documentación técnica y coordinación de equipos son algunas de las tareas que pueden realizar los ingenieros asistentes. Su responsabilidad es asegurarse de que el proyecto progrese correctamente siguiendo los procedimientos y estándares establecidos y ayudando a resolver cualquier problema que surja durante la construcción. La posición de ingeniero asistente en obra brinda la oportunidad de obtener experiencia práctica en ingeniería y desarrollar habilidades esenciales para la gestión eficiente de proyectos constructivos.

- **Capas anticontaminantes**

Las capas anticontaminantes para carreteras son estructuras diseñadas e instaladas en la infraestructura vial con el propósito de prevenir o reducir la contaminación ambiental generada por la interacción entre la carretera y los materiales presentes en ella, como el agua de lluvia y los residuos vehiculares. Estas capas tienen como objetivo principal minimizar el impacto ambiental negativo asociado con la carretera y proteger los recursos naturales circundantes.

- **Consorcio**

Un consorcio es una asociación de dos o más entidades independientes que se unen con el propósito de trabajar juntas en un proyecto o alcanzar un objetivo común. Estas entidades, que pueden ser empresas, instituciones u organizaciones, mantienen su autonomía legal y financiera, pero colaboran de manera conjunta para aprovechar sus recursos y habilidades individuales. Los consorcios suelen formarse para abordar proyectos que requieren la combinación de conocimientos especializados o recursos financieros

considerables. Cada miembro del consorcio contribuye de alguna manera al logro de los objetivos acordados y comparte los riesgos y beneficios asociados con el proyecto conjunto. Los consorcios pueden tener diversas formas y estructuras, y suelen regularse mediante contratos o acuerdos específicos.

- **Cunetas**

Las cunetas son estructuras lineales utilizadas en ingeniería civil para gestionar el flujo de agua superficial en áreas viales, urbanas o rurales. Estas canalizaciones o canaletas están diseñadas para recolectar, dirigir y evacuar el agua de lluvia, evitando problemas como inundaciones y erosión del terreno. Las cunetas pueden ser de diferentes tipos, como cunetas abiertas a lo largo de la carretera, cunetas cerradas con revestimientos de concreto u otros materiales, y cunetas revestidas de vegetación para la gestión sostenible del agua. Su función principal es garantizar un drenaje eficiente y prevenir daños a la infraestructura y el entorno.

- **Fibras de carbono**

Las fibras de carbono para concreto son materiales compuestos que incorporan fibras de carbono en la matriz de concreto. Estas fibras, que son extremadamente ligeras y fuertes, se utilizan para mejorar diversas propiedades del concreto, brindando beneficios significativos en términos de resistencia, durabilidad y rendimiento estructural.

- **Ingeniero residente**

Un profesional de la ingeniería civil, conocido como ingeniero residente, supervisa y coordina la realización de proyectos de construcción. Su labor consiste en garantizar el cumplimiento de los planos, especificaciones y regulaciones durante la ejecución de la obra. Actúa como intermediario entre el equipo de construcción y la entidad que ha encargado el proyecto, velando por el cumplimiento de los plazos y la calidad del trabajo. Además, realiza inspecciones, control de calidad y mantiene una comunicación constante con contratistas y subcontratistas. Su principal objetivo es asegurar una construcción eficiente y acorde a los estándares establecidos.

- **Mantenimiento de carretera**

El mantenimiento de carreteras es un conjunto de actividades diseñadas para conservar, reparar y mejorar la infraestructura vial existente con el objetivo de garantizar su durabilidad, seguridad y eficiencia operativa. Este proceso implica inspecciones regulares, identificación de problemas, reparación de daños, limpieza y, en algunos casos, la aplicación de mejoras en la estructura y el pavimento. El mantenimiento de carreteras abarca una variedad de tareas, como el relleno de baches, la reparación de grietas, la señalización adecuada, la limpieza de drenajes y la gestión de la vegetación en los márgenes de la carretera. La planificación y ejecución efectiva del mantenimiento son esenciales para prolongar la vida útil de las carreteras y garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios.

- **Mantenimiento de estructuras**

El mantenimiento de estructuras se refiere a las prácticas y actividades destinadas a preservar, reparar y mejorar la integridad, funcionalidad y seguridad de diversas construcciones y edificaciones a lo largo del tiempo. Este proceso abarca una variedad de estructuras, incluyendo puentes, edificios, carreteras, represas, entre otros. El objetivo principal del mantenimiento de estructuras es prolongar su vida útil, prevenir daños o deterioro prematuro, y garantizar que cumplan con los estándares de seguridad y funcionamiento. Las tareas de mantenimiento pueden incluir inspecciones regulares, reparación de daños, aplicación de revestimientos protectores, refuerzos estructurales, y otras medidas correctivas o preventivas.

- **Movimiento de tierra**

El movimiento de tierra es una actividad fundamental en la ingeniería civil que implica la manipulación y transporte de grandes cantidades de suelo y roca para dar forma al terreno según los requerimientos de un proyecto. Este proceso incluye la excavación para retirar el material no deseado y la explanación para redistribuirlo o depositarlo en lugares estratégicos. También puede involucrar la compactación del suelo para garantizar la estabilidad y la adecuación del terreno para la construcción de estructuras. La planificación cuidadosa del movimiento de tierra es esencial para el éxito de proyectos de construcción, carreteras, presas u otras obras civiles.

- **Muros de concreto armado**

Un muro de concreto armado es un elemento estructural que se utiliza en la construcción para proporcionar resistencia y estabilidad a una edificación. Está compuesto principalmente por concreto, que es una mezcla de cemento, agua, arena y grava, y se refuerza con barras de acero incrustadas en su interior. La combinación de concreto y acero permite al muro resistir tanto cargas verticales como fuerzas horizontales. Estos muros desempeñan un papel fundamental en la seguridad y estabilidad de las estructuras, contribuyendo a la integridad de edificaciones en una variedad de contextos arquitectónicos y geográficos.

- **Obra**

Un proyecto de ingeniería civil implica la planificación, diseño y ejecución de actividades para construir o modificar una estructura física, como edificios, carreteras, puentes o represas. Para llevar a cabo la construcción según los planos y especificaciones establecidos, implica coordinar recursos como mano de obra, materiales, equipo y técnicas especializadas. Supervisar el proceso, controlar los costos, asegurar la seguridad en el sitio y garantizar que la estructura final cumpla con los estándares de calidad y seguridad son ejemplos de gestión efectiva.

- **Pavimento rígido**

Un pavimento rígido es un tipo de estructura de carretera o superficie de pavimento construida con materiales rígidos, como el concreto. A diferencia de los pavimentos flexibles, que utilizan asfalto u otros materiales flexibles, los pavimentos rígidos se componen principalmente de losas de concreto. Estas losas proporcionan una superficie duradera y resistente que distribuye eficientemente las cargas vehiculares a través de la estructura subyacente. El pavimento rígido se caracteriza por su capacidad para soportar cargas pesadas y resistir deformaciones. Además, tiene una vida útil prolongada y requiere menos mantenimiento en comparación con algunos pavimentos flexibles. La construcción de pavimentos rígidos implica verter y endurecer concreto en secciones, creando una superficie continua y sólida.

- **Pónton**

Un pontón es una estructura flotante utilizada en ambientes acuáticos, como ríos, lagos, mares o estuarios. Típicamente, los pontones son plataformas planas y flotantes que pueden tener diversas formas y tamaños. Están diseñados para flotar en el agua y proporcionar soporte para diversas aplicaciones.

- **Puente**

Un puente es una estructura construida para cruzar obstáculos naturales o artificiales, como ríos, valles, carreteras o vías ferroviarias. Su propósito principal es proporcionar una vía de paso segura y eficiente para vehículos, peatones o trenes. Los puentes son componentes fundamentales de la infraestructura de transporte y desempeñan un papel crucial en la conectividad y el desarrollo de regiones geográficas. Los puentes pueden variar en diseño y tamaño según la naturaleza del obstáculo que deben superar y la carga que deben soportar. Los puentes desempeñan un papel esencial en la conectividad global y la movilidad, facilitando el transporte de bienes y personas. Su diseño y construcción requieren consideraciones técnicas, ingenieriles y estéticas para garantizar la seguridad y la funcionalidad.

- **Reforzamiento con fibras**

El reforzamiento con fibras es una técnica utilizada en la construcción y la ingeniería estructural para mejorar las propiedades del concreto y otros materiales. Consiste en la adición de fibras, generalmente de acero, polipropileno, vidrio o materiales compuestos, a la mezcla de concreto para proporcionar mayor resistencia y durabilidad al material. Este método busca contrarrestar las limitaciones del concreto convencional, como la fragilidad y la propensión a la fisuración. Las fibras añadidas actúan como refuerzo estructural al distribuir tensiones, controlar la propagación de grietas y mejorar la tenacidad del concreto. El refuerzo con fibras es particularmente beneficioso en áreas donde se espera que el concreto esté sujeto a cargas dinámicas, movimientos sísmicos o condiciones ambientales extremas.

- **Seguridad vial**

La seguridad vial incluye una variedad de medidas, normas y prácticas para prevenir accidentes en las carreteras, reducir sus efectos y garantizar un

tráfico seguro. Este ámbito se enfoca en proteger la vida y la salud de los peatones, ciclistas y conductores. Fomentar un entorno en el que todos puedan desplazarse de manera segura y fluida es fundamental para disminuir tanto la frecuencia como la gravedad de los siniestros viales.

- **Señalización vial**

La señalización vial es un sistema de signos, marcas y dispositivos visuales y auditivos colocados en las carreteras y calles para regular, advertir e informar a los conductores, peatones y ciclistas sobre las condiciones de tráfico y las acciones que deben realizar. Este sistema tiene como objetivo mejorar la seguridad y fluidez del tránsito. Existen varios tipos de señalización vial, incluyendo señales de tráfico, marcas en el pavimento, semáforos y dispositivos de control de velocidad. Las señales de tráfico son pictogramas o mensajes escritos que indican a los usuarios de la vía qué acciones deben realizar, como detenerse, ceder el paso o cambiar de carril. Las marcas en el pavimento, como líneas, flechas y símbolos, proporcionan información sobre la dirección, límites y restricciones. Los semáforos controlan el tráfico mediante luces de colores y son fundamentales para regular el cruce de intersecciones. Además, dispositivos de control de velocidad, como topes y señales de límite de velocidad, contribuyen a mantener velocidades seguras. La señalización vial es esencial para prevenir accidentes, guiar la circulación y facilitar la convivencia segura de todos los usuarios de la vía. Además, cumple un papel crucial en la planificación y gestión del tráfico, promoviendo un sistema de transporte eficiente y seguro.

- **Subdrenes**

Estructuras empleadas en la ingeniería civil para regularizar el nivel freático del terreno y optimizar las condiciones hidráulicas. Estos dispositivos están conformados por conductos perforados o trincheras rellenas de agregados pétreos, dispuestos a una profundidad determinada bajo la superficie del suelo. Su propósito fundamental radica en evacuar el sobrante hídrico del sustrato, previniendo contratiempos como la saturación, el estancamiento y la acumulación de agua en sectores específicos.

- **Vigas de puentes**

Las vigas de puente son componentes fundamentales en la edificación de puentes. Estos elementos sostienen el peso del puente y distribuyen la carga de manera efectiva para asegurar la estabilidad y protección de la estructura. Su labor principal es resistir las fuerzas de compresión y tensión ocasionadas por diversos factores como el peso del puente, el tránsito vehicular, las condiciones ambientales y otros elementos. Existen distintas clases de vigas de puente, cada una diseñada para satisfacer requisitos específicos según la forma y la disposición del puente.

CAPÍTULO II: Fundamentación sobre el tema elegido.

2.1. Producto o proceso que es objeto del trabajo de suficiencia profesional.

Para la elaboración de este informe que tiene como objetivo el “Mejoramiento de la Carretera Cáclic – Luya – Lamud, región Amazonas”. El proyecto implica el mejoramiento de la vía principal, resaltando las tareas clave, especialmente aquellas relacionadas con el adicional número cuatro, donde desempeñé mi rol como asistente de ingeniería residente. La ejecución del puente José Gálvez, construcción de muros de contención, cunetas de tipo 2, pavimentación usando concreto hidráulico entre el kilómetro 14+00 al kilómetro 16+00 y en esta etapa desarrollando las habilitaciones necesarias tanto para alcantarillado coma agua potable y suministro de redes.

La mejora de carreteras incluye obras como la construcción, el mantenimiento o la extensión de las carreteras existentes. Esto incluye nivelar y preparar el terreno, agregar nuevas capas de pavimento, construir puentes y alcantarillas, instalar señales de tráfico y otros componentes necesarios para garantizar que la carretera sea segura y funcional. He participado activamente en este proyecto durante mi tiempo como asistente de residente en mi titulación. He adquirido experiencia práctica en la planificación, coordinación y ejecución de tareas relacionadas con la mejora de la infraestructura vial en el área mencionada. Mi trabajo ha consistido en supervisar en el terreno, administrar los recursos, coordinar con varios equipos y tomar medidas para garantizar la calidad y la seguridad del proyecto.

La práctica como asistente de residente en el desarrollo y mantenimiento de vías implica una gama amplia de habilidades y conocimientos, cubriendo aspectos fundamentales de la infraestructura vial. En la edificación de estructuras como puentes, obtuve conocimiento en manejo de materiales y supervisión de la ejecución. La atención meticulosa a elementos como los cimientos, las vigas y las partes principales se vuelve esencial en el trabajo. La experiencia se expande al participar en la planificación y realización de canales de drenaje, que van

desde el análisis topográfico y la excavación hasta la instalación de sistemas de drenaje eficaces para mantener la integridad de la vía.

El pavimento rígido constituye otro componente fundamental, implicando la aplicación de técnicas especializadas en el diseño y la construcción de superficies duraderas y resistentes. La selección de materiales, el análisis de tráfico y la gestión del concreto son aspectos cruciales para garantizar la durabilidad y seguridad de la carretera. El mantenimiento de carreteras agrega otra capa de experiencia, involucrando la evaluación continua del estado de la infraestructura, la identificación de áreas críticas para reparación y la implementación de estrategias de mantenimiento preventivo. Además, se aprende a gestionar proyectos de manera eficiente, coordinando equipos multidisciplinarios y asegurando la conformidad con los estándares y normativas aplicables.

Toda la experiencia como asistente de ingeniero residente en la construcción y mantenimiento de esta carretera adquirí una visión integral del ciclo de vida de la infraestructura vial, desde la planificación hasta la ejecución y mantenimiento continuo. Este bagaje de conocimientos y habilidades es esencial para enfrentar los desafíos variados y dinámicos que surgen en campo. Con lo experimentado y puesto en práctica, todo esto me posiciona en un nivel de ingeniero con la experiencia requerida de afrontar nuevos desafíos y sobre todo ejercer esta carrera del ingeniero civil, la cual me apasiona y orgullece al estar en servicio del país.

2.1.1. Detalle general de la Obra de ejecución

Tabla 1. *Descripción General de la obra ejecutada.*

1	**Obra**	**:**	**"SALDO DE OBRA: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CACLIC - LUYA - LAMUD, REGION AMAZONAS"**	
2	**Ubicación**			
	Distrito	**:**	LUYA	
	Provincia	**:**	LUYA	
	Región	**:**	AMAZONAS	
	Area Geografica según I.N.E.I.	**:**	1	
3	**Entidad Contratante**	**:**	UNIDAD EJECUTORA PROAMAZONAS	
4	**Contratista**	**:**	CONSORCIO VIAL VILAYA	
			(V&H CONTRATISTAS GENERALES EIRL – NEGOCIOS & CONSTRUCCIONES LITO EIRL)	
5	**Representate Legal Contratista**	**:**	ING. PERCY ROGER POEMAPE MESTANZA	
6	**Residente de Obra**	**:**	ING. DIMAS ALBERTO ALTAMIRANO TORRE	CIP N° 25792
7	**Inspector de Obra**	**:**	ING. VICTOR AUGUSTO TRAUCO TAFUR	CIP N° 28357
			(Del 16/09/2020 al 23/11/2020)	
8	**Supervisión de Obra**	**:**	CONSORCIO SUPERVISOR CACLIC	
			(RICARDO LENIN BECERRA GUEVARA - RBG INGENIEROS S.A.C.)	
9	**Supervisor de Obra Propuesto**	**:**	ING. JULIO MIGUEL VARGAS FLORES	CIP N° 47113
			(Del 24/11/2020 al 09/02/2021)	

10	**Supervisor de Obra**	**:**	ING. RICHARD DANY MONTEZA SANCHEZ	CIP N° 82457
			(Del 10/02/2021 al 25/05/2021)	
11	**Supervisor de Obra Actual**	**:**	ING. CARLOS ALBERTO GUTIERREZ SANCHEZ	CIP N° 30837
10	**Financiamiento**	**:**	RECURSOS ORDINARIOS	
11	**Proceso de Selección**	**:**	LICITACIÓN PÚBLICA N° 001-2019-PROAMAZONAS/CS-1	
12	**Sistema de Contratacion**	**:**	A PRECIOS UNITARIOS	
13	**Presupuesto Base C/IGV y fecha**	**:**	S/. 30,870,585.05	Jul-19
14	**Presupuesto Base S/IGV y fecha**	**:**	S/. 26,161,512.75	Jul-19
15	**Factor de Relación**	**:**	1.09997	
16	**Monto Contratado S/IGV**	**:**	S/. 28,777,000.00	
17	**Registro de Contrato Nº y fecha**	**:**	CONTRATO DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACION N° 005-2020-GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS-U.E.PROAMAZONAS/UADM	26-Ago-20
18	**Plazo de ejecución**	**:**	240 D.C.	
19	**Plazo de ejecución, según Bases de Licitación**	**:**	240 D.C.	
20	**Ampliaciones de Plazo**	**:**		
	Ampliación de Plazo N° 01	**:**	24 D.C.	DENEGADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N°062-2020 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
	Ampliación de Plazo N° 02	**:**	30 D.C.	DENEGADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N° 024-2021 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
	Ampliación de Plazo N° 03	**:**	66 D.C.	

				APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N° 023-2021 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
		Ampliación de Plazo N° 04	**:** 36 D.C.	APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N° 047-2021 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
		Ampliación de Plazo N° 05	**:** 20 D.C.	APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N° 048-2021 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
		Ampliación de Plazo N° 06	**:** 95 D.C.	APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N° 092-2021 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
21	**Suspensión de Ejecución de Plazo**		**:**	
		Suspensión de plazo N° 01	**:** 18 D.C.	(DEL 24/12/2020 HASTA 10/01/2021
		Suspensión de plazo N° 02	**:** 10 D.C.	(DEL 16/04/2021 HASTA 25/04/2021)
		Suspensión de plazo N° 03	**:** 34 D.C.	(DEL 07/12/2021 HASTA 09/01/2022)
		Suspensión de plazo N° 04	**:** 10 D.C.	(DEL 01/02/2022 HASTA 10/02/2022)
22	**Adicional de Obra Nº 01 S/IGV**		**:** S/. 2,916,235.65	
	Deductivo Vinculante N° 01 S/IGV		**:** S/. 3,182,130.26	
	Deductivo de Obra N° 01 S/IGV		**:** S/. 528,029.28	
	Deductivo Neto N° 01 S/IGV		**:** **S/. -793,923.89**	

			APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N°019-2021 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
23	**Adicional de Obra Nº 02 S/IGV**	**:**	S/. 1,158,945.62
	Deductivo Vinculante N° 02 S/IGV	**:**	S/. 421,394.55
	Deductivo de Obra N° 02 S/IGV	**:**	S/. 241,435.33
	Adicional Neto N° 02 S/IGV	**:**	**S/. 496,115.74**
			APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N°034-2021 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
24	**Adicional de Obra Nº 03 S/IGV**	**:**	S/. 2,582,984.94
	Deductivo Vinculante N° 03 S/IGV	**:**	S/. 543,401.25
	Deductivo de Obra N° 03 S/IGV	**:**	S/. 98,190.42
	Adicional Neto N° 03 S/IGV	**:**	**S/. 1,941,393.27**
			APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N°060-2021 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
25	**Adicional de Obra Nº 04 S/IGV**	**:**	S/. 3,448,522.73
	Deductivo Vinculante N° 04 S/IGV	**:**	S/. 2,724,777.76
	Adicional Neto N° 04 S/IGV	**:**	**S/. 723,744.97**
			APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N°079-2021 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
26	**Adicional de Obra Nº 05 S/IGV**	**:**	S/. 286,189.08

	Deductivo de Obra N° 05 S/IGV	**:**	S/. 286,687.57
	Deductivo Neto N° 05 S/IGV	**:**	**S/. -498.49**
			APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N°001-2022 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
27	**Adicional de Obra Nº 06 S/IGV**	**:**	S/. 201,970.34
	Deductivo de Obra N° 06 S/IGV	**:**	S/. 126,640.54
	Adicional Neto N° 06 S/IGV	**:**	**S/. 75,329.80**
			APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N°008-2022 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
25	**Mayores Metrados Nº 01 S/IGV**	**:**	S/. 210,312.23
			APROBADO EL PAGO MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N° 042-2021-G.R. AMAZONAS PROAMAZONAS/DE
26	**Mayores Metrados Nº 02 S/IGV**	**:**	S/. 36,811.44
			APROBADO EL PAGO MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N° 070-2021 G.R.AMAZONAS-PROAMAZONAS/DE
27	**Mayores Metrados Nº 03 S/IGV**	**:**	S/. 109,285.14
			APROBADO EL PAGO MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N° 066-2021-G.R. AMAZONAS PROAMAZONAS/DE
28	**Menores Metrados S/IGV**	**:**	
	Menores Metrados Contrato Principal		S/. -78,783.75

		Menores Metrados Adicional de Obra N° 03	S/. -47,608.95
		Menores Metrados Adicional de Obra N° 04	S/. -19,761.27
29	**Presupuesto COVID-19 Ampliación plazo Nº 03 S/IGV**	**:**	S/. 34,497.00
			APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N°056-2022 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
30	**Presupuesto COVID-19 Ampliación plazo Nº 04 y 05 S/IGV**	**:**	S/. 29,297.80
			APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA N°075-2022 G.R.AMAZONAS/PROAMAZONAS/DE
31	**Presupuesto COVID-19 Ampliación plazo Nº 06 S/IGV**	**:**	S/. 49,585.54
			SOLICITADA POR EL CONTRATISTA MEDIANTE CARTA N° 130-2021-CONSORCIO VIAL VILAYA/RL-PRPM
			CONFORMIDAD POR EL SUPERVISOR MEDIANTE CARTA N° 001-2022/RL-CSC
32	**Intereses por mora S/IGV**	**:**	-
33	**Mayores Gastos Generales Ampliación de Plazo, S/IGV**	**:**	S/. 557,553.54

34	**Gastos Generales por demora en recepción, C/IGV**	**:**	-	
35	**Gastos Generales por demora en recepción, S/IGV**	**:**	-	
36	**Adelanto en efectivo S/IGV y fecha pago**	**:**	S/. 2,877,700.00	14-Set-20
37	**Adelanto para Materiales S/IGV y fecha de pago**	**:**	S/. 4,000,000.00	
	1er Desembolso		S/. 1,343,101.65	13-Ene-21
	2do Desembolso		S/. 1,343,101.65	28-Ene-21
	3er Desembolso		S/. 1,313,796.70	26-Feb-21
38	**Fecha de Entrega de Expediente Técnico**	**:**	02/09/2020	
39	**Fecha de Designación de Inspector**	**:**	09/09/2020	
40	**Entrega del terreno**	**:**	15/09/2020	
41	**Fecha de Inicio de Plazo Contractual**	**:**	16/09/2020	
42	**Término original programado de obra**	**:**	13/05/2021	
43	**Término vigente programado de obra**	**:**	26/02/2022	
44	**Término real de obra**	**:**	26/02/2022	
45	**Constatación Física**	**:**		
46	**Acta de Observaciones**	**:**	17/03/2022 AL 24/03/2022	
47	**Acta de recepción de obra**	**:**	12/05/2022 AL 13/05/2022	

- **Construcción del tramo 13+840 km de carretera asfaltada en el Tramo I Cáclic – Luya.**

Tabla 2.

Detalle de la carretera del Km. 0+00 al km 13+840

Tramo I Cáclic – Luya (km. 0+000 – km. 13+840)	
Ancho de rodadura	6.00 m
Bermas	0.50 m c/l a excepción de zona urbana.
Sub base	e = 0.15 m – 0.20 m
Base granular	e = 0.15 m
Asfaltado	e = 0.05 m
Pendiente máxima	10%
Sistema de drenaje	Ampliación de alcantarillas, Alcantarillas TMC nuevas, cunetas de concreto, estructura de tierra reforzada y estabilización de taludes.

Nota. Los detalles son parte del proceso constructivo y vitales para su ejecución.

- **Construcción de 13+840 km hasta 16+009.5 km de carretera asfaltada en el Tramo II Luya – Lamud.**

  Tabla 3. *Detalle cosntructivo del Tramo km 13+840 – Km 16+009.5*

Tramo II Luya – Lamud (km. 13+840 – km. 16+009.5)	
Ancho de rodadura	6.00 m, calles de 5.00 m
Bermas	0.50 m c/l a excepción de zona urbana
Veredas	0.60 o más en zona urbana
Sub base	e = 0.15 m - 0.22 m
Base granular	e = 0.15 m
Asfaltado	e = 0.05 m
Pendiente máxima	18% en zonas urbanas
Sistema de drenaje	Ampliación de alcantarillas, Alcantarillas TMC nuevas, alcantarillas de concreto armado, cunetas de concreto, muros de concreto.
Puente José Gálvez	Construcción de un puente nuevo.

2.1.2. Especificaciones técnicas de la obra

Para garantizar una lectura proyectada y complementar el Capítulo III, las especificaciones que se detallarán son cruciales para la planificación posterior de la ejecución.

2.1.2.1. Mejoramiento de Suelos de Subrasante

Mejoramiento de Suelos a Nivel de Subrasante (Enrocado)

El objetivo es reemplazar el material inadecuado debajo de la infraestructura vial o del terreno original, especialmente en lugares donde se amplía la base o en áreas que no son adecuadas para el pavimento. Un informe técnico contiene especificaciones detalladas sobre la ubicación exacta de estos reemplazos, así como dimensiones aproximadas; sin embargo, el supervisor toma las decisiones finales sobre las medidas durante el proceso de construcción.

2.1.2.2. Pavimentos

Capas Anticontaminantes Sub Bases Y Bases

Sub Base Granular (Mezcla 70% Cantera Cocahuayco + 30% Cantera Tincas)

El objetivo de este proyecto es construir una capa con agregados de las canteras de Cocahuayco y Tincas, con una mezcla de 70 % de Cocahuayco y 30 % de Tincas. Estos agregados se colocarán sobre una base previamente preparada, siguiendo las indicaciones de alineación, inclinación y dimensiones especificadas en los planos del proyecto, aprobados por el Supervisor. El material se suministra, se coloca y se compacta durante el proceso.

Requerimientos De Construcción

Preparación de la Superficie Existente

Solo si el terreno está compactado según los estándares requeridos y se ajusta correctamente a las elevaciones, alineaciones, pendientes y dimensiones especificadas en los planos aprobados, el jefe dará luz verde para poner el

material de base granular. Además, los sistemas de drenaje, los filtros y las cunetas deben estar instalados y funcionando correctamente. El contratista, con la aprobación del supervisor, debe corregir cualquier desviación. El supervisor supervisará y aprobará las modificaciones necesarias. El contratista será el único responsable de los gastos relacionados.

Tramos de Prueba

Tramos de Prueba para sub bases granulares, bases granulares y suelos estabilizados

Antes de iniciar la construcción, el constructor realizará pruebas en áreas específicas para evaluar el estado y rendimiento de los equipos, así como para determinar el método final de preparación, transporte, colocación y compactación de los materiales, asegurando el cumplimiento de las especificaciones necesarias. Estas pruebas se llevarán a cabo en áreas previamente acordadas con el supervisor, donde se evaluarán tanto el equipo como el proceso de compactación. El supervisor tomará muestras de cada capa para verificar la densidad, tamaño de los agregados y otros criterios. Si los resultados indican que la sub-base estabilizada no cumple con los estándares requeridos, el constructor deberá realizar las correcciones necesarias hasta que el supervisor esté satisfecho, repitiendo las pruebas según sea necesario. Si alguna de las áreas de prueba en una sección de la carretera no cumple con los requisitos, se removerá todo el material y se transportará al lugar designado por el supervisor, siendo esta responsabilidad del constructor.

Transporte y Colocación del Material

El contratista debe garantizar la integridad del traslado y la disposición de los materiales, evitando su separación para prevenir daños o contaminación en la superficie actual. Previo a avanzar con las labores, se debe abordar cualquier tipo de contaminación presente. Es imperativo que los materiales sean colocados a una distancia mínima de 1.500 metros de las zonas de mezclado, conformado y compactación de la subbase granular. Se deben implementar medidas de control para supervisar el manejo de los materiales durante dichas

actividades, con el fin de prevenir posibles derrames que puedan afectar cuerpos de agua, suelos y vegetación cercana.

Distribución y Mezcla del material

El material se colocará an un lado de la carretera para que los automóviles puedan pasar al otro carril. Si la base granular está hecha de diferentes materiales, se colocarán de forma alterna, variando en cantidad, y luego se mezclarán hasta que se obtenga una mezcla homogénea. Si es necesario ajustar la humedad para compactar correctamente, se utilizarán equipos aprobados por el contratista para evitar daños a la subcapa y garantizar una humedad uniforme. Se distribuirá uniformemente después de mezclarlo para lograr el espesor y la compactación deseados. Durante este proceso, se tomarán precauciones para evitar vertidos que puedan contaminar el agua, el suelo y la vegetación cercana.

Compactación

Una vez que la humedad alcance el nivel adecuado, la fundación de piedra se trabajará y comprimirá con maquinaria aprobada por el supervisor. Para garantizar una densidad uniforme, se utilizarán métodos apropiados, especialmente en áreas difíciles de acceder debido a su tamaño, inclinación o proximidad an otras estructuras. La compactación seguirá un patrón longitudinal desde los bordes exteriores hacia el centro y excederá cada pasada por al menos un tercio del ancho del rodillo. La compactación se realizará de abajo hacia arriba en áreas con cambios de nivel. Se realizarán controles topográficos antes de agregar una nueva capa de material.

Ensayo de Deflectometría Sobre la Sub Base Terminada

Una vez finalizada la construcción del lecho de grava, el constructor, con el visto bueno del inspector, realizará una evaluación de flexión siguiendo las directrices estipuladas en las especificaciones técnicas vigentes.

2.1.2.3. Obras de Arte

Cunetas

Cuneta Urbana Tipo II

Concreto Clase C (F'c=280 Kg/Cm2)

Concreto Clase D (F'c=210 Kg/Cm2)

Concreto Clase H (F'c=100 Kg/Cm2)

Este proyecto implica proveer, fabricar, poner, compactar, mantener húmedo y finalizar el concreto de cemento Portland. Se emplea en la edificación de obras de drenaje, muros de sostén, cabeceras de desagües, canales, estructuras de recolección, alerones y diversas estructuras según lo indicado, especificaciones y directrices del Supervisor. Los gastos relacionados con el transporte de la materia prima extraída de la cantera están incluidos en los rubros correspondientes.

Materiales

Cemento

El Portland Tipo I, que debe cumplir con las especificaciones establecidas en los reglamentos técnicos correspondientes, como NTP 334.009 y NTP 334.090, así como las normas AASHTO M85 o ASTM-C150, será el material cementicio elegido.

Agregados

a) Agregado fino

La parte que atraviesa un tamiz de 4.75 mm se llama N° 4, y puede ser arena natural o trozos de roca o grava. La cantidad de arena rota no debe exceder el 30% del material fino total.

b) Agregado grueso

La parte granular que queda en el filtro de 4,75 mm se denomina N° 4. Puede ser grava original o de trituración de roca, grava u otro material apropiado según el Supervisor.

c) Agregado ciclópeo

Para crear una mezcla ciclópea, el material debe ser de alta calidad, preferiblemente piedra triturada o redondeada, con forma angular y tendencia a ser cúbica. Cada piedra no debe tener una relación entre sus dimensiones más grandes y más pequeñas de 2 a 1. El grosor y el volumen de la estructura determinan el tamaño máximo del agregado. Los agregados de 30 cm pueden utilizarse en estructuras con un espesor de hasta 80 cm. Siempre que se cumplan las restricciones establecidas en la sección correspondiente, se puede considerar el uso de agregados más grandes para estructuras más gruesas con la aprobación del Supervisor.

d) Agua

El líquido a utilizar en las combinaciones de cemento debe ser puro y desprovisto de elementos nocivos como aceite, ácidos, álcalis y sustancias orgánicas. Además, es esencial que el agua cumpla con los estándares necesarios para garantizar la calidad óptima del concreto. También, se debe considerar la composición química del terreno para evaluar su posible impacto en el material de construcción.

(e) Aditivos

Para ajustar sus características a las necesidades específicas de la estructura planeada, se permitirá el uso de productos mejoradores de calidad para el concreto siguiendo las pautas de la norma ASTM C-494. La selección de cantidades adecuadas de estos aditivos se basará en pruebas realizadas antes de la construcción para garantizar que se obtengan los resultados esperados sin comprometer la integridad del refuerzo ni afectar otras propiedades del concreto. El documento de Especificaciones Especiales del proyecto detallará los aditivos a utilizar, sus características técnicas y los procedimientos para garantizar su calidad.

Clases de Concreto

Su utilización en las diversas categorías de proyectos de construcción y conforme a su capacidad mínima para soportar fuerzas de compresión, evaluada

según las directrices de la normativa MTC E 704, se definen las categorías de hormigón siguientes:

Tabla 4.

Detalles de tipos de concretos usados en obra.

Clase	Resistencia mínima a la compresión a 28 días
Concreto pre y post tensado A B	 34.3 MPa (350 kg/cm^2) 31.4 Mpa (320 kg/cm^2)
Concreto reforzado C D E	 27.4 MPa (280 kg/cm^2) 20.6 MPa (210 kg/cm^2) 17.2 MPa (175 kg/cm^2)
Concreto simple F H	 13.7 MPa (140 kg/cm^2) 9.8 Mpa (100 kg/cm2)
Concreto ciclópeo G I	13.7 MPa (140 kg/cm^2) 17.2 Mpa (175 kg/cm$^{2)}$ Está formado por concreto regular tipo F y grava gruesa, en una cantidad que no excede el 30% del volumen total.

Nota. Concreto según la norma MTCE 704.

Equipo

Los componentes esenciales necesarios para preparar hormigón y edificar estructuras con este material son los siguientes:

- Herramientas para triturar materiales y producir agregados, así como para fabricar el hormigón.
- Dispositivos para transportar los materiales.
- Moldes temporales y estructuras auxiliares.
- Utensilios para verter el hormigón.

- Dispositivos para compactar el hormigón.
- Diversos equipos necesarios.

Requerimientos de Construcción

Explotación de Materiales y Elaboración de Agregados

Es fundamental que el encargado otorgue su aprobación a todas las etapas y equipos empleados; sin embargo, esto no exime al ejecutor de sus responsabilidades subsiguientes.

Estudio de la Mezcla y Obtención de la Fórmula de Trabajo

El constructor presentará al supervisor muestras anticipadas de los materiales que planea utilizar, así como el diseño de la mezcla, respaldadas por resultados de pruebas que demuestren su idoneidad para su aprobación. Si el supervisor cree que los materiales o la mezcla no son adecuados, el constructor debe ajustarlos.

Los elementos y la combinación solo pueden ser alterados en el proceso de edificación en caso de modificaciones inevitables en ciertos componentes, siempre y cuando el supervisor dé su aprobación. El constructor elaborará un cronograma de actividades y lo entregará al supervisor.

Una ecuación será establecida para:

- Determinar las proporciones adecuadas de los agregados disponibles y su distribución promedio resultante.
- Determina la medida precisa de cemento, grava, arena y aditivos en forma de polvo requeridos por cada unidad de espacio del hormigón. La proporción de agua y aditivos en forma líquida puede ser expresada en términos de su peso o volumen.
- En el caso de utilizar bolsas de cemento como unidad de medida, la dosificación será ajustada a un total completo de bolsas enteras.
- La resistencia del hormigón se evaluará utilizando los estándares de prueba MTC E 705.

Tabla 5. Descripción de asentamientos máximos y Mínimos se el tipo de construcción.

Tipo de Construcción	Asentamiento (“)	
	Máximo	Mínimo
Zapata y Muro de cimentación armada	3	1
Cimentaciones simples, cajones, y sub-estructuras de muros	3	1
Losas y pavimento	3	1
Viga y Muro Armado	4	1
Columna de edificios	4	1
Concreto Ciclópeo	2	1

Nota. Elaboración de tabla según el tipo de construcción en obra.

La ecuación de desempeño necesita ser revisada cada vez que cambie alguno de estos elementos:

- El tipo, grado o marca del cemento.
- La clase, absorción o tamaño máximo de los agregados gruesos.
- La sutileza del módulo del agregado fino supera los 0,2.
- La composición o cantidad de los aditivos.
- El procedimiento de colocación del hormigón.

El constructor debe asegurarse de que el hormigón cumpla con las especificaciones de resistencia a la compresión de acuerdo con los diseños. Para asegurarse de que los resultados de las pruebas no caigan por debajo de la resistencia requerida, es fundamental preparar y elaborar el hormigón. Los planos deben incluir detalles sobre la resistencia esperada a la compresión de cada parte de la estructura.

Preparación de la Zona de los Trabajos

La labor de mover la tierra requerida para los cimientos de las construcciones de hormigón y acondicionarla para el proceso de cimentación, abarcando la eliminación de residuos y, si se requiere, la plantación temporal de árboles, debe realizarse conforme a las indicaciones exactas detalladas en los planos del proyecto.

Fabricación de la Mezcla

1. Almacenamiento de los agregados

- Será almacenado en montones separados, los cuales se mantendrán limpios y libres de contaminantes, y se organizarán de manera que se reduzca al mínimo la separación entre ellos.
- Si se colocan los montones en el suelo natural, se dejarán vacíos los primeros quince centímetros.
- Los montones se formarán en capas no más gruesas de metro y medio y no se dejarán en forma de conos.
- Todos los materiales se colocarán de manera que no obstaculicen el paso de peatones o vehículos cercanos.
- Se restringirá el acceso de personas no autorizadas al área de trabajo.

2. Suministro y almacenamiento del cemento

El almacenamiento del cemento envasado requiere áreas altas y secas con pilas de hasta ocho bolsas. Es esencial utilizar silos adecuados, resguardados de la humedad y con capacidad para dos días de producción estándar para grandes cantidades. Si el cemento ha estado guardado por más de tres meses en sacos o seis meses en silos, se debe verificar su estado antes de utilizarlo. Esto incluye obtener un certificado de calidad que asegure su adecuación al almacenamiento y al clima.

3. Almacenamiento de aditivos

Protección de los aditivos contra la contaminación y el clima adverso es crucial. Los aditivos en polvo deben almacenarse en interiores de acuerdo con las normas estándar de almacenamiento de cemento. Los aditivos líquidos deben mantenerse en recipientes herméticamente sellados. Es importante tener en cuenta que estas sugerencias no son una sustitución de las instrucciones específicas que los fabricantes proporcionan.

4. Elaboración de la mezcla

Se añade la mitad del agua necesaria a la mezcladora. Luego, el material fino y el cemento se mezclan simultáneamente, seguido por el agregado grueso. Después de agregar los agregados y el cemento, se vierte el agua restante durante al menos cinco segundos, pero no más de un tercio del tiempo de mezclado. Si se mezcla en el lugar de trabajo y las resistencias son menores a 210 kg/cm2, el Contratista, con la aprobación del Supervisor, puede cambiar las cantidades de la fórmula de peso an unidades de volumen. El supervisor se asegurará de que tenga los equipos de dosificación adecuados para cumplir con las especificaciones de la mezcla.

Operaciones Para el Vaciado de la Mezcla

1. Descenso, transporte y dispensación del compuesto listo para su uso.
2. Preparativos previos a la puesta en marcha del hormigón
3. Puesta en marcha del hormigón
4. Puesta en marcha del hormigón bajo el agua
5. Uso de vibradores
6. Uniones
7. Apertura de orificios para el drenaje
8. Retiro de encofrados y elementos temporales
9. Proceso de curado
10. Finalización y arreglos estéticos
11. Última limpieza
12. Restricciones durante la ejecución

Aceptación de los Trabajos

a) Inspecciones
b) Excelencia del hormigón
c) Pureza del líquido
d) Condición de los materiales adicionales
e) Eficacia de los compuestos y químicos para endurecimiento
f) Homogeneidad en la composición
g) Estándar del producto final

Encofrado y Desencofrado

Los moldes temporales en la ingeniería civil son estructuras clave que se erigen para sostener el hormigón hasta que se endurezca. Su función es garantizar que el hormigón tome la forma y dimensiones correctas según lo especificado en los planos de construcción.

Acero de Refuerzo f'y = 4,200 kg/cm^2

Además de cumplir con los diseños o instrucciones del jefe, es esencial conocer cómo obtener, almacenar, cortar, doblar y colocar las varillas de acero que se utilizan para reforzar las estructuras de hormigón armado, según lo establecido en la sección relacionada con el acero de refuerzo, f'y=4 200 kg/cm2.

Junta Para Cuneta Urbana

Deben ejecutarse entre paños de vaciados de estructuras de concreto. Las juntas, dimensionamiento, ubicación y diseño se muestran en los planos correspondientes. Así mismo, la abertura y profundidad se detallan en los planos antes mencionados. El sello se ubica en la parte externa de la estructura, se trata de un material elastomérico base de poliuretano y en la parte interna entre secciones se coloca una plancha de poliestireno expandido conocida como tecnopor.

Relleno Para Estructuras

Las tareas mencionadas se relacionan con la manipulación del terreno para rellenar áreas vacías no utilizadas por las construcciones o para protegerlas. Este trabajo abarca los materiales requeridos y sus procesos, como la extracción, el almacenamiento y la clasificación. Los gastos asociados deben ser considerados en el costo unitario de esta actividad.

2.2. Teoría y la práctica en el desempeño profesional.

Durante el examen del progreso en la renovación de la carretera Cáclic - Luya - Lamud en Amazonas, tanto los principios fundamentales como la práctica real jugaron un papel esencial en la ejecución del proyecto. La fusión de estos elementos fue crucial para superar satisfactoriamente los desafíos específicos que surgieron durante la obra.

Teoría

1. Diseño y Planificación: La teoría aportó en la fase de diseño y planificación de la obra, proporcionando los principios y normativas necesarios para crear una infraestructura vial segura y funcional. El conocimiento teórico en ingeniería civil, geotecnia y estructuras permitió desarrollar diseños que cumplen con estándares y requisitos técnicos

2. Cálculos Estructurales: La aplicación de cálculos teóricos fue esencial para garantizar la resistencia y estabilidad de elementos clave, como puentes, muros de contención y pavimentos. La teoría estructural permitió anticipar cargas, evaluar tensiones y diseñar estructuras capaces de soportar las condiciones específicas del entorno.

3. Normativas y Regulaciones: El conocimiento de las normativas locales e internacionales proporcionó el marco legal y técnico necesario para cumplir con los requisitos gubernamentales y de seguridad. La teoría legal y de ingeniería guio la toma de decisiones en conformidad con las leyes y estándares aplicables.

Práctica

1. Implementación en Campo: La práctica se volvió crucial durante la implementación en campo, donde los profesionales aplicaron los conceptos teóricos a la realidad del terreno. La experiencia práctica permitió adaptar diseños a condiciones específicas, considerando factores como la topografía, el clima y la disponibilidad de materiales.

2. Solución de Problemas: La aplicación de la teoría en la solución de problemas prácticos fue un componente esencial. La práctica permitió a los ingenieros enfrentar desafíos inesperados, ajustar diseños según las condiciones cambiantes y tomar decisiones informadas en tiempo real.

3. Supervisión y Gestión de Calidad: Se puso énfasis en la gestión y garantía de calidad durante la fase constructiva. La observación en terreno, la dirección de equipos y la colaboración con los contratistas se mostraron como destrezas prácticas fundamentales para asegurar la correcta realización del proyecto.

La integración de la teoría y la práctica en el desempeño profesional durante el mejoramiento de la carretera permitió una aproximación integral, donde los conocimientos teóricos respaldaron la toma de decisiones y la experiencia práctica permitió la implementación efectiva de los diseños, resultando en una obra exitosa y conforme a los estándares profesionales.

CAPÍTULO III: Aportes y desarrollo de experiencias.

3.1. Aportes teóricos o prácticos a la institución.

En consideración a los aportes dirigida a la institución y esta sea usada para futuras investigaciones y procesos, a continuación, plasmaremos los detalles que se consideran importantes mencionar y será de ayuda para la retroalimentación del lector. Se considerarán procesos enfocado para el desarrollo óptimo y proyecciones estabilizadas.

A. Mejoramiento de suelos de subrasante

Es muy importante tener en consideración el método de ejecución para un correcto desarrollo del proyecto. A continuación, detallo el proceso según la recopilación de mi experiencia en este proceso. El contratista informará a la supervisión sobre la necesidad de ampliar la carretera debido al diseño geométrico o justificará la presencia de materiales inapropiados bajo la superficie de la carretera. Para ello, presentará su plan de construcción siguiendo la siguiente metodología.

a. Con el objetivo de evaluar la calidad del suelo para cimientos, tanto en áreas amplias como en la base, el constructor, si es posible, llevará a cabo un estudio utilizando un dispositivo deflectométrico con el método VIGA BECKELMAN, estableciendo de antemano el nivel máximo de deflexión permitido.
b. Después de identificar los potenciales sectores, se llevará a cabo la evaluación de las propiedades del suelo tanto en la superficie como en el área donde se asentará la estructura, realizando excavaciones (con una profundidad mínima de 1,50 metros o la que el Supervisor señale), en momentos señalados por este último. A partir de estas excavaciones, se obtendrán datos sobre:

Tabla 6.

Usada para determinarlas pruebas y ensayos

Descripción	**Ensayos / Pruebas**
Materia Orgánica	Visualmente olor y color
Plataforma y terreno de fundación	Índice plástico y humedad natural – humedad óptima
Calidad de Suelo de plataforma y fundación	Clasificación AAHSTO - SUCS
Estado del Suelo	Índice de consistencia
Capacidad soporte	CBR

Nota. Detalle para el proceso de análisis según la superficie presente.

c. Los hallazgos de las pruebas mencionadas previamente establecen los parámetros geotécnicos que guían la determinación sobre la necesidad de sustituir la zona analizada, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Se reemplazará la tierra con materia orgánica.
- Suelos con humedades naturales mayores que la óptima (imposible compactarlos por métodos estándares y dentro de los plazos razonables).
- Calificación de su comportamiento según clasificación AASHTO – SUCS.
- Índice de consistencia mayor que uno (1.00)
- El CBR del subrasante es inferior al índice considerado en la planificación del pavimento.

La inspección determinará si el material inadecuado debe ser cambiado por el espesor especificado en la documentación técnica o según lo indica el inspector. Se utilizará piedra de cantera con un índice de soporte CBR superior al 20% para alcanzar la densidad seca modificada más alta posible según el método Proctor. El terreno subyacente, sea natural o de relleno, requiere ser compactado al 90% de su densidad máxima en condiciones secas. Del mismo modo, las capas de mejora de la subrasante deben ser compactadas hasta alcanzar el 90% de su máxima densidad en condiciones secas. Es fundamental establecer claramente los requisitos de los materiales para prevenir problemas

futuros que puedan comprometer la integridad de la estructura. Por lo tanto, todos los materiales utilizados en la mejora deben provenir de

- Revisar que todo el equipo del Contratista esté en buen estado y funcionamiento.
- Supervisar que se sigan correctamente los métodos de trabajo aceptados.
- Asegurarse de que se cumplan las medidas de seguridad y mantenimiento del tránsito.
- Verificar que se cumplan los cronogramas establecidos.
- Asegurarse de que los materiales seleccionados cumplan con los niveles de calidad requeridos para su empleo.
- Verificar la densidad de cada estrato del relleno.
- Tomar medidas para calcular el espesor, desarrollar perfiles y garantizar la consistencia de la superficie.

B. Pavimentos

Sub Base Granular (Mezcla 70% Cantera Cocahuayco + 30% Cantera Tincas)

Es crucial contar con una gestión precisa de los materiales y la maquinaria, todo orientado hacia el progreso y la ejecución del proyecto de construcción.

El material utilizado para la creación de la capa base de grava será obtenido de una mezcla de recursos extraídos de las Canteras Cocahuayco y Tincas, en una proporción de 70-30 respectivamente. Este material cumple con los requisitos de tamaño especificados en la Tabla 5.

Tabla 7

Requerimientos Granulométricos para Sub base Granular

Tamiz	% QUE PASA
	Gradación B
50 mm (2”)	100
25 mm (1”)	75 – 95
9.5 mm (3/8”)	40 – 75
4.75 mm (Nº 4)	30 – 60

2.0 mm (Nº 10)	20 – 45
4.25 um (Nº 40)	15 – 30
75 um (Nº 200)	5 – 15

Nota. Detalles de las medidas de tamiz requeridos para el proyecto.

Además, satisface los estándares señalados en la Tabla 6.

Tabla 8

Subbase Granular Requerimientos de Ensayos Especiales

Ensayo	**Norma MTC**	**Norma ASTM**	**Norma AASHTO**	**Requerimiento**
				< 3000 msnm
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	50 % máx
CBR (1)	MTC E 132	D 1883	T 193	40 % mín
Límite Líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	25% máx
Índice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 90	6% máx
Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	25% mín
Sales Solubles	MTC E 219	--		1% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (2)	--	D 4791		20% máx

Nota. Cuadro de verificación de calidad y requerimientos necesarios.

Todos los dispositivos deben cumplir con los métodos de construcción elegidos y ser aprobados previamente por el supervisor. Es fundamental que sus habilidades y eficacia se adapten al programa de construcción y cumplan con los requisitos de esta especificación y la partida correspondiente. Se aguarda que el conjunto cuente con las capacidades necesarias para manejar los materiales de forma efectiva, como su clasificación, trituración y lavado en caso necesario. Además, debe ser capaz de llevar a cabo labores de carga, descarga, transporte,

extensión, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, además de utilizar herramientas de menor envergadura.

Preparación de la Superficie Existente

Una vez que la compactación del suelo alcance la densidad requerida según los documentos técnicos y se siga exactamente el diseño aprobado, el supervisor dará luz verde para poner la subbase granular. Además, los sistemas de drenaje, los filtros y las zanjas deben estar completamente instalados y funcionando correctamente. El contratista deberá corregir las discrepancias entre lo establecido y lo llevado a cabo por su cuenta y con la aprobación del encargado.

Tramos de Prueba

Se efectuarán evaluaciones en secciones de carretera para examinar las capas inferiores, las bases de grava y los suelos tratados. Antes de iniciar, el constructor llevará a cabo pruebas para confirmar el funcionamiento de los equipos y establecer el procedimiento de preparación, traslado, colocación y compactación de los materiales, de acuerdo con las normativas. Se establecerán tramos de prueba bajo la supervisión, donde se probarán equipos y procesos de compactación. Se recolectarán muestras para verificar la densidad, granulometría y otros criterios necesarios. En caso de detectarse problemas en la capa inferior, el constructor hará las correcciones pertinentes hasta satisfacer al supervisor. Si una sección defectuosa está dentro del área planificada de la carretera, todos los materiales serán retirados a cargo del constructor.

Transporte y Colocación del Material

El constructor tiene la responsabilidad de asegurar que el traslado y la instalación del material se lleven a cabo sin ocasionar separación, perjuicio o contaminación en la superficie existente. En caso de contaminación, se debe limpiar antes de continuar con las labores. Al depositar el material sobre la capa inferior, es necesario mantener una distancia máxima de 1.500 metros con respecto a las actividades de mezcla, conformación y compactación de la subbase granular. Durante este proceso, es crucial tomar medidas de precaución

para manejar el material de la subbase y evitar derrames que puedan tener un impacto adverso en fuentes de agua, suelos y vegetación cercana.

Distribución y Mezcla del material

Para facilitar el flujo vehicular en el otro carril, se procederá a la colocación del material en una vía adyacente. En caso de emplear una combinación de materiales para la subbase granular, estos serán distribuidos de manera intercalada según su proporción y mezclados meticulosamente mediante un equipo específico. En el caso de requerirse ajustes en la humedad del material, se empleará maquinaria autorizada con el fin de preservar la estabilidad de la capa inferior y asegurar una distribución uniforme de humedad. Una vez completada la mezcla, se procederá a extenderla en una capa con el grosor necesario para cumplir con los estándares de compactación determinados por los ensayos correspondientes. Durante todas estas operaciones, se tomarán precauciones adicionales para evitar cualquier derrame que pudiera ocasionar la contaminación de cuerpos de agua, suelos o vegetación circundante.

Compactación

La subbase granular se compactará utilizando el equipo aprobado hasta alcanzar la densidad requerida una vez que alcance la humedad adecuada. Para garantizar una densidad uniforme en áreas difíciles de acceder o con pendientes, se utilizarán técnicas alternativas. La compactación superará al menos un tercio del ancho del rodillo en cada pasada, comenzando desde los bordes exteriores y avanzando hacia el centro. Se compactará de abajo hacia arriba en áreas inclinadas. Antes de aplicar una nueva capa de material, se verificará y aprobará la compactación y la topografía. No se compactará cuando llueva o a menos de 6 °C. Se tomarán medidas para prevenir derrames que puedan dañar el entorno. Los materiales excesivos se depositarán en áreas previamente designadas.

Acondicionamiento de Desechos

Es el sitio donde se depositan los residuos y se edifican conforme al diseño detallado del proyecto, considerando cómo serán dispuestos los materiales, la compactación requerida, y la construcción de estructuras como

muros de retención y sistemas de drenaje, todo con el fin de asegurar la estabilidad del depósito.

Apertura al tránsito

Se impedirá la circulación sobre las capas en proceso hasta que estén debidamente compactadas. En caso de ser inevitable, se deberá dispersar el tráfico de manera que no se generen hendiduras en la superficie. El responsable será el contratista por los posibles daños ocasionados, debiendo repararlos según las instrucciones del supervisor.

Conservación

Si después de que se aprueba la fundación de grava, el constructor demora por cualquier razón la construcción de la siguiente capa, tendrá la obligación de reparar, asumiendo los gastos y riesgos, cualquier daño que ocurra en la fundación de grava y restaurarla a su estado original al momento de la aprobación.

Aceptación de los Trabajos

a. Controles

Durante el desarrollo de las tareas, el Supervisor llevará a cabo las siguientes inspecciones clave:

- Evaluar la ejecución en cada paso del trabajo.
- Examinar la condición y operatividad de todos los dispositivos, aprobados por el supervisor y empleados por el contratista.
- Aseguramiento de que los materiales satisfagan los estándares de calidad establecidos en la especificación correspondiente.
- Después de realizar pruebas preliminares, supervise la ejecución adecuada del procedimiento de trabajo común.
- Realizar pruebas de compactación.
- De ser preciso, ajustar la densidad de las capas compactadas mediante la incorporación de partículas de un tamaño mayor al límite

máximo permitido. Esta acción se llevará a cabo dentro del grosor de la capa construida en práctica.

- Utilizando equipos previamente definidos y calibrados, medir espesores, realizar levantamientos de perfiles y verificar la uniformidad de la superficie granular mediante controles del IRI.
- Vigilar que se respeten las indicaciones ambientales durante la ejecución de los trabajos.

- Espesor

Considerando los tramos elegidos para vigilar la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada (em). Este espesor debe alcanzar como mínimo el valor de diseño (ed).

$$em > ed$$

Asimismo, se requiere que el resultado de cada medición (ei) sea al menos el 95 % del grosor planeado, de lo contrario, la sección evaluada será rechazada.

$$ei > 0.95\ ed$$

En caso de que cualquier área pavimentada presente defectos de calidad o acabado que no estén dentro de los límites permitidos según lo establecido en este papel, el constructor deberá corregirlos bajo la supervisión del encargado, cubriendo los gastos necesarios para ello.

C. Obras de Arte

Se desarrolla de manera especificada al expediente técnico y para ello al ser similares y con los requerimientos, necesitamos dejar detalles de los transportes:

a) Equipo para la producción de agregados y la fabricación del concreto

Todo el conjunto de herramientas requerido para llevar a cabo las labores debe seguir los lineamientos establecidos en esta Especificación Técnica, en todos los casos aplicables. La preparación manual de mezclas solamente será

permitida con la aprobación previa del Supervisor, únicamente para proyectos de pequeñas estructuras con una resistencia extremadamente baja. En esta situación, los lotes no deben exceder un volumen de 0,25 m3.

(b) Elementos de transporte

Se necesita el visto bueno del jefe para cualquier método de traslado o canalización del hormigón. Aun así, el contratista no debe tomar esta aprobación como definitiva. Se establece que el uso del sistema debe cesar inmediatamente si la mezcla presenta asentamiento o segregación que sobrepase los límites establecidos en el proyecto. Además, para distancias de transporte mayores a trescientos metros, se necesita permiso del Supervisor para utilizar sistemas de bombeo. Para distancias superiores a seiscientos metros, se debe emplear camiones mezcladores para transportar el concreto.

c) Encofrados y obra falsa

El constructor tiene la obligación de suministrar e instalar todos los moldes requeridos para delimitar y configurar el concreto, siguiendo las instrucciones detalladas en los planos o proporcionadas por el Supervisor. Estos moldes, que pueden ser de madera o metal, deben ser lo bastante robustos para contener la mezcla de concreto, previniendo cualquier deformación entre los puntos de apoyo y preservando las líneas y formas especificadas en los planos. Asimismo, deben asegurar que el mortero no se filtre. Los moldes de madera pueden ser de tablones lisos o contrachapado, y es fundamental que tengan un espesor uniforme.

d) Elementos para la colocación del concreto

El contratista debe contar con equipos para verter el hormigón de manera controlada, evitando derrames, separación de los componentes y golpes contra los moldes o la armadura.

e) **Vibradores**

Los dispositivos de vibración empleados para comprimir el concreto deben ser internos y operar a una frecuencia no menor de siete mil (7,000) ciclos por

minuto. Asimismo, es necesario que cuenten con la potencia adecuada para asegurar la plasticidad y la consolidación apropiada del concreto, mientras se previene la segregación de los componentes. En situaciones donde se utilicen encofrados delgados diseñados para resistir la vibración, se pueden emplear vibradores externos específicamente diseñados para encofrado.

(f) Equipos varios

En casos donde se efectúe el vaciado de hormigón debajo del agua, se requerirá una motobomba con una potencia de 34 caballos de fuerza y un diámetro de 8 pulgadas. Asimismo, el constructor deberá disponer de una gama de herramientas y maquinaria para múltiples labores, tales como colocación de juntas, rectificación de superficies del hormigón acabado, aplicación de compuestos de curado, así como dispositivos de limpieza, entre otros.

D. Puntos Fundamentales a compartir son las Operaciones Para el Voceado de la mezcla.

Aquí se describen los procedimientos esenciales que deben considerarse de manera general y verificarse a través de coordinaciones en el sitio de construcción.

1. Descarga, transporte y entrega de la mezcla

Cuando el hormigón es liberado de las mezcladoras fijas, debe tener la adecuada consistencia, manejabilidad y uniformidad para el trabajo requerido. El proceso de descarga, transporte, entrega y colocación debe completarse en un máximo de una hora y media desde la adición de cemento a los agregados, a menos que el Supervisor indique un plazo diferente debido a condiciones climáticas, uso de aditivos o características del equipo de transporte.

Si el hormigón muestra endurecimiento inicial o no cumple con los requisitos de asentamiento dentro de los límites especificados, será rechazado por el Supervisor al momento de la entrega en el sitio. Del mismo modo, cualquier hormigón entregado fuera del plazo aprobado será rechazado. El contratista deberá retirar y reemplazar, a su propio costo, todo el hormigón rechazado por el Supervisor con material satisfactorio.

Además, es responsabilidad del contratista recoger inmediatamente cualquier material de concreto derramado durante el transporte y la colocación, disponiendo del equipo necesario para esta tarea.

2. Preparación para la colocación del concreto

Antes de vaciar el concreto en cualquier parte del proyecto, el Contratista debe notificar al Supervisor al menos dos días antes para obtener su aprobación. La actividad no comenzará hasta que el Supervisor haya dado el visto bueno al encofrado, al armado, a las incrustaciones y a la preparación de las superficies que estarán en contacto con el concreto. Estas superficies deben estar completamente limpias de suciedad, barro, residuos, grasa, aceite, partículas sueltas y otras sustancias dañinas. Si es necesario, se pueden limpiar con agua y aire a presión, excepto el suelo o relleno donde no es necesario este método.

Es necesario garantizar que no haya agua estancada en las áreas de vertido de la mezcla y evitar la adición de agua durante el proceso de vertido y fraguado para evitar daños al concreto fresco. Las bases de suelo donde se colocará el concreto deben estar humedecidas o recubiertas con una delgada capa de concreto según lo determine el Supervisor.

3. Colocación del concreto

La actividad requerida se realizará bajo la supervisión, salvo en lugares autorizados previamente. No se vaciará concreto durante la lluvia, a menos que el Contratista provea coberturas aprobadas por el Supervisor para protegerlo desde su vertido hasta su fraguado.

El concreto será depositado cerca de su ubicación final y no se moverá con vibradores. Los métodos de vertido deben permitir un buen control de la mezcla, evitando golpear los encofrados o el refuerzo. No se permitirá que el concreto caiga libremente desde alturas superiores a 1.50 m. Al verterlo, se compactará vigorosamente para asegurar que las armaduras queden completamente cubiertas, especialmente en áreas con muchas de ellas, manteniendo los recubrimientos y separaciones de la armadura.

Salvo indicación contraria, el concreto se colocará en capas horizontales continuas de máximo 0.5 m de espesor, pudiendo el Supervisor requerir espesores menores si lo considera necesario. Si se utiliza bombeo, se debe tener un plan de contingencia en caso de falla. El bombeo continuará hasta retirar completamente la tubería de descarga.

No se añadirá agua al concreto después de salir de la mezcladora, ni se verterá sobre concreto endurecido sin preparar las superficies. Para el agregado ciclópeo, la piedra limpia y húmeda se añadirá con cuidado a la mezcla de concreto.

En estructuras delgadas, la distancia mínima entre piedras y la superficie será de 10 cm, aumentando a 15 cm en estructuras más gruesas. No se usará agregado ciclópeo en los últimos 50 cm debajo del asiento de la superestructura o placa, y su proporción máxima será del 30% del volumen total de concreto. Los escombros se eliminarán solo en áreas designadas. Si es necesario, se adaptará la zona de trabajo a la topografía existente.

4. Colocación del concreto bajo agua

El concreto no puede ser colocado bajo el agua a menos que los planos lo indiquen o el Supervisor lo apruebe, quien estará directamente a cargo de la supervisión. Si se permite, el concreto debe tener un exceso del 10% de cemento y se deben emplear motobombas u equipos similares para mantener la superficie lo más seca posible. Debe ser colocado cuidadosamente en su posición utilizando un método aprobado por el Supervisor, en una operación continua. Evite verterlo en áreas con corrientes de agua y asegúrese de que los encofrados sean impermeables. Las superficies deben ser aproximadamente horizontales y cada capa debe ser colocada antes de que la anterior haya fraguado completamente para garantizar una unión adecuada. Los desechos deben ser eliminados en zonas designadas por el proyecto, y es posible que sea necesario nivelar la zona de trabajo para adaptarse al terreno existente.

5. Vibración

El proceso de compactación del hormigón es esencial para garantizar su calidad. Para lograr la máxima densidad y eliminar posibles defectos como burbujas de aire o huecos, se recomienda emplear vibradores de manera periódica y constante. Es crucial emplear el vibrador en vertical y hundirlo correctamente en la mezcla. Evite añadir más hormigón hasta que la capa anterior esté completamente compactada. Es crucial evitar que la vibración se utilice para mover la mezcla dentro de los encofrados o afecte negativamente al acero de refuerzo o a las superficies recién fraguadas.

6. Juntas

Es necesario instalar conexiones para regular el proceso de construcción, contracción y expansión, de acuerdo con las directrices y posiciones indicadas en los planos del proyecto o señaladas por el Supervisor. El Constructor no puede introducir nuevas conexiones ni modificar la disposición establecida en los planos o aprobada por el Supervisor sin su autorización. En áreas visibles, estas conexiones deben seguir líneas rectas, ya sea horizontalmente o verticalmente, a menos que se especifique lo contrario. Es esencial lograr una superficie de concreto uniforme en las conexiones, utilizando los materiales de relleno, sellado o retención mencionados en los planos.

7. Agujeros para drenaje

Las labores de excavación destinadas al drenaje o la mitigación de presiones deben cumplir rigurosamente con las instrucciones detalladas en los diseños, tanto en lo referente a su localización como a la técnica empleada en su ejecución. Para garantizar una presión hidrostática equilibrada, los dispositivos de salida, bocas o respiraderos deben situarse por debajo de los niveles mínimos de agua, conforme a las especificaciones de los planos. Los moldes empleados para perforar el hormigón pueden ser de diversos materiales como tuberías metálicas, plásticas o de hormigón, así como cajas de metal o madera. En caso de utilizar moldes de madera, es imprescindible retirarlos una vez que se haya vertido el hormigón.

8. Remoción de los encofrados y de la obra falsa

La remoción de los encofrados de soporte ha de efectuarse con cuidado, dejando que el hormigón absorba progresiva y uniformemente las cargas generadas por su propio peso. Los encofrados y demás elementos de apoyo en el lugar serán retirados una vez que se alcancen las resistencias específicas establecidas en el diseño, según lo determinado por pruebas de resistencia de cilindros de hormigón. Estos cilindros de prueba deben ser curados en condiciones que reproduzcan las circunstancias más desfavorables de la estructura que representan.

En ausencia de pruebas de laboratorio para controlar las operaciones en el campo, se puede utilizar el siguiente cuadro como referencia para determinar el tiempo mínimo antes de retirar los moldes y soportes:

· Estructuras de contención o sostenimiento	14 días
· Estructuras para arcos	14 días
· Estructuras bajo vigas	14 días
· Soportes bajo losas planas	14 días
· Losas de piso	14 días
· Placa superior en alcantarillas de cajón (muros)	14 días
· Superficies de muros verticales	48 horas
· Columnas	48 horas
· Lados de vigas	24 horas

Si las pruebas de resistencia en muestras de concreto supervisan las actividades en el sitio de construcción, entonces la eliminación de los encofrados y otros soportes podría llevarse a cabo una vez que se hayan alcanzado las resistencias anticipadas en el diseño. Es esencial que las muestras de prueba se curen en condiciones que simulen las más desafiantes que enfrentará la estructura que representan. La eliminación de los encofrados y soportes debe

realizarse con precaución, garantizando que el concreto pueda soportar gradual y uniformemente las cargas debidas a su propio peso.

9. Curado

Durante la fase inicial de endurecimiento, el concreto será tratado con un proceso de curado que durará el tiempo indicado por el Supervisor, dependiendo del tipo de cemento utilizado y las condiciones atmosféricas de la zona. En términos generales, el curado debe continuar por al menos catorce (14) días después de que se complete la colocación del concreto; en algunas estructuras menos voluminosas, este tiempo podría reducirse, pero nunca por debajo de siete (7) días.

- **Curado con agua**

El cemento requiere una hidratación constante para cubrir completamente su superficie. Esto puede lograrse utilizando diferentes métodos como telas empapadas en agua, sistemas de rociado, mangueras perforadas, entre otros. Es esencial mantener una humedad constante y no permitir que se interrumpa. Además, el agua utilizada debe cumplir con los mismos estándares que la empleada en la mezcla inicial.

- **Curado con compuestos membrana**

El proceso de curado puede llevarse a cabo en aquellas áreas específicas que el Supervisor autorice, tras su aprobación de los materiales y métodos a emplear. El equipo y las técnicas utilizadas para aplicar el compuesto de curado deben ser acordes a las indicaciones del fabricante. Se debe esparcir el compuesto sobre la superficie del hormigón de manera uniforme para formar una capa sólida y continua que proteja contra la pérdida de agua por evaporación. La consistencia y calidad del compuesto deben ser constantes para asegurar un resultado eficaz.

10. Acabado y reparaciones

A menos que los planos indiquen lo contrario, las áreas que se pueden ver, excepto las partes superiores e inferiores de las losas y el interior de las vigas,

deben recibir un tratamiento con piedra áspera de carborundum según el método aprobado por el Supervisor. Si se emplean moldes metálicos con revestimiento de madera en buen estado, el Supervisor puede eximir al Contratista de esta tarea si considera que las superficies están aceptables. Todo concreto dañado debe ser arreglado o sustituido por el Contratista bajo supervisión. Los gastos relacionados con las reparaciones, incluyendo mano de obra, herramientas y materiales, serán responsabilidad del Contratista.

11. Limpieza final

Una vez concluida la construcción y previo a la aprobación final, el constructor debe eliminar cualquier material sobrante, desechos, escombros y estructuras temporales del sitio. Además, debe restaurar cualquier propiedad pública o privada dañada durante la ejecución del proyecto, dejando el área limpia y en condiciones aceptables para el supervisor.

12. Limitaciones en la ejecución

La temperatura del concreto al momento de verterlo debe mantenerse dentro del rango de 10 a 32 grados Celsius. Si se prevé que la temperatura descienda por debajo de 4 grados Celsius durante el vertido o en las siguientes 24 horas, el concreto no debe estar por debajo de 13 grados Celsius para secciones menores a 30 cm o 10 grados Celsius para otras secciones.

Durante la colocación, es crucial que la temperatura no exceda los 32 grados Celsius para evitar problemas como la pérdida de asentamiento, el fraguado incorrecto o la formación de juntas frías. En caso de que la temperatura de los encofrados metálicos o las armaduras supere los 50 grados Celsius, es necesario enfriarlos rociándolos con agua justo antes de verter el concreto.

CONCLUSIONES

1. Durante mi participación en la obra "Saldo de Obra en el Mejoramiento de la Carretera Caclic – Luya – Lamud", pude consolidar y expandir mis habilidades técnicas en la supervisión y ejecución de proyectos de infraestructura vial. La interacción directa con la planificación, ejecución y control de las actividades de construcción me proporcionó una comprensión más profunda de los procesos constructivos y me permitió aplicar conocimientos teóricos en situaciones prácticas del mundo real.
2. Enfrentar desafíos inherentes a la obra, como imprevistos climáticos, cambios en el terreno y ajustes en la planificación, fortaleció mi capacidad para tomar decisiones rápidas y eficientes. La resolución de problemas en tiempo real me proporcionó valiosas lecciones sobre la flexibilidad y adaptabilidad necesarias en el entorno dinámico de la construcción.
3. Trabajar en un proyecto de esta envergadura resaltó la importancia de la colaboración y la comunicación efectiva. La coordinación con diferentes equipos y la interacción con colegas, ingenieros y personal de obra me permitieron desarrollar habilidades de trabajo en equipo esencial. La capacidad de comunicar claramente y entender las necesidades de las diversas partes interesadas fue crucial para el éxito del proyecto.
4. La ejecución exitosa del proyecto, que involucró la construcción de un puente, pavimentación con concreto hidráulico, así como la edificación de muros de concreto y cunetas tipo II, destacó la importancia de la integración efectiva de diversas disciplinas en el ámbito de la ingeniería civil. La estrecha coordinación entre los equipos responsables de cada componente fue fundamental para garantizar la cohesión del proyecto en su conjunto. La colaboración entre especialistas en estructuras, pavimentación y drenaje permitió superar desafíos de manera eficiente, resaltando la necesidad de enfoques multidisciplinarios en proyectos de infraestructura complejos.
5. La culminación exitosa de la obra no solo representa un logro técnico, sino también un impacto positivo en la infraestructura local y la calidad de vida de la comunidad circundante. La construcción del puente proporciona una conexión esencial, mejorando la accesibilidad y facilitando el transporte.

La pavimentación con concreto hidráulico no solo garantiza una superficie resistente y duradera, sino que también contribuye a la seguridad vial. Los muros de concreto y cunetas tipo II demuestran un enfoque integral para el manejo de aguas pluviales y la estabilidad del terreno. En conjunto, estos elementos no solo cumplen con estándares técnicos rigurosos, sino que también contribuyen al desarrollo sostenible y al bienestar de la comunidad local.

RECOMENDACIONES

1. Implementar estrategias para mejorar la planificación y ejecución de las tareas, asegurando que se cumplan los plazos establecidos en el cronograma de trabajo. Esto podría incluir la optimización de recursos y la coordinación eficaz entre equipos.
2. Fomentar una comunicación clara y abierta entre los miembros del equipo y con otras partes interesadas. Esto contribuirá a evitar malentendidos, mejorar la coordinación y resolver problemas de manera más efectiva.
3. Realizar una supervisión detallada y regular de las actividades en la obra, asegurándose de que se cumplan los estándares de calidad y seguridad. Mantener una presencia activa en el terreno puede ayudar a abordar problemas de manera proactiva.
4. Optimizar el uso de recursos, asegurándote de que los materiales, la maquinaria y el personal estén disponibles y se utilicen de manera eficiente para evitar retrasos y minimizar costos innecesarios.
5. Promover la capacitación constante del personal para mantenerse actualizados sobre las últimas prácticas y tecnologías en la construcción de carreteras. Esto contribuirá al desarrollo de habilidades y al mejor desempeño en el sitio.
6. Considerar la sostenibilidad y el impacto social y ambiental de la obra. Implementar medidas para minimizar el impacto en el entorno y asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales y sociales.
7. Mantener un exhaustivo registro y documentación de todas las actividades y decisiones en la obra. Esto será valioso para futuras referencias, auditorías y para aprender de experiencias pasadas.
8. Fomentar un ambiente de trabajo colaborativo y positivo. El éxito de la obra depende en gran medida de la colaboración efectiva entre todos los miembros del equipo.
9. Explorar oportunidades para la introducción de nuevas tecnologías o métodos que puedan mejorar la eficiencia y calidad del trabajo.
10. Al finalizar la obra, realice una evaluación exhaustiva para identificar lecciones aprendidas. Esto permitirá aplicar mejoras en futuros proyectos y fortalecerá la gestión de la calidad.

REFERENCIAS

Expediente técnico del saldo de Obra en el Mejoramiento de la Carretera Caclic – Luya – Lamud, Amazonas. Recuperada de: https://we.tl/t-lu3sr6K6Cf

ElabANEXOS

PUENTE JOSE GALVEZ

1. EXCAVACION PARA CIMENTACION DE ESTRIBOS DE PUENTE

2. COLOCACION DE ACERO Y ENCOFRADO DE DENTELLON EN ZAPATA DE ESTRIBO

3. NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO PARA ZAPATA DE ESTRIBO

4. ARAMADO DE ACERO Y ENCOFRADO PARA ZAPATA DE ESTRIBO

5. CONSTRUCCION DE RAMPA PARA VACIADO DE CONCRETO

6. VACIADO DE ZAPATA DE ESTRIBO

7. ENCOFRADOS DE ESTRIBO DE PUENTE

8. ENCOFRADOS DE ESTRIBO DE PUENTE

9. TOMA DE MUESTRAS DE CONCRETO

10. RELLENO PARTE POSTERIOR DE ESTRIBOS CON MATERIAL DE PRESTAMO

11. COMPACTACION CON EQUIPO PESADO POR CAPAS DE RELLENO EN ESTRIBOS

12. COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO POR CAPAS DE RELLENO EN ESTRIBOS

13. CONSTRUCCION DE FALSO PUENTE

14. CONSTRUCCION DE FALSO PUENTE

15. ARMADO DE ARMADURA DE ACERO DE VIGAS PRICIPALES DEL PUENTE

16. VERIFICACION DE ACERO Y ENCOFRADO PARA LOSA Y VIGAS DE PUENTE

17. REALIZADO DE VACIADO DE LOSA Y VIGAS DE PUENTE

18. VACIADO DE CONCRETO EN LOSA Y VIGAS DE PUENTE

19. COLOCACION DE ARROCERAS PARA CURADO DE LOSA DE PUENTE

20. CONFORMACION DE DEFENSA RIBEREÑA A LATERALES DEL PUENTE

21. CONFORMACION DE TERRENO PARA LOSA DE APROXIMACION

22. ARMADO DE ENMALLADO DE ACERO PARA LOSA DE APROXIMACION EN PUENTE

23. VACIADO DE CONCRETO EN LOSA DE APROXIMACION

24. VACIADO DE CONCRETO EN LOSA DE APROXIMACION

PAVIMENTO RIGIDO

1. EXCAVACION EN PLATAFORMA PARA MEJORAMIENTO

2. EXCAVACION EN PLATAFORMA PARA MEJORAMIENTO

3. EXCAVACION EN PLATAFORMA PARA MEJORAMIENTO

4. EXCAVACION EN PLATAFORMA PARA MEJORAMIENTO

5. COLOCACIÓN DE MATERIAL PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE

6. COLOCACION DE MATERIAL PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE

7. COMPACTACION DE MATERIAL DE MEJORAMIENTO

8. COMPACTACION DE MATERIAL DE MEJORAMIENTO

9. COLOCACION DE AFIRMADO EN LA VIA

10. COLOCACION DE AFIRMADO EN LA VIA

11. COMPACTACION DE AFIRMADO

12. COMPACTACION DE AFIRMADO

13. PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO EN CAPA DE AFIRMADO

14. PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO EN CAPA DE AFIRMADO

15. ENCOFRADO DE PAÑOS DE PAVIEMNTO RIGIDO

16. ENCOFRADO DE PAÑOS DE PAVIEMNTO RIGIDO

17. VACIADO DE CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO

18. VACIADO DE CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO

19. VACIADO DE CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO

20. VACIADO DE CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO

21. REALIZACION DE PRUEBA DE SLUMP A CONCRETO DE VACIADO DE PAVIMENTO

22. REALIZACION DE PRUEBA DE SLUMP A CONCRETO DE VACIADO DE PAVIMENTO

23. REALIZACION DE PRUEBA DE SLUMP A CONCRETO DE VACIADO DE PAVIMENTO

24. REALIZACION DE PRUEBA DE SLUMP A CONCRETO DE VACIADO DE PAVIMENTO

25. ACAADOS EN PAVIMENTO RIGIDO

26. MIROTEXTURIZADO EN PAVIMENTO RIGIDO

27. CURADO CON ADITIVO DE PAVIEMNTO RIGIDO

28. CURADO DE CONCRETO CON ARROCERAS

29. UTILIZACION DE FIBRAS DE ACERO EN CONCRETO

30. UTILIZACION DE FIBRAS DE ACERO EN CONCRETO

CUNETAS TIPO II

1. VACIADO DE SOLADO PARA CUNETAS TIPO II

2. VACIADO DE SOLADO PARA CUNETAS TIPO II

3. ENCOFRADO DE CUNETAS

4. ENCOFRADO DE CUNETAS

5. VACIADO DE CONCRETO EN CUNETAS

6. VACIADO DE CONCRETO EN CUNETAS

7. VIBRADO DE CONCRETO EN CUNETAS

8. VIBRADO DE CONCRETO EN CUNETAS

9. ENCOFRADO DE PAREDES DE CUNETA

10. ENCOFRADO DE PAREDES DE CUNETA

11. VACIADO DE CONCRETO EN PAREDES DE CUNETA

12. VACIADO DE CONCRETO EN PAREDES DE CUNETA

13. VACIADO Y VIBRADO DE PAREDES DE CUNETA

14. CURADO DE CUNETAS

15. REALIZACION DE PRUEBA SLUMP DE VACIADO DE CUNETAS

16. REALIZACION DE PRUEBA SLUMP DE VACIADO DE CUNETAS

MUROS DE CONTENCIÓN

1. Excavación para muros

2. Excavación para muro

3. Vaciado de solado para muros

4. Vaciado de solado para muros

5. Encofrado y armado de acero en muros

6. Encofrado y armado de acero en muros

7. Vaciado de concreto en zapata de muro

8. Vaciado de concreto en zapata de muro

9. Vaciado de concreto en zapata de muro

10. Encofrado de pantallas de muro

11. Encofrado de pantallas de muros

12. Encofrado de pantallas de muros

13. Vaciado de concreto en pantalla de muro

14. Vaciado de concreto en pantalla de muro

15. Prueba de slump en concreto de vaciado de muros

16. Prueba de slump en concreto de vaciado de muros

17. Instalación de geomanto y tuberías en muros

18. Instalación de geomanto y tuberías en muros

19. Relleno y compactado de muros

20. Relleno y compactado de muros

21. Relleno y compactado de muros

22. Relleno y compactado de muros

23. Toma de muestra de densidad de campo en relleno de muros

24. Toma de muestra de densidad de campo en relleno de muros

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN
N° 173-2024-UI-FICSA

Siendo las 12:00m del día 17 de octubre del 2024, se reunieron los miembros de jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado: **"SALDO DE OBRA: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CACLIC - LUYA - LAMUD, REGION AMAZONAS"**, con código de proyecto N° **IC_TSP_2024_012**, y designado por **Resolución Decanal N° 258-2024-UNPRG-FICSA** con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación del trabajo de suficiencia profesional antes mencionado, conformado por los siguientes docentes:

DR. ING. SERGIO BRAVO IDROGO	**PRESIDENTE**
MSC. ING. WESLEY AMADO SALAZAR BRAVO	**SECRETARIO**
MSC. ING. ROGER ANTONIO ANAYA MORALES	**VOCAL**

Asesorado por DRA. ING. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY.

El acto de sustentación fue autorizado por **OFICIO VIRTUAL N° 188-2024-UIFICSA**, el trabajo de suficiencia profesional fue presentado y sustentado por el Bachiller: **PABLO BRACAMONTE OROZCO,** tuvo una duración de ..30.. minutos Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva:

	NUMERO	LETRAS	CALIFICATIVO
PABLO BRACAMONTE OROZCO	17	DIECISIETE	BUENO

Por lo que queda **APTO** para obtener el Título Profesional de **INGENIERO CIVIL** de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Civil De Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12:30am; del mismo día, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

DR. ING. SERGIO BRAVO IDROGO
PRESIDENTE

MSC. ING. WESLEY AMADO SALAZAR BRAVO
SECRETARIO

MSC. ING. ROGER ANTONIO ANAYA MORALES
VOCAL

DRA. ING. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
ASESOR

Facultad de Ingeniería Sistemas y Arquitectura
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DIRECTOR
U.N.P.R.G.

JHFF/

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE SISTEMAS Y ARQUITECTURA
UNIDAD DE INVESTIGACION

CONSTANCIA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Yo YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY, **(Docente, Asesor de Tesis, revisor del trabajo de Suficiencia Profesional)** del Integrante:

PABLO BRACAMONTE OROZCO

DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL TITULADO:

"SALDO DE OBRA: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CACLIC – LUYA – LAMUD, REGION AMAZONAS "

Luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un indice de similitud de 17% verificable en el reporte de similitud del programa TURNITIN.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas NO CONSTITUYEN PLAGIO. A mi leal saber y entender el Trabajo de Suficiencia Profesional cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
Se expide la presente según lo dispuesto en la Resolución N° 659-2020-R, de fecha 8 de setiembre de 2020 formativa para la obtención de Grados y Títulos de la UNPRG:

Lambayeque, 29 de abril del 2024

Atentamente,

DRA. ING. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI. 16736976

turnitin

Recibo digital

Este recibo confirma quesu trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Pablo Bracamonte Orozco
Título del ejercicio:	Trabajo de Suficiencia Profesional
Título de la entrega:	Trabajo de suficiencia
Nombre del archivo:	LO_BRACAMONTE_OROZCO_SUFICIENCIA_PROFESIONAL_FIN...
Tamaño del archivo:	46.53M
Total páginas:	111
Total de palabras:	15,335
Total de caracteres:	85,026
Fecha de entrega:	04-may.-2024 05:35p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2370881519

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, DE SISTEMA Y DE ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

"SALDO DE OBRA: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CACLIC – LUYA – LAMUD, REGION AMAZONAS"

PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. Ing. Civil Pablo Bracamonte Orozco

ASESOR:

D.a. Ing. Yrma del Carmen Capuñay Capuñay

LAMBAYEQUE – PERÚ

MARZO 2024

Derechos de autor 2024 Turnitin. Todos los derechos reservados.

DRA. ING. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI. 16736976

Trabajo de Suficiencia Profesional

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%	16%	6%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	9%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%

DRA. ING. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI. 16736976