



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Evaluación del control de calidad en la ejecución de la obra del puente carrozable
Palo Blanco, distrito de Cañaris – provincia de Ferreñafe – departamento de
Lambayeque

Para Obtener el Título Profesional de:

Ingeniero Civil

PRESENTADO POR:

Bach. Ing. Elier Miguel Vasquez Estela

ASESOR:

Dra. Ing. Yrma Del Carmen Capuñay Capuñay

Lambayeque, Perú

2026

Evaluación del control de calidad en la ejecución de la obra del puente carrozable
Palo Blanco, distrito de Cañaris – provincia de Ferreñafe – departamento de
Lambayeque



Bach. Ing. Elier Miguel Vásquez Estela

Autor



Dra. Ing. Yrma del Carmen Capuñay Capuñay

Asesor

Tesis presentada a la Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura, de la
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para optar el Título Profesional de

INGENIERO CIVIL

Aprobado por el siguiente jurado:



Dr. Ing. Juan Herman Farias Feijoo

Presidente



Dra. Ing. Rocío del Pilar Blas Rebaza

Secretario



Msc. Ing. Domingo Jorge Luis Dávila Vidarte

Vocal

Lambayeque, Perú

2026



**ACTA DE SUSTENTACIÓN
 N° 006-2026-UI-FICSA**

Siendo las 9:30 am del día 20 de mayo del 2026, se reunieron los miembros de jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado: "EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO, DISTRITO DE CAÑARIS - PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE" con código N° C_TSP_2025_031 y designado por RESOLUCION DECANAL N° 301-2026-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. JUAN HERMAN FARIAS FEIJOO	PRESIDENTE
DRA. ING. ROCIO DEL PILAR BLAS REBAZA	SECRETARIO
MSC. ING. DOMINGO JORGE LUIS DAVILA VIDARTE	VOCAL

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

El acto de sustentación fue autorizado por OFICIO VIRTUAL N° 107-2026-UIFICSA, el trabajo de suficiencia profesional fue presentado y sustentado por el Bachiller: **ELIER MIGUEL VASQUEZ ESTELA**, tuvo una duración de 90 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
ELIER MIGUEL VASQUEZ ESTELA	<u>16</u>	<u>Dieciséis</u>	<u>Bueno</u>

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 11:00 am; 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. JUAN HERMAN FARIAS FEIJOO
 PRESIDENTE


 DRA. ING. ROCIO DEL PILAR BLAS REBAZA
 SECRETARIO


 MSC. ING. DOMINGO JORGE LUIS DAVILA VIDARTE
 VOCAL


 DRA. ING. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
 ASESOR





PUNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE SISTEMAS Y ARQUITECTURA
UNIDAD DE INVESTIGACION



“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

**CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE
SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Yo, YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY (Docente, Asesor del
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL) del Integrante:

Bach. ELIER MIGUEL VASQUEZ ESTELA.

DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL TITULADO:

**“EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN DE
LA OBRA DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO, DISTRITO DE
CAÑARIS – PROVINCIA DE FERREÑAFE – DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE”**

Luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 14% 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.º 659-2020-R, de fecha 8 de setiembre de 2020 formativa para la obtención de Grados y Títulos de la UNPRG:

Lambayeque, 28 de noviembre del 2025

ATENTAMENTE,

YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY

DNI: 16736976

Asesor

EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO, DISTRITO DE CAÑARIS – PROVINCIA DE FERREÑAFE – DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

4%

2

documents.mx

Fuente de Internet

1%

3

www.ujcm.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

idoc.pub

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unprg.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

8

gis.proviasnac.gob.pe

Fuente de Internet

<1%

9

Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes

Trabajo del estudiante

<1%

10

vdocuments.es

Fuente de Internet

<1%

11

1library.co

Fuente de Internet

<1%

12

pdfcoffee.com

Fuente de Internet

<1%

13

ofi.mef.gob.pe

Fuente de Internet

<1%

Dra. Ing. Yrma Del Carmen Capuñay Capuñay
DNI:16736976
Asesor

v

Submitted to Universidad Privada del Norte

14	Trabajo del estudiante	<1 %
15	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
16	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	<1 %
19	pdfcookie.com Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	vdocumento.com Fuente de Internet	<1 %
22	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
23	www.munilambayeque.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
25	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
27	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	www.munipimentel.gob.pe Fuente de Internet	<1 %



Dra. Ing. Yrma Del Carmen Capuñay Capuñay
DNI:16736976
Asesor

31	www.contrataciones.pe Fuente de Internet	<1 %
32	Talavera Gómez, Alvaro Enrique. "Evaluación del Desempeño Sísmico de la Subestructura de un Puente Continuo de 3 Tramos, Empleando Aisladores Elastoméricos y de Péndulo de Fricción Triple.", Pontificia Universidad Católica del Perú (Peru) Publicación	<1 %
33	diariooficial.elperuano.pe Fuente de Internet	<1 %
34	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
35	CONSULRORIA CARRANZA E.I.R.L.. "PMA del Proyecto de Construcción y Funcionamiento de la Base de Operaciones Kiteni-IGA0005729", R.D. N° 47-2010-MEM/AAE, 2020 Publicación	<1 %
36	vetla.tecnm.mx Fuente de Internet	<1 %
37	docslide.us Fuente de Internet	<1 %
38	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
39	www.lapatria.pe Fuente de Internet	<1 %
40	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1 %
41	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
42	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
43	LINEA VERDE AC S.A.C.. "Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Orcotuna del Área Degradada Denominado Botadero La Isla,	<1 %



Dra. Ing. Yrma Del Carmen Capuñay Capuñay
DNI:16736976
Asesor

Ubicado en el Distrito de Orcotuna, Provincia de Concepción, Departamento de Junín-IGA0018819", R.G.E.M.A. N° 002-2022-GEMA/MPC, 2022

Publicación

44	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
45	munikararis.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
46	repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
47	repositorio.uprit.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
48	Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA Trabajo del estudiante	<1 %
49	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	<1 %

Dra. Ing. Yrma Del Carmen Capuñay Capuñay
DNI:16736976
Asesor

Excluir citas Activo Excluir coincidencias < 15 words
Excluir bibliografía Activo






Recibo digital

Este recibo confirma que su 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: Lier Miguel Vásquez Estela
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN DE...
Nombre del archivo: INFORME_DE_SUFICIENCIA_PROFESIONAL-_E._MIGUEL_VASQU...
Tamaño del archivo: 9.34M
Total páginas: 118
Total de palabras: 21,605
Total de caracteres: 114,364
Fecha de entrega: 28-nov-2025 08:16a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2829480426



 UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO 

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y
ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

“EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO, DISTRITO DE CAÑARIS –
PROVINCIA DE FERREÑAFE – DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
PRESENTADO POR:

Bach. Ing. Elier Miguel Vásquez Estela

ASESOR:
Dra. Ing. Yrma Del Carmen Capuñay Capuñay

LAMBAYEQUE – PERÚ 2025

Dra. Ing. Yrma Del Carmen Capuñay Capuñay
DNI:16736976
Asesor

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

En cumplimiento por los dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos, así como en el Reglamento de la Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, y con el objetivo de alcanzar el título profesional de Ingeniero Civil en la modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional y esperando una valoración justa y objetiva, presento el informe titulado.

“EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO, DISTRITO DE CAÑARIS – PROVINCIA DE FERREÑAFE – DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”

Atentamente

Bach. Ing. Elier Miguel Vásquez Estela

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho agradecimiento y cariño a mis padres, por ser el pilar fundamental y brindarme siempre palabras de aliento en los momentos más difíciles,

A mis hermanos, mi más sincero aprecio por darme la guía e iniciativa, creyeron en mí cuando más lo necesitaba, contribuyendo a la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial nuestra casa de estudios la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, a la facultad y a nuestra escuela profesional de Ingeniería Civil, por brindarme las herramientas necesarias para mi formación profesional.

Agradezco nuestros ingenieros docentes, mi asesor, por su dedicación, paciencia y valiosos consejos durante el desarrollo de la carrera y posteriores aprendizajes.

A todos aquellos que, de alguna manera, contribuyeron a la culminación de este proyecto, mi más sincero agradecimiento

RESUMEN

En el presente informe expongo mi desempeño, aportaciones y experiencia profesional en uno de los proyectos en los que he formado parte.

“EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO, DISTRITO DE CAÑARIS – PROVINCIA DE FERREÑAFE – DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”

El valor y la importancia de este proyecto se manifiesta en los efectos positivos sobre la conectividad de caseríos y comunidades, que durante las épocas de lluvias quedan aislados, permitiendo la comunicación y continuidad de los servicios básicos, además dinamiza la economía local al facilitar el tránsito de personas, bienes y actividades comerciales.

Además, que presenta un avance estratégico para el desarrollo de las comunidades y pueblos de la región mejorando la calidad de vida, acceso y comunicación continua a los servicios de salud, conectado al distrito de Cañaris, con Salas y Motupe.

La finalidad principal de este informe es exponer la experiencia adquirida durante la ejecución del proyecto, mis tareas durante la obra consistieron en realizar control y seguimiento físico en la calidad de la obra, coordinando labores y programación de partidas diarias con el personal obrero, personal técnico y profesional, siempre asegurando que se cumplan las metas y estándares definidos en el expediente técnico.

Palabras Claves: Puente carrozable, Calidad, Ejecución, Cañaris.

ABSTRACT

In this report, I present my performance, contributions, and professional experience on one of the projects in which I have participated.

“EVALUATION OF QUALITY CONTROL IN THE EXECUTION OF THE PALO BLANCO VEHICULAR BRIDGE PROJECT, CAÑARIS DISTRICT – FERREÑAFE PROVINCE – LAMBAYEQUE DEPARTMENT”

The value and importance of this project are evident in its positive effects on the connectivity of hamlets and communities that become isolated during the rainy seasons, enabling communication and the continuity of basic services, and boosting the local economy by facilitating the transit of people, goods, and commercial activities.

Furthermore, it represents a strategic step forward for the development of the region’s communities and towns, improving quality of life, access, and continuous communication with health services, connecting the district of Cañaris with Salas and Motupe.

The main purpose of this report is to present the experience gained during the project’s execution. My tasks on site consisted of conducting physical quality control and monitoring, coordinating daily work schedules and tasks with the labor, technical, and professional staff, and ensuring that the goals and standards defined in the technical documentation were met.

Keywords: Vehicular bridge, Quality, Execution, Cañaris.

INDICE

DEDICATORIA.....	xi
AGRADECIMIENTO.....	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
1 CAPÍTULO I. GENERALIDADES	19
1.1 FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	19
1.2 ANTECEDENTES	20
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO	21
1.4 OBJETIVOS DEL INFORME.....	21
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	21
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICO	22
1.5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	22
2 CAPÍTULO II. ALCANCE DEL PROYECTO	22
2.1 UBICACIÓN	22
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	24
2.2.1 ACCESO AL PROYECTO	25
2.2.2 POBLACIÓN Y VIVIENDA.....	26
2.2.3 POBLACIÓN SEGÚN SEXO	26
2.2.4 POBLACIÓN SEGÚN ÁREA URBANA Y RURAL.....	26
2.3 CONDICIONES CLIMÁTICAS	26
2.3.1 TEMPERATURA.....	27
2.3.2 PRECIPITACIONES	27
2.3.3 AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	27
2.4 SERVICIOS SOCIALES	28
2.4.1 VIVIENDA.....	28
2.4.2 SALUD.....	28
2.4.3 EDUCACIÓN	28
3 CAPITULO III: ESTUDIOS BÁSICOS	28
3.1 TOPOGRAFÍA	28
3.1.1 ANTECEDENTE Y ASPECTOS GENERALES.....	28
3.1.2 INFORME TOPOGRAFICO	29

3.2	MECÁNICA DE SUELOS	31
3.2.1	GENERALIDADES	31
3.2.2	SISMICIDAD.....	31
3.2.3	GEOLOGIA.....	32
3.2.4	GEOMORFOLOGIA	32
3.2.5	CAMPO Y MUESTREO	33
3.2.6	ENSAYOS DE LABORATORIO	33
3.2.7	ESTRATIGRAFIA	34
3.2.8	CAPACIDAD PORTANTE PARA LA CIMENTACIÓN	36
3.2.9	ASENTAMIENTO ELÁSTICO	38
3.2.10	AGRESION DEL SUELO A LA CIMENTACION	39
3.3	HIDROLOGÍA	40
3.3.1	CARACTERÍSTICAS	40
3.3.2	ACTUALIZACION DE DATA HIDROGRAFICA MEDIANTE LOS PROGRAMAS HEC HMS Y HEC RAS.....	43
4	CAPITULO IV: IDENTIFICACIÓN DE CANTERAS Y AGUA PARA LA EJECUCIÓN DE OBRA	45
4.1	IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE CANTERAS	45
4.1.1	REQUISITOS DE LOS MATERIALES	45
4.1.2	IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE FUENTES DE AGUA	46
4.1.3	Identificación y selección de materiales excedentes.....	47
5	CAPITULO V: CARACTERISTICAS Y DESCRIPCION DEL PROYECTO	48
5.1	DATOS ADMINISTRATIVOS	48
5.1.1	ENTIDAD CONTRATANTE	48
5.1.2	SISTEMA DE CONTRATACION.....	48
5.1.3	ENTIDAD CONTRATISTA.....	48
5.1.4	ENTIDAD SUPERVISORA	48
5.2	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES.....	49
5.2.1	OBRAS PROVISIONALES	49
5.2.2	TRABAJOS PRELIMINARES	50
5.3	SEGURIDAD Y SALUD	52

5.3.1	Elaboración, implementación y administración del plan de salud en el trabajo	52
5.3.2	Equipos de protección individual.....	52
5.3.3	Equipos de protección colectiva.....	52
5.3.4	Señalización temporal de seguridad	52
5.3.5	Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo	53
6	CAPITULO VI: ESTRUCTURA.....	53
6.1	CONSIDERACIONES DE DISEÑO.....	53
6.1.1	SISTEMA ESTRUCTURAL	54
6.2	CIMENTACIÓN Y ESTRIBOS.....	54
6.2.1	CARACTERÍSTICAS	54
6.2.2	PROCESO CONSTRUCTIVO.....	54
6.2.3	MATERIALES	57
6.3	VIGAS DE ACERO ESTRUCTURAL	60
6.3.1	CARACTERÍSTICAS	60
6.4	TRANSPORTE Y LANZAMIENTO DE VIGAS ESTRUCTURALES.....	64
6.4.1	TRANSPORTE.....	64
6.4.2	LANZAMIENTO Y MONTAJE	64
6.5	LOSA DE PUENTE Y VEREDAS.....	65
6.5.1	CARACTERÍSTICAS	65
6.5.2	MATERIALES DE FABRICACIÓN	67
6.6	LOSA DE APROXIMACIÓN	67
6.7	JUNTA DE DILATACIÓN Y DISPOSITIVOS DE APOYO	68
6.7.1	JUNTAS DE DILATACIÓN	68
6.7.2	DISPOSITIVOS DE APOYO	69
6.8	VIAS DE ACCESOS Y CAMINOS	70
6.9	ENROCADO DE TALUDES Y DEFENSAS RIBEREÑAS.....	72
6.10	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	73
6.10.1	IMPACTO AMBIENTAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.....	73
6.11	SEÑALIZACIÓN.....	76
6.11.1	LÍNEAS CONTINUAS Y PINTURA DE SARDINELES	76

6.11.2	SEÑALES PREVENTIVAS.....	76
6.11.3	SEÑALES INFORMATIVAS.....	76
7	CAPÍTULO VII: AMPLIACIÓN DE PLAZOS, SUSPENSIONES Y PLAN DE CIERRE DE OBRA.....	77
7.1	PRIMERA SUSPENSIÓN	78
7.2	SEGUNDA SUSPENSIÓN.....	79
7.3	PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DE PROYECTO	79
8	CAPÍTULO VIII: COSTOS Y PRESUPUESTOS.....	80
8.1	COSTO DE INVERSIÓN	80
8.2	METRADOS.....	81
8.3	CONTROLES VALORIZADOS REALIZADOS EN OBRA.....	84
8.3.1	CONTROL DEL AVANCE DE OBRA POR VALORIZACIONES.....	85
8.3.2	COMPARATIVO DE AVANCE EJECUTADO VS PROGRAMADO.....	86
8.3.3	CURVA “S”.....	87
9	CAPÍTULO IX: PANEL FOTOGRAFICO Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS PARTIDAS EJECUTADAS	88
9.1	OBRAS PROVISIONALES.....	88
9.2	TRABAJOS PRELIMINARES	88
9.3	SEGURIDAD Y SALUD	89
9.4	ESTRIBOS	90
9.4.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	90
9.4.2	OBRAS DE CONCRETO	91
9.4.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.....	94
9.5	VIGAS DE ACERO ESTRUCTURAL	94
9.5.1	TRANSPORTE DE VIGAS ESTRUCTURALES A OBRA	96
9.5.2	MONTAJE Y EMSAMBRE DE VIGAS ESTRUCTURALES IN SITU	97
9.5.3	LANZAMIENTO DE LAS VIGAS PINCIPALES.....	98
9.6	LOSA DE PUENTE Y VEREDAS.....	99
9.6.1	CONCRETO $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	99
9.6.2	ACERO $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	100
9.6.3	ENCOFRADO Y ENCOFRADO DE LOSA DE COMCRETO	101
9.7	VEREDAS Y PARAPETOS.....	102

9.8	LOSA DE APROXIMACIÓN	103
9.9	JUNTAS DE DILATACIÓN Y BARANDAS METÁLICAS.	104
9.10	ACCESOS Y CAMINOS.....	104
9.11	PERFORACIÓN Y DISPARO DE ROCA FIJA	105
9.12	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	106
9.13	SEÑALIZACIÓN.	107
9.13.1	Pintura de líneas rectas y marcas horizontales	107
9.13.2	Señales de tránsito verticales.....	108
9.14	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	108
10	CAPITULO X: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	109
10.1	CONCLUSIONES.....	109
10.2	RECOMENDACIONES.....	110
11	CAPÍTULO XI: ANEXOS	111
11.1	FICHAS TECNICAS Y CERTIFICADOS DE CALIDAD.....	111
11.1.1	ENSAYOS DE CALIDAD, PRUEBAS DE ROTURAS DEL CONCRETO.	111
11.1.2	ENSAYOS DE AFIRMADO (COMPACTACIÓN Y C.B.R).....	112
11.1.3	CERTIFICADO DE CALIDAD DEL ACERO DE CONSTRUCCIÓN.	114
11.1.4	FICHAS TÉCNICAS DE ACERO EN VIGAS A709 GR.50 Y DIAFRAGMAS A709 GR.50	115
11.1.5	FICHA TÉCNICA DEL CEMENTO.	116
11.1.6	FICHA TÉCNICA DE LOS CONECTORES DE CORTE	117
11.2	PLANOS FINALES.....	118

1 CAPÍTULO I. GENERALIDADES

1.1 FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

- **OBRA:** “CREACIÓN DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO DEL DISTRITO DE CAÑARIS, DE LA PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”
- **UBICACIÓN** : Caserío Palo Blanco, distrito de Cañaris.
- **ENTIDAD CONTRATANTE** : Municipalidad distrital de Cañaris
- **VALOR REFERENCIAL** : S/. 2, 528, 291.26 incluido IGV, precios a setiembre del 2024
- **CONTRATISTA** : CONSORCIO MOTUPE, conformado por las empresas SERVICIOS DE INGENIERÍA LOS ANDES SAC y BETA KONCRET SAC.
- **SUPERVISIÓN DE LA OBRA** : CONSORCIO SUPERVISOR ENTRE RIOS.
- **CONTRATO EJECUCIÓN DE OBRA** : CONTRATO N°10-2024-MDK/GM
- **SISTEMA DE CONTRATACIÓN** : A SUMA ALZADA
- **MONTO CONTRATADO** : S/. 2, 527, 224.74 incluido IGV.
- **PLAZO DE EJECUCIÓN** : 120 días calendario.
- **SUPERVISOR DE OBRA** : Ing. David Roberto Villarreal Álvarez;
CIP: 148410
- **RESIDENTE DE OBRA** : Ing. Cesar Augusto Diaz Cubas;
CIP: 42710

- **ENTREGA DE TERRENO** : 16 de setiembre del 2024
- **MONTO DE ADELANTO DIRECTO** : No solicitado
- **MONTO DE ADELANTO PARA MATERIALES:** No solicitado
- **INICIO DE PLAZO DE EJECUCIÓN** : 16 de setiembre del 2024
- **TÉRMINO PLAZO CONTRACTUAL** : 14 de enero del 2025.
- **TERMINO DE PLAZO AFECTADA POR SUSPENSIÓN 01 Y 02 :**
:15 de febrero del 2025

1.2 ANTECEDENTES

Los antecedentes para la construcción del puente Palo Blanco nace desde la necesidad de resolver la incomunicación debido al aumento de caudal del río Chiñama durante los periodos de lluvia aislando a los caseríos y pueblos altoandinos de Kañaris.

En agosto del 2023 se realizó una reunión entre municipalidad, la población aledaña y demás autoridades para realizar un requerimiento formal de la construcción del puente carrozable.

Con fecha 8 de setiembre del 2023 se realiza la invitación para la elaboración del expediente técnico del puente carrozable Palo Blanco, y con fecha 29 de noviembre del 2023 se aprueba el expediente técnico.

El 25 de marzo del 2024 se realiza un convenio de cooperación institucional para la transferencia de recursos financieros entre el gobierno regional de Lambayeque y la municipalidad distrital de Kañaris aprobado mediante un Acuerdo de Consejo Municipal N°012-2024-MDK/CM y el 26 de marzo del 2024 mediante oficio N° 119 2024-MDK/A el alcalde municipal de Kañaris, solicitó la transferencia financiera para la ejecución del proyecto de inversión.

El 30 de julio del 2024 se realiza la convocatoria para la construcción del puente “CREACIÓN DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO DEL DISTRITO DE CAÑARIS, DE LA PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE” mediante AS N°008-2024-MDK/ CS y con código de inversión N°2504909 y el 15 de agosto del 2024 se otorga la buena pro al CONSORCIO MOTUPE por Resolución de Gerencia Municipal N°122-2024-MDK/GM

El 05 de setiembre del 2024 se da firma al contrato entre la municipalidad de Kañaris, como ENTIDAD y el Consorcio Motupe como CONTRATISTA mediante CONTRATO N°10-2024-MDK/CS.

El 17 de setiembre del 2024 se da inicio a la ejecución de obra mediante ACTA DE INICIO DE PLAZO DE EJECUCIÓN, como entidad la MUNICIPALIDAD DE KAÑARIS, como contratista al CONSORCIO MOTUPE y como supervisor CONSORCIO SUERVISOR ENTRE RÍOS, teniendo como plazo de ejecución 120 día calendarios.

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Adecuadas condiciones de transitabilidad vial del PUENTE CARROZABLE SOBRE EL RÍO CHIÑAMA DE LA LOCALIDAD DE PUENTE BLANCO del Distrito de CAÑARIS, de la Provincia de FERREÑAFE, del Departamento de LAMBAYEQUE.

1.4 OBJETIVOS DEL INFORME

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el control de calidad en los materiales y procesos constructivos utilizados durante la construcción del puente carrozable Palo Blanco, en el distrito de Kañaris, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, a través de inspecciones y pruebas técnicas, con el propósito de garantizar la correcta ejecución física de la obra y su adecuación a los diseños definitivos del proyecto.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICO

Evaluar la planificación y realización de los ensayos de control de calidad sobre los materiales y procesos constructivos.

Analizar la gestión de los procesos constructivos para detectar posibles deficiencias o desviaciones respecto a lo que determina el expediente técnico y normativa vigente.

Identificar posibles limitaciones, deficiencias en el proceso constructivo y proponer recomendaciones para mejorar la calidad en futuros proyectos similares.

1.5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La construcción del puente Palo Blanco sobre el cauce del río CHIÑAMA, es de vital importancia ya que permite la conectividad y comunicación de las comunidades con centros de salud, educación y comercio. Se rompe el aislamiento de las comunidades y pueblos rurales integrándose así a la red vial nacional y promoviendo la inclusión social y territorial

Este puente no solo mejorará los tiempos y la circulación de los residentes, sino que también contribuirá a un tránsito más seguro de vehículos y peatones especialmente en épocas de lluvias o crecida del río, disminuyendo así accidentes y pérdidas humanas o materiales. El desarrollo de este proyecto permite el transporte seguro de productos agrícolas y ganaderos que es la actividad económica principal, habrá un impulso económico generando mayores ingresos y mejora la calidad de vida de la población.

Ante una emergencia se verá una respuesta más oportuna, en caso de desastres naturales permite la llegada de ayuda humanitaria, equipos de rescate, medicamentos, ayuda médica, etc.

2 CAPÍTULO II. ALCANCE DEL PROYECTO

2.1 UBICACIÓN

La ubicación del puente Palo Blanco se encuentra sobre el río Chiñama, en la carretera L100 a 19.4 Km al este de Motupe, al costado de la vía Motupe-Marripón- Colaya,

teniendo un acceso por trocha carrozable a 90 metros desde la vía principal, pertenece al distrito de Cañaris.

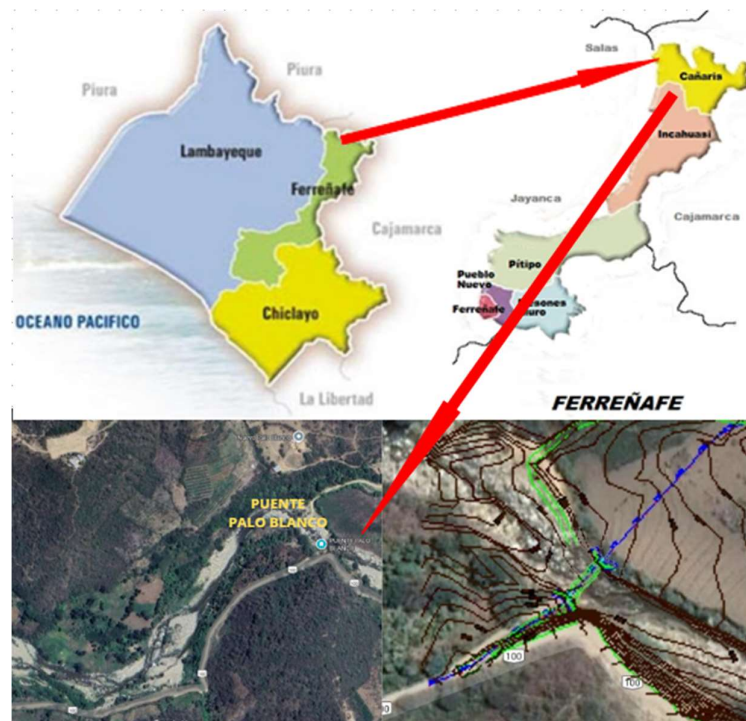
- Localidad : C. P. Palo Blanco.
- Distrito : Cañaris
- Provincia : Ferreñafe
- Departamento : Lambayeque

Coordenadas UTM 17M

- Este :655940E
- Sur : 9327745

Imagen 01.

Ubicación del proyecto Puente Palo Blanco



Fuente: Expediente Técnico “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto contempla la construcción de un puente semi integral de 30.0 m de longitud entre ejes de apoyo, conformado por tres vigas de acero de alma llena (twin plate girder) y una losa de concreto de espesor variable trabajando como sección compuesta.

Para la definición de la longitud del puente se han tomado en consideración los resultados de los estudios de ingeniería básica realizados, siendo las recomendaciones del diseño geométrico el determinante de la ubicación y longitud.

Las principales características técnicas del proyecto son las siguientes.

Tabla 01:

Características Técnicas Del Proyecto

Parámetros	Datos Técnicos
Longitud total del puente	30 000 mm entre ejes de apoyos.
Tipo de Puente	Viga simplemente apoyada.
Tipo de tablero	Vigas de acero de alma llena (plate girder) con acción compuesta con la losa de concreto
Ancho de vía	3 500 mm (una vía)
Ancho de veredas	2x800=1600 mm
Ancho total del tablero	5 800 mm
Peralte de vigas de acero	1450 mm en el centro del tramo 1440 mm en los apoyos
Espesor de losa	230 mm en el centro del tramo 225 mm en promedio sobre las vigas.
Estribos	Tipo muro pantalla frontal de 500 mm de espesor con 03 contrafuertes de 500 mm.
Muros	Tipo pantalla laterales a 30° con la dirección de la pantalla del estribo con la finalidad de evitar el derrame del acceso hacia el cauce.
Detalles del Tablero	
Apoyos	De tipo elastomérico de 75 mm de espesor.

Juntas	Sello elástico de poliuretano o silicona colocado entre la losa de aproximación y el acceso.
Veredas	Apoyadas sobre los extremos de la losa de concreto de 800 mm de ancho.
Barandas	Baranda metálica consistente en tubos negros de 100 mm de diámetro de 400 mm de altura sobre las veredas con un pasamano tubular y revestidos con el mismo sistema de protección de las vigas de acero.
Superficie de Rodadura	
Se ha previsto la colocación de una capa de 20 mm de espesor de concreto como superficie de desgaste, el cual será llenado conjuntamente con la losa.	

Fuente: Memoria descriptiva del proyecto “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

2.2.1 ACCESO AL PROYECTO

Vía terrestre: desde la ciudad de Chiclayo se recorre 69.2 Km hasta la ciudad de Motupe por la carretera Panamericana Norte (PE-1N, Acceso a Olmos), se continúa por la ruta regional LA100 por 19.4 Km, luego se tomará un desvío por 90m a la izquierda de la vía principal y se llegará a la ubicación del proyecto Puente Palo Blanco.

Tabla 02:

Inicio y fin de acceso a proyecto

Item	Inicio	Fin	Medio	Tiempo
1	Chiclayo	Motupe	terrestre	2 horas
2	Motupe	Puente Palo Blanco	terrestre	40 min

2.2.2 POBLACIÓN Y VIVIENDA

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2017 la población de Lambayeque es de 1 856 809 habitantes, la provincia de Ferreñafe cuenta con una población de 97 415 habitantes, y el distrito de Kañaris cuenta con una población de 11 366 habitantes.

Para el Ministerio de Salud (MINSA), estima que la población de Kañaris para el 2025 es de 15657 habitantes, con un 52.91% son mujeres y el 49.09% son varones.

La municipalidad de Kanaris publica que cuenta con una población estimada de 14 260 el cual representa el 40.69% de la población de la provincia de Ferreñafe.

2.2.3 POBLACIÓN SEGÚN SEXO

La distribución de la población del distrito de Kañaris según el último censo del año 2017 es de 11 366 habitantes. De los cuales el 49.42 % mujeres y 50.58 % varones.

Tabla 03:

Población del distrito de Kañaris

POBLACIÓN POR SEXO DEL DISTRITO DE KAÑARIS		
HOMBRES	5568	49.42%
MUJERES	5698	50.58%
TOTAL	11266	100.00%

Fuente: "Censo Nacional de Población y Vivienda 2017 -INEI"

2.2.4 POBLACIÓN SEGÚN ÁREA URBANA Y RURAL

Según el censo nacional de población y vivienda del 2017, Kañaris es un distrito que no registra población Urbana, por lo que el 100% de la población vive en zona rural.

2.3 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Las condiciones del clima del distrito de Kañaris son variables, esto debido a su ubicación geográfica altoandina. Presenta tres tipos de climas.

La más baja llamada Temple, con sus climas más calurosos con producción agrícola y ganadera de especies costeras, como café, caña de azúcar y frutas.

La intermedia que es un poco más frío y se cultiva otras variedades de especies agrícolas como papa, maíz, habas, cebada, trigo etc.

La zona alta, es un clima más frío, seco que llega hasta los 3800 msnm, acá la producción es mas de pastizales naturales, cría de ganado y especies agrícolas como ocas, ollucos, quinua.

2.3.1TEMPERATURA

Dados los climas diversos, las temperaturas del distrito de Kañaris, varía de acuerdo a la zona, en las parte alto andina en los meses de (noviembre - marzo) las temperaturas varían desde los 15°C hasta los -3°C, con lluvias abundantes, llamándole época de invierno.

Mientras que en los meses de (abril-octubre), las temperaturas oscilan entre los 25°C y 0°C con climas más secos y menor presencia de lluvias, llamándole a esta temporada verano.

2.3.2PRECIPITACIONES

Las precipitaciones de Kañaris por su ubicación geográfica son dos estaciones principales, la estación lluviosa que se presenta de (noviembre a marzo), acá se presentan precipitaciones de moderada a alta intensidad de 15mm/día a 30 mm/día y durante fenómeno del niño llegando a lluvias torrenciales con más de 50 mm/día.

2.3.3AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Kañaris es uno de los distritos considerados en extrema pobreza de la región de Lambayeque, su actividad económica es principalmente agricultura y ganadería, con cultivos de papa, olluco, maíz, cebada, trigo y en la ganadería crianza de vacunos, ovinos.

2.4 SERVICIOS SOCIALES

2.4.1 VIVIENDA.

Las viviendas son de tipo rústicas, hechas de materiales locales como barro, adobe, piedra, madera, con techos de paja o calamina, de forma rectangular con una planta típica situadas dentro de cada parcela o área de cultivo de cada poblador.

2.4.2 SALUD.

La población de Kañaris sufre de altos índices de anemia y desnutrición infantil, alto registro de enfermedades infectocontagiosas.

En enero del 2024 se inauguró un centro de salud moderno, contando de esta manera un apoyo significativo y mayor presencia médica para la población misma y pueblos aledaños.

2.4.3 EDUCACIÓN

El acceso a la educación es limitado como en todas las zonas altoandinas de la región y del país. Muchos alumnos tienen que caminar varios kilómetros para llegar a sus centros de estudios y dificultando el acceso en épocas de lluvias o crecidas de ríos.

3 CAPITULO III: ESTUDIOS BÁSICOS

Antes de iniciar con el diseño de un puente es indispensable realizar algunos estudios básicos para que se tenga el pleno conocimiento de la zona. Estos estudios deberán dar la información suficiente y necesaria para realizar el planteamiento de soluciones que sean satisfactorias para realizar un anteproyecto, proyectos definitivos y su ejecución final.

3.1 TOPOGRAFÍA

3.1.1 ANTECEDENTE Y ASPECTOS GENERALES

El levantamiento topográfico se realiza teniendo en cuenta los requerimientos del trabajo de "Topografía al detalle", para ello se lleva a cabo las siguientes actividades.

- Recopilación de información
- Reconocimiento e identificación de puntos de control terrestre
- Monumentación de los puntos de control
- Lectura de puntos de control terrestre

3.1.2 INFORME TOPOGRAFICO

Del informe topográfico se extrae que:

Se establecieron PUNTOS DE CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL en toda la zona afectada del proyecto denominado: "CREACION DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO, DISTRITO DE CAÑARIS - PROVINCIA DE FERREÑAFE- DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Se ejecutó una poligonal con medida directa, utilizándose para ello estación total marca Leica TS-06 de aproximación 2" con lector interno de información, cada medida se realizó en modo fino, en series de 2 visadas cada una, de las cuales el software de cálculo tomo el promedio final.

Se realizaron planos sectorizados de curvas de nivel de la zona del proyecto en base a puntos de coordenadas (PNEZD) obtenidos mediante la estación total y programas de apoyo (AutoCAD) para su diseño planimétrico.

3.1.2.1 Corte y relleno topográfico

Basado en los vértices de apoyo, se ha procedido a efectuar el levantamiento topográfico absoluto, utilizando estaciones totales de 5 segundos de precisión, los mismos que tienen capacidad de almacenamiento de hasta 20000 puntos de corte y relleno.

Estos puntos fueron transferidos para el procesamiento digital del terreno de modo que se pueda obtener el levantamiento topográfico a la escala: planta 1/1000 y perfil H= 1/1000 V=1 /200. Secciones transversales 1/1000 y otros.

Cada grupo de información ha sido ajustada a las coordenadas de los vértices de la poligonal y también a la cota de los mismos.

El relleno topográfico ha permitido obtener las diferentes posiciones de los elementos componentes del área de trabajo, tanto en altimetría como en planimetría.

3.1.2.2 Sistema de coordenadas

El sistema de coordenadas empleado para los trabajos de topografía está referido al Sistema de Coordenadas UTM, (Universal Transversal Mercator).

Las coordenadas del levantamiento han sido obtenidas estableciendo 2 puntos de control georreferenciados con GPS en modo estático.

A partir de los puntos de control se han referenciado dos vértices los cuales conforman la poligonal básica de apoyo, estos puntos están ubicados en lugares de rápido y fácil acceso, las referencias de cada vértice están dado por sus coordenadas, los cuales se constituyen como hitos para el replanteo de las obras.

Tabla 04:

Coordenadas UTM de puntos BM'S.

CUADRO DE COORDENADAS -BM'S				
PUNTOS	COORDENADA			DESCRIPCIÓN
	NORTE	ESTE	COTA	
1	655917.192	9327730.23	411.534	BM1
2	655929.782	9327780.71	408.707	BM2

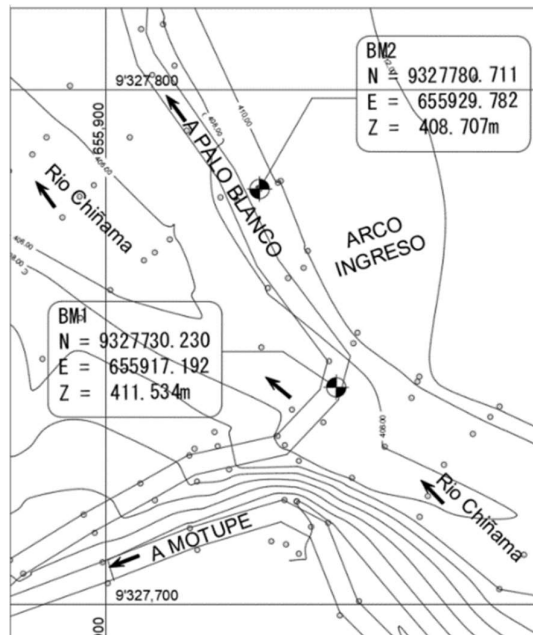
Fuente: Estudio topográfico "Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

3.1.2.3 Planos del levantamiento topográfico.

Los planos se han elaborado con las escalas convenientes y en formatos A1, conteniendo los Planos Topográficos del levantamiento y plano de ubicación de BM 01 y BM 02.

Imagen 02:

Ubicación de los BM registrados.



Fuente: Planos del proyecto "Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

3.2 MECÁNICA DE SUELOS

3.2.1 GENERALIDADES

Los estudios sobre mecánica de suelos son para analizar el comportamiento mecánico, físico-químico de un terreno para poder determinar su capacidad de carga y estabilidad, con el objetivo de diseñar cimentaciones y estructuras adecuadas para una construcción segura de las estructuras.

Estos estudios son de suma importancia para prevenir problemas potenciales como fallas estructurales, asentamientos o deslizamientos. Basándose en sondeos en sitio y toma de muestras para después analizarlos en laboratorios aplicando principios de mecánica.

3.2.2 SISMICIDAD

Según el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú y al mapa de distribución de máximas Intensidades Sísmicas, el área en estudio se encuentra dentro de la zona de sismicidad alta,

existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades de considerable como la VIII a IX en la Escala Modificada de Mercalli.

De acuerdo a ello, así como a la estratigrafía del área en estudio, los parámetros del subsuelo, ante excitaciones sísmicas se definen, de acuerdo a la norma AASHTO LRFD y el Manual de Diseño de Puentes (MDP) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

- Zona Sísmica: 4
- Coeficiente de Aceleración: $A > 0.29$
- Coeficiente de Sitio: 1.00
- Coeficiente de Respuesta Sísmica Elástica: $C_{sn} \geq 2.5$
- Factor de Modificación de Respuesta: 1

3.2.3GEOLOGIA

3.2.3.1 Geología Local

El área del proyecto se encuentra constituida por un depósito que pertenece al Sistema Cuaternario de la era Reciente formado por depósitos aluviales donde predominan los conglomerados constituidos de gravas, arenas, arcillas, etc. formando los pisos del valle, conforme se acerca a la línea costera, se encuentran los depósitos más finos y tierra adentro los más gruesos formando en mucho de los casos conos de escombros, sobre estos se encuentran montículos irregulares de arenas y cantos rodados.

Sobre el cauce del río Chiñama se ubican bloques de rocas granodioritas, dioritas y granitos, bajos ellos gravas con clastoredondeados en una matriz arenosa con pequeños lentes arenosos formando terrazas e islas.

3.2.4GEOMORFOLOGIA

La conformación geomorfológica está determinada por el conjunto de procesos endógenos y exógenos, principalmente por los rasgos predeterminados por los factores

endógenos: movimientos en bloques en diferentes direcciones, vulcanismo, dislocaciones disyuntivas, etc.

La geomorfología del río Chiñama, tiene zonas morfológicas de primer orden que forman franjas longitudinales, que presenta un lecho móvil y colmatado con material de arrastre de tipo arenoso y bloques de rocas.

Este río se caracteriza por cambiar de curso cuando se presentan avenidas máximas, por obstrucción de las terrazas de arena y piedra, ocasionando el desborde e inundación del agua a los terrenos de cultivo, generándose el fenómeno de avulsión del cauce o cambio rápido del cauce.

En esta parte del río se ubica un afloramiento rocoso en proceso de meteorización observándose en el pie del talud material detrítico constituido por gravas arenas y arcilla.

3.2.5 CAMPO Y MUESTREO

En el trabajo de campo y muestreo se realiza reconocimiento de la zona y dos calicatas a 4.00 metros de profundidad para extraer muestras disturbadas cada 0.50 m de profundidad en cada una de las dos calicatas.

Todas las muestras fueron impermeabilizadas con bolsas plásticas para su envío al laboratorio, este procedimiento está establecido por la Norma ASTM D 420, dónde se detalla las técnicas para la extracción de muestras para ensayos de mecánica de suelos.

3.2.6 ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras extraídas de las calicatas, fueron analizadas y ensayadas bajo las especificaciones siguientes y la respectiva normativa.

- | | |
|--------------------------------|----------------|
| - Contenido de Humedad | ASTM D 2216 |
| - Límites de Atterberg | ASTM D 4318 |
| - Contenidos de Sales Solubles | SB1377-Parte 3 |

de espesor. Luego existe un conglomerado de grava mal graduada GW, hasta la profundidad de 4.00 m, que termina la exploración.

La presencia de agua se muestra en toda la columna litológica, con un peso volumétrico promedio del estrato de 1.922 gr/cm³.

3.2.7.2 Calicata C-2: Margen Derecha

Esta calicata muestra un perfil estratigráfico constituido por una capa superficial de material fluvial, de aproximadamente 1.10 m en el que destacan los bloques y boleos y bajo ésta se ubica el estrato de mayor potencia identificado y clasificado como grava pobremente graduada GP

- Capa Superficial (Nivel 0.00 m - 1.30 m)

La capa superficial está constituida principalmente por 75% de bloque y boleos, y 25% de gravas y arenas, las arenas se encuentran ocupando los espacios vacíos formado entre los bloques y las gravas, en conjunto se encuentra en un estado ligeramente compactado.

- Estrato GP (Nivel 1.30 m – 4.00 m)

Del estudio de mecánica de suelos se determina que el estrato en este nivel es moderadamente compacto, constituido por gravas y arenas de granos gruesos, medios y poca cantidad de finos no plásticos, a profundidades diferentes se entrecruzan piedras grandes denominados boleos (< 10") y bloques de hasta 18", aproximadamente ambos ocupan un volumen aproximado de 42% hasta los 3.30 m de profundidad, a partir de este nivel la piedra grande disminuye dejando a la vista el conglomerado que venía distribuida como lentes entre las piedras grandes identificada y clasificada como grava mal graduada de símbolo GP, distribuida hasta la profundidad de exploración que fue de 4.00 m.

Toda la columna litológica de la calicata se encuentra sumergida por el agua infiltrada del río. El peso volumétrico promedio del estrato al estado saturado es 1.832 gr/cm³.

3.2.8 CAPACIDAD PORTANTE PARA LA CIMENTACIÓN

3.2.8.1 Capacidad Portante - Calicata C-01

Se utilizará la Ecuación General de la Capacidad de Carga de Meyerhof para calcular la capacidad admisible de carga a nivel de cimentación

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + 0.5 \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{FS}$$

Tabla 05:

Descripción de variables para cálculo de la capacidad de carga del suelo de la calicata 01.

q_u	Capacidad de carga última del suelo
c'	Cohesión del suelo
N_c, N_q, N_γ	Factores de capacidad de carga, que dependen del ángulo de fricción del suelo (ϕ)
$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$	Factores de forma, que dependen de la geometría de la cimentación (relación ancho/largo)
$F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$	Factores de profundidad, que consideran la resistencia del suelo por encima del nivel de desplante
$F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$	Factores de inclinación, que ajustan la ecuación para cargas que no son verticales
q	Esfuerzo efectivo en el nivel del fondo de la cimentación ($q = \gamma D_f$)
γ	Peso unitario del suelo
B	Ancho efectivo de la cimentación
FS	Factor de seguridad

Tabla 06:

Valores para el cálculo de la capacidad de carga del suelo de la calicata 01.

ϕ	= 27.60°		D_f/B	= 0.648	
c'	= 0.05	Kg/cm2	q	= 0.8227	Kg/cm2
N_c	= 25.06		F_{cs}	= 1.3530	
N_q	= 14.11		F_{qs}	= 1.3278	
N_γ	= 15.82		$F_{\gamma s}$	= 0.7492	
γ_{sat}	= 1.922x10 ⁻³	Kg/cm3	F_{cd}	= 1.2592	
γ_ω	= 1.00x10 ⁻³	Kg/cm3	F_{qd}	= 1.1952	
B	= 5.40	m	$F_{\gamma d}$	= 1	

L	= 8.613	m	$F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$	= 1	
D_f	= 3.50		$tg 27.60^\circ$	= 0.5228	
B/L	= 0.627		$Sen 27.60^\circ$	= 0.4632	

Fuente: Estudio de mecánica de suelos del “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

$$q_u = 23.50 \text{ Kg/cm}^2$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{3.5} = 6.72 \text{ Kg/cm}^2$$

3.2.8.2 Capacidad Portante - Calicata C-02

Se utilizará la Ecuación General de la Capacidad de Carga de Meyerhof para calcular la capacidad admisible de carga a nivel de cimentación

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + 0.5 \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{FS}$$

Tabla 07:

Descripción de variables para cálculo de la capacidad de carga del suelo de la calicata 02.

q_u	Capacidad de carga última del suelo
c'	Cohesión del suelo
N_c, N_q, N_γ	Factores de capacidad de carga, que dependen del ángulo de fricción del suelo (ϕ)
$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$	Factores de forma, que dependen de la geometría de la cimentación (relación ancho/largo)
$F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$	Factores de profundidad, que consideran la resistencia del suelo por encima del nivel de desplante
	Factores de inclinación, que ajustan la ecuación para cargas que no son verticales
q	Esfuerzo efectivo en el nivel del fondo de la cimentación ($q = \gamma D_f$)
γ	Peso unitario del suelo
B	Ancho efectivo de la cimentación
FS	Factor de seguridad

Tabla 08:

Valores para el cálculo de la capacidad de carga del suelo de la calicata 02.

ϕ	= 26.20°		D_f/B	= 0.648	
c'	= 0.03	Kg/cm2	q	= 0.7912	Kg/cm2
N_c	= 22.588		F_{cs}	= 1.3364	
N_q	= 12.12		F_{qs}	= 1.3085	
N_γ	= 12.926		$F_{\gamma s}$	= 0.7492	
γ_{sat}	= 1.832x10 ⁻³	Kg/cm3	F_{cd}	= 1.2592	
γ_ω	= 1.00x10 ⁻³	Kg/cm3	F_{qd}	= 1.1889	
B	= 5.40	m	$F_{\gamma d}$	= 1	
L	= 8.613	m	$F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$	= 1	
D_f	= 3.50		$tg 26.20^\circ$	= 0.4921	
B/L	= 0.627		$Sen 26.20^\circ$	= 0.4415	

Fuente: Estudio de mecánica de suelos del “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

$$q_u = 18.395 \text{ Kg/cm}^2$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{3.5} = 5.24 \text{ Kg/cm}^2$$

3.2.9ASENTAMIENTO ELÁSTICO

El asentamiento elástico es la deformación temporal e inmediata que ocurre cuando se aplica una carga sobre la superficie o selo.

Se produce por deformación del suelo, sin cambios de volumen y este recupera su forma si la carga es retirada.

3.2.9.1 Asentamiento Elástico o Inmediato

Se calculará el asentamiento elástico basado en la Teoría de La Elasticidad para el caso de cimentación flexible, está dado por la fórmula:

$$S = \frac{Bp\alpha_f(1 - u^2)}{E_s}$$

- S : Asentamiento (cm)
 p : Presión de trabajo (Kg/cm²)
 B : Ancho de la cimentación (cm)
 u : Módulo de Poisson del suelo
 E_S : Módulo de Elasticidad del Suelo (Kg/cm²)
 α_f : Adimensional

De dónde se obtiene.

P	=	5.24	Kg/cm ²
B	=	5.40	cm
L	=	8.613	cm
u	=	0.15	
E_S	=	1500	Arena gravosa
L/B	=	1.595	
α_f	=	4.10	

$S = 7.60 \text{ cm}$

3.2.10 AGRESION DEL SUELO A LA CIMENTACION

Del análisis químico presentado determina que el porcentaje de sales solubles en cada calicata c-1 y c-2 muestran valores de 0.08% a 0.09%, considerándose dentro de los parámetros **moderado**.

Dado que la cimentación y los estribos estarán en contacto directo con el agua y previendo alguna agresión química posterior, se recomienda el uso de cemento portland ASTM C-1157M TIPO MS.

3.3 HIDROLOGÍA

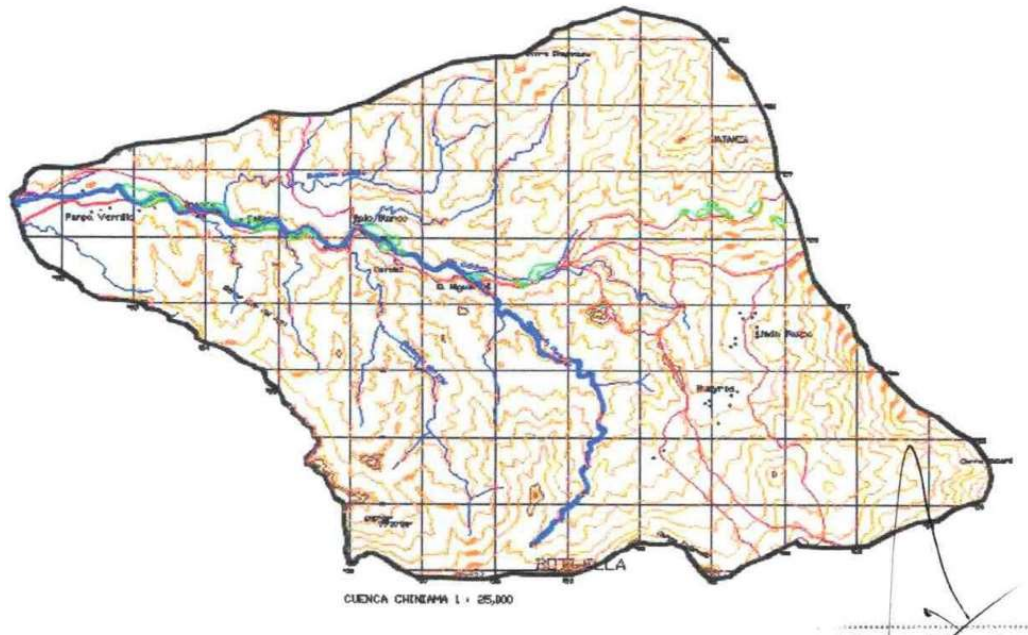
El estudio se realizó con el objetivo de conocer las características del de la cuenca hidrológica del río Chiñama para el proyecto: "CREACION DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO, DISTRITO DE CAÑARIS - PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE" sobre el Ria Chiñama cercano al Centro Poblado de Palo Blanco.

3.3.1 CARACTERÍSTICAS

El río Chiñama corresponde a la sub cuenca del río Motupe, la misma que se encuentra ubicada geográficamente en las coordenadas 17M 655940E 9327745S.

Imagen 03:

Delimitación de la cuenca del Rio Chiñama.



Fuente: Estudio hidrológico del expediente técnico del proyecto "Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

3.3.1.1 Red meteorológica.

la cuenca del río Chiñama está registrada por cuatro (04) estaciones de registro las que son.

Imagen 04:

Cuadro N°01: Estaciones pluviométricas utilizadas para el cálculo.

ESTACIÓN		CUENCA A	SUB CUENCA	COORDENADAS		ALTITUD (m)	PERIODO REGISTROS
N°	NOMBRE			Longitud	Latitud		
1	CUADRADO - MOTUPE	Motupe	Motupe	79° 44' W	6° 09' S	147	1965 - 2014
2	OLMOS	Olmos	Olmos	79° 43' W	6° 59' S	182	1965 - 2014
3	PUCHACA	La Leche	La Leche	79° 29' W	6° 23' S	400	1965 - 2014
4	INCAHUASI	La Leche	La Leche	79° 19' W	6° 14' S	3100	1965 - 2014

Fuente: Estudio hidrológico del expediente técnico del proyecto “CREACION DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO, DISTRITO DE CAÑARIS - PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”

3.3.1.2 Área y perímetro de la cuenca

El área de la cuenca es 67. 50 km² y un perímetro de 36, 825 km por lo que sería una cuenca pequeña.

Imagen 05:

TAMAÑO DE LA CUENCA (km ²)	DESCRIPCIÓN
<25	Muy pequeña
25 a 250	Pequeña
250 a 500	Intermedia-pequeña
500 a 2500	Intermedia-grande
2500 a 5000	Grande
> 5000	Muy Grande

Fuente: Libro de *Procesos del ciclo hidrológico*, Daniel Campos Aranda, 1983, S.L.P.

3.3.1.3 Parámetros Físicos - Relieve

- Pendiente media de la cuenca

Sc = pendiente de la cuenca.

D= Desnivel constante entre curvas de nivel, en Km.

L= Longitud total de las curvas de nivel de la cuenca, en km A= Área de la cuenca, en km²

A	=	67.50	km ²
L	=	1104.90	km
D	=	0.025	km
Sc	=	0.41	m/m

- Pendiente del cauce principal

Es la relación entre la altura total del cauce principal (cota máxima menos cota mínima) y la longitud del mismo.

El cauce presenta una pendiente de 2.69 %, con este valor se encuentra como una pendiente suave.

Imagen 06:

Tipos de terreno según su valor de pendiente

PENDIENTE	TIPO DE TERRENO
2	Llano
5	Suave
10	Accidentado medio
15	Accidentado
25	Fuerte accidentado
50	Escarpado
> 50	Muy escarpado

Fuente: HERAS, R. (1976)

3.3.2ACTUALIZACION DE DATA HIDROGRAFICA MEDIANTE LOS PROGRAMAS HEC HMS Y HEC RAS

Debido a los eventos recientes de lluvias por el fenómeno El Niño y el Ciclón Yaku, se la tenido la precaución de actualizar la data hidrográfica con la aplicación de los programas mencionados obteniendo los siguientes resultados.

3.3.2.1 Aplicación de programa HEC HMS

- **Obtención de la precipitación.**

Se ha obtenido de la información brindado por el SENAMH I, tomando como referencia la data de la estación meteorológica de Cueva Blanca, la cual se resume en la siguiente imagen.

Imagen 07:

Datos de precipitaciones por año de la estación meteorológica Cueva Blanca.

DISTRIBUCION DE PROBABILIDADES PLUVIOMETRICAS MEDIANTE GUMBEL

NRO	AÑO	MES	PRECIPITACION (mm)	x_i	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1986			37.9	1.65198097
2	1987			16.9	388.669628
3	1988			22.1	210.676687
4	1989			25.4	125.769628
5	1990			35.1	2.29433391
6	1991			43.7	50.2013927
7	1992			25.4	125.769628
8	1993			33.1	12.3531574
9	1994			27.1	90.529628
10	1995			33.4	10.3343339
11	1996			30	43.7543339
12	1997			35.3	1.72845156
13	1998			32	21.2955104
14	1999			33.9	7.36962803
15	2000			28.6	64.2355104
16	2001			34.6	4.05903979
17	2002			41.8	26.8872751
18	2003			26.8	96.3284516
19	2004			26.4	104.340216
20	2005			30.4	38.6225692
21	2006			47.4	116.322569
22	2007			41.1	20.1178633
23	2008			51.7	227.566099
24	2009			51.8	230.593157
25	2010			74.1	1405.14728
26	2011			41.1	20.1178633
27	2012			32.9	13.7990398
28	2013			40.2	12.8543339
29	2014			24.4	149.19904
30	2019			50.7	198.39551
31	2020			41.3	21.951981
32	2021			31.6	25.1472751
33	2022			31.8	23.1813927
34	2023			64.9	800.057863
nro datos =	34			1244.9	4691.32269

Fuente: Estudio hidrológico del expediente técnico del proyecto "Creación del Punte Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

4 CAPITULO IV: IDENTIFICACIÓN DE CANTERAS Y AGUA PARA LA EJECUCIÓN DE OBRA

4.1 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE CANTERAS

Para el uso de agregados se ha establecido en el expediente técnico la utilización de la cantera ubicada sobre el río Chiñama, en la carretera Motupe al desvío Palo Blanco, en las coordenadas UTM 17M 9323439.12 m S, 646350.78 m E.

Para el uso de material de terraplenes se provienen de las excavaciones, prestamos laterales o fuentes aprobadas por el supervisor, éstas estas tiene que estar libres de sustancias deletéreas, materias orgánicas, raíces u otros elementos perjudiciales.

Por ningún motivo se usará materiales expansivos para la construcción de terraplenes.

Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán cumplir los requisitos indicados en la tabla a menos que por especificaciones especiales se indique lo contrario.

4.1.1 REQUISITOS DE LOS MATERIALES

Tabla 09:

Requisitos de los materiales para uso de terraplén.

Condiciones	Parte del Terraplén		
	Base	Cuerpo	Corona
Tamaño máximo	150 mm	100 mm	75 mm
% pasa malla 75 mm (N° 200)	< 35% en peso	< 50% en peso	< 25% en peso
Límite líquido	< 40%	< 40%	< 30%

Fuente: Especificaciones Técnicas de expediente "Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

Tabla 10:

Normas y frecuencias de los ensayos a ejecutar para cada una de las condiciones establecidas.

Material o Producto	Propiedades y Características	Método de Ensayo	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Material para Terraplenes	Granulometría	MTC E 107	1 vez por día	Cantera
	L.L.	MTC E 110	1 vez por día	Cantera
	Materia orgánica	MTC E 118	1 vez por semana	Cantera
	Densidad	MTC E 117 MTC E 124	1 por cada 250 m ² (en cada capa)	Tramo 1,500 m ²

Fuente: Especificaciones Técnicas de expediente “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

4.1.2 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE FUENTES DE AGUA

El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica. Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma MTC E 716 y además deberán cumplir con los requisitos de la norma AASHTO T-26. El pH medido no podrá ser inferior a siete (7). El agua debe tener las características apropiadas para una óptima calidad del concreto. Asimismo, se deben tener presente los aspectos químicos del suelo a fin de establecer el grado de afectación de este sobre el concreto.

Asimismo, el contenido máximo de ion cloruro soluble en el agua será el que se indica a continuación:

Tabla 11:

Contenido máximo de ión cloruro soluble en el agua

Tipo de Elemento	Contenido máx. de ion cloruro soluble en agua en el concreto, expresado como % en peso del cemento
Concreto prensado	0,06
Concreto armado expuesto a la acción de cloruros	0,10
Concreto armado no protegido que puede estar sometido a un ambiente húmedo, pero no expuesto a cloruros (incluye ubicaciones donde el concreto puede estar ocasionalmente húmedo tales como cocinas, garajes, estructuras ribereñas y áreas con humedad potencial por condensación)	0,15
Concreto armado que deberá estar seco o protegido de la humedad durante su vida por medio de recubrimientos impermeables.	0,80

Fuente: Especificaciones Técnicas de expediente “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

Según las especificaciones del expediente técnico, la fuente de agua optima y más cercana es la del propio Rio Chiñama.

4.1.3 Identificación y selección de materiales excedentes

- En esta partida se realiza la eliminación de materiales excedentes después de realizar los rellenos con material propio, estos escombros resultan provenientes de.
- Excedentes de corte, perfilados, excavación para cimentaciones, estribos, losa de aproximación, defensa ribereña, estabilización de taludes.
- Material excedente de corte transportados para uso de terraplenes y sub base.
- Proveniente de desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción.

- Escombros de demoliciones, pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y otros que no sean utilizados en la obra.
- Materiales correspondientes a rocas de canteras que serán utilizados en las obras de protección, estos lugares serán indicados y aprobados por la supervisión.

5 CAPITULO V: CARACTERISTICAS Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

5.1 DATOS ADMINISTRATIVOS

5.1.1 ENTIDAD CONTRATANTE

Municipalidad Distrital de Kañaris con domicilio Calle San Martin S/N oficina de enlace Av. Chiclayo N°1415- Villa Hermosa -José Leonardo Ortiz-Chiclayo

5.1.2 SISTEMA DE CONTRATACION

La obra se publicó en el SEACE bajo la modalidad de contrata SUMA ALZADA con el nombre de ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N°008-2024 -MDK/CS- PRIMERA CONVOCATORIA, PARA LA EJECUCIÓN DE OBRA: "CREACIÓN DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO DEL DISTRITO DE KAÑARIS, DISTRITO DE KAÑARIS, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE " CON CUI N°2504909.

5.1.3 ENTIDAD CONTRATISTA

El contratista ganador de la licitación pública es el CONSORCIO MOTUPE, integrado por la primera empresa constructora SEVICIO DE INGENIERÍA LOS ANDES SAC y la segunda empresa constructora BETA KONCRET SAC.

5.1.4 ENTIDAD SUPERVISORA

La supervisión estuvo a cargo de la empresa CONSORCIO SUPERVISOR ENTRE RÍOS, con su representante común y jefe de supervisión Ing. David Roberto Villareal Álvarez.

5.2 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES

Acá se contemplan los trabajos preliminares que se realizan para poder iniciar la construcción del puente carrozable Palo Blanco, así como las estructuras temporales, que servirán de ayuda durante el tiempo que demore la construcción de la estructura.

5.2.1 OBRAS PROVISIONALES

Se entiende que esta partida corresponde a todas las instalaciones y construcciones temporales que son necesarias para ejecutar un proyecto.

5.2.1.1 Cartel de identificación de obra 3.60mx2.40 m

Se construyó de acuerdo a la que indica las especificaciones técnicas del expediente técnico, con la información correspondiente.

- Nombre de la entidad con su logotipo correspondiente.
- Nombre completo del proyecto.
- Monto de la obra.
- Fuente de financiamiento.
- Tiempo de ejecución.
- Nombre del contratista constructor.

5.2.1.2 Oficina técnica, comité de seguridad y salud en el trabajo, control de calidad

En esta partida se implementó una oficina de 27 m² de área con material prefabricado, equipada con mobiliario y fue usada como una forma alternativa por el contratista, la supervisión y los encargados de velar por la salud laboral y controles de calidad.

5.2.1.3 Campamento de obra, incluido comedor y almacén

Esta partida se habilitó 36 m² de área, para ser usado como comedor y almacén, contando con el espacio y mobiliario mínimo para ser usado por el contratista.

5.2.1.4 Alquiler de SS.HH. provisionales para obra

En esta partida se usaron baños prefabricados y fueron desmontados de una vez que se terminó con la construcción de la obra.

5.2.1.5 Cerco provisional c/mantada de H= 2m

La partida se construyó con una manta de nilón a una altura de 3.00m, convenientemente anclado al piso, a fin de asegurar su estabilidad y cubrir los locales provisionales y mantenimiento de los mismos.

5.2.1.6 Generador eléctrico.

Se instaló un generador eléctrico de 7500 W para uso exclusivo del área de logística en obra, para abastecer de electricidad a oficinas y almacén.

5.2.2 TRABAJOS PRELIMINARES

Se entiende como todas las actividades preparatorias necesarias realizadas en el terreno antes de iniciar la construcción principal.

5.2.2.1 Movilización y desmovilización de equipos y maquinaria

Esta partida se ejecutó de forma progresiva, al inicio con la movilización de los equipos y maquinarias de acuerdo a las características que especifica el expediente técnico y la aprobación de la Supervisión.

5.2.2.2 Transporte de materiales a obra.

El contratista hace ingresar los materiales de acuerdo a las cantidades necesarias y programadas, estos materiales deberán cumplir con las especificaciones técnicas del expediente técnico y la aprobación por parte de la supervisión.

5.2.2.3 Desbroce y limpieza de terreno natural.

Partida que se inicia con un reconocimiento y limpieza de la zona de trabajo, se tiene en cuenta que solo se debe intervenir el espacio necesario para la ejecución del proyecto,

evitando realizar desbroces innecesarios, siempre protegiendo las especies de flora y fauna del entorno de trabajo.

5.2.2.4 Limpieza del cauce del río

La limpieza del cauce del río se realiza de acuerdo a los planos o según coordinación con el ingeniero supervisor.

Para esta partida se usaron una retroexcavadora, tractor sobre oruga, compresora con martillos neumáticos y el permanente control topográfico para mantener los niveles, pendientes, dimensiones, y taludes de la ribera del río.

5.2.2.5 Trazo y replanteo

En esta partida se realizó de acuerdo a los planos de obra y en coordinación con el supervisor de obra, cabe destacar que esta es una partida que se realiza de al inicio y durante la construcción cuando se replantea las dimensiones de la obra.

Se instalaron puntos de control topográfico con sus respectivas coordenadas UTM.

Para el caso de las excavaciones de cimentación se toma en cuenta cuanto es la incidencia para mantener la estabilidad de los taludes.

5.2.2.6 Habilitación de acceso provisional.

Se realizó la construcción de una vía de acceso a la obra de 6.0 m de ancho desde el final de la carretera afirmada hasta la ubicación de los dos estribos del puente, según ordena las especificaciones técnicas del expediente técnico.

Esta carretera sirve para el acceso provisional mientras dure la ejecución de la obra y sus accesos respectivos.

Los controles que se indicaron es que se mantenga las emisiones de polvo en todos los tramos de la vía sin pavimentar, corrigiéndose con el regado de agua periódicamente.

5.3 SEGURIDAD Y SALUD

5.3.1Elaboración, implementación y administración del plan de salud en el trabajo

Esta partida contempló la creación y adecuación de un plan de seguridad y salud en el trabajo. En el plan de seguridad se recalcó de manera permanente los informes de seguridad por el profesional a cargo, así como las charlas diarias, las dinámicas de motivación, los incidentes laborales en materia de seguridad laboral.

Estos informes fueron aprobados y autorizados por el supervisor.

5.3.2Equipos de protección individual

Se provee de equipos de protección personal (EPP), a cada trabajador presente a fin de salvaguardar la salud de cada trabajador, y se exigió el uso de los mismo de forma continua durante cada partida realizada.

Los EPPS más usados fueron Zapatos de seguridad punta de acero, guantes de cuero y sintéticos de acuerdo a la actividad que se realiza, lentes, tapones de oídos, mascarillas, pantalones, polos, chalecos, casco de protección equipado con corta vientos y barbiquejo, cada EPP fue revisado a diario a fin que se encuentren en buen estado y todos los trabajadores cuenten con su indumentaria correcta.

5.3.3Equipos de protección colectiva.

Se gestiona equipos de protección colectiva (EPC), como extintores, botiquín, líneas de vida, cercos perimétricos, señalización de seguridad.

5.3.4Señalización temporal de seguridad

En esta partida se realizó la instalación de señales de advertencia, se instala carteles y paneles informativos en la vía principales a lo largo de la carretera principal como de la vía de acceso directo a la obra.

Se instaló cintas de seguridad reflectivas, mallas de seguridad, conos, avisos verticales y señalización de desvíos para los peatones y pobladores.

5.3.5 Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo

Contiene el equipamiento y recursos mínimos para poder dar primeros auxilios ante un accidente potencial en el trabajo.

Para esto se implementó con camilla, botiquín, collarín o cuello rígido, extintores, y la capacitación de personal para atender ante emergencias y auxiliar al personal accidentado.

6 CAPITULO VI: ESTRUCTURA

6.1 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Se considera para el proyecto el diseño de un puente “twin plate girder”, son estructura de acero de alma llena prefabricadas, compuestas por dos o más vigas de acero principales y paralelas en forma de “I”, con los cuales se crea una sección compuesta con una losa de concreto construida de una vez que las vigas estén ubicadas en los estribos.

El puente tendrá una longitud de 30.00 m entre apoyos o estribos, con vigas simplemente apoyadas

Para la superestructura se ha diseñado con una sobrecarga vehicular HL93 utilizando las normas de diseño como.

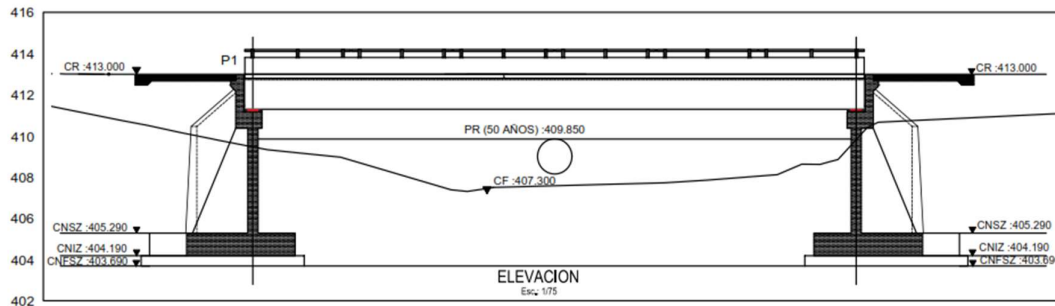
- AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2 007.
- American Institute of Steel Construction ASD 1 989 y LRFD 1 993.
- ANSI/AASHTO/AWS D1.5 Bridge Welding Code, 2002.
- Norma Técnica de Edificación E030 de Diseño Sismorresistente.

6.1.1 SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural es un puente VIGA-LOSA (twin plate girder), conformado por tres vigas de acero de alma llena y una losa de concreto que trabajan en forma compuesta

Imagen 08:

Elevación general de la estructura.



Fuente: Planos de ejecución del Expediente Técnico “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

6.2 CIMENTACIÓN Y ESTRIBOS

6.2.1 CARACTERÍSTICAS

- Los estribos son de tipo muro pantalla de 500 mm de espesor, 03 contrafuertes de 500 mm, como se detalla en los planos y señaladas por el supervisor.
- La profundidad de la cimentación está definida a la cota de 403.690 msnm,

6.2.2 PROCESO CONSTRUCTIVO.

6.2.2.1 Movimiento de tierras

Para realizar las excavaciones se realiza con antelación la ubicación de las señales de seguridad, cercos perimétricos y cintas reflectivas.

Al realizar la excavación se considera la estabilidad de los taludes para garantizar que no haya deslizamientos.

Para el control del nivel frático se hace uso de (unidades de bombeo) motobombas de 7.5 hp y 10 hp con tuberías de descarga de 4", hasta lograr alcanzar la profundidad de cimentación establecida.

Se encontró con la presencia de roca fija en dos ocasiones, por lo que se procedió al uso de explosivo o técnica de disparo con dinamita en roca fija, este procedimiento se tiene en cuenta la previa aprobación de del área de supervisión, y las recomendaciones del del expediente técnico.

6.2.2.2 Cimentación

La dimensión de las zapatas es de 5400x6600 de sección en planta y 1100 mm de peralte, esta zapata fue fundada sobre un firme (sub zapata) con un espesor de 500 mm y un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ llegando a la cota 404.190 msnm desde donde se inicia la fundación de la Zapatas de los ESTRIBOS, teniendo siempre la consideración de los planos del proyecto.

6.2.2.3 Rellenos

Todos los materiales que se emplearon en la construcción de rellenos de estructuras provienen de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; estando libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales. Su empleo fue autorizado por el Supervisor

Imagen 09:

Requisitos de los Materiales

Condición	Partes del Terraplén		
	Base	Cuerpo	Corona
Tamaño máximo	150 mm	100 mm	75 mm
% Máximo de Piedra	30%	30%	--
Índice de Plasticidad	< 11%	< 11%	< 10%

Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

* Desgaste de los Ángeles: 60% máx. (MTC E 207).

* Tipo de Material: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6 y A-3

El material, además, deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

Requisitos de Granulometría para filtros en estribos y muros de contención

Tamiz	Porcentaje que Pasa		
	Tipo I	Tipo II	Tipo III
150 mm (6")	100	-	-
100 mm (4")	90 – 100	-	-
75 mm (3")	80 – 100	100	-
50 mm (2")	70 – 95	-	100
25 mm (1")	60 – 80	91 – 97	70 – 90

Tamiz	Porcentaje que Pasa		
	Tipo I	Tipo II	Tipo III
12.5 mm (1/2")	40 – 70	-	55 – 80
9.5 mm (3/8")	-	79 – 90	-
4.75 mm (Nº 4)	10 – 20	66 – 80	35 – 65
2.00 mm (Nº 10)	0	-	25 – 50
6.00 mm (Nº 30")	-	0 – 40	15 – 30
150 µm (Nº 100")	-	0 – 8	0 – 3
75 µm (Nº 200")	-	-	0 – 2

El material, además, deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

Ensayo	Método de Ensayo MTC	Exigencia
Abrasión	MTC E 207	50% máx.
Pérdida en Sulfato de Sodio**	MTC E 209	12% máx.
Pérdida en Sulfato de Magnesio**	MTC E 132	30% mín.
CBR al 100% de MDS y 0.1" de penetración	MTC E 132	30% mín.
Índice de Plasticidad	MTC E 111	N.P.
Equivalente de Arena	MTC E 114	45% mín.

** Sólo para proyectos a más de 3000 msnm

Fuente: Especificaciones Técnicas de expediente "Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

Se efectuó rellenos cuando las estructuras de concreto alcanzaron el 80 % de su resistencia especificada, tomando en cuenta las sugerencias del supervisor y el expediente técnico.

Si el relleno se vaya a colocar sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subterránea, previamente se deberán desviar las primeras y captar y conducir las últimas fuera del área donde se vaya a construir el relleno.

Cuando el relleno se deba depositar sobre agua, las exigencias de compactación para las capas sólo se aplicarán una vez que se haya obtenido un espesor de un metro (1.0 m) de material relativamente seco.

6.2.3 MATERIALES

6.2.3.1 Calidad del Concreto

Para la preparación del concreto en obra se provee de los equipos y herramientas necesarias, como un trompo mezclador, elementos de dosificación, vibrador para concreto, limpieza del área de trabajo, buguis, elementos de transporte de concreto mezclado.

Se extraen muestras representativas (testigos o cilindros de concreto) de las tandas que se prepara por cada elemento, para determinar la resistencia a la compresión.

Los trabajos de vaciado de concreto no se pueden iniciar mientras no se tenga la aprobación del supervisor de la obra.

- **Sub Zapatas.** - Se utilizó un Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, lo cual en el diseño de mezcla indica una dosificación 1: 2.6: 2.7 + 24.16 litros de agua / bolsa, se traduce en por cada bolsa de cemento se usa, 2.6 bolsas de arena gruesa, 2.7 bolsas de piedra chancada 3/4" y 24.16 litros de agua, siendo el concreto preparado en obra, con trompos mezcladores y dosificación por volúmenes.
- **Zapatas o cimentación de estribos.** - Se utilizó un Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, lo cual en el diseño de mezcla indica una dosificación 1: 2: 2.2 + 19.5 litros de agua / bolsa, se traduce en por cada bolsa de cemento se usa, 2.0 bolsas de arena, 2.2 bolsas de piedra chancada de 1/2" y 19.5 litros de agua, siendo el concreto preparado en obra, con trompos mezcladores y dosificación por volúmenes.
- **Elevación de Estribos.** - se utilizó concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, lo cual en el diseño de mezcla indica una dosificación 1: 2: 2.2 + 19.5 litros de agua / bolsa,

se traduce en por cada bolsa de cemento se usa, 2.0 bolsas de arena , 2.2 bolsas de piedra chancada de 1/2" y 19.5 litros de agua, siendo el concreto preparado en obra, con trompos mezcladores y dosificación por volúmenes .

6.2.3.2 Calidad del Acero de Refuerzo $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Supervisor.

Se recepcionan las barras de acero y se almacenan en lugar seco, limpio sobre barros de maderas, protegidos de la humedad.

Para garantizar el espaciamiento del refuerzo en los estribos, se utiliza separadores de concreto (Dados de Concreto), además de realizar el doblado, cortes y empalmes de acuerdo a los planos estructurales y autorización del supervisor.

Tabla 12:

Diámetro Mínimo de Doblamiento.

Número de Barra	Diámetro mínimo
2 a 8	6 diámetros de barra
9 a 11	8 diámetros de barra
14 a 18	10 diámetros de barra

Fuente: Especificaciones Técnicas de expediente "Creación del Puente Carrozable

Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque

- Se controla el recubrimiento de las barras de refuerzo, siendo para la cimentación de 75mm y de 50 mm para la elevación de los estribos, según el código ACI-318.
- Todas las uniones y amarres son realizados con alambre precocido #14 (1.58 mm -2.03 mm), no se utiliza soldadura en las barras de refuerzo.

- Se suministra las certificaciones de calidad físico-químico emitidas por el fabricante correspondiente al lote de compra.

Imagen 10:

Diámetro Mínimo de Doblamiento.

SIDERPERU		CERTIFICADO DE CALIDAD				
EMPRESA SIDERURGICA DEL PERÚ S.A.A. Av. Antunez de Mayolo S/N, Santa, Perú. C.P - 99999 Tel/Fax: 043483000		PRODUCTO BC SP 1/2"x9m NTP 341.031/ASTM A615 Barra			No. CERTIFICADO 0000451933	
CLIENTE DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL		MATERIAL 110000276	CALIBRE /DIÁMETRO 1/2"	LOTE 2012666802		
FACTURA 0000000000000000	PESO (Kg) 4,151	N° PEDIDO DEL CLIENTE 4500122379	PEDIDO DEL CLIENTE 14296626/000040	GRADO GR 60	ESPECIFICACIÓN NTP 341.031/ASTM A615	COLADA 126668
COMPOSICION QUIMICA (%)						
C	Mn	S	Si	P		
%	%	%	%	%		
0.39	0.95	0.040	0.23	0.019		
PROPIEDADES MECÁNICAS						
Fluencia	Tracción	Alargamiento	Doblado	RelaciónT/F		
MPa	MPa	%				
472	702	18	BUENO	1.49		

Fuente: Especificaciones Técnicas de expediente "Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

6.2.3.3 Calidad del encofrado.

- Los encofrados se diseñaron y construyeron de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del llenado, y la carga viva durante la construcción, sin deformarse y teniendo en cuenta las contraflechas correspondientes para cada caso.
- Se usaron paneles fenólicos de 122 cm x 244 cm para los encofrados caravista y no caravista y madera tornillo como soleras, largueros y puntales.
- Antes de recibir el concreto, son convenientemente humedecidos con desmoldante para evitar la adherencia del concreto en las maderas de encofrado y a su vez la perdida de humedad de la mezcla y lograr un concreto de mejor calidad.

- Al iniciar el vaciado de concreto, se realiza la inspección por parte del supervisor, que se cumpla con las medidas de las estructuras de acuerdo a los planos del proyecto y también la calidad de los materiales empleados.
- No se realizaron antes de los tiempos siguientes, con previa autorización del “Supervisor”

Imagen 11:

Tiempo mínimo para desencofrado de estructuras de concreto.

▪ Fondo de vigas.....	21 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.....	14 días
▪ Superficies de muros verticales	48 horas
▪ Columnas	48 horas
▪ Lados de vigas	24 horas

Fuente: Especificaciones Técnicas de expediente “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

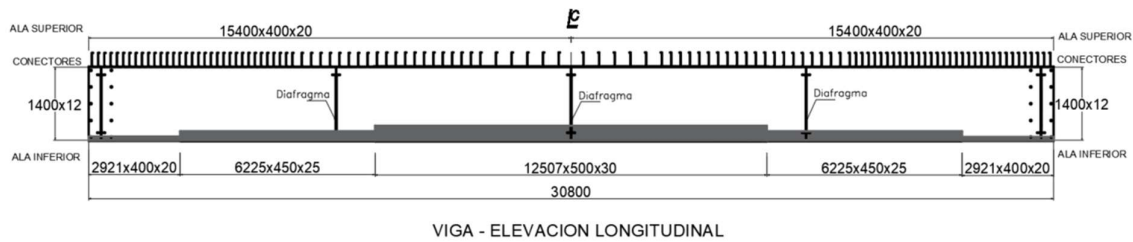
6.3 VIGAS DE ACERO ESTRUCTURAL

6.3.1 CARACTERÍSTICAS

Se ha considerado en el diseño estructural vigas de acero del alma llena simplemente apoyadas, que trabajan con una losa de concreto como una sección compuesta. Las dimensiones de la viga son de 30.80 m de longitud divididas en 5 secciones, con tres tipos de espesores diferentes.

Estas vigas serán fabricadas en taller especializado en la ciudad de Lima y transportadas a obra para su anclaje y lanzamiento.

Imagen 12:



Fuente: Planos del expediente técnico “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

6.3.1.1 Vigas de acero.

Se ha considerado el uso de acero (ASTM A709 ó ASTM A572) de Grado 345 con una resistencia a la fluencia de $F_y = 3,500 \text{ Kg/cm}^2$, es un acero de alta resistencia a la corrosión atmosférica y gran tenacidad

La sección de la viga es de (TIPO I), fabricado en taller, siguiendo las instrucciones de los planos y especificaciones técnicas del ingeniero estructura.

La viga principal está formada por cinco tramos, en tres secciones una de cada lado

Tabla 13:

Dimensiones de las vigas de acero A 709

Tamos	Sección	Ancho(mm)	Espesor(mm)	Longitud(mm)
1° TRAMO	ALA SUPERIOR	400	20	2921
	ALMA	1400	12	
	ALA INFERIOR	400	20	
2° TRAMO	ALA SUPERIOR	400	20	6225
	ALMA	1400	12	
	ALA INFERIOR	400	25	
3° TRAMO	ALA SUPERIOR	400	20	12507
	ALMA	1400	12	
	ALA INFERIOR	400	30	
4° TRAMO	ALA SUPERIOR	400	20	2921
	ALMA	1400	12	
	ALA INFERIOR	400	20	
5° TRAMO	ALA SUPERIOR	400	20	6225
	ALMA	1400	12	
	ALA INFERIOR	400	25	

Fuente: Especificaciones Técnicas de expediente “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

6.3.1.2 Diafragmas

Para estos elementos se elige acero (ASTM A36 Grado 250), con una resistencia a la fluencia de $F_y = 2,530 \text{ Kg/cm}^2$, fabricados en taller y ubicados en obra., se consideraron el mismo tipo de sección en las vigas principales con las siguientes medidas.

Tabla 14:

Dimensiones de diafragmas de acero A

Tamos	Sección	Ancho (mm)	Espesor(mm)	Longitud(mm)
DIAFRAGMA	ALA SUPERIOR	250	16	1740
	ALMA	600	10	
	ALA INFERIOR	250	16	

Fuente: Especificaciones técnicas del expediente “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

6.3.1.3 Arriostre superior.

Acero ASTM A36 Grado 250, $F_y = 2,530 \text{ Kg/cm}^2$, fabricado en taller, con dimensiones de los planos de obra.

6.3.1.4 Conectores de Corte

Son de tipo canal, de Acero ASTM A36 Grado 250, $F_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$, fabricados en taller con las siguientes medidas

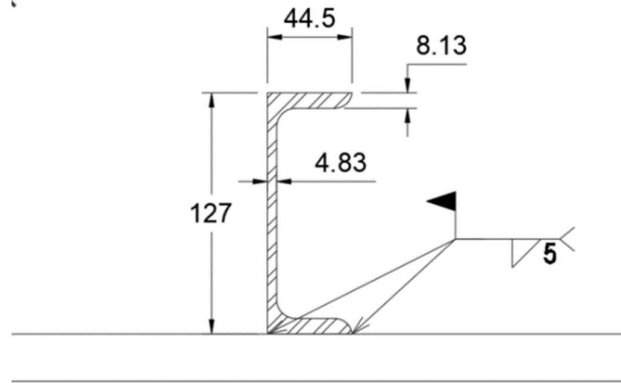
Tabla 15:

Dimensiones de conectores de corte acero A36

Tamos	Sección	Ancho (mm)	Espesor(mm)	Longitud
CONECTOR DE CORTE	ALA	44.5	8.13	150
	ALMA	127	4.83	

Fuente: Especificaciones técnicas del expediente “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

Imagen 13:



CONECTOR DE CORTE
([5"x6.7)

Fuente: Planos del expediente “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

6.3.1.5 Soldadura de Vigas

Se usa Electrodo AWS E7018, este electrodo ofrece una alta resistencia a la tracción (70,000 PSI), buena tenacidad y resistencia al agrietamiento, ideal para trabajos exigentes, y fácil manejo, es regulado por la norma AWS A 5.01 para electrodos de acero al carbono.

6.3.1.6 Pintura de protección.

Como pintura se usa un anticorrosivo zinc inorgánico, esmalte epóxido, y esmalte poliuretano (Zinc – Epoxy – Poliuretano), que cumplan con las especificaciones de las normas para pinturas de elementos metálicos como la SSPC-Paint 20 para pinturas ricas en zinc, o en nuestro país el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

6.4 TRANSPORTE Y LANZAMIENTO DE VIGAS ESTRUCTURALES

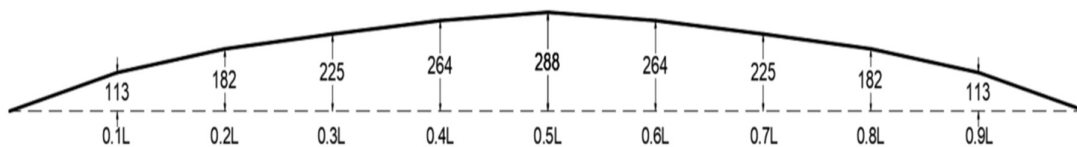
6.4.1 TRANSPORTE.

Esta partida es la movilización de todos los elementos que componen la superestructura, desde su taller de fabricación hasta la obra.

Para un transporte adecuado se seccionó las vigas en tres partes, 2 tramos de 11 metros c/u y 1 tramo de 8.80 m, uniéndolos en obra tanto los tres tramos de las vigas y los diafragmas, controlando las medidas correctas y contraflechas según especifica los planos del proyecto.

Imagen 14:

Control de contraflechas para fabricación de vigas principales



CONTROL DE CONTRAFLECHA

Fuente: Plano del Expediente Técnico "Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

Se gestionó todos los permisos, seguros, pólizas contra todo riesgo, guías de remisión, además del adecuado embalaje de las estructuras a fin de llegar en perfectas condiciones.

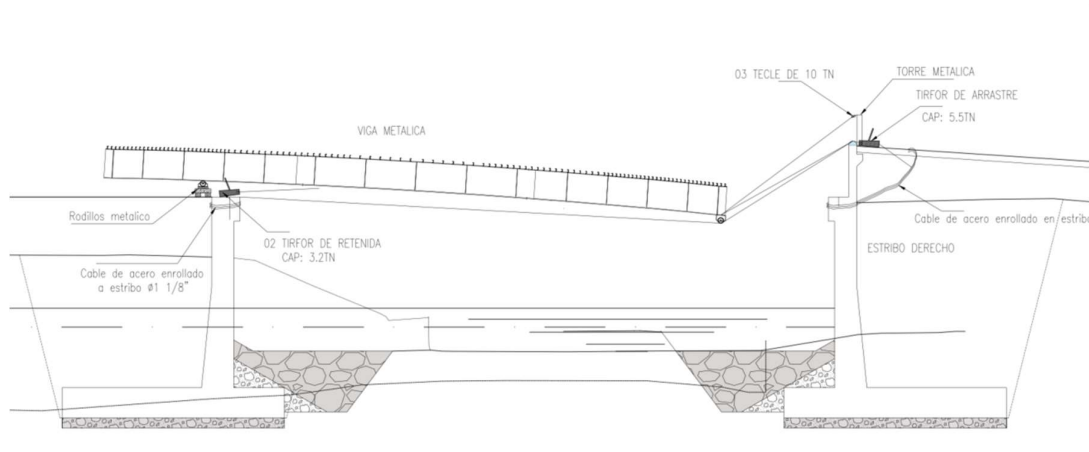
6.4.2 LANZAMIENTO Y MONTAJE

Se presentó el plan de lanzamiento, como los planos de montaje, definiendo las dimensiones y materiales necesarios de las estructuras temporales, a fin que la estructura a lanzar no sufra esfuerzos ni deformaciones mayores a los admisibles y no contemplados en la etapa de diseño.

Cuando ya se instaló las estructuras provisionales y el ensamblaje de la superestructura estuvo listo, se procedió a revisar y controlar las medidas junto con el supervisor todos los elementos y apruebe los trabajos de lanzamiento.

Imagen 15:

Plano de lanzamiento de vigas principales.



Fuente: Plano de lanzamiento de vigas, para la obra, “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

6.5 LOSA DE PUENTE Y VEREDAS.

De la losa del puente, se realiza de una vez terminada con el lanzamiento de las vigas de soporte y esté correctamente instalada.

6.5.1 CARACTERÍSTICAS

La losa de concreto fue construida de acuerdo a los planos, con las siguientes características.

- Ancho total del tablero : 6250 mm
- Ancho de vía : 3500 mm
- Ancho de veredas : 1000 mm c/u o por cada lado

- Espesor de la losa : 230 mm en el centro del tramo
- :225 mm en promedio sobre las vigas.

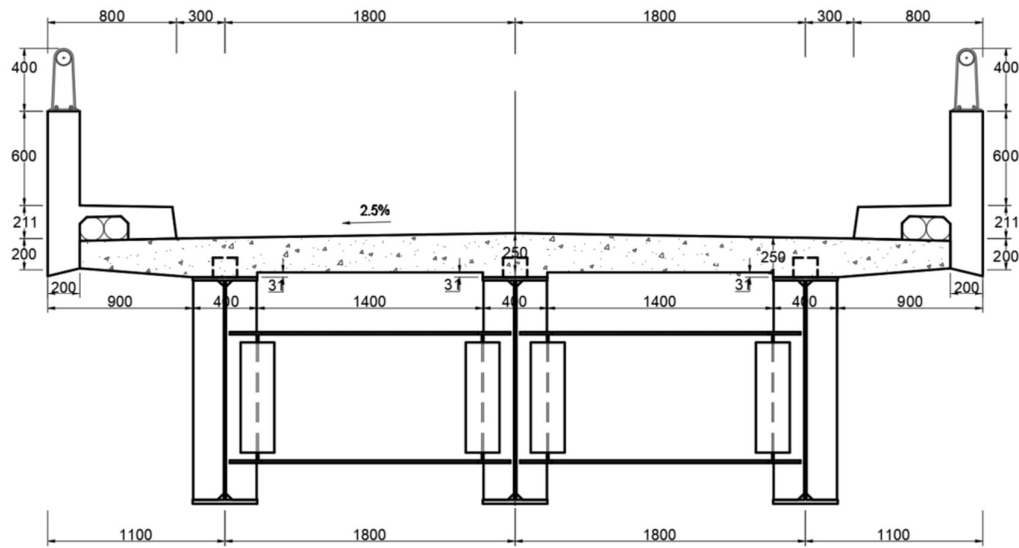
Se construyó una superficie de rodadura de 20mm que fue incluida juntos con el vaciado de la losa de concreto

Las veredas se construyeron al extremo de la losa, con un ancho libre de 550mm, además del uso de tuberías de PVC de 100 mm colocadas a lo largo de las veredas con el fin de alivianar el peso de las veredas

En las barandas metálicas se usó tubo negro de 100 mm de diámetro y 400 mm de altura, construidas sobre los parapetos, teniendo el mismo tratamiento de protección con pintura que el que recibieron las vigas de acero.

Imagen 16:

Sección transversal de la losa del puente.



GEOMETRIA y DIMENSIONES DE LOSA

Fuente: Plano del Expediente Técnico “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”.

6.5.2 MATERIALES DE FABRICACIÓN

6.5.2.1 Acero.

- Del acero de refuerzo se tiene las mismas consideraciones de calidad, almacenaje, y forma de trabajo que las barras de refuerzo de los estribos.
- La distribución de las barras de acero en la losa se realiza de acuerdo a los planos de obra y bajo la aprobación del especialista supervisor de obra.

6.5.2.2 Concreto

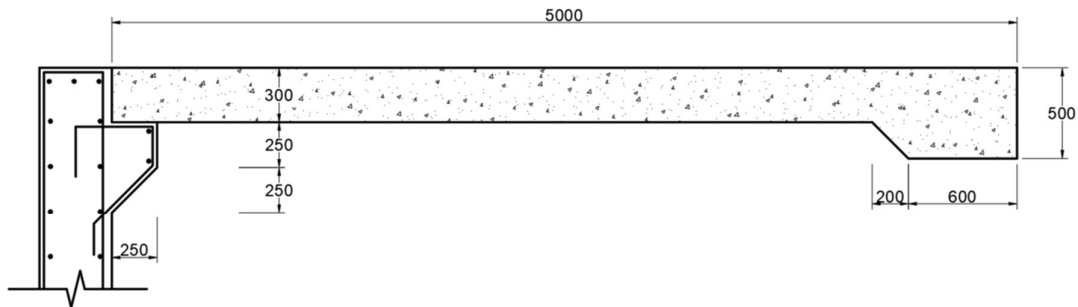
- Para el concreto en la losa se realizó con una resistencia de $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, con las dosificaciones de 1:1.5:1.7 más 16.84 lts de agua/ bolsa.
- Se usa aditivos plastificantes para lograr la fluidez del concreto y así lograr una mejor trabajabilidad sin comprometer la resistencia de las estructuras.
- Se extrae muestras de concreto para formar los testigos o probetas, y así poder determinar la resistencia a la rotura que cumpla con lo especificado en el expediente técnico.

6.6 LOSA DE APROXIMACIÓN

- Las losas de aproximación se ubican en la entrada y salida de un puente para crear una transición suave entre la carretera y el tablero.
- Esta evita que exista asentamientos entre la rasante de la vía y el ingreso puente, previniendo la formación de escalones o desniveles.
- Su construcción se limitó al diseño de los planos, cumpliendo las características planteadas, y previa autorización del supervisor de obra.
- El manejo de los materiales y el proceso constructivo se realiza con los mismos cuidados y controles de calidad que se usaron en todas las estructuras de concreto.

Imagen 17:

Losa de aproximación.



LOSA DE APROXIMACIÓN Y MÉNSULA Esc 1/50

Fuente: Plano del Expediente Técnico "Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque".

6.7 JUNTA DE DILATACIÓN Y DISPOSITIVOS DE APOYO

6.7.1 JUNTAS DE DILATACIÓN

Las juntas de dilatación que se encuentran ubicadas entre las Losas de aproximación al puente y el pavimento, las cuales serán del tipo sellantes, a base de Siliconas o de Poliuretano de curado rápido.

Se usa las juntas perfil tipo panal shore 65 (expandible compresible) 2"x2"x6m, previamente se trató y preparó las superficies, para posterior instalar las bandas goma y asegurar su correcta instalación.

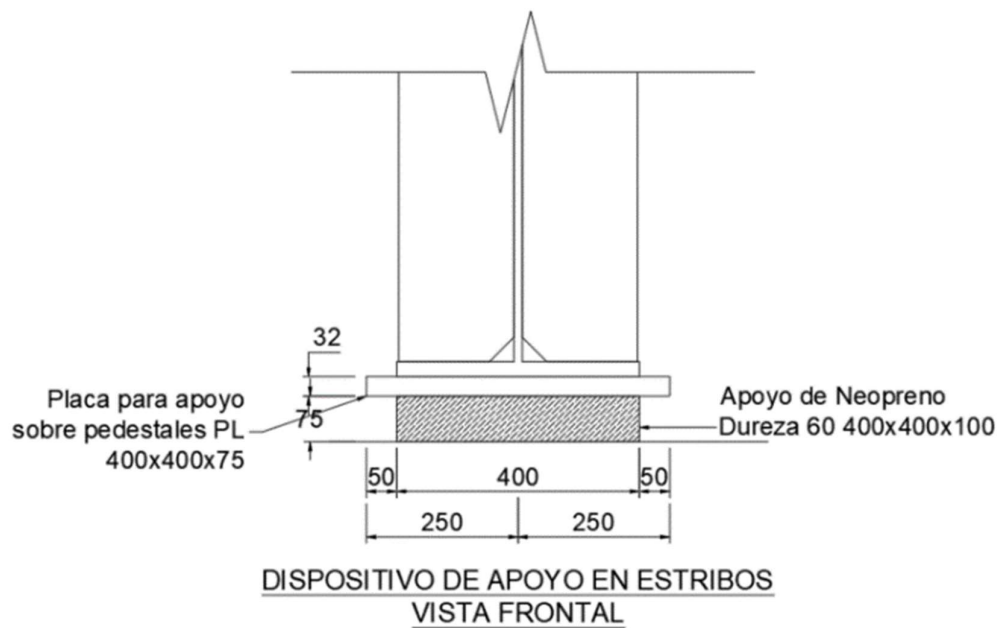
Posterior a la colocación de la junta de silicona, se procede a instalar placas de protección de 6" ancho x 3/8" de espesor y topes de seguridad, estos trabajos se realizan a ambos lados del puente.

6.7.2 DISPOSITIVOS DE APOYO

La instalación de los apoyos de neopreno se realizó antes del lanzamiento de las vigas portantes. Para la instalación se tomó en cuenta la nivelación correcta de la superficie de apoyo en el los estribos, así como la calidad de las placas de neopreno.

Las dimensiones y el dispositivo de estas placas fueron dadas de acorde con los planos y como lo indicó el "Supervisor".

Imagen 18:



Fuente: Plano del Expediente Técnico "Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque".

Imagen 19:

Características de los dispositivos de apoyo.

Propiedades Físicas

Dureza (Shore A)	60 ± 5	ASTM D-2240
Esfuerzo de Tensión mínimo	158.2	ASTM D-412
Elongación ultima, mínima %	350	
Modulo de Corte (Kg/cm ²) a 22.8 °C	54.4 93.3	—
Deflexión por creep en 25 años	35 %	
Deflexión instantánea k	0.6	

Resistencia al Calor

Cambio de dureza en durometro, punto máximo	15	ASTM D-573 70 horas a 100 °C
Cambio en la resistencia a tensión, máximo %	-15	
Cambio en la elongación ultima, máximo %	-40	

Deformación por Compresión

22 horas @ 100 °C, máximo %	35	ASTM D-395 Método B
-----------------------------	----	---------------------

Ozono

100 pphm ozono en aire por volumen, 20 % deformación unitaria a 37.7 °C ± 1 °C		ASTM D-1149
100 horas procedimiento de montaje ASTM D-518. Procedimiento A	No Falla	

Fuente: especificaciones técnicas del expediente “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”.

6.8 VIAS DE ACCESOS Y CAMINOS

Para inicio de obra se habilitó caminos provisionales, desvíos señalizados, que serían de uso temporal durante lo que dure la construcción del puente carrozable.

Se construye y modifica la vía de acceso em ambos lados del puente, teniendo en cuenta las características del diseño vial presentado en el expediente técnico.

Se mejoró los accesos y caminos nuevos, según las indicaciones del plano presentado se realizó una vía a nivel de afirmado por 204.00 metros incluido la construcción del puente carrozable.

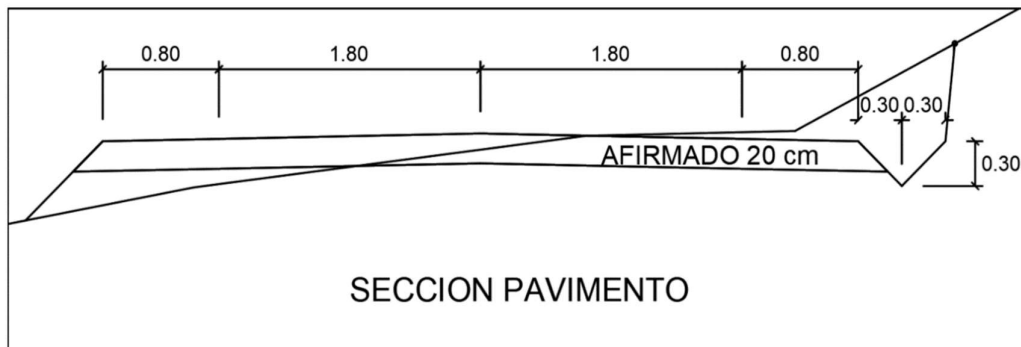
Para su construcción se siguió las indicaciones de los planos del expediente técnico, dando como inicio el desvío desde la carretera principal (LA 100) en la progresiva 0+000 hasta la progresiva 0+204.

- Espesor de Afirmado 200 mm
- Bombeo: 2.0%.
- Peralte: De acuerdo a las Normas DG-2001.
- Sobreebancho: De acuerdo a las Normas DG-2001
- Curvas Verticales: De acuerdo a las Normas DG-2201.
- Número de carriles 1.0
- Talud en relleno: 1:1
- Talud en Corte: 1:4

Se tomó en cuenta que se hace trabajos a nivel de rasante usando material de préstamo como afirmado y hormigón compactado con rodillo vibratorio de 100 HP y de 7tn a 10 ton.

Imagen 20:

Sección típica de la vía de acceso.



Fuente: Planos de accesos, del expediente "Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque".

6.9 ENROCADO DE TALUDES Y DEFENSAS RIBEREÑAS.

Se realiza el enrocado de las riberas del puente a fin de proteger las estructuras y terrenos aledaños contra la erosión y socavación causados por el flujo del río, además de proteger los estribos y mantener los alineamientos de la corriente del río evitando inundaciones en los terrenos colindantes.

El material que se utilizó para la construcción de enrocado de protección estuvo constituido por elementos de roca sólida y estable de forma redondeada o angulosa conforme a la distribución siguiente:

20% ≥ 0.5 d50

50% = 1.0 d50

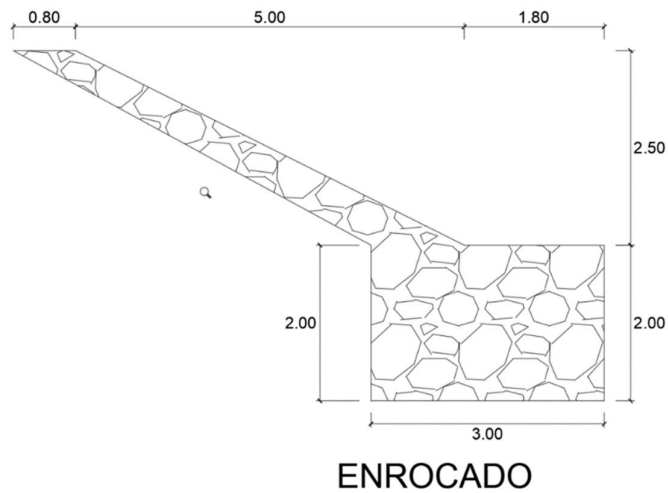
100% ≥ 2.0 d50

Para ejecutar esta partida, se tomó como tarea inicial la limpieza de las riberas del río y posterior hacer el trazo de la zona a trabajar, y luego poder realizar la excavación, perfilado, y nivelación hasta lograr una superficie más o menos uniforme y de esa manera para proceder a colocar el enrocado mismo.

Se coloca una primera capa como filtro granular que sirve de soporte y posterior se coloca las rocas seleccionadas acomodándolas para poder tener una adecuada distribución de acuerdo a los planos de obra.

Imagen 21:

Características de los dispositivos de apoyo.



Fuente: Planos de accesos, del expediente "Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque".

6.10 MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

6.10.1 IMPACTO AMBIENTAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.

Tabla 16:

Resumen de resultados del impacto ambiental.

IMPACTOS NEGATIVOS /POSITIVOS	IMPACTO	MITIGACIÓN Y BENEFICIO
IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO FÍSICO		
Incremento de la cantidad de partículas en suspensión	Moderado y temporal	Regado con agua de materiales removidos y disminución de la velocidad de vehículos
Incremento de Gases de Combustión	Moderado y temporal	Mantenimiento y uso de maquinarias en buen estado. Desechos cremados y almacenados en lugares autorizados.
Incremento de Ruido	Moderado, temporal y local	Maquinaria equipada con silenciadores, equipos de protección auditiva.
Producción de Desmonte	Bajo y temporal	El remanente fue ubicado en su lugar de origen o dispuesto en botaderos autorizados por la autoridad competente

Contaminación de suelos por derrames de combustible y aceites	Moderado	Uso de mantas impermeables o remoción inmediata del suelo en caso de que ocurra un derrame de combustible o aceites.
Contaminación por desechos sólidos y orgánicos	Moderado	Fueron recogidos y dispuestos en almacenes de basura para después ser incinerados o eliminados en los depósitos de residuos autorizados.
Contaminación de la napa freática	Moderado y poco probable	Remoción inmediata del área contaminada sin permitir que se infiltre en el sub suelo.
Afectación de áreas verdes	Moderado y Permanente	Se repusieron las plantas afectadas solo en áreas aledañas u ordenamiento de plantas y árboles.
Modificación del relieve en las áreas de botaderos	Permanente	Se nivelaron las áreas dónde se dispuso los excedentes del desmonte, otorgando paisajismo y ordenamiento.
IMPACTOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
POSITIVOS		
Mejora en los niveles de capacitación laboral	Permanente y de veneficio	Se capacitó la mano de obra local, mejorando su desempeño par posibles obras posteriores.
Ingreso familia	Temporal /Permanente	Se les dio trabajo temporal a pobladores locales, mejorando su situación económica.
Actividades Comerciales	Permanente	Este proyecto establece un mejor comercio local
Revalorización del suelo de uso agrícola	Permanente y de veneficio	Se incrementaron el valor económico de las zonas aledañas de manera inmediata.
NEGATIVOS		
Riesgo de accidentes de los pobladores y trabajadores	Bajo, temporal	Se realizó señalización de zanjas, cercos perimétricos, caminos de desvío.
Riesgo de Incremento de la Delincuencia	Bajo / poco probable	Se coordinó con las autoridades policiales para el control y actuación inmediata en caso de ocurrir actos delictivos. Se contrató vigilancia y seguridad para la obra.

Los impactos ambientales negativos que se generaron con la implementación de las obras, fueron de baja magnitud y temporales, ya que están asociados a acciones que se presentan durante la construcción de las obras como la instalación de campamentos y los trabajos de movimiento de tierras, por lo contrario, se generaron impactos positivos, al otorgar ocupación temporal a la mano de obra, durante la construcción del Puente.

Imagen 22:

Matriz de LEOPOLD del estudio de impacto ambiental.

ACCIONES ANTRÓPICAS QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES																						
MATRIZ DE LEOPOLD																						
MATRIZ CAUSA - EFECTO			CONSTRUCCION										OPERACIÓN y MANTENIMIENTO									
			Movimiento de Tierra	Excavaciones	Rellenos	Cortes	Construcción del Puente	Canteras	Botaderos	Campamentos de Obras	Encofrados	Demolición de Estructura	Enrocados-mampostería	Compactados de Tierra	Limpieza de Río	Captación de Agua	Conducción	Distribución	Aplic. De Riego	Drenaje	Labores Culturales	Mantenimiento
Medio Físico	Suelo	Erosión	.-C	.-C	.-B	.-C																
		Asentamiento de Suelos	.-C	.-C	.-C	.-C																
Medio Físico	Agua	Alteración de Calidad de Agua																				
		Inundación													-B	-B			-B	-B	-B	
Medio Biológico		Ruido	-B	-B	-B	-B																
		Deforestación	-B	-B	-B	-B																
		Alteración en la Fauna	-B	-B	-B	-B																
Medio Socio Económico	Cultural - Estético	Variación del Ecosistema	-B																			
		Alteración del Paisaje	-B	-B																		
		Eficiencia de Riego													+A	+A	+A	+A	+A			
		Empleo - Mano de Obra	+A	+A	+A	+A									+A	.-C			+A			
		Intensidad del Uso de la Tierra																	+A			
		Producción Agrícola y Pecuaria														.-C	.-C	.-C	+A	.-C	+A	+A
Medio Socio Económico	Comercialización - Mercado																			+A		
		Calidad de Vida																			+A	

Grado del impacto		Tipo de impacto	
ALTO (A)	+. .-	+. .-	+. .-
MEDIO (B)	+. .-	+. .-	+. .-
BAJO (C)	+. .-	+. .-	+. .-

Fuente: Matriz de LEOPOLD del estudio de I.A. del expediente técnico “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

6.11 SEÑALIZACIÓN.

6.11.1 LÍNEAS CONTINUAS Y PINTURA DE SARDINELES

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas delineadoras separadoras de las vías de tránsito continuas y a la pintura de sardineles según lo indicado en los planos correspondientes del proyecto sobre un pavimento terminado.

Los trabajos de pintura fueron aplicados sobre una superficie limpia y seca, esta pintura es de ser de tipo reflectora, aplicándose microesferas reflectoras de 250 gramos /m² según especificaciones de la norma del MTC (R.D. 539-99 MTC/15.17, para controles de calidad IN SITU.

6.11.2 SEÑALES PREVENTIVAS

Son señales que se utilizarán para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando las precauciones necesarias.

Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conversación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres ó domésticos.

6.11.3 SEÑALES INFORMATIVAS

Se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tiene también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y la información que ayude al usuario en el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.

Se instalaron paneles informativos reflectivos con las especificaciones técnicas y planos de señalización del expediente técnico.

6.11.3.1 Características

- Forma rectangular de 2250x900 mm.
- Color verde, las letras, flechas, y marcos de color blanco.
- Ubicación a la derecha del sentido del tránsito a no menor de 1.20 m y no mayor de 3.00 m y en ángulo recto con el eje de la vía.
- Material reflectivo responde a especificaciones ASTM D-4956.

Imagen 23:

Señal informativa “nombre y longitud del puente”



Fuente: Plano de señalización del expediente técnico, “Creación del Puente Carrozable Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”.

7 CAPÍTULO VII: AMPLIACIÓN DE PLAZOS, SUSPENSIONES Y PLAN DE CIERRE DE OBRA.

No se pidieron ampliación de plazos, ya que la obra estuvo adelantada en su cronograma ejecutado.

Se realizaron dos suspensiones del plazo de ejecución contractual, la cuales están debidamente justificadas y apoyadas en el reglamento de la ley de contrataciones del estado LEY N°30225 en su ARTÍCULO 142.7, la cual establece lo siguiente

“ 142.7. Cuando se produzcan eventos no atribuibles a las partes que originen la paralización de la ejecución de las prestaciones, estas pueden acordar por escrito la suspensión del plazo de ejecución contractual, hasta la culminación de dicho evento, sin que ello suponga el reconocimiento de mayores gastos generales y/o costos directos, según corresponda al objeto de la contratación”

“142.8. Reiniciado el plazo de ejecución corresponde a la Entidad comunicar al contratista la modificación de las fechas de ejecución, respetando los términos en los que se acordó la suspensión de labores.

7.1 PRIMERA SUSPENSIÓN

El 18 de octubre con ACTA DE SUSPENSIÓN DEL PLAZO DE EJECUCIÓN CONTRACTUAL DE OBRA N° 01, se inició la suspensión del plazo contractual debido a que existieron oposición para la ejecución de trabajos en la variante de la trocha carrozable (Terreno expropiable) y por ende a que se continuaran con los trabajos en el Estribo N° 02 (Margen izquierda aguas arriba del río), por parte del posesionario del terreno, manifestó que las autoridades de la localidad Palo Blanco no cumplieron con acuerdos y/o compromisos con su persona.

Dicho incidente llevó a que en cuerdo con el supervisor se suspendiera las labores hasta que se resuelva la controversia con el propietario del área afectada, anotándose en el cuaderno de obra y comunicándose a la entidad mediante la CARTA N°005-2024-CSER/RC.

El día 02 de noviembre del 2024 se suscribe el acta para el reinicio de obra en señal de conformidad y coordinación por parte de la entidad, contratista y supervisión de obra, y Con fecha 09 de noviembre del 2024 el contratista presenta al Supervisor de obra mediante

CARTA N°007-2024-CKAR la PROGRAMACIÓN Y CALENDARIOS ACTUALIZADOS AL REINICIO OBRA, teniendo como nueva fecha de finalización de obra 29 de enero del 2025.

7.2 SEGUNDA SUSPENSIÓN

la segunda suspensión se realiza Con fecha 28 DE DICIEMBRE DE 2024 con ACTA DE SUSPENSIÓN DEL PLAZO DE EJECUCIÓN CONTRACTUAL DE OBRA N° 02, debido a la presencia de lluvias intensas en la zona lo cual dificulta el avance de los trabajos en la ejecución de la obra.

El día 14 de enero del 2025 se suscribe el acta para el reinicio de obra en señal de conformidad y coordinación por parte de la entidad, contratista y supervisión de obra y el 21 de enero del 2025 el contratista presenta al Supervisor de obra mediante CARTA N°002-2025-CKAR/RC la PROGRAMACIÓN Y CALENDARIOS ACTUALIZADOS AL REINICIO OBRA, teniendo como nueva fecha de término de obra el 15 de febrero del 2025.

Dado que se produjo dos suspensiones de plazo, las N°1 con 15 días calendarios y la N°2 con 17 días calendarios, esto se refleja en el incremento de una valorización más, pero se cumplen los 120 días calendarios programados en el plazo de ejecución de la obra.

7.3 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DE PROYECTO

Esta partida correspondió a los trabajos necesarios de realizar, al concluir la obra o un frente de trabajo, para reacondicionar los taludes del depósito de materiales excedentes, el acceso, los talleres y toda área que fue perturbada durante los trabajos; para estabilizarlos físicamente y restituir o mejorar el hábitat original del terreno.

- Para esta partida se realizó el desmontaje del campamento temporal.
- Limpieza de del área ocupada, disposición de residuos sólidos.
- Limpieza del área perturbada por los trabajos realizados y talleres.

8 CAPÍTULO VIII: COSTOS Y PRESUPUESTOS.

8.1 COSTO DE INVERSIÓN

Para la ejecución de la obra “CREACIÓN DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO DEL DISTRITO DE CAÑARIS, DE LA PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE” CON CUI N°2504909” se ha considerado las siguientes partidas

Tabla 17:

Resumen de presupuesto de obra

OBRA	“CREACIÓN DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO DEL DISTRITO DE CAÑARIS, DE LA PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE” CON CUI N°2504909	
PROPIETARIO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAÑARIS	
UBICACIÓN	KAÑARIS, FERREÑAFE, LAMBAYEQUE	
N°	PARTIDA	PU
01	OBRAS PROVISIONALES	S/ 40,137.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES	S/ 81,738.24
03	SEGURIDAD Y SALUD	S/ 25,503.70
04	ESTRIBOS	S/ 541,582.83
04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/ 79,522.03
04.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	S/ 47,755.59
04.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	S/ 414,305.21
05	VIGAS DE ACERO ESTRUCTURAL	S/ 393,917.51
06	LOSAS DE PUENTE Y VEREDAS	S/ 113,605.47
07	LOSAS DE APROXIMACION	S/ 16,101.99
07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/ 703.98
07.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	S/ 15,398.01
08	VARIOS	S/ 34,772.13
09	ACCESOS Y CAMINOS	S/ 101,963.01
10	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	S/ 423,194.43
11	SEÑALIZACION	S/ 3,297.79
12	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	S/ 31,846.16
	COSTO DIRECTO	S/ 1,807,660.26
	GASTOS GENERALES 13.53% CD	S/ 244,576.44
	UTILIDAD 4.95% CD	S/ 89,479.18
	SUB TOTAL	S/ 2,141,715.88
	IGV 18%	S/ 385,508.86
	VALOR DE CONTRATO	S/ 2,527,224.74

Fuente: Presupuesto referencial del expediente técnico “Creación del Puente Carrozable

Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

Este es el valor con el cual se contrata la ejecución de la obra, quedando a la fecha de término, los cuales se pagaron en 6 valorizaciones, quedando como saldo final el reajuste económico que forma parte de la liquidación de obra, con el cual se considerará el coste final de la obra en su totalidad el cual asciende a un valor total o MONTO TOTAL DE LA INVERSIÓN DE S/.2,590,194.22 aumentando su valor de contrato en S/. 62, 969.48 soles.

8.2 METRADOS

Tabla 18:

Resumen de planilla de metrados de obra.

OBRA	"CREACIÓN DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO DEL DISTRITO DE CAÑARIS, DE LA PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE" CON CUI N°2504909		
PROPIETARIO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL D ECAÑARIS		
UBICACIÓN	CAÑARIS, FERREÑAFE , LAMBAYEQUE		
N°	PARTIDA	UND	METRADO
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.60X 2.40 m.	und	1.00
01.02	OFICINA TECNICA, COMITE DE SEG. Y SALUD EN EL TRABAJO, CONTROL DE CALIDAD	m2	27.00
01.03	CAMPAMENTO DE OBRA INCL. COMEDOR, ALMACEN	m2	36.00
01.04	ALQUILER DE SS.HH. PROVISIONALES PARA OBRA	mes	4.00
01.05	CERCO PERIMETRICO PROVISIONAL C/MANTADA DE H=2.00 MTS.	m	160.00
01.06	GENERADOR ELECTRICO	mes	4.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb	1.00
02.02	TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA	glb	1.00
02.03	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	330.96
02.04	LIMPIEZA DE CAUCE DE RIO	m3	900.00
02.05	TRAZO Y REPLANTEO	m2	330.96
02.06	HABILITACION DE ACCESO PROVISIONAL	m2	300.00
03	SEGURIDAD Y SALUD		
03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00
03.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00
03.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00

03.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00
03.05	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00
04	ESTRIBOS		
04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.01.01	EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA EN TERRENO SATURADO C/BOLONERIA	m3	1,241.67
04.01.02	DEPRESION DE NAPA FREATICA POR BOMBEO	día	30.00
04.01.03	RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	205.34
04.01.04	RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PRESTAMO	m3	169.94
04.01.05	TRANSPORTE Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,295.41
04.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
04.02.01	CONCRETO CICLOPEO $f_c=175$ Kg/cm ² + 30% de PG	m3	103.30
04.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
04.03.01	CONCRETO $f_c=210$ KG/CM ² P/ESTRIBOS	m3	359.99
04.03.02	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ KG/CM ²	kg	22,661.32
04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m ²	250.78
04.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO NO CARAVISTA	m ²	385.94
05	VIGAS DE ACERO ESTRUCTURAL		
05.01	FABRICACION DE VIGA EN TALLER	ton	31.56
05.02	PINTURA ANTICORROSIVA	m ²	489.48
05.03	PINTURA ESMALTE	m ²	489.48
05.04	TRANSP. DE VIGAS METALICAS	kg	31,560.78
05.05	MONTAJE Y LANZAMIENTO	ton	31.56
06	LOSAS DE PUENTE Y VEREDAS		
06.01	CONCRETO F'C = 280 KG/CM ² LOSA DE PUENTE	m3	39.18
06.02	CONCRETO $f_c=210$ KG/CM ² P/VEREDAS Y PARAPETOS	m3	17.70
06.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ KG/CM ²	kg	6,350.93
06.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m ²	289.63
06.05	CURADO DE CONCRETO EN LOSA DE PUENTE	m ²	289.63
07	LOSAS DE APROXIMACION		
07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
07.01.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	m3	13.09
07.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
07.02.01	CONCRETO F'C = 210 KG/CM ²	m3	13.09
07.02.02	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ KG/CM ²	kg	1,260.96
07.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO NO CARAVISTA EN LOSA DE APROXIMACION	m ²	10.41

08	VARIOS		
08.01	JUNTA DE DILATACION	m	12.52
08.02	DISPOSITIVO DE APOYO CON NEOPRENO E=0.10M	und	6.00
08.03	JUNTAS EN VEREDA Y PARAPETO E=1"	m	25.30
08.04	TUBOS DE DRENAJE ø 3"	und	10.00
08.05	DUCTO PARA ALIGERAR PESO DE VEREDA	m	61.60
08.06	BARANDAS METALICAS	m	61.60
08.07	PINTURA EN BARANDAS METALICAS	m	61.60
09	ACCESOS Y CAMINOS		
09.01	CORTE DE PLATAFORMA EN MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA	m3	27.17
09.02	DESQUINCHE Y PEINADO - ROCA FIJA	m3	90.57
09.03	PERFORACION Y DISPARO - ROCA FIJA	m3	90.57
09.04	PERFILADO COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	1,264.74
09.05	TERRAPLEN CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	672.44
09.06	BASE CON AFIRMADO	m3	252.95
09.07	TRANSPORTE Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	147.18
10	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
10.01	EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA P/ESTRUCTURAS DE ENROCADO	m3	2,893.67
10.02	ENROCADO DE TALUDES	m3	2,246.86
10.03	RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	227.64
11	SEÑALIZACION		
11.01	LINEAS CONTINUAS EN PUENTE	m	30.00
11.02	PINTURA EN SARDINELES	m	60.00
11.03	SEÑALES PREVENTIVAS	und	2.00
11.04	SEÑALES INFORMATIVAS	und	1.00
12	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		
12.01	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	glb	1.00
12.02	IMPLEMENTACION DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	mes	4.00
12.03	IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	und	1.00
12.04	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE OBRA Y ABANDONO DEL PROYECTO	und	1.00

Fuente: Presupuesto referencial del expediente técnico "Creación del Puente Carrozable

Palo Blanco, Distrito de Cañaris - Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque.

8.3 CONTROLES VALORIZADOS REALIZADOS EN OBRA.

Como parte de mis labores en asignadas, fue realizar actividades de control y seguimiento de avance de obra, que a continuación se describe.

- **Aspecto técnico.** - Coordinación con el personal obrero, administrar la ejecución de partidas, abastecimiento de materiales de acuerdo a los cronogramas otorgados por el ingeniero residente.
- Garantizar que las obras se ejecutan según los planos, controles de calidad de los materiales usados para la construcción y realizar seguimiento de los avances de obra a fin de garantizar el cumplimiento con los plazos de ejecución.
- **Aspecto económico.** -Evaluar los procesos constructivos y apoyar con la elaboración de documentos valorizados a fin de cumplir con las fechas establecidas en los cronogramas.
- **Aspecto administrativo.** - Brindar apoyo al ingeniero residente en la organización, coordinación con el personal obrero, inspeccionar y evaluar las medidas de seguridad y salud en trabajo a fin de prevenir accidentes laborales.

El avance en la ejecución de obra se representa con las valorizaciones mensuales y el cronograma de ejecución.

Este control de obra se sustenta en el reglamento LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO LEY N°30225 Y SU REGLAMENTO EN EL ARTÍCULO 194, donde expresa los plazos y el carácter que tiene una valorización que es un pago a cuenta presentado al final de cada periodo, previsto en las bases, con previa elaboración por parte del residente de obra, supervisor y el contratista.

Cabe mencionar que a la fecha de la realización del presente informe dicha LEY N°30225 ya a sido derogada y remplazada por la nueva ley general de contrataciones del estado LEY N° 32069, publicada con DECRETO SUPREMO N°009-2025-EF

8.3.1 CONTROL DEL AVANCE DE OBRA POR VALORIZACIONES.

Para presentar una valorización primero se realiza LA PLANILLA DE METRADOS, donde junto con el supervisor se realiza los metrados de avance físico en obra de todas las partidas ejecutadas.

El residente elabora las VALORIZACION, que es una cuantificación económica del avance físico de la obra, que luego se presenta al supervisor que tiene 5 días hábiles, contados a partir del primer día hábil del mes siguiente al de la valorización respectiva, y es cancelada por la Entidad en fecha no posterior al último día de tal mes.

El caso de los reajustes de precios se calculó con el índice “K” conocido al momento de la valorización. En la liquidación final de la obra se calculó el monto definitivo de los reajustes y se presentó a la Entidad para su pago correspondiente.

En el siguiente cuadro se muestra las el control de valorizaciones realizados por la ejecución de obra.

Tabla 19:

Tabla de control de avance ejecutado valorizado.

AVANCE EJECUTADO (INC. IGV)				
PERIODO	SOLES		PORCENTAJES	
	MENSUAL (S/.)	ACUMULADO(S/.)	MENSUAL	ACUMULADO
INICIO	-	-	0.00%	0.00%
1° VALORIZACIÓN	104,532.65	104,532.65	4.14%	4.14%
2° VALORIZACIÓN	269,386.74	373,919.39	10.66%	14.80%
3° VALORIZACIÓN	1,138,251.12	1,512,170.51	45.04%	59.84%
4° VALORIZACIÓN	699,999.35	2,212,169.86	27.70%	87.53%
5° VALORIZACIÓN	129,069.92	2,341,239.78	5.11%	92.64%
6° VALORIZACIÓN	185,984.96	2,527,224.74	7.36%	100.00%
TOTAL, ACUM.	2,527,224.74	2,527,224.74	7.36%	100.00%

1.- LIQUIDACIÓN POR REAJUSTES	S/ 62,969.48
2.- MONTO DE LA INVERSIÓN INC.IGV	S/ 2,590,194.22

8.3.2 COMPARATIVO DE AVANCE EJECUTADO VS PROGRAMADO

Por cada valorización realizada se presenta un comparativo sobre los avances de obra, donde se refleja la ejecución real vs la programada.

Según LA LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO N°30225 en su Artículo 203, sobre las demoras injustificadas en la ejecución de obra, establece:

Cuando el monto de la valorización acumulada ejecutada en una fecha determinada es menor al 80% del monto de la valorización acumulada programada en dicha fecha, el contratista está obligado a presentar un nuevo calendario ante la entidad que garantice la aceleración de trabajos a fin de cumplir con la ejecución de la obra dentro del plazo programado.

Si en el nuevo calendario programado acelerado el avance de obra ejecutado acumulado es menor al 80% del avance de obra acumulado programado, el supervisor está en la obligación de anotar en el cuaderno de obra y presentar a la entidad, siendo este hecho causal de resolución del contrato o intervención económica de la carta de fiel cumplimiento, sin necesidad de ser comunicado el contratista.

Para dichos controles de avance de obra acumulado ejecutado vs avance obra acumulado programado se presenta los siguientes cuadro.

8.3.2.1 Avance programado acumulado

Tabla 20:

Tabla de control de avance programado

PERIODO	AVANCE PROGRAMADO (INC. IGV)			
	SOLES		PORCENTAJE	
	MENSUAL	ACUMULADO	MENSUAL	ACUMULADO
INICIO	-	-	0.00%	0.00%
1° VALORIZACIÓN	72,196.00	72,196.00	2.86%	2.86%
2° VALORIZACIÓN	116,715.12	188,911.12	4.62%	7.48%
3° VALORIZACIÓN	502,205.01	691,116.13	19.87%	27.35%
4° VALORIZACIÓN	707,296.25	1,398,412.38	27.99%	55.34%
5° VALORIZACIÓN	763,760.10	2,162,172.48	30.22%	85.56%
6° VALORIZACIÓN	365,052.26	2,527,224.74	14.44%	100.00%
TOTAL, ACUM.	2,527,224.74	2,527,224.74	100.00%	100.00%

8.3.2.2 Avance de obra ejecutado acumulado

Tabla 21:

Tabla de control de avance programado.

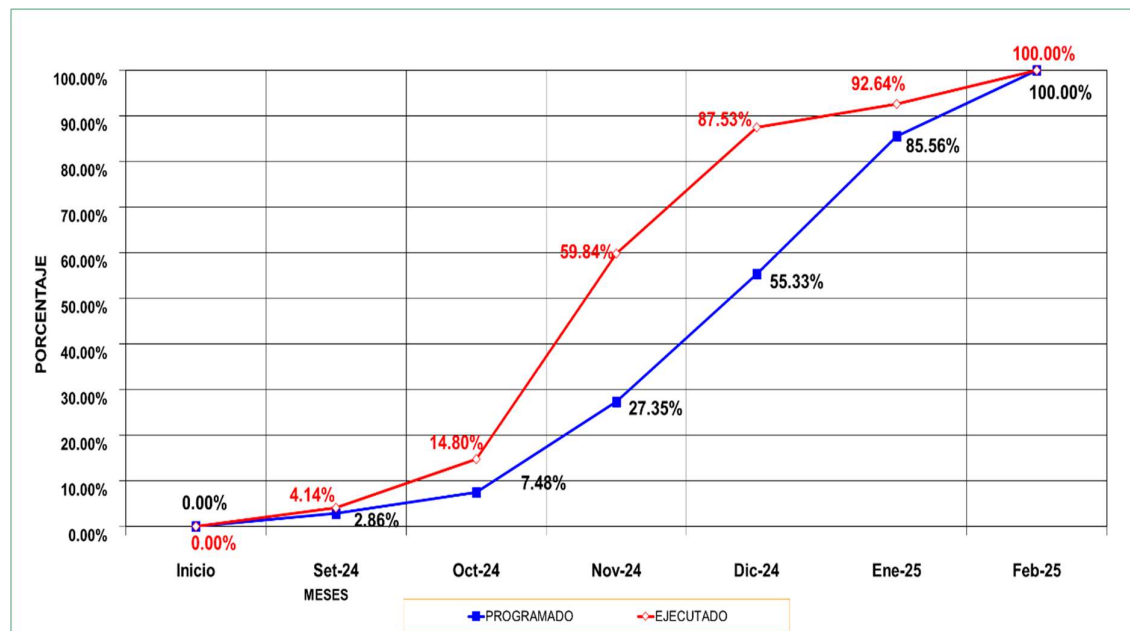
AVANCE EJECUTADO (INC. IGV)				
PERIODO	SOLES		PORCENTAJES	
	MENSUAL (S/.)	ACUMULADO(S/.)	MENSUAL	ACUMULADO
INICIO	-	-	0.00%	0.00%
1° VALORIZACIÓN	104,532.65	104,532.65	4.14%	4.14%
2° VALORIZACIÓN	269,386.74	373,919.39	10.66%	14.80%
3° VALORIZACIÓN	1,138,251.12	1,512,170.51	45.04%	59.84%
4° VALORIZACIÓN	699,999.35	2,212,169.86	27.70%	87.53%
5° VALORIZACIÓN	129,069.92	2,341,239.78	5.11%	92.64%
6° VALORIZACIÓN	185,984.96	2,527,224.74	7.36%	100.00%
TOTAL, ACUM.	2,527,224.74	2,527,224.74	7.36%	100.00%

8.3.3 CURVA "S".

La curva "S" representa en gráfica una comparativa de avance físico acumulado ejecutado vs el avance físico de obra ejecutado acumulado.

Imagen 24:

Curva "S" de avance programado vs ejecutado.



Se puede apreciar que cada valorización fue mayor a la programada, eso representó siempre un avance permanente y positivo por parte de la empresa contratista.

9 CAPITUCO IX: PANEL FOTOGRAFICO Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS PARTIDAS EJECUTADAS

9.1 OBRAS PROVISIONALES

- En las siguientes imágenes se observa la construcción de la oficina técnica como del campamento, con un área de 27m² y 36 m² respectivamente además del cartel de obra con medidas de 3.60mx2.40m.

Imagen 25:

Construcción de oficinas y cartel de obra.



9.2 TRABAJOS PRELIMINARES

- Se realiza la limpieza y desbroce del terreno, así como la habilitación de accesos provisionales de una trocha de 6.0 m de ancho desde el final de la vía afirmada hasta la ubicación de ambos estribos del puente, para que sirva de acceso provisional mientras se ejecute la construcción del puente y sus accesos respectivos

Imagen 26:

Habilitación de caminos provisionales.



9.3 SEGURIDAD Y SALUD

- En cumplimiento de la norma G.050 sobre salud y seguridad laboral, se hace uso de personal designado a la dirección de tránsito (paletteros), los cuales se encargaron de dirigir a los peatones como a los vehículos de forma segura.
- Se realizaron de manera diaria las charlas de seguridad de 5 minutos, charlas que son de vital importancia para orientar a los trabajadores sobre los riesgos y peligros que puede ocurrir durante la ejecución de del proyecto y la manera cómo actuar en caso de urgencias u emergencias.

Imagen 27:

Charlas de seguridad



9.4 ESTRIBOS

9.4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Las excavaciones con maquinaria se inician por el estribo N°2, requiriendo el uso de equipos de rotura como explosivos (dinamita, ANFO, fulminante) para poder romper las rocas de gran tamaño y poder realizar trabajos de excavación.
- Para la eliminación de aguas subterráneas producto de infiltraciones, se hizo uso de equipos de bombeo de 10hp y 7hp, con descargas de $\varnothing 4''$ y $\varnothing 2''$ respectivamente (motobombas) y mantener las excavaciones en terreno seco.

Imagen 28:

Excavación para zapatas de estribos



9.4.2 OBRAS DE CONCRETO

9.4.2.1 Concreto simple y acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

En esta imagen se observa el llenado de concreto simple en SUB-ZAPATAS, con concreto ciclópeo $f'c=175 \text{ kg/cm}^2 +30\%$ de PG (4"-6").

Dosificación: Cemento: Arena Gruesa: Piedra chancada $\frac{1}{2}$ " en relación de 1: 2.6: 2.7 con 24.6 litros de agua/ bolsa más 5 unidades (promedio) de Piedra Grande de 4" a 6" y una relación Agua / Cemento de 0.58, esta dosificación se controló por tanda o bolsa mezclada.

Se muestra la habilitación de acero de refuerzo $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, por métodos tradicionales y con el control de corte y doblado (sección 504, ítem 504.05 del Manual de Carreteras, Especificaciones Generales para la construcción EG-2013), según especificaciones del proyecto y aprobación del Ing. Supervisor.

las especificaciones técnicas se encuentran respaldado en.

1.- MANUAL DE CARRETERAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN EG-2013 DEL MTC)

2.- AASHTO LRFD BRIDGE DESIGN SPECIFICATIONS 2004, CONSTRUCTION

Imagen 29:

Llenado de sub zapatas y habilitación de acero de refuerzo



- En la siguiente imagen se muestra el control del armado de acero en los estribos, se controla doblado varillas, espaciamiento y diámetros de barras de refuerzo que esté de acorde a los planos del proyecto.

Imagen 30:

Control de calidad en el armado de acero de refuerzo.



- En la siguiente imagen se observa el llenado de concreto en las ZAPATAS para los estribos, se usó un concreto $f'_{\text{c}}=210 \text{ kg/cm}^2$, preparado en obra con procedimiento tradicionales.
- **Dosificación:** Cemento Tipo I: Arena Gruesa: Piedra chancada $\frac{1}{2}$ " , según diseño de mezcla en relación de 1: 2.0: 2.2 con 18.12 litros de agua/ bolsa más usos de aditivo plastificante de 170 mililitros / bolsa , lo que da una relación Agua / Cemento de 0.45, esta dosificación se controló por tanda o bolsa mezclada.
- La extracción de muestras de concreto a través de los testigos o probetas cilíndricas los cuales serán ensayados cuando cumplan los 28 días, según especificaciones del Manual de Ensayo de Materiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC 704, MTC 705) , que son referencias de la norma NTP 338.034, donde se detalla los procedimientos y equipos necesarios para preparar y curar probetas cilíndricas de concreto y realizar el ensayo de compresión

Imagen 31:

Toma de muestra para control de calidad en el llenado de zapatas de estribos.



9.4.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

- En la siguiente imagen se muestra el encofrado y desencofrado de los estribos.
- Aquí es importante detallar que se usó Paneles Fenólicos para encofrados tipo cara vista, logrando una superficie lisa y con buen acabado.

Materiales

- Largueros sección cuadrada 4" madera tornillo.
- Panel fenólico de 1220mmx2440mmx18 mm de espesor.
- Clavos de 2 ½" , 3" ,4"
- Desmoldante de concreto
- Alambre negro recocido N°8

Imagen 32:

Encofrado y desencofrado de estribos.



9.5 VIGAS DE ACERO ESTRUCTURAL

- La estructura metálica principal fue fabricada en taller (Lima), tomando en cuenta la experiencia y controles de calidad de la fábrica (INVERSIONES METÁLICAS S.A.)-RUC: 20161864812

- Se observa controles de calidad de materiales y dimensiones descritas en las especificaciones técnicas norma ASTM A709, así como el procedimiento de soldadura en la norma (ANSI/AASHTO/AWS D1.5 Bridge Welding Code) exclusivo para puentes de acero A709

Materiales.

- Planchas metálicas 1220mmx2440mm ASTM A709
- Electrodo AWS E7018
- Conectores de corte Tipo Canal 5"x6.7" x4.83 mm de acero ASTM A36
- Se realizó inspección de pruebas de soldadura mediante TINTES PENETRANTES, a su vez todas las uniones soldadas fueron inspeccionadas por el supervisor a fin de corroborar el buen estado de las uniones.
- Se realiza pruebas con equipos de ultrasonido con palpadores angulares, a fin de detectar defecto en los cordones de soldadura como porosidad, penetración y profundidad.

Imagen 33:

Control de medidas en la fabricación de vigas metálicas.



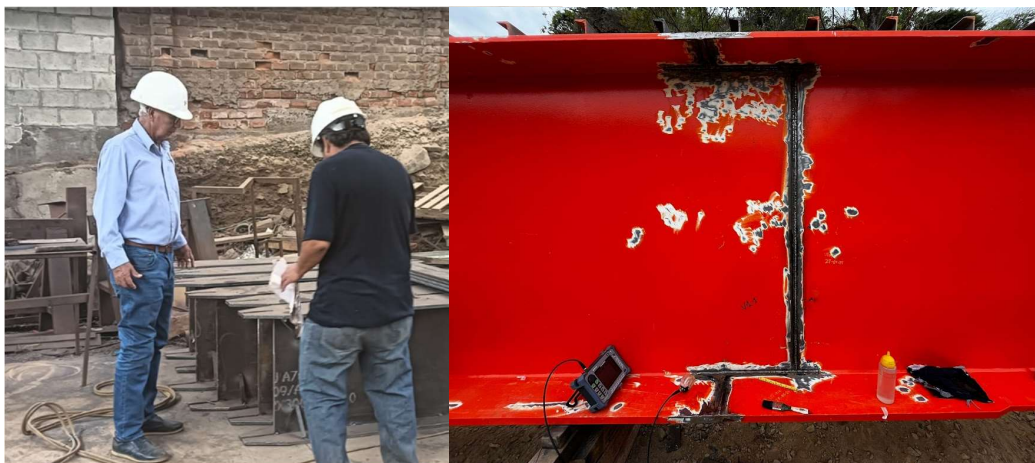
Imagen 34:

Control de calidad en las uniones soldadas con el uso de tintes penetrantes



Imagen 35:

Inspección de diafragmas y pruebas de ultrasonido para detectar fallas en cordones de soldadura



9.5.1 TRANSPORTE DE VIGAS ESTRUCTURALES A OBRA

- En la siguiente imagen se muestra la descarga de las vigas y diafragmas, después de haberse transportado, cada viga seccionada en tres tramos. dos de 11.00 m y uno de 8.80 m.

- La aceptación de trabajos se realizó mediante la inspección visual del supervisor, el cual verificó que cada elemento descargado esté en buenas condiciones.
- Se preparó el terreno con anticipación par la descarga a fin de que cada viga esté totalmente apoyada en la superficie si generarse volados, cuñas o apoyos forzados que deterioren la estructura.

Imagen 36:

Descarga de vigas estructurales.



9.5.2 MONTAJE Y ENSAMBRE DE VIGAS ESTRUCTURALES IN SITU

- Se realiza el montaje de las estructuras metálicas uniendo cada tramo de las vigas para formar un solo bloque, el cual luego será lanzado y ubicado en los estribos preparados.
- Verificación las uniones soldadas con los mismos materiales contruidos en el taller.
- Verificación de la contraflecha, que esté de acuerdo a los planos de obra.
- Tratamiento y repintado de las uniones de soldadura.

Imagen 37:

Montaje y ensamble de vigas estructurales en obra.



9.5.3 LANZAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES

- Lanzamiento de la estructura, para el cual se prepara un apoyo central con material propio, el cual sirve para sostener la estructura de forma temporal y no se genere un balanceo que comprometa a las vigas.

Materiales.

- Cable de acero 1"
- Tirfors de 5.0 toneladas
- Gatas hidráulicas de 50 toneladas
- Montacargas de 80 hp -5.0 toneladas.

Imagen 38:

Lanzamiento de vigas metálicas.



Imagen 39:

Lanzamiento de vigas metálicas.



9.6 LOSA DE PUENTE Y VEREDAS

9.6.1 CONCRETO $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

- En la siguiente imagen se observa el llenado de concreto en la LOSA o TABLERO del puente, se usó un concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, preparado en obra con procedimiento tradicionales.
- **Dosificación:** Cemento Tipo I: Arena Gruesa: Piedra chancada $\frac{1}{2}$ " , según diseño de mezcla en relación de 1: 1.5: 1.7 con 16.84 litros de agua/ bolsa más

usos de aditivo plastificante de 380 mililitros / bolsa , lo que da una relación Agua / Cemento de 0.40, esta dosificación se controló por tanda o bolsa mezclada.

- La extracción de muestras de concreto a través de los testigos o probetas cilíndricas los cuales serán ensayados cuando cumplan los 28 días, según especificaciones del Manual de Ensayo de Materiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC 704, MTC 705) , que son referencias de la norma NTP 338.034, donde se detalla los procedimientos y equipos necesarios para preparar y curar probetas cilíndricas de concreto y realizar el ensayo de compresión

Imagen 40:

Llenado de losa de puente y toma muestras.



9.6.2 ACERO $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

- Se muestra la habilitación de acero de refuerzo $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, por métodos tradicionales y con el control de corte y doblado (sección 504, ítem 504.05 del Manual de Carreteras, Especificaciones Generales para la construcción EG-2013), según especificaciones del proyecto y aprobación del Ing. Supervisor.

Imagen 41:

Armado y supervisión de las barras de refuerzo en la losa del puente.



9.6.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE CONCRETO

- Encofrado para el llenado de la losa se realizó mediante métodos tradicionales, usando vigas, soleras, y largueros de manera, usando como medio de apoyo la estructura metálica.

MATERIALES

- Postes de eucalipto de 4" de diámetro
- Panel fenólico de 1220mmx2440mm x 18 mm, preparados y rigidizados.
- Madera tornillo
- Clavos para madera de 2 ½", 3", 4"
- Desmoldante para concreto.

Imagen 42:

Encofrado de losa de puente



9.7 VEREDAS Y PARAPETOS

- Las veredas y parapetos se realizan posterior a la fabricación de la losa, teniendo en cuenta las mismas dosificaciones de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, tomando en cuenta las medidas y especificaciones de los planos de obra.
- Se usa dos tuberías de $\varnothing 4"$ a lo largo de la vereda para alivianar el peso de la misma, así como el drenaje se usa Tubo fierro galvanizado $\varnothing 75 \text{ mm}$, de longitud 1000 mm, ubicados el primero a 3300 mm y el resto cada 5000mm (Tubo f°g° $\varnothing 75 \text{ mm}$, L=1000, 1° @3300, r @5000)

Imagen 43:

Construcción de veredas



9.8 LOSA DE APROXIMACIÓN

- En la losa de aproximación se realiza los mismos controles de calidad de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, así como para el acero de refuerzo $FY=4200 \text{ kg/cm}^2$.
- Se consideró las especificaciones de los planos de obra, y la inspección por parte del ingeniero supervisor.

Imagen 44:

Armado de acero y llenado de losa de aproximación



9.9 JUNTAS DE DILATACIÓN Y BARANDAS METÁLICAS.

- En la siguiente imagen se aprecia el tratamiento de las juntas de dilatación en parapetos.

Materiales

- Poliestireno expandido de 1" de espesor (Tecnopor)
- Silicona base poliuretano
- Junta perfil tipo panal shore 65 (expandible compresible) 2"x2"x6m más adhesivo epóxico.
- Cantonera de acero A36 sección "L" 4"x4"x 3/8", para protección de juntas.

Imagen 45:

Tratamiento de juntas en parapetos, veredas y losa



9.10 ACCESOS Y CAMINOS

- Se muestra el trazo de la trocha a construir, este seguirá la sección establecida en el plano, quedando a nivel de base con afirmado.

- Se realizó la compactación de la subrasante a fin de mejorar la capacidad de carga, con una compactación mínima del 95% del ensayo de Proctor (modificado) y aprobado por el supervisor de obra.

Materiales.

- Hormigón para terraplén
- Afirmado para base.
- Agua

Imagen 46:

Limpieza y replanteo para construcción de accesos



9.11 PERFORACIÓN Y DISPARO DE ROCA FIJA

- Esta partida se realizó de acuerdo a las especificaciones del expediente técnico, inspección del supervisor y normas que regulen el uso de explosivos de uso civil (SUCAMEC)
- Se realizó uso de dinamita para romper las rocas de gran tamaño, de acuerdo a la LEY N° 30299 sobre el uso de materiales explosivos para uso civil, se solicitó el requerimiento de a la (Superintendencia Nacional de Control de

Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil)
SUCAMEC.

Materiales.

- Fulminante
- Dinamita
- ANFO
- Cordón detonante.

Imagen 47:

Disparo con dinamita en rocas de gran tamaño



9.12 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

- la partida enrocada de taludes se realiza a fin de proteger las riberas cercanas al puente y así evitar la socavación y deterioro de la estructura.
- Los trabajos que se realizaron fueron de acuerdo a las indicaciones de los planos de obra.
- Altura de uña 2.00 m
- Ancho de uña 3.00 m

Imagen 48:

Preparación de zanjas (uñas) y enrocado de defensas ribereñas.



9.13 SEÑALIZACIÓN.

9.13.1 Pintura de líneas rectas y marcas horizontales

- La instalación de barandas se realizó de manera progresiva, así como el pintado de las líneas rectas, usándose como materiales.
- Barandas de tubo negro $\varnothing 100$ mm
- Soldadura AWS E6011
- Pintura tráfico, regulado por MTC (R.D. 539-99 MTC/15.17 y además de acuerdo al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.
- Solvente de pintura.

Imagen 49:

Pintado de líneas rectas, barandas y veredas



9.13.2 Señales de tránsito verticales

- Las dimensiones y características de las señales de tránsito informativas y descriptivas se encuentran regulado por el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.
- Se ubicaron de acuerdo a los planos del proyecto, y a los dos lados el puente construido.

Imagen 50:

Señales verticales informativas y de control de tránsito.



9.14 MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

- El plan de mitigación de impacto ambiental se realizó periódicamente, al final de la obra el área se queda limpia, ordenada.

Tareas realizadas.

- Limpieza de desechos
- Eliminación de pisos provisionales
- Almacenaje de aceites usados
- Recuperación de la morfología del entorno.

Imagen 51:

Puente concluido y operativo



10 CAPITULO X: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES

- Se logró realizar un adecuado control de calidad de los materiales en la ejecución de cada partida, tanto por parte de ejecución, así como parte de supervisión de obra.
- Cada situación presentada se logró solucionar con normalidad, con adecuada comunicación por parte del personal profesional, técnico y mano de obra.
- Se detectó algunos inconvenientes, como algunas incongruencias en los planos del proyecto con los espesores de las vigas de soporte del puente. Se realizó la consulta al supervisor quien se encargó de realizar la consulta al responsable proyectista y se pudo subsanar dicho impase.

- No se presentaron accidentes durante todo el proceso constructivo, se tuvo en cuenta el uso correcto de las herramientas y máquina, y así asegurar la vida y salud del personal que participó en la construcción del proyecto.


10.2 RECOMENDACIONES.

- Se debió considerar el uso de cemento anti salitre para las estructuras expuesta a humedad, como zapatas y estribos, para así lograr un concreto impermeable y mejor resistencia al intemperismo.
- El uso de mezcladora de concreto de al menos de 1m³ por tanda o concreto premezclado ya que al realizar llenados de grandes volúmenes se requiere una mejor gestión para evitar el retardo de tiempo de fraguado de concreto y usar retardantes de fraguado y así lograr mayor tiempo de plasticidad de la mezcla.
- Los planos del proyecto deberán ser más detallados, con información completa para no caer en redundancias o confusiones y que las medidas sean congruentes y compatibles en todos los documentos del expediente como planos, especificaciones técnicas, memorias y metrados.
- Por parte de la entidad, debería tener saneado todos los casos de expropiación de áreas afectadas, para que cuando el proyecto ya se encuentre en la fase de ejecución no haya disturbios por parte de los propietarios afectados y no se genere paralizaciones de obra, ya que eso afecta de manera directa a la ruta crítica del proyecto.

11 CAPÍTULO XI: ANEXOS

11.1 FICHAS TECNICAS Y CERTIFICADOS DE CALIDAD

11.1.1 ENSAYOS DE CALIDAD, PRUEBAS DE ROTURAS DEL CONCRETO.



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmv@hotmai.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL

ESTÁNDAR DE CONCRETO

MTC E-704 / ASTM C-39 / AASHTO T-22


SOLICITANTE: CONSORCIO MOTUPE
 OBRA: "CREACIÓN DEL PUENTE CARROZABLE PALO BLANCO DEL DISTRITO DE CAÑARIS, DE LA PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE" CON CUI N°2504909
 UBICACIÓN DE LA OBRA: DISTRITO. CAÑARIS PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CARACTERÍSTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS: Cilindros estándar de concreto simple, de dimensiones diámetro por altura 15 cm x 30 cm, con una área de sección transversal de **177.00** cm²


N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha del Ensayo	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (KN)	Carga de Rotura (Kg.F)	Diseño Fc (Kg/cm ²)	Resist. a la Compresión (Kg/cm ²)
01.- ZAPATA DE ESTRIBO N° 02 (MARGEN IZQUIERDA AGUAS ARRIBA DEL RÍO)	17/10/24	14/11/24	28	413	42,114	210	238
02.- ZAPATA DE ESTRIBO N° 02 (MARGEN IZQUIERDA AGUAS ARRIBA DEL RÍO)	17/10/24	14/11/24	28	398	40,585	210	229
/							

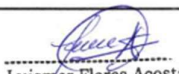
El laboratorio no ha intervenido en la toma de las muestras del concreto ni en la preparación de los testigos de concreto; solo se ha limitado a ensayarlos a la compresión, por lo tanto, solo responde por los resultados obtenidos en dicho testigo.
 Los datos de la obra de procedencia de las probetas y del solicitante, fueron declarados como aparecen arriba por quien entregó los especímenes, siendo por ende responsabilidad de este último la veracidad de ellos.
 Los datos del elemento estructural a que pertenece cada espécimen y la fecha de vaciado estuvieron marcados en la probeta

Lambayeque, 14 de Noviembre del 2024.



Leonidas Murga Vasquez
TÉCNICO LABORATORISTA





Luismer Flores Acosta
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 155085

11.1.2 ENSAYOS DE AFIRMADO (COMPACTACIÓN Y C.B.R)



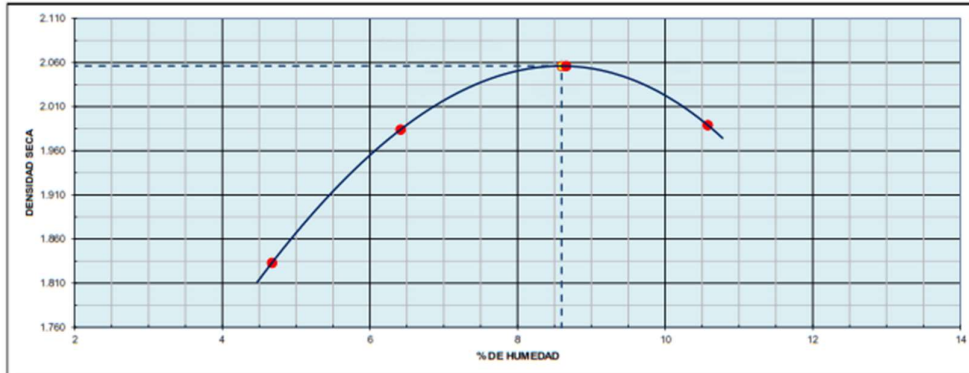
INFORME DE ENSAYO

PROYECTO (**)	Creación del Puente Carrozable Palo Blanco del Distrito de Cañaris, de la Provincia de Ferreñafe, del Departamento de Lambayeque.		
UBICACIÓN (**)	Distrito de Cañaris, de la Provincia de Ferreñafe, del Departamento de Lambayeque		
CLIENTE (**)	Consortio Motupe	FECHA DE MUESTREO (**):	2024-11-19
CANTERA (**)	Leticia	HORA DE MUESTREO (**):	-
MATERIAL	Afirmado	MUESTREADO POR (**):	-
CODIGO DE MUESTRA (**)	M-01	FECHA DE RECEPCION:	2024-11-19
CÓDIGO ÚNICO	-	FECHA DE ENSAYO:	2024-11-21
TECNICO ENCARGADO	Moises Vasques Vasquez	FECHA DE EMISION:	2024-11-26

SUELOS. Método de ensayo para la compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2 700 kN-m/m³ (56 000 pie-lbf/pe³)). 1ª Edición (*)**
NTP 339.141:1999 (revisada el 2019)

DATOS DE ENSAYO						
Densidad volumétrica						
Volumen del molde (cm ³)	2123	PESO DEL MOLDE (g) :		6529	METODO	"C"
Número de ensayos	1	2	3	4		
Peso molde + molde (g)	10603	11011	11272	11198		
Peso suelo húmedo compactado (g)	4074	4482	4743	4669		
Peso volumétrico húmedo	1.919	2.111	2.234	2.199		
Contenido de humedad						
Número de recipiente	1	2	3	4		
Peso suelo húmedo + tara (g)	620.5	613.8	622.5	608.4		
Peso suelo seco + tara (g)	592.8	576.8	572.9	550.2		
Peso de la tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0		
Peso de agua (g)	27.7	37.0	49.6	58.2		
Peso de suelo seco (g)	592.8	576.8	572.9	550.2		
Contenido de agua	4.67	6.41	8.66	10.58		
Peso volumétrico seco	1.833	1.984	2.056	1.989		
Densidad máxima seca:	2.056	g/cm	Humedad óptima:	8.60	%	

GRAFICO DENSIDAD - HUMEDAD



* El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.

* El informe de ensayo no puede ser reproducido de manera total o parcial sin autorización escrita del laboratorio de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos. Asimismo, este informe no tiene validez sin la firma del Supervisor de laboratorio en todo el documento.

* Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.

(**) Datos proporcionados por el cliente.



Autorizado por:

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 180278

Ing. Secundino Burga Fernández

Av. Vicente Ruso Lote 1 - Fundo el Cerrito - Chidayo
 RUC: 20487357465
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 servicios.lab20@gmail.com / www.emp-asfaltos.com



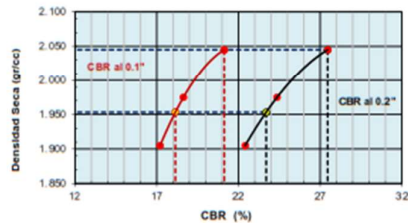
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO (**)	Creación del Puente Carrozable Palo Blanco del Distrito de Cañaris, de la Provincia de Ferreñafe, del Departamento de Lambayeque.		
UBICACIÓN (**)	: Distrito de Cañaris, de la Provincia de Ferreñafe, del Departamento de Lambayeque		
CLIENTE (**)	: Consorcio Motupe	FECHA DE MUESTREO (**)	: 2024-11-19
CANTERA (**)	: Leticia	HORA DE MUESTREO (**)	: -
MATERIAL	: Afirmado	MUESTREADO POR (**)	: -
CODIGO DE MUESTRA (**)	: M-01	FECHA DE RECEPCION	: 2024-11-19
CÓDIGO ÚNICO	: -	FECHA DE ENSAYO	: 2024-11-21
TÉCNICO ENCARGADO	: Moises Vasques Vasquez	FECHA DE EMISION	: 2024-11-26

SUELOS. Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. 1ª Edición (*)**
NTP 339.145:1999 (revisada el 2019)

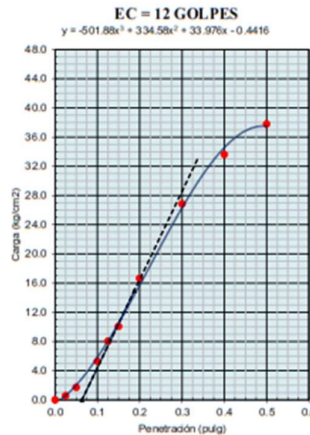
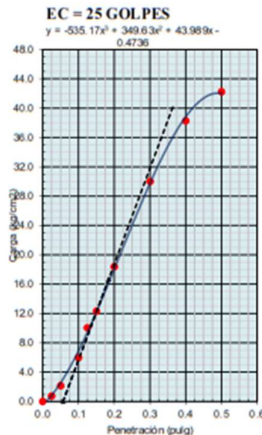
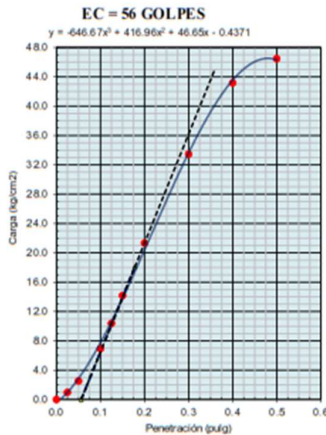
GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S.	0.1":	21.1	0.2":	27.5
---------------------------------	-------	------	-------	------

C.B.R. AL 95% DE M.D.S.	0.1":	18.1	0.2":	23.7
--------------------------------	-------	------	-------	------

Datos del Proctor		
Densidad Seca	2.056	gr/cc
Optimo Humedad	8.60	%




* El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * El informe de ensayo no puede ser reproducido de manera total o parcial sin autorización escrita del laboratorio de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos. Asimismo, este informe no tiene validez sin la firma del Supervisor de laboratorio en todo el documento.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (***) Datos proporcionados por el cliente.



Autorizado por: 
 Ing. Secundino Barja Fernández

Fin del documento
 Av. Vicente Ruso Lote 1 - Fundo el Cerrito - Chiclayo
 RUC: 20487357465
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 servicios.lab20@gmail.com / www.emp-asfaltos.com

11.1.3 CERTIFICADO DE CALIDAD DEL ACERO DE CONSTRUCCIÓN.

		CORPORACIÓN ACEROS AREQUIPA S.A. AV. ANTONIO MIRO QUESADA 425 PISO 17, MAGDALENA DEL MAR LIMA 17, PERU.		CERTIFICADO DE CALIDAD N° E-0FE02-0399655-5172104722-90000-1_ NORMAS TÉCNICAS : ASTM A615/A706 G60 NORMA DE ENSAYO : ASTM A370/E8/E290/E415 FACTURA N° : 0FE02-0399655		COMPOSICIÓN QUÍMICA (*)																	
						PRODUCTO : BARRA DE CONSTRUCCIÓN PROCEDENCIA : Planta N°2, Pisco CLIENTE : INVERSIONES Y SERVICIOS ALEX & LALITO E.I.R.L.	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Sn	Al	V	Ti	Nb	B	N	C.E.
38" x 9M	E00023516	0.28	0.64	0.18	0.012	0.018	0.16	0.11	0.03	0.37	0.017	0.002	0.003	0.001	0.001	3	102	0.42	Conforme	487.0	611.0	15.2	1.25
38" x 9M	E00023872	0.28	0.64	0.19	0.016	0.023	0.16	0.09	0.02	0.29	0.016	0.002	0.003	0.001	0.001	3	108	0.41	Conforme	455.0	596.0	15.1	1.31
38" x 9M	E00024649	0.29	0.62	0.21	0.019	0.018	0.19	0.12	0.03	0.30	0.014	0.002	0.002	0.001	0.000	3	120	0.43	Conforme	496.0	627.0	15.1	1.27
38" x 9M	E00024681	0.28	0.62	0.21	0.013	0.023	0.13	0.10	0.02	0.29	0.014	0.002	0.003	0.001	0.001	2	154	0.41	Conforme	494.0	620.0	15.1	1.25
38" x 9M	E00024688	0.28	0.61	0.18	0.015	0.013	0.17	0.11	0.02	0.29	0.018	0.002	0.002	0.001	0.001	3	106	0.41	Conforme	446.0	574.0	15.2	1.29
38" x 9M	E00024690	0.28	0.60	0.16	0.015	0.018	0.19	0.10	0.02	0.29	0.018	0.001	0.002	0.001	0.001	3	110	0.41	Conforme	490.0	624.0	14.9	1.27
38" x 9M	E00024709	0.28	0.63	0.19	0.015	0.023	0.15	0.10	0.02	0.27	0.018	0.002	0.003	0.001	0.001	3	102	0.43	Conforme	466.0	568.0	16.2	1.28
38" x 9M	E00025050	0.27	0.62	0.21	0.020	0.021	0.23	0.09	0.03	0.30	0.017	0.002	0.003	0.001	0.000	3	120	0.41	Conforme	484.0	609.0	16.8	1.26
38" x 9M	E00025063	0.28	0.61	0.18	0.023	0.018	0.23	0.10	0.02	0.32	0.015	0.001	0.002	0.001	0.000	3	97	0.41	Conforme	476.0	601.0	16.6	1.26
38" x 9M	E00025064	0.28	0.65	0.19	0.024	0.022	0.19	0.10	0.02	0.37	0.016	0.001	0.002	0.001	0.001	3	103	0.42	Conforme	474.0	607.0	16.1	1.28
38" x 9M	E00025078	0.28	0.61	0.16	0.016	0.016	0.19	0.10	0.02	0.39	0.017	0.002	0.002	0.001	0.000	3	138	0.41	Conforme	474.0	599.0	17.3	1.26
6MM x 9M	E00025315	0.21	1.14	0.21	0.014	0.016	0.16	0.10	0.02	0.33	0.029	0.003	0.037	0.002	0.001	4	117	0.42	Conforme	462.0	652.0	14.7	1.41

(*) Analisis en la Cuchara.

DIMENSIÓN NOMINAL	N° DE COLADA	PESO METRICO kg/m	ALTURA RESALTE		ESPACIAM. RESALTE		ANGULO RESALTE (°)
			h1 (mm)	h2 (mm)	GAP (mm)	RESALTE (mm)	
38" x 9M	E00023516	0.532	-5.000	0.54	1.94	6.40	49
38" x 9M	E00023872	0.534	-4.64	0.60	1.99	6.30	48
38" x 9M	E00024649	0.534	-4.64	0.60	1.99	6.30	48
38" x 9M	E00024681	0.532	-5	0.63	2.13	6.30	48
38" x 9M	E00024688	0.534	-4.643	0.70	2.08	6.30	47
38" x 9M	E00024690	0.538	-3.93	0.63	2.21	6.30	48
38" x 9M	E00024709	0.532	-5.000	0.54	2.11	6.50	47
38" x 9M	E00025050	0.534	-4.643	0.57	1.92	6.30	48

11.1.5 FICHA TÉCNICA DEL CEMENTO.



Informe de ensayo de fábrica
CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.
 Calle La Colonia Nos. 150 Urb. El Vivaro de Monserrate Santiago de Surco - Lima
 Carretera Panamericana Norte Km. 666 Pacasmayo - La Libertad
 Teléfono 317 - 0000



G-CC-F-04
Versión 04

Planta: Pacasmayo

Cemento Tipo I

11 de octubre de 2024

Tipo I - Cemento Portland de Uso General

Periodo de despacho 01 de septiembre de 2024 - 30 de septiembre de 2024

REQUISITOS NORMALIZADOS

NTP 334.009 Tablas 1 y 3

QUÍMICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
MgO (%)	6.0 máx.	2.2
SO3 (%)	3.00 máx.	2.76
Pérdida por ignición (%)	3.5 máx.	2.9
Residuo insoluble (%)	1.5 máx.	0.6
Alcalis equivalentes (%)	^	0.80

FÍSICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
Contenido de aire del mortero (volumen %)	12 máx.	9
Superficie específica (m ² /kg)	260 mín.	390
Expansión en autoclave (%)	0.80 máx.	0.06
Densidad (g/cm ³)	^	3.10
Resistencia a la compresión (MPa)		
1 día	^	13.3
3 días	12.0 mín.	27.1
7 días	19.0 mín.	33.8
28 días *	28.0 mín.	40.7
Tiempo de fraguado Vicat (minutos)		
Inicial	45 mín.	126
Final	375 máx.	240
Expansión en barra de mortero curada en agua a 14 días (%)	0.020 máx.	0.007

^ No especifica

* Requisito opcional

El (la) RC 28 días corresponde al mes de agosto del 2024

El (la) Expansión barra de mortero a 14 días corresponde al mes de agosto del 2024

Los resultados de los ensayos presentados en este informe, para el cemento descrito, cumplen con los requisitos especificados en la norma NTP 334.009 y ASTM C150.

Ing. Carlos Ramirez Rojas

Superintendente de Control de Calidad



DS 001-2022 PRODUCE
Cemento Hidráulico utilizado
en Edificaciones y
Construcciones en General



NTP 334.009
ASTM C 150
Cemento Portland

Solicitado por:

Distribuidora Norte Pacasmayo S. R. L.

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Cementos Pacasmayo S. A. A.

11.1.6 FICHA TÉCNICA DE LOS CONECTORES DE CORTE

No. Certificado / Certificate No: 1244 - 24631940 - 22
 Fecha / Date: 09/08/2023

CERTIFICADO DE CALIDAD / CERTIFICATE OF TEST AND ANALYSIS

Acería Ramos Arizpe
 Carretera a Mordolova Km 4 #2125 Tramo Santa Cruz-Ojo Caliente
 C.P./ZIP: 25900 RAMOS ARIZPE, COAHUILA
 Teléfono (452) 01 818 368 1111
 MX 800 831 5700, USA 1800 332 2376.
 customerdea@deacero.com



DATOS DEL CLIENTE / SOLD TO		CLIENTE CONSIGNADO / SHIP TO	
Cliente / Customer: TRADI SA	Cliente / Customer: TRADI S. A.	Núm. Viaje / Travel No: 1244	DATOS DEL EMBARQUE / SHIPPING INFORMATION
Dirección / Address: PROLONG HUAMANGA 1500 -	Dirección / Address: PROLONGACION HUAMANGA 1500	Núm. Factura / Invoice No: 12917	Pedido / Customer Order No: 24631940
Ciudad / City: Cullio, Provincia Constitución	Ciudad / City: LA VICTORIA, LIMA	Núm. Plan / Shipping Plan: 1227	Fecha Embarque / Date: 02/09/2023
Teléfono / Phone: 6187234	País / Country: Perú C.P./ZIP --	Orden de Compra / Purchase Order: CANALU 110	
Correo Electrónico / eMail:			

Hecho en México / Made in Mexico

Cada / Heat	Secuencia / Sequence	Clave / Code	COMPOSICIÓN QUÍMICA / CHEMICAL COMPOSITION (% PESO / WEIGHT)													
			% C	% Mn	% Si	% P	% S	% Cr	% Ni	% Mo	% Sn	% Ti	% V	PPM Nb	PPM N	CE
69569	75384	29359	0.22	0.70	0.20	0.011	0.012	0.28	0.10	0.027	0.012	0.000	0.004	34	91	0.36
69578	75334	29359	0.21	0.71	0.18	0.009	0.006	0.26	0.09	0.018	0.011	0.000	0.004	30	88	0.35
69578	75335	29359	0.21	0.71	0.18	0.009	0.006	0.26	0.09	0.018	0.011	0.000	0.004	30	88	0.35

PROPIEDADES MECÁNICAS / MECHANICAL PROPERTIES										
Cada / Heat	Clave / Code	Producto / Description of Goods	Calibre / Diameter	Cantidad / Brdls	RT MPa	TS MPa	% Elong / Elong	IE MPa	YS MPa	F Dabaz / Bond Test
69569	75384	CHANNEL 5" x 6.7 A-36 20' 2.0T	5"	20	51.8	506.3	32.8	38.3	375.7	Cumple / Successfully
69578	75334	CHANNEL 5" x 6.7 A-36 20' 2.0T	5"	2	52.8	517.8	30.1	38.7	389.6	Cumple / Successfully
69578	75335	CHANNEL 5" x 6.7 A-36 20' 2.0T	5"	4	52.8	517.8	30.1	40.2	394.3	Cumple / Successfully

OTROS DATOS ADICIONALES / ADDITIONAL INFORMATION

% Elongación muestra de 8 in [200 mm] / %Elongation specimen 8 in [200 mm]
 Accesorios Integrados: Flujes / Integrated Accessories: Strips
 Acero fundido y colado en México / Steel melted and poured in Mexico
 País de Origen y Exportador: México / Country of Origin and Exporter: México
 Presentación: Paquete / Presentation: Package
 Tipo de Acabado: Liso / Coating Type: Smooth

La información de las propiedades químicas y mecánicas contenida en el presente certificado son valores promedio obtenidos de los registros internos de la compañía, donde certificamos que este material ha sido producido, inspeccionado y probado de acuerdo con la norma. / The information on the chemical and mechanical properties contained in this certificate are average values obtained from the company's internal records, where we certify that this material has been produced, inspected and tested in accordance with the standard.



EMPRESA CERTIFICADA
ISO 9001:2015
 Gestión de calidad
 CERTIFICADO ISO 9001:2015
 NO. 20210E-350
 CERTIFICADO ISO 9001:2015

CONSORCIO MOTUPE
 Ciudad de Arequipa, Perú
 REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO SUPERVISOR ENTRE RIOS
 Ing. David R. Villarreal Alvarado
 CIP: 48410
 JEFE DE SUPERVISION

CONSORCIO MOTUPE
 C/ 42710
 RE-SIDENTE DE GUARA

MANUEL MARCELINO GARCIA RAMOS
 Gerente de Aseguramiento de Calidad / Quality Assurance Manager

03 DIC 2024
 ENTREGADO
 CERTIFICADO DE CALIDAD

00184

11.2 PLANOS FINALES.

- 1. PLANOS DE ACCESOS Y CAMINOS.**

- 2. PLANOS DE ESTRIBOS.**

- 3. PLANOS DE VIGAS**

- 4. PLANOS DE LANZAMIENTO DE ESTRUCTURA METÁLICA.**

- 5. PLANOS DE LOSA**

- 6. PLANOS DE ENROCADOS Y DEFENSAS RIBEREÑAS**

- 7. PLANO DE EXPROPIACIÓN.**