



000518

EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:

**“RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL
EN LA LOCALIDAD EL LAUREL, DISTRITO DE
JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS” CUI N° 2527724**

VOL. II: MEMORIA DESCRIPTIVA

Mayra Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399



AGOSTO
2022



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

CONTENIDO

- 1.1. ANTECEDENTES GENERALES
- 1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO
- 1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL
 - 1.3.1. NOMBRE DEL PROYECTO:
- 1.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO
 - 1.4.1. UBICACIÓN POLÍTICA.
 - 1.4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.
 - 1.4.3. ACCESOS AL ÁREA DE ESTUDIO.
 - 1.4.4. RUTA ALTERNA
 - 1.4.5. altitud de la zona.
 - 1.4.6. CONDICION CLIMÁTICA.
- 1.5. OBJETIVO DEL ESTUDIO.
- 1.6. ESTADO ACTUAL DEL PUENTE.
- 1.7. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.
 - 1.7.1. suBestructura
 - 1.7.2. superestructura
- 1.8. GENERALIDADES.
- 2.1. ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA
 - 2.1.1. OBJETIVOS
 - 2.1.2. METODOLOGÍA Y TRABAJO
 - 2.1.3. TIEMPO DE EJECUCIÓN Y OBSERVACIÓN
 - 2.1.4. RECURSOS Y EQUIPOS DE INGENIERIA
 - 2.1.5. ALCANCES DE LOS TRABAJOS DE GEOFERENCIACIÓN
 - 2.1.6. OBJETIVOS DE LA GEOREFERENCIACIÓN
 - 2.1.7. METODOLOGÍA DESARROLLADA
 - 2.1.8. TRABAJOS DE GABINETE
 - 2.1.9. LOGÍSTICA EMPLEADA

Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

- 2.1.10. COMPENSACIÓN DE LA POLIGONAL BÁSICA
- 2.1.11. RESULTADOS
- 2.2. ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
 - 2.2.1. generalidades
 - 2.2.2. ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS
 - 2.2.3. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN
- 2.3. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
 - 2.3.1. ANTECEDENTES
 - 2.3.2. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN
 - 2.3.3. RECONOCIMIENTO DE CAMPO
 - 2.3.4. FASE DE GABINETE
 - 2.3.5. RESULTADOS ESPERADOS
- 2.4. ESTUDIO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE
 - 2.4.1. ANTECEDENTES
 - 2.4.2. ESTRUCTURAS DE APOYO
 - 2.4.3. TABLERO TIPO VIGA LOSA
- 2.5. ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL
 - 2.5.1. INTRODUCCIÓN
 - 2.5.2. GENERALIDADES
 - 2.5.3. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO
 - 2.5.4. ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN
 - 2.5.5. SEÑALES HORIZONTales
 - 2.5.6. SEÑALES verticales
- 4.1. METAS DEL PROYECTO
- 4.2. GASTOS GENERALES
- 4.3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO
- 4.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA DE OBRA.
- 4.5. FUENTE DE FINANCIAMIENTO
- 4.6. MODALIDAD DE EJECUCION


Mayte Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

- 4.7. SISTEMA DE EJECUCION
- 4.8. ANEXOS
 - 4.8.1. CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA
 - 4.8.2. CRONOGRAMA DE EQUIPOS
 - 4.8.3. CRONOGRAMA DE MATERIALES
 - 4.8.4. RELACION DE EQUIPO MINIMO
 - 4.8.5. PLANOS DE UBICACIÓN Y CLAVE


Maylei Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ubicación Distrital, Provincial y Departamental.

Ilustración 2 Área de influencia del Proyecto.

Ilustración 3 Ruta de acceso

Ilustración 4 Ruta alterna

Ilustración 5 Se aprecia en la inspección que las barandas de concreto están totalmente desgastadas, notándose el acero.

Ilustración 6 Se aprecia que el puente requiere con urgencia la colocación de muros de contención debido que en los lados están expuestos hacia el río, sin protección pudiendo ocasionar accidente.

Ilustración 7 Estado actual del puente EL LAUREL

Ilustración 8. Vista en 3D de la superestructura

Ilustración 9. Apoyo típico de ambos extremos

Ilustración 10. Detalle de acero del apoyo típico

Ilustración 13. Aleros en el estribo típico

Ilustración 14. Detalle de acero de aleros

Ilustración 15. Detalle del acero de la losa.

Ilustración 16. Detalle del acero de la viga principal.

Ilustración 29. Señal P-40

Ilustración 30. Señal P-2A

Ilustración 31. Señal P-2B

Ilustración 32. Señal informativa del puente

Ilustración 33 Señales preventivas – curva horizontal.

Ilustración 34 Señales preventivas – curva horizontal.

Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ubicación

Tabla 2 Ruta de acceso BAGUA GRANDE - Puente EL LAUREL

Tabla 3 Sistema GPS Navegador Garmin.

Tabla 4 Accesos al Puente EL LAUREL.

Tabla 5 Lista de BM del Puente EL LAUREL

Tabla 6 Coordenadas BM-1

Tabla 7 Coordenadas BM-2

Tabla 8 Clasificación SUCS

Tabla 9 Datos para Q adm

Tabla 10 Capacidad de Carga y Presiones Admisibles

Tabla 11 Datos para Q adm

Tabla 12 Capacidad de Carga y Presiones Admisibles

Tabla 13 Resumen de Estaciones Meteorológica a Analizar

Tabla 14 Geomorfología.

Tabla 15 Precipitación Máxima

Tabla 17 Caudales TR = 100 años

Tabla 18 Caudales TR = 500 años

Tabla 19 Socavación

Tabla 20. Ubicación de la señal informativa

Tabla 21 Relación de Profesionales.

Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES GENERALES

Con fecha 26/11/2015 se aprueba el perfil técnico denominado: "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAURELEN LA LOCALIDAD EL LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

El presente proyecto será de utilidad como documento administrativo para su presentación ante la Municipalidad Distrital de Jamalca, al objeto de recabar de los mismos la información que servirá como base para la ejecución y dirección de las obras.

El proyecto constará de los documentos compilado de volúmenes los cuales contienen toda la información base para la ejecución del proyecto.

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El presente proyecto se redacta de acuerdo lo establecido en el anual de Diseño de Puentes aprobado por Resolución Ministerial 589-2003-MTC/02. Dicho proyecto tiene como objeto definir las obras necesarias mediante el diseño, cálculo, descripción y valoración de la estructura, para un puente tipo viga losa, así como de las instalaciones necesarias durante su ejecución.

1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL

1.3.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN: "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724.

1.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La Unidad Productora corresponde al camino vecinal que une a las localidades de Emp. AM616 (Pta. Carretera) – Nuevo Mexico – Emp AM 105 (San Martin de Porres), ruta vecinal de código R-0107151 (Ruta provisional Obtenido del IVP).

Mayte Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

El puente actual es un puente con una antigüedad de más de 20 años, debido a que el tiempo que lleva construido se encuentra en malas condiciones. Además, no cuenta con mantenimiento respectivo de parte de las autoridades correspondientes, provocando que pueda seguir dañándose, los apoyos del puente existente son de muros de concreto armado.

1.4.1. UBICACIÓN POLÍTICA.

El área donde se ejecutarán los trabajos del presente estudio se encuentra ubicado en la localidad de EL LAUREL, distrito de Jamalca, provincia de Utcubamba, región AMAZONAS.

- Departamento : AMAZONAS
- Provincia : Utcubamba
- Distrito : Jamalca

1.4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

Tabla 1 Ubicación

Nombre del Puente	Longitud(ml)	Coordenadas (UTM)		Elevación
		Este	Norte	
PUENTE EL LAUREL	20.00	801473.00	9355034.00	1560 msnm

Fuente de Elaboración: El Consultor

Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

Ilustración 1 Ubicación Distrital, Provincial y Departamental.



REGIÓN AMAZONAS



PROVINCIA UTCUBAMBA



DISTRITO DE JAMALCA



PUENTE EL LAUREL

Fuente: Google Imágenes

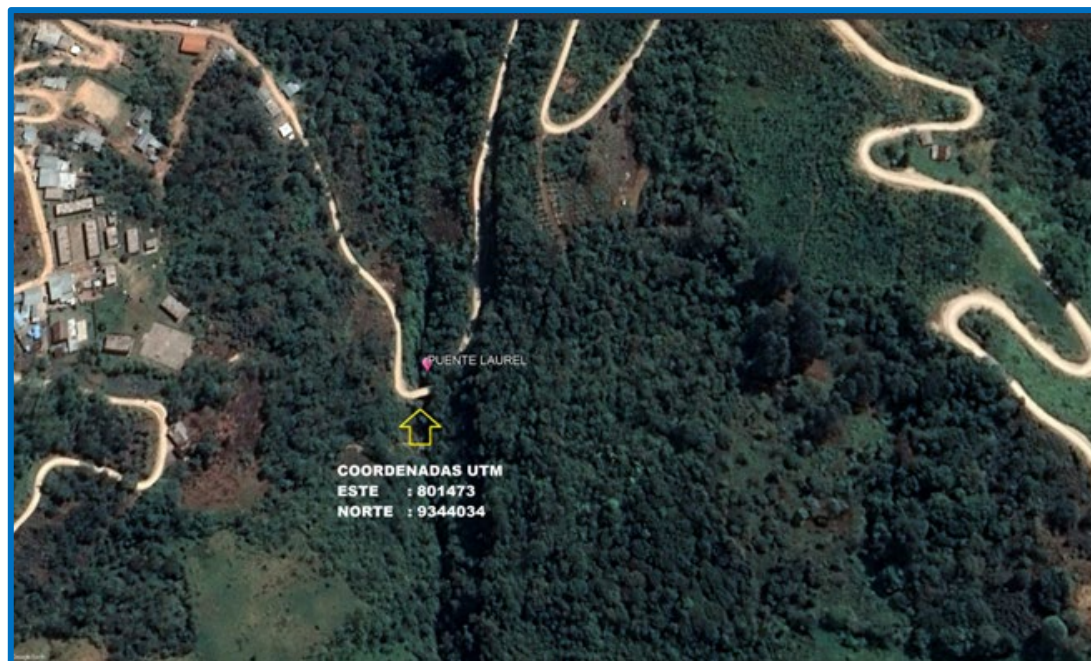
Mayler Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
“RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS” CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

Ilustración 2 Área de influencia del Proyecto.



Fuente: Google Earth

1.4.3. ACCESOS AL ÁREA DE ESTUDIO.

El acceso desde Bagua grande hasta el centro poblado Naranjitos se encuentra a nivel de asfaltado permitiendo un buen estado de transitabilidad, desde Naranjitos hasta la obra se realiza por la ruta AM-616, esta vía de acceso se encuentra a nivel de afirmado con mantenimiento.

Para la ejecución del proyecto se plantea un punto de actuación inicial y un punto de actuación final.

Para llegar a la zona de la obra, se puede seguir la siguiente ruta:

Mayler Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
“RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS” CUI N° 2527724

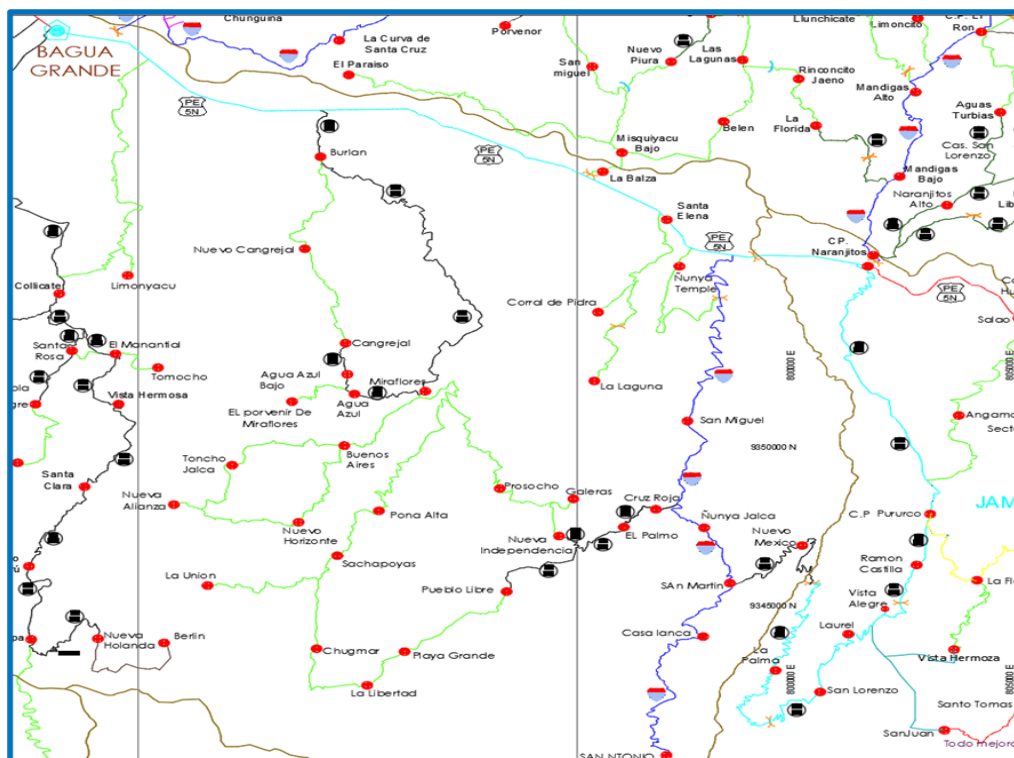
INFORME FINAL
EXP-PP-001

Tabla 2 Ruta de acceso BAGUA GRANDE - Puente EL LAUREL

RUTA DE ACCESO (AMAZONASS - PUENTE EL LAUREL)				
TRAMO	DISTANCIA (Km.)	TIEMPO (H)	VEHICULO	VIA
BAGUA GRANDE-PTO. NARANJITOS	20.98	30 min.	Camioneta	Fernando Belaunde Terry
PTO. NARANJITOS-PURURCO	10.76	20 min	Camioneta	Carretera AM-616
PURURCO-RAMON CASTILLA	1.72	05 min	Camioneta	Carretera AM-616
RAMON CASTILLA-VISTA ALEGRE	2.60	05 min.	Camioneta	Carretera AM-616
VISTA ALEGRE - LAUREL	2.19	05 min	Camioneta	Carretera AM-616

Fuente de Elaboración: El consultor.

Ilustración 3 Ruta de acceso



Fuente: IVP (RUTA CDE ACCESO LINEA CELESTE)



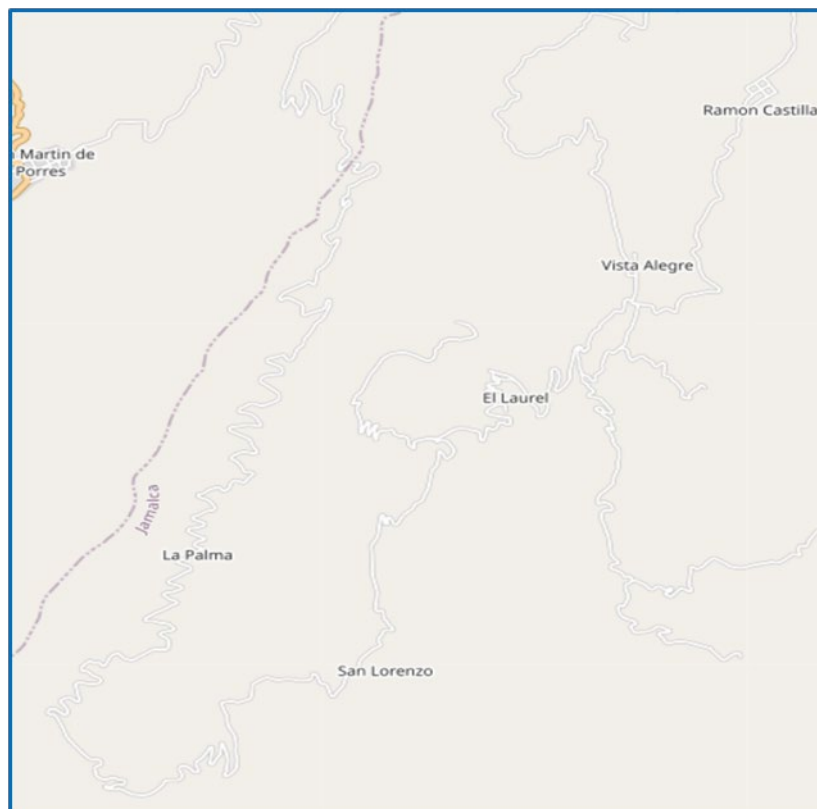
**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

1.4.4. RUTA ALTERNA

Los pobladores utilizaran la siguiente ruta alterna que se plantea en coordinación con las autoridades locales:

Ilustración 4 Ruta alterna



Fuente de Elaboración: El Consultor

Mayra Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399

1.4.5. ALTITUD DE LA ZONA.

La zona en estudio se encuentra a una altitud promedio de 1560.00 m.s.n.m.

1.4.6. CONDICION CLIMÁTICA.

El clima es templado cálido, con una temperatura media de 23°C, precipitación pluvial de 850 mm anuales a una altura de 1560 msnm, humedad relativa que varía entre 70 y 95% a lo largo del día.

Las lluvias se distribuyen en dos períodos marcados en el año (propio de la selva), con una mayor precipitación entre los meses de diciembre y mayo (con un máximo en el mes de marzo), y uno de menor precipitación comprendido entre junio y setiembre (con un mínimo en Julio)

Los vientos están bien definidos en sentido Norte y Noreste, con una velocidad promedio de 21 y 29 kph y máximas de 72 y 90 kph, respectivamente.



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

La localidad se asienta en las colinas del margen izquierdo del valle sinclinal de río Utcubamba, las cuales presentan terrazas desecadas, y laderas con pendientes de hasta 70%.

1.5. OBJETIVO DEL ESTUDIO.

El objetivo es la ELABORACION DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN: "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAURELEN LA LOCALIDAD EL LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724, de luz = 20.00 m cuyas características geométricas e hidráulicas permitan el paso de avenidas con material de arrastre.

1.6. ESTADO ACTUAL DEL PUENTE.

Actualmente el Puente EL LAUREL con 20.00 ml, con un ancho de 2.90 ml, tiene un desgaste en sus barandas metálicas, el tramo de acceso en inicio y final están con desniveles.

Ilustración 5 Se aprecia en la inspección que las barandas de concreto están totalmente desgastadas, notándose el acero.



Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

Ilustración 6 Se aprecia que el puente requiere con urgencia la colocación de muros de contención debido que en los lados están expuestos hacia el río, sin protección pudiendo ocasionar accidente.



1.7. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.

El puente EL LAUREL es de eje recto y dadas las condiciones topográficas del río se plantea una estructura de concreto armado tipo viga losa con un ancho total de la vía de 2.90 m que se ubicará sobre la estructura de apoyo tipo Voladizo con aleros, proyectado en ambas márgenes.

Para lo cual se proyectan los siguientes elementos: Reposición de losa de concreto armado $f'c$ 210 kg/cm², muro de concreto armado $f'c$ 210 kg/cm², y barandas.

A continuación, se precisan las características más importantes:

- | | |
|----------------------|-------------|
| • Tipo de Estructura | : Viga losa |
| • Longitud de puente | : 20.00 m |
| • Número de Vías | : 01 |
| • Ancho total de vía | : 2.90 m |

Mayler Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

- Sobrecarga de Diseño : HL-93 – AASHTO

1.7.1. SUBESTRUCTURA

En ambas márgenes se instalará una estructura de apoyo tipo voladizo de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$. En los costados de los estribos se construirán aleros con cierto grado de inclinación para su protección, toda la sub estructura estará cimentada de acuerdo a los niveles de socavación y estudios geotécnicos realizados para el presente proyecto.

1.7.2. SUPERESTRUCTURA

Conformada por una estructura de concreto armado tipo voladizo, apoyadas sobre dos estructuras de apoyo en los extremos. La luz total del puente es de 20.00 m con un ancho total de 2.90 m.

1.8. GENERALIDADES.

En la actualidad el puente existente se encuentra deteriorado debido a su falta de mantenimiento; las estructuras de apoyo del puente EL LAUREL ha sufrido socavación a causa de las fuertes avenidas de la quebrada, dicho puente tiene varios años de antigüedad, los estribos están compuestas muro de concreto armado, la superficie de rodadura está compuesta vigas y losa deteriorados.

Las condiciones del puente provocan el apartamiento entre los centros poblados aledaños al distrito de Jamalca, el puente de concreto armado proyectado se ubicará en el lugar que se aprecia en la imagen siguiente, debido a que cuenta con accesos para transporte vehicular.

Mayte Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

INFORME FINAL
EXP-PP-001

Ilustración 7 Estado actual del puente EL LAUREL



Fuente de Elaboración: El Consultor

Mayra Brando
Mayra Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399



II. MEMORIA DESCRIPTIVA PARA EL ESTUDIO DE INGENIERÍA BÁSICA

2.1. ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA

Para el presente estudio se realizó una Georreferenciación Básica con un equipo GPS marca Garmin, modelo map-64sc, Navegador personal, con error permisible ± 3.00 m.

Las Georreferenciación Básica se realizó para la ubicación y monumentación de 02 Puntos de Control (BM-1, BM-2), para dar inicio a la Poligonal Básica Puente EL LAUREL. A continuación, se presenta un informe técnico en el cual se desarrollaron las actividades propias de la Georreferenciación y Levantamiento Topográfico, necesarias para generar la información requerida en los estudios y diseños de un puente vehicular y el mejoramiento del puente EL LAUREL, el cual se emplaza sobre la Quebrada Honda.

2.1.1. OBJETIVOS

El objetivo del estudio topográfico es proporcionar información básica y necesaria basada en informes recopilados y evaluados, en data topográfica tomada en campo y procesada en gabinete de la topografía, cartografía, elementos estructurales, hidráulicos y demás de la zona materia del estudio.

El objetivo secundario es obtener Benchs Marks o Puntos de control en un número suficiente como para desarrollar trabajos de verificación de cotas (principalmente la rasante) y tener cotas de referencia para los trabajos a realizarse.

Garantizar la transitabilidad de la vía, mediante la instalación de un puente vehicular y peatonal, de longitud mínima $L = 20.00$ m.

Parámetros de las cotas y poligonales de apoyo

Para la conformación de la poligonal de apoyo en cada zona del levantamiento se colocaron hitos dentro del área de influencia de trabajo de tal manera que estos sean visibles. Las cotas y puntos de apoyo son claves para poder referenciar puntos que puedan perderse por diferentes causas lo cual tienen que estar en lugares específicos para su buen desarrollo.

Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

El objetivo de un levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, puntos del terreno necesarios para la representación fidedigna de un determinado sector del terreno a fin de:

- ✓ Establecer vértices para una Poligonal de apoyo que sea permanente y/o duradera.
- ✓ Levantamiento topográfico detallado del puente "EL LAUREL" existente.
- ✓ Levantamiento topográfico del cauce del rio, aguas arriba y aguas abajo del puente "EL LAUREL".
- ✓ Curvas de nivel Principales cada 0.50m.
- ✓ Curvas de nivel Secundarias cada 2.50m.

2.1.2. METODOLOGÍA Y TRABAJO

La sistemática del trabajo establecido a nivel de campo y gabinete se ha adecuado a lo indicado en los términos de referencia y al programa presentado en el calendario de actividades teniendo en cuenta los objetivos y alcances de los trabajos a realizar en la zona del proyecto.

Para la ejecución de la Topografía, se consideró una brigada de campo, dirigido por un topógrafo, jefe de topografía.

La brigada de topografía ha estado compuesta por un jefe de brigada (topógrafo) y 02 Auxiliares de topografía.

Una camioneta doble cabina 4x4, para transportar los equipos topográficos.

En cuanto a trabajos de gabinete se contó con los equipos de: una computadora portátil (ASUS) Corel i7, software AutoCad Civil 3D 2020 y un plotter.

Recolección de información técnica (campo y gabinete).

Relativa al proyecto: recopilación de información acorde a las necesidades del proyecto, obteniendo paneles fotográficos.

Reconocimiento del Terreno:

Mayler Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

En primer lugar, se realizó el reconocimiento de la zona de estudio in-situ, para organizar los trabajos de campo que se han de realizar.

Verificado el reconocimiento de la zona, se procede a ubicar los puntos de las estaciones topográficas desde donde se tiene que realizar las mediciones y toma de datos con el equipo topográfico, mediante radiaciones a todos los puntos, que van a reflejar en un plano el relieve del terreno y las estructuras existentes de toda la zona donde se realizará la obra.

Las estaciones se ubicaron de tal manera que se pudo dirigir desde cada una de ellas, una visual recíproca, como mínimo, a otra estación para la comprobación de las distancias y los desniveles entre ambos puntos. Se efectuó un plan de trabajo que al final de las diferentes labores dieron como resultado un conjunto de datos de campo y de valores numéricos que fueron necesarios y suficientes para el procesamiento y elaboración de los planos topográficos para el proyecto.

Trabajo de Campo:

Una vez realizada la etapa anterior se procedió a los trabajos de recopilación de información de campo, siendo importante destacar el levantamiento topográfico del área donde se desarrollará el proyecto, para poder realizar un buen control de los trabajos de campo se contará con equipos como Estación Total con accesorios incluidos, Nivel Automático incluido accesorios, brújula, etc. Para la ubicación y detalle de interferencias se realizará de forma manual mediante wincha.

Trabajo de Gabinete:

Consiste en el procesamiento computarizado de información recopilada de campo para posteriormente realizar el diseño del levantamiento topográfico (Planta General y Secciones), en forma automatizada con la ayuda de software especializado, realizando la triangulación y generando un modelo digital de la superficie del terreno en la cual incluye detalles que se expresan en los planos.

El sistema de referencia para este proyecto es único, y todos los trabajos topográficos necesarios a este proyecto están referidos a este sistema. El sistema de referencia será plano, triortogonal, dos de sus ejes representan un Ondulado horizontal, un eje en la dirección sur-norte y el otro en la dirección oeste-este, según la cuadrícula UTM de IGN para el sitio del levantamiento. Sobre el cual se proyectan ortogonalmente todos los

Mayte Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

detalles del terreno, ya sean naturales y artificiales, y el tercer eje corresponde a la elevación, cuya representación del terreno se hará tanto por curvas de nivel, como por perfiles y secciones transversales si fuera el caso.

Los planos topográficos del proyecto se encuentran separados por capas de dibujo (Layers) lo cual permite separar los diferentes objetos de dibujo (Detalles levantados), lo cual permite obtener de manera fácil información detallada, cuantificar los objetos encontrados entre otras, además puede separarse por tipo de servicios y realizar los diferentes estudios de acuerdo a la especialización. El procesamiento de la información que es tomada en el campo tiene un archivo para luego hacer los cálculos y hacer su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos característicos en el área que comprende el levantamiento topográfico.

Teniendo en cuenta el Norte, Este, Elevación y Descripción respectivamente.

Para Generar el archivo se utiliza el programa que trabaja en plataforma "CIVIL 3D 2020". para la confección de los mapas de curvas de nivel. Para el cálculo de la poligonal en el Sistema UTM se requirió lo siguiente:

Para el desarrollo de los levantamientos topográficos se utilizó una Estación Total. Como se sabe una Estación Total es un equipo, que permite el almacenamiento de la información, así como su procesamiento en el software interno del equipo. El método de trabajo fue radial, (medida de ángulos y distancias), del cálculo de las coordenadas planas y la altura correspondiente se encarga el software del equipo.

En los trabajos topográficos de precisión es importante evitar los errores de excentricidad procedentes de una falta de exactitud en el estacionamiento de la Estación Total y de los prismas. Para estacionar la Estación Total se centra el equipo mediante una plomada láser, se fija adecuadamente al terreno con el trípode y se nivela con respecto a un Ondulado paralelo al terreno en el punto de la estación. Para estacionar los prismas se sitúan éstos verticalmente sobre el punto que deseamos medir gracias a una plomada de burbuja.

En la Estación Total podemos considerar tres ejes propiamente dichos y un eje de nivel; en total cuatro ejes que son:

- ✓ El eje vertical o principal.

Mayte Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

- ✓ El eje horizontal o de giro del visor.
- ✓ El eje visual o de coAMAZONASción.
- ✓ El eje de nivel.

Geométricamente, entre estos ejes se verifican las siguientes relaciones matemáticas:

- ✓ El eje de coAMAZONASción es perpendicular al eje horizontal.
- ✓ El eje de nivel es perpendicular al eje vertical.
- ✓ El eje horizontal es perpendicular al eje vertical.

El hecho de que existan cuatro posibles ejes comporta la posibilidad de cometer errores angulares en cualquiera de las cuatro posibilidades. Por eso, se pueden evitar haciendo lecturas repetidas en diferentes posiciones del visor y realizar la media aritmética de los valores obtenidos.

La parte central del trabajo topográfico es la toma de datos de campo. Los puntos observados se miden por el método de radiación desde la estación o estaciones precisas para cubrir la totalidad del área a trabajar. Las estaciones forman una poligonal básica que cubre la totalidad de las visuales a todos los puntos de trabajo necesarios. Normalmente, y siempre que el trabajo lo permita, las poligonales básicas serán cerradas para realizar una compensación de los errores. A todos los puntos y estaciones se les calcularán sus coordenadas con tal de dar al estudio un fundamento analítico. Las estaciones utilizadas, y que forman la poligonal básica, estarán materializadas en el terreno por unos hitos. El centro de los hitos corresponde exactamente a las coordenadas x, y, z de la estación.

Una vez medidos todos los puntos, se procede a dibujar un croquis del lugar a mano alzada y, posteriormente, con una cinta métrica indeformable se reflejan en el croquis las distancias principales obtenidas. De esta forma, y con una previa corrección de los errores propios de las mediciones realizadas con cinta métrica, se dispone de otra fuente de datos para analizar el terreno a cartografiar.

En el caso de observar algún error importante, siempre se procede a repetir, total o parcialmente, el trabajo hasta obtener las tolerancias de error admitidas como normales los citados anteriormente en trabajos de estas características.

Mayler Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

Se han de reseñar obligatoriamente los puntos que corresponden a: viviendas, cruces de caminos y cualquier otro elemento identificable situado en el terreno o finca a cartografiar. Los puntos de la zona límite del área a cartografiar se representan únicamente los que vayan a ser en realidad relevantes para la confección del dibujo.

2.1.3. TIEMPO DE EJECUCIÓN Y OBSERVACIÓN

El control topográfico fue llevado a cabo desde el 15 de agosto del 2022.

2.1.4. RECURSOS Y EQUIPOS DE INGENIERIA

Personal Empleado:

- ✓ 01 Ingeniero Responsable.
- ✓ 01 Bachiller de Ingeniería Civil, encargado de realizar el inventario de las estructuras existentes y de la toma de vistas fotográficas.
- ✓ 01 Ayudante para la toma de medidas con cinta.
- ✓ 01 Topógrafo
- ✓ 02 Prismeros

Recursos Empleados:

- ✓ 01 Estación total marca LEICA modelo TCR 1205".
- ✓ 02 Prismas.
- ✓ 01 Mini prisma.
- ✓ 02 Miras de aluminio.
- ✓ 04 equipos de radiocomunicación Motorola.
- ✓ 01 camioneta 4x4.
- ✓ Entre otros accesorios como trípodes, baterías, wincha, pintura, cemento, etc.

Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399

2.1.5. ALCANCES DE LOS TRABAJOS DE GEOFERENCIACIÓN



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

El trabajo consistió en la determinación de las coordenadas de dos puntos de control que servirán para ubicar la línea base de inicio, colocados en la zona del proyecto.

Este trabajo tuvo una serie de actividades tales como:

- ✓ Verificación de la cobertura de la cantidad suficiente de satélites
- ✓ Lectura de las Coordenadas determinadas.

2.1.6. OBJETIVOS DE LA GEOREFERENCIACIÓN

La Georreferenciación con GPS Navegador nos permitió determinar las coordenadas de puntos de control (BM-1, BM-2), ubicados cerca al puente vehicular y peatonal EL LAUREL, en la margen izquierda (1) y en la margen derecha (2) respectivamente, para así obtener la localización geográfica del área de estudio.

2.1.7. METODOLOGÍA DESARROLLADA

2.1.7.1. CONTROL HORIZONTAL

El control horizontal consistió en definir las coordenadas de dos Puntos de Control a partir de la georreferenciación Básica con GPS Navegado establecidos en la zona del proyecto, los cuales fueron enlazados con el Sistema de Coordenadas Geográficas y Proyección UTM (Universal Transversal de Mercator).

Tabla 3 Sistema GPS Navegador Garmin.

SISTEMA	GPS NAVEGADOR GARMIN
Equipo	01 GPS GARMING modelo map-64sc.
Tiempo	0.10 horas continuas, de toma de información por punto como promedio.
Nº. Satélites	4 satélites como mínimo. 3 para la posición y 1 para la altura.
Intervalo de grabación	Cada 10 segundos.
Dilución	PDOP menor a 6, para considerar buena la información.

Fuente de Elaboración: El Consultor.

Mayler Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

2.1.7.2. CONTROL VERTICAL

El Control vertical del área de estudio, consistió en definir las elevaciones absolutas de los vértices de la Poligonal Básica para lo cual se usó la elevación del punto de control BM-1 establecido en la zona del proyecto, el cual se obtuvo a partir de la georreferenciación básico con GPS Navegador.

Para enlazar la altura de toda el área de estudio se utilizó como cota base la altura determinada del Punto de Control BM-1, el cual nos sirvió para enlazar esta altura con todos los vértices de la Poligonal básica, mediante nivelación geométrica con el método de ida y vuelta.

2.1.8. TRABAJOS DE GABINETE

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- ✓ Compensación de la poligonal Básica para el enlace del levantamiento topográfico con el Sistema de Proyección de Coordenadas UTM.
- ✓ Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- ✓ Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.

Mayler Brando Cusillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399

2.1.9. LOGÍSTICA EMPLEADA

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y herramientas:

- ✓ 01 PC Intel (R) Core (TM) i7 - 10750 H CPU 2.60 GHz de 8.0 GB de RAM.
- ✓ Software AutoCAD Civil 3D 2020 para el procesamiento de los datos topográficos.
- ✓ Software AutoCAD Civil 3D 2020 para la elaboración de los planos correspondientes.

2.1.10. COMPENSACIÓN DE LA POLIGONAL BÁSICA

A continuación, se detalla la metodología adoptada para la compensación de la poligonal Básica:



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

- ✓ Se compensan los ángulos horizontales observados en campo para que cumplan la condición geométrica.
- ✓ Con un azimut de partida conocido y los ángulos horizontales compensados se calculan los azimuts de los lados de la poligonal.
- ✓ Con los azimuts calculados y las distancias observadas se calculan los incrementos en este y norte, los cuales son adicionados a las coordenadas de un vértice para obtener las coordenadas del siguiente, así hasta cerrar la poligonal.
- ✓ La diferencia entre las coordenadas calculadas y las coordenadas del punto de inicio se debe repartir proporcionalmente en toda la poligonal, obteniendo coordenadas topográficas.

Debido al Error de Cierre Lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado, se usó la siguiente fórmula:

$$C = \frac{d}{\sum d} \cdot (eN \text{ ó } eE)$$

Donde :

- d** : Distancia de un lado.
- $\sum d$** : Suma de las distancias o longitud de la poligonal.
- eN** : Error en el Norte.
- eE** : Error en el Este.

Mayler Brando Cusillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399

Se realizó la compensación de las Poligonales Básicas obteniendo precisiones de primer orden.

2.1.11. RESULTADOS

2.1.11.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS ACCESOS

Los accesos tendrán las siguientes características técnicas:



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

Tabla 4 Accesos al Puente EL LAUREL.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO:	
Longitud de acceso margen derecha	50.00 m.
Longitud de acceso margen izquierda	50.00 m.
Longitud de Puente	20.00 metros
Tipo de Puente	Viga - losa
Clasificación Vial por demanda	Carretera de Tercera Clase.
Clasificación por orografía	Terreno Accidentado (Tipo 3).
Espesor de losa de aproximación	0.20 m.
Velocidad de Diseño	20 Km/h
Radio min. Curvatura Calculada	11.00 m
Radio min. Curvatura Accesos	18.00 m
Radio considera en el Proyecto, ingreso y salida de Puente	M. D.= 12.00 M. I.=22.00
Bombeo	2 %.
Pendiente mínima de diseño	0.5 %.
Pendiente máxima de diseño	10.00 %.
Pendientes del proyecto	Mínima = 2.35%, Máxima = 13.37% .
Peralte máximo	12%.
Ancho de vía	2.90 m.
Berma	Sin berma

Fuente de Elaboración: El Consultor.

2.1.11.2. COORDENADAS EN EL SISTEMA DE PROYECCIÓN UTM WGS-84

- ✓ Reference ellipsoid : WGS-84
- ✓ Datum : WGS-84
- ✓ Proyección : Universal Transversal de Mercator
- ✓ Zona : 17 M

Mayler Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

Tabla 5 Lista de BM del Puente EL LAUREL

LISTA DE BM - PUENTE VEHICULAR Y PEATONAL EL LAUREL							
ID	NORTE (Y) m	ESTE (X) m	ALTITUD (Z) msnm	DATUM	ZONA	PROYECCIÓN	UBICACIÓN - REFERENCIA
BM1	9345827.740	800413.321	983.491	WGS 84	17 M	UTM	AFIRMADO
BM2	9319082.005	290237.35	988.556	WGS 84	17 M	UTM	AFIRMADO

Fuente de Elaboración: El Consultor.

Tabla 6 Coordenadas BM-1

DATOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO POLIGONAL BASICA "PUENTE EL LAUREL"			
COORDENADAS EN EL SISTEMA DE PROYECCION UTM - DATUM: WGS-84			
ESTACION	NORTE (m.)	ESTE (m.)	ELEVACION (m)
BM-1	9344033.640	801480.592	1527.948



Fuente de Elaboración: El Consultor.

Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

Tabla 7 Coordenadas BM-2

DATOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO POLIGONAL BASICA "PUENTE EL LAUREL"			
COORDENADAS EN EL SISTEMA DE PROYECCION UTM - DATUM: WGS-84			
ESTACION	NORTE (m.)	ESTE (m.)	ELEVACION (m)
BM-2	9344029.993	801462.336	1527.953

Fuente de Elaboración: El Consultor.

Mayler Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



2.2. ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

2.2.1. GENERALIDADES

2.2.1.1. OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente estudio geotécnico tiene por objeto la realización del Estudio de Mecánica de Suelos para determinar las propiedades del subsuelo con fines de cimentación de la infraestructura **"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**, como parte de la elaboración del Expediente Técnico.

Con tal finalidad se realiza la inspección del terreno y las condiciones de la infraestructura actual, luego se realizan los sondeos mediante calicatas a cielo abierto, tomándose las muestras para luego ser ensayados en laboratorio.

Lo ensayos de laboratorio permiten definir la estratigrafía del terreno de fundación, características físicas y mecánicas de los suelos predominantes, sus propiedades de resistencia y estimación de asentamientos.

El Estudio de Mecánica de Suelos con fines de cimentación, se ha efectuado en concordancia con la Norma Técnica E-050 "Suelos y Cimentaciones", del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Con los resultados de los ensayos se realizan los cálculos de la capacidad admisible y los asentamientos a ocurrir en el presente proyecto.

De la misma manera se realizan los análisis y recomendaciones para las cimentaciones de las obras complementarias.

2.2.2. ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

2.2.2.1. TRABAJOS DE CAMPO

El trabajo de campo incluye las siguientes actividades:

- ✓ Selección de lugares para excavación de calicatas, ubicadas en las estructuras de apoyo del puente a proyectarse, los cuales se indican en la ficha de campo, para así

Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

diferenciar las calicatas cuando se realice el procesamiento de las muestras en el laboratorio y así mismo poder ubicar en el plano las calicatas.

✓ Excavación, registro y muestreo de las excavaciones.

a. Calicatas

La exploración del sub suelo se realizó con un total de 02 calicatas o excavaciones a cielo abierto, ubicadas zonas respectivas del área de estudio, para así determinar sus características y perfil estratigráfico; y llevar muestras al laboratorio para su ensayo.

Se presenta el cuadro de resumen de ensayos de laboratorio y las profundidades alcanzadas en cada una, así como las certificaciones de los ensayos de laboratorio para clasificación de suelos.

b. Muestreo

Se tomaron muestras disturbadas representativas de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de laboratorio.

c. Registro de Excavaciones

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como espesor de estrato, color, humedad, compacidad, plasticidad, etc.

Mayra Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399

2.2.2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras representativas se ensayaron en el laboratorio, siguiendo las normas vigentes, como es el caso de las Normas de Ensayo de la American Society for Testing Materials (ASTM) y las Normas Técnicas Peruanas (NTP). Además, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), se realizó la identificación y clasificación de suelos.

Dado la uniformidad del estrato y considerando que pudieran suceder pequeños cambios en los estratos, se realizaron los siguientes ensayos de las muestras alteradas extraídas:



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO:

- ✓ Contenido de humedad (ASTM D2216).
- ✓ Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D422-NTP 400.012).
- ✓ Límites de consistencia (ASTM D4318 - NTP 339.129).
- ✓ Peso específico relativo de sólidos (ASTM D854).
- ✓ Clasificación SUCS (ASTM D 2487 - NTP 339.134).

2.2.2.3. CLASIFICACIÓN DE SUELOS Y PARÁMETROS DEL TERRENO

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS, según se muestra en el siguiente cuadro resumen de ensayos de laboratorio. Además, se presentan los parámetros del terreno con sus respectivas propiedades de acuerdo a la altura de excavación realizada en el tramo de cada margen.

Tabla 8 Clasificación SUCS

CALICATA	MUESTRA	H (M)	CLASIFICACIÓN SUCS
C-01	M1	1.50	GM
C-02	M1	1.80	GM

Fuente: Elaboración GI

2.2.3. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

Mayler Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CUI 248199

2.2.3.1. CÁLCULO DE CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA DEL SUELO

Para la determinación de la capacidad de carga del suelo debajo de las zapatas de cimentación de una estructura, se calcula en base a las características del suelo, las cuales se determinan mediante trabajos de campo y laboratorio. De los parámetros obtenidos en campo y laboratorio, y de las características geotécnicas del área de estudio podemos obtener valores basados en estas características del terreno, y así poder determinar la capacidad de carga última del terreno de cimentación con bastante seguridad. Para el cálculo evaluaremos la expresión de la teoría de Terzaghi:

Teorema de Terzaghi:



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

Para una cimentación corrida la capacidad de carga última es:

$$q_u = c N_c + \gamma D_f N_q + 0.50 \gamma B N_\gamma$$

Donde:

- c = cohesión del suelo
- γ = peso unitario del suelo
- D_f = profundidad de desplante de la estructura
- B = Ancho de la zapata de cimentación
- N_c, N_q, N_γ = factores de capacidad de carga

La variación de los factores de capacidad de carga está en función del ángulo de fricción interna del suelo (ϕ).

2.2.3.2. DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA DEL SUELO DE CIMENTACIÓN

Parámetros del suelo para el cálculo de la capacidad de carga última, según los ensayos de laboratorio realizados:

CALICATAS: C-01

Tabla 9 Datos para Q_{adm}

Tipo de Suelo	Macizo rocoso
ϕ (°)	36.13
c (kg/cm ²)	0.03
γ efectivo (g/cm ³)	1.75
Asentamiento	No presenta
Nivel freático	No presenta

Fuente de Elaboración: El Consultor.

Mayler Brando Casajillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399

Capacidad de Carga y Presiones Admisibles:

Tabla 10 Capacidad de Carga y Presiones Admisibles

Teoría	q_u (kg/m ²)	F.S.	q_a (Kg/cm ²)
TERZAGHI	4.47	3.00	1.49

Fuente de Elaboración: El Consultor.



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

*La capacidad portante recalculada será el valor utilizable en los cálculos estructurales, debido al incremento de base y profundidad en el apoyo propuesto.

CALICATAS: C-02

Tabla 11 Datos para Q adm

Tipo de Suelo	Macizo rocoso
ϕ (°)	35.83
c (Tn/m ²)	0.05
γ efectivo (g/cm ³)	1.74
Asentamiento	No presenta
Nivel freático	No presenta

Fuente de Elaboración: El Consultor.

Capacidad de Carga y Presiones Admisibles:

Mayra Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399

Tabla 12 Capacidad de Carga y Presiones Admisibles

Teoría	q_u (kg/cm ²)	F.S.	q_a (Kg/cm ²)
TERZAGHI	4.35	3.00	1.45

Fuente de Elaboración: El Consultor

2.3. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA

2.3.1. ANTECEDENTES

El presente Estudio Hidrológico, corresponde al Proyecto de "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAURELEN LA LOCALIDAD EL LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724: reforzamiento del Puente EL LAUREL, del distrito de JAMALCA, Provincia de UTCUBAMBA, Región AMAZONAS" para lo cual; luego de un amplio análisis de la zona donde se ubica el PUENTE EL LAUREL, se han considerado variables hidrometereológicas para establecer las principales características hidráulicas del Quebrada Honda con cauce definido, la misma que drena sus aguas al Rio Utcubamba, con el único propósito de cuantificar los parámetros de diseño requeridos para el diseño de las obras de protección de los estribos y encauzamiento del rio aguas arriba y aguas abajo.



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

El flujo del cauce de la quebrada Honda, con las crecidas por efecto de las precipitaciones pluviales, produce material de arrastre, con tendencia hacia las zonas laterales del cauce del río, originando problemas de socavación y colmatación, habiendo riesgo cuando se presentan máximas avenidas entre los meses de noviembre a marzo.

De acuerdo con lo aleatorio y la magnificencia de los eventos, se parte de concebir la magnitud de las obras dentro de una viabilidad técnica, social, económicamente razonable y sustentada bajo criterios, modelos, fórmulas, consultas participativas con la población y otros.

Para el buen servicio del Puente depende en gran medida de un buen sistema de drenaje, tanto de las aguas pluviales como de las provenientes de escorrentías superficiales. Las acumulaciones de agua producto de la precipitación pluvial, aún en pequeñas cantidades, presentan un peligro.

El propósito del estudio es la estimación del caudal máximo probable en la cuenca en donde se proyecta el puente Quebrada Honda el cual se ubica en la ruta EL LAUREL-San Martín, que se encuentra ubicado en el departamento de AMAZONASS, provincia de UTCUBAMBA, distrito de JAMALCA, con el propósito de precisar la magnitud de la obra a diseñar y determinar el análisis de socavación en el puente.

2.3.2. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información que se ha utilizado se refiere a los siguientes aspectos:

Cartografía

La cuenca en estudio se ubica en las cartas nacionales del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a escala 1:100,000. Levantamiento por la oficina general de catastro rural a escala 1:25,000.

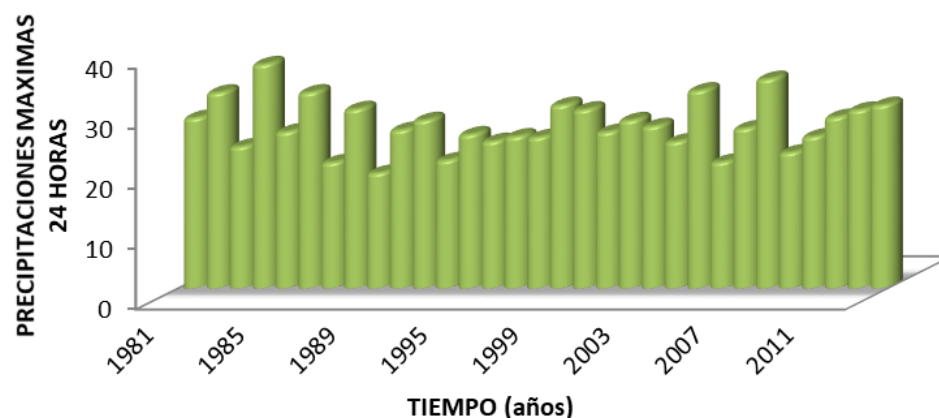
La escorrentía existente y producida en el área de estudio, provienen exclusivamente de las precipitaciones pluviales caídas en la zona. Las estaciones pluviométricas localizadas en la zona de estudio se muestran a continuación:

Mayra Brando Cusillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399



Tabla 13 Resumen de Estaciones Meteorológica a Analizar

ESTACION EL PINTOR



Fuente de elaboración: El consultor

2.3.3. RECONOCIMIENTO DE CAMPO

El reconocimiento de campo permite tener una apreciación de las características del relieve, aspectos generales de la cuenca y la forma como se presenta el drenaje. El resultado del trabajo de campo permite revisar y profundizar la evaluación y fijar criterios que fueron establecidos en el estudio de factibilidad.

En el tramo en evaluación cobra gran importancia los fenómenos de geodinámica externa que se presentan, así como las obras que se desarrollaron en la zona con la finalidad de construir el puente, en el cual se tiene las estructuras de apoyos en mal estado del puente antiguo en el cauce.

Se realizó una visita de campo a la zona de estudio y como resultado, se pudo obtener información del comportamiento hídrico del cauce, los niveles históricos que se han presentado en el sector y de los sistemas de recolección de aguas de escorrentía superficial.

Miguel Brando Cusillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399

2.3.4. FASE DE GABINETE

Esta etapa consiste en el procesamiento, análisis, determinación de los parámetros hidrológicos para el diseño y dimensionamiento de la obra a proyectar.



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

Los trabajos de gabinete han consistido en trabajos de planificación, el procesamiento de la información obtenida y la elaboración de los informes.

Se ha procesado la información disponible generando la descarga en la ubicación de la estructura proyectada.

Utilizando la información de precipitación, se ha generado la descarga por un método empírico. La fórmula empírica empleada para generar la descarga es la de los métodos indicados en los apartados correspondientes.

2.3.5. RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados del presente estudio tiene como finalidad el poder determinar el volumen que puede conducir el río y sus afluentes ante la presencia de un fenómeno fuerte de precipitación, y debido a las características fisiográficas y de relieve de las diferentes micro cuencas el caudal que transportan se incrementa enormemente, comprometiendo la seguridad de las viviendas y de los terrenos de cultivo en la parte baja del valle, siendo necesario determinar la ubicación de obras que disminuyan la posibilidad de desastres naturales a lo largo del recorrido del río.

Los resultados que se espera obtener son los siguientes:

- ✓ Características físicas, tales como: área, perímetro, pendiente media de la cuenca, altura media de la cuenca, altura máxima, altura mínima.
- ✓ Características de drenaje, tales como: longitud de cauce, pendiente del cauce, densidad de drenaje, distancia al centro de gravedad, longitud media de drenaje, coeficiente de escorrentía de la hoya, tiempo de concentración.
- ✓ Generación de caudales de las cuencas identificadas del proyecto, para determinar el caudal de diseño para 100 años y 500 años.
- ✓ Determinación de alturas de socavación de las estructuras de apoyos del puente frente a la avenida de diseño.

Propuesta de obras complementarias de encausamiento y protección de las estructuras del puente.

2.3.5.1. RESULTADOS

Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

GEOMORFOLOGÍA

Tabla 14 Geomorfología.

PARÁMETRO	CUENCA	PARÁMETRO	RED HÍDRICA
ÁREA	12.41 Km ²	ORDEN	2
PERÍMETRO	33.48 Km.	LONGITUD	4.28 km
PENDIENTE MEDIA	7.82 %	PENDIENTE	7.82%
COTA MÁXIMA	2,700.00 m.s.n.m.	ESCURRIMIENTO	-
COTA MÍNIMA	1,100.00 m.s.n.m.	FRECUENCIA	0.200
COMPACIDAD	1.82	DENSIDAD DE DRENAJE	1.50
FACTOR DE FORMA	-	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	26.4 MIN.

Fuente de Elaboración: El Consultor.

PRECIPITACIÓN

Tabla 15 Precipitación Máxima

Periodo Retorno (TR EN AÑOS)	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24hr
20	363.98
50	406.61
100	436.29
500	499.66

Fuente de Elaboración: El Consultor.

Mayler Brando Cusillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399

CAUDALES

Tabla 16 Caudales TR = 100 años

Caudal TR=100 años		
Q=	436.29	m3/seg

Fuente de Elaboración: El Consultor.

Caudal Máximo Q max = 436.29 m3/s

Incremento el N.A.M.E en ΔH = 2.50 m.



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

Nueva cota de N.A.M.E. = 1512.8 m.s.n.m

Tabla 17 Caudales TR = 500 años

Caudal TR=500 años		
Q=	499.66	m3/seg

Fuente de Elaboración: El Consultor.

Caudal Máximo Q max = 499.66 m3/s

SOCAVACIÓN

Tabla 18 Socavación

Socavación General	1.50m.
Socavación Local Derecha	1.00m.
Socavación Local Izquierda	1.00 m.
Socavación por Contracción	0.00 m.

Fuente de Elaboración: El Consultor.

Mayler Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399

2.4. ESTUDIO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE

2.4.1. ANTECEDENTES

En la Ruta AM-616 al distrito de Jamalca, se localizará el puente vehicular y peatonal "EL LAUREL", en el distrito de Jamalca, provincia de Utcubamba y región AMAZONAS. Este tramo se encuentra a nivel de afirmado en regular estado de transitabilidad.

El puente actual es un puente de concreto armado con deterioro en las vigas y losa, debido a que el tiempo que lleva construido se encuentra en inadecuadas condiciones. Además, no cuenta con mantenimiento respectivo de parte de las autoridades correspondientes, provocando que pueda continuar con el deterioro, los apoyos del puente existente son de concreto armado en buenas condiciones.

2.4.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724.



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
“RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS” CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

2.4.1.2. METAS

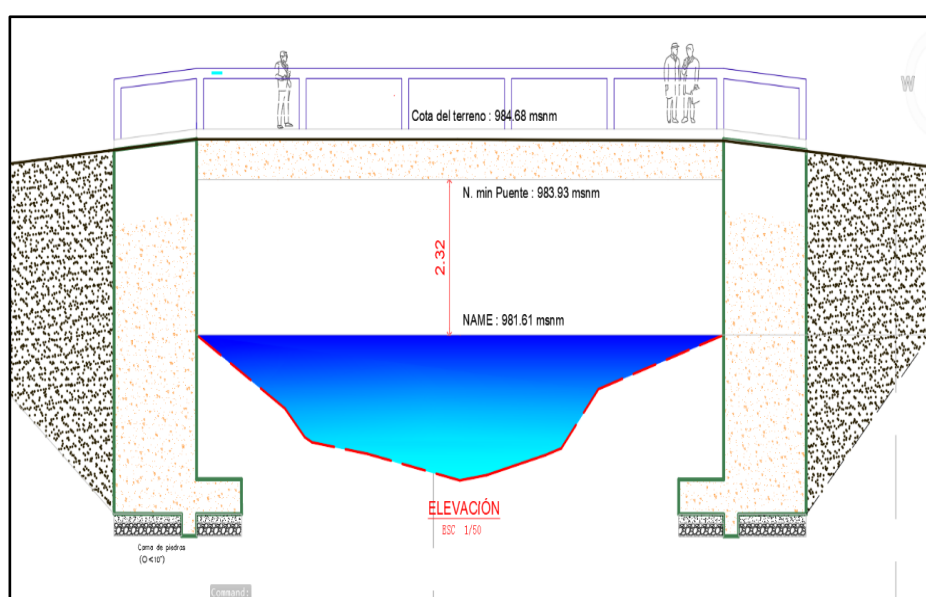
La infraestructura vial proyectada en el presente estudio tiene como objetivo el diseño estructural del Proyecto “RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO AMAZONAS” CUI N° 2527724, para brindar una adecuada transitabilidad vehicular; cumpliendo con los principales parámetros estructurales para puentes tales como: Dimensiones de la estructura de apoyo, condiciones de esfuerzos admisibles en el suelo y estabilidad de las estructuras de apoyo, refuerzos en parapetos y espesor de la losa de aproximación.

Cuyos elementos estructurales que se plantean en el proyecto son:

- ✓ Tablero tipo viga – losa de concreto armado.
- ✓ Estructuras de apoyo tipo voladizo con aleros.
- ✓ Parapetos.
- ✓ Muros de contención

2.4.2. ESTRUCTURAS DE APOYO

Ilustración 8. Vista en 3D de la superestructura



Fuente de Elaboración: El consultor.

Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

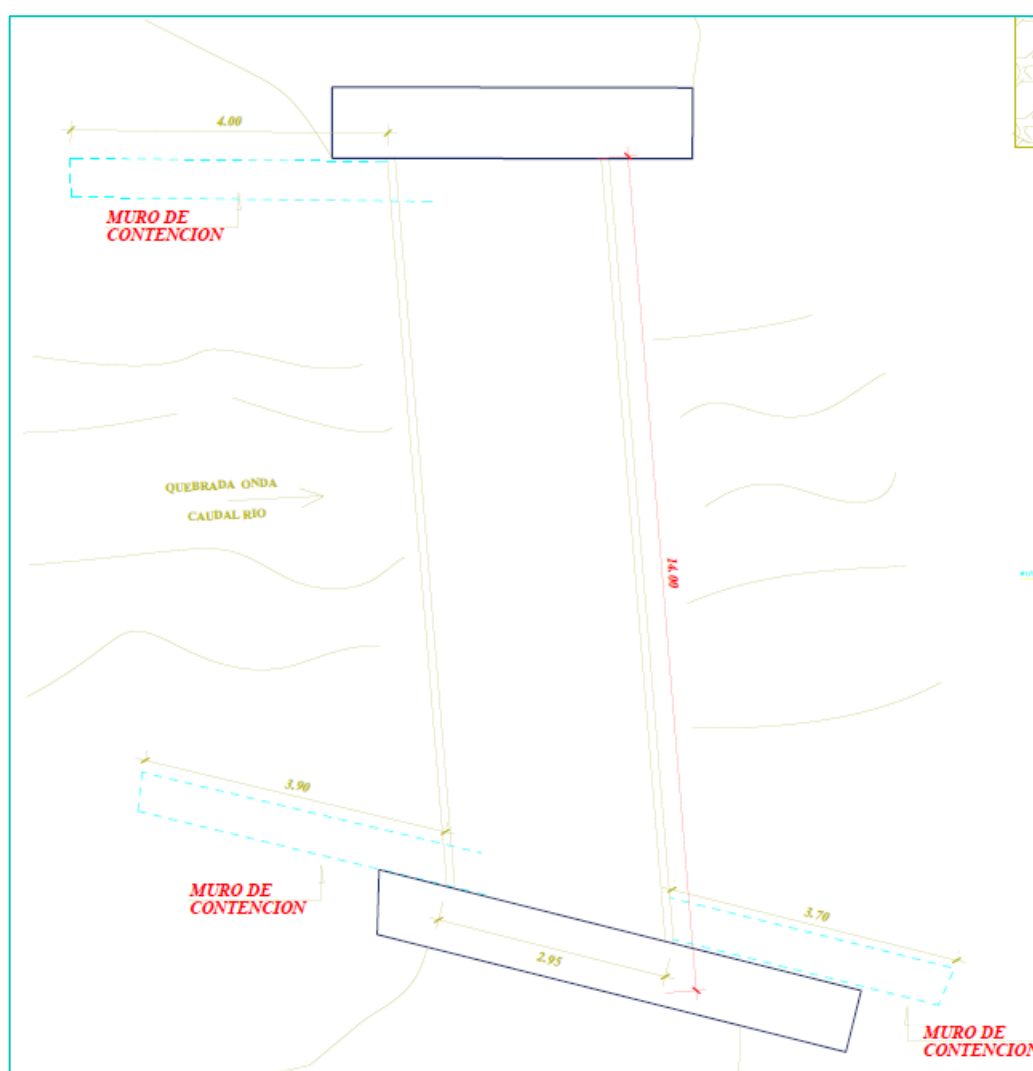
INFORME FINAL
EXP-PP-001

En el camino vecinal que une los sectores de Jamalca y San Martin, se construirá un puente de 20.00 metros de longitud, con un ancho total de vía de 2.90 m, el cual está diseñado para el pase vehicular y peatonal.

2.4.2.1. TIPO VOLADIZO – AMBOS LADOS

La estructura de Apoyo Tipo Voladizo de concreto armado que se ubicará en ambos extremos del puente, tendrá una resistencia de $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, el cual se verificó y diseñó, obteniendo las siguientes dimensiones de cimentación

Ilustración 9. Apoyo típico de ambos extremos



Fuente: Elaboración del Consultor

Mayler Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



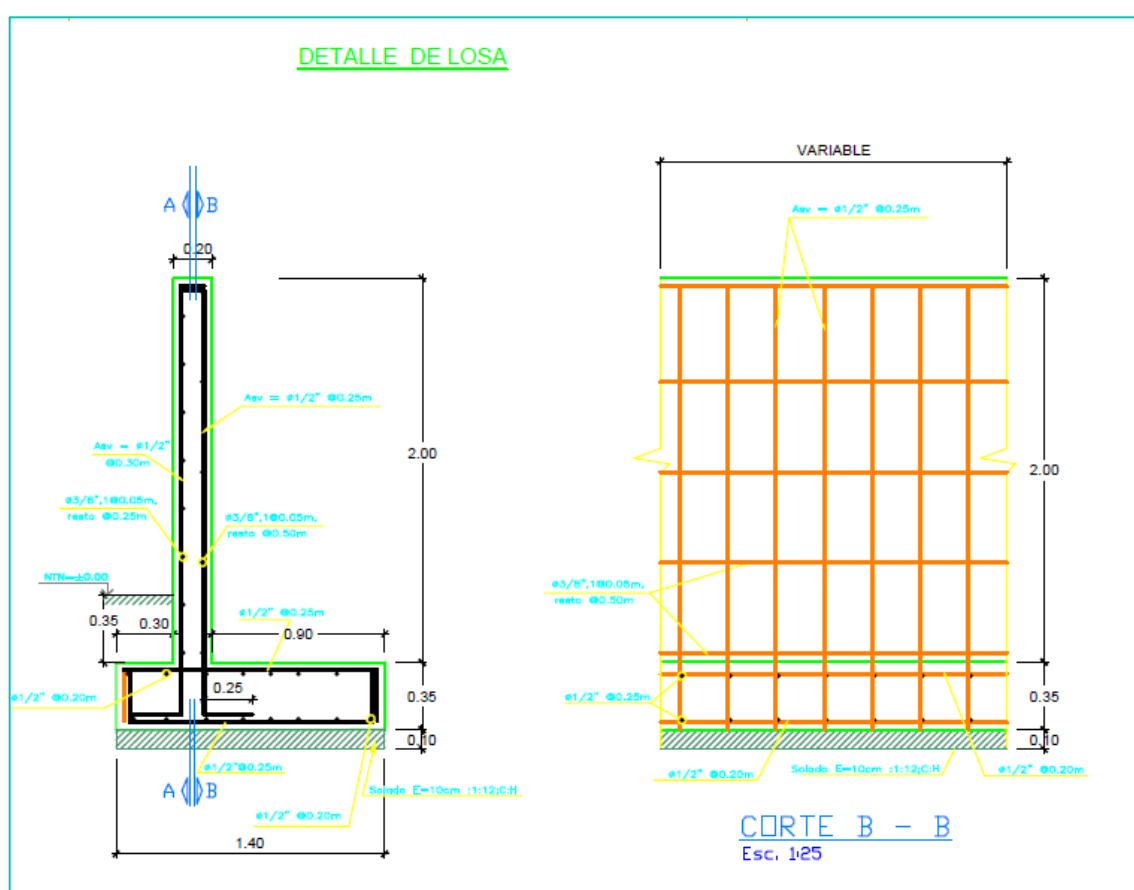
**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

DISEÑO ESTRUCTURAL

La estructura de apoyo – tipo Voladizo se diseñó con el propósito de mantener o retener el suelo utilizando su peso propio para resistir las fuerzas laterales de suelo y sísmicas. Se consideró las condiciones para evitar el vuelco, deslizamiento y presión admisible del suelo y se corroboró que cumplió con los requisitos de demandas, según la norma de Puentes – MTC 2018. El concreto para el estribo se consideró de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Ilustración 10. Detalle de acero del apoyo típico



Fuente de Elaboración: El consultor

DISEÑO ESTRUCTURAL

La estructura de apoyo – tipo columna se diseñó con el propósito de mantener o retener la carga total del puente en la parte central. Se consideró las condiciones para evitar el vuelco, deslizamiento y presión admisible del suelo y se corroboró que cumplió con los requisitos de demandas, según la norma de Puentes – MTC 2018. El concreto para el pilar se consideró de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

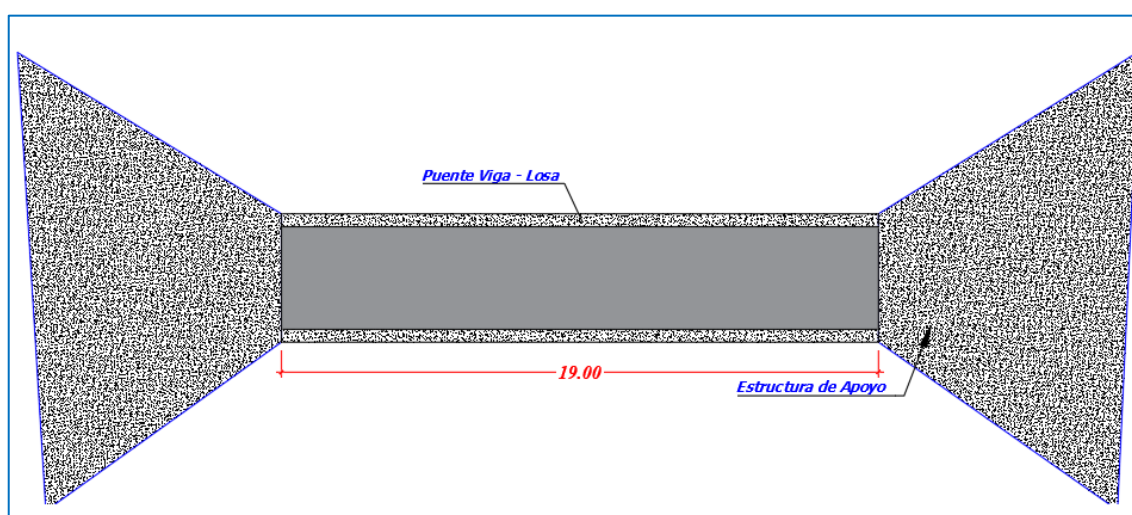
Mayra Branda Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 12010



2.4.2.2. ALEROS

Los estribos tendrán aleros de concreto armado en ambos costados con un ángulo de orientación, tendrá una resistencia de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, el cual se verificó y diseñó, obteniendo las siguientes dimensiones de cimentación: ancho de base variable de 4.50 m, altura total de 2.90 m, peralte de zapata de 0.70 m y un espesor de la pantalla de 0.35 m.

Ilustración 11. Aleros en el estribo típico



Fuente: Elaboración del Consultor

DISEÑO ESTRUCTURAL

La estructura de apoyo – tipo voladizo tendrán aleros, los cuales se diseñaron con el propósito de proteger a los estribos. Se consideró las condiciones para evitar el vuelco, deslizamiento y presión admisible del suelo y se corroboró que cumplió con los requisitos de demandas, según la norma de Puentes – MTC 2018. El concreto para los aleros se consideró de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

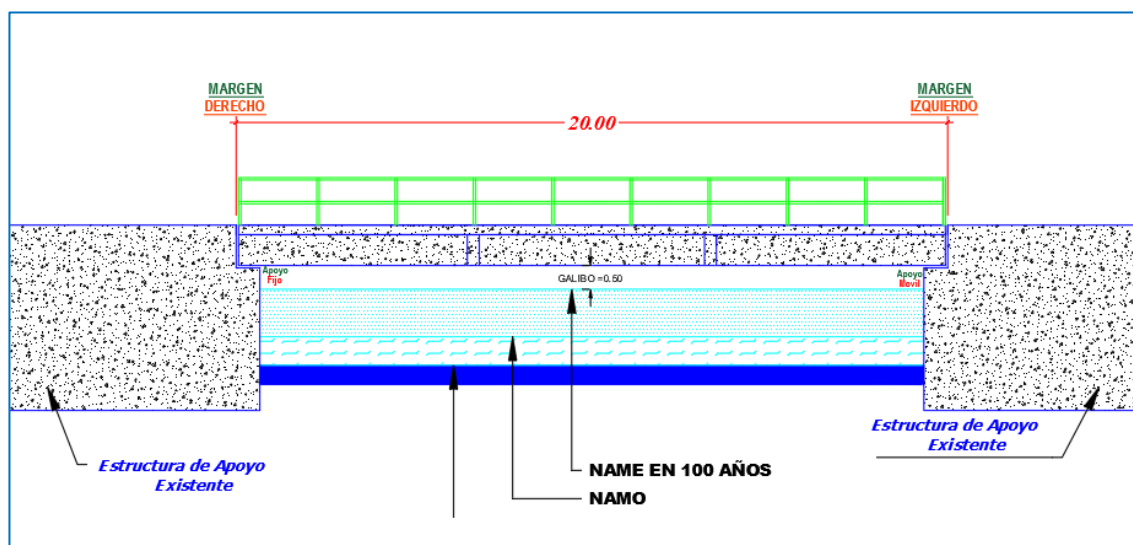
Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

Ilustración 12. Detalle de acero de aleros



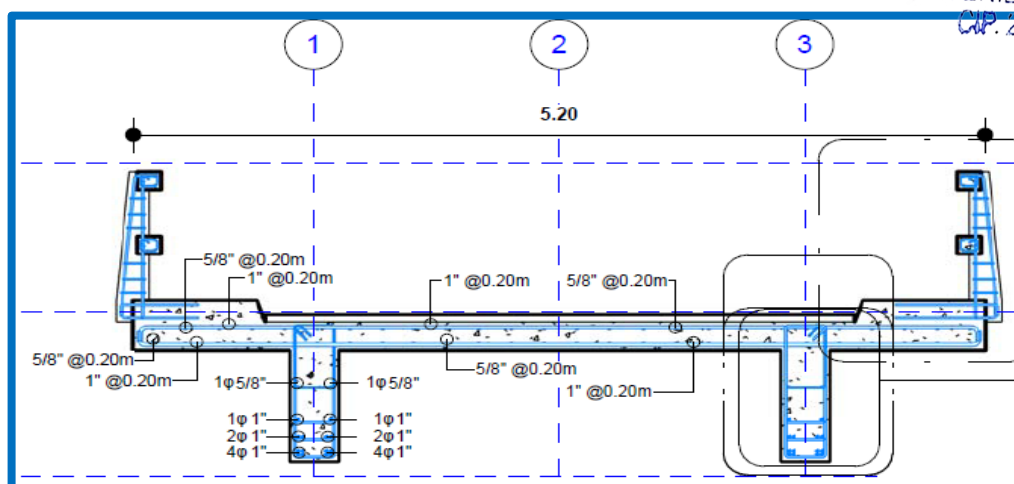
Fuente de Elaboración: El consultor

2.4.3. TABLERO TIPO VIGA LOSA

2.4.3.1. LOSA

El diseño se realizó mediante la norma AASHTO 2017. El concreto en la losa se consideró de $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$, con espesor de 0.20 m. y acero de refuerzo de 1" y 5/8".

Ilustración 13. Detalle del acero de la losa.



Fuente: Elaboración del Consultor



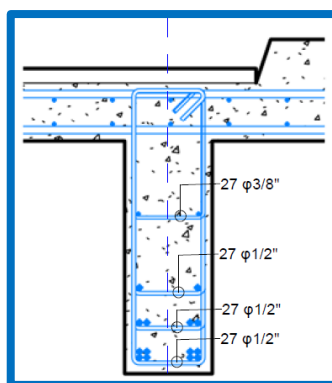
**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

2.4.3.2. VIGA PRINCIPAL

El cálculo de las dimensiones de la viga principal se determinó teniendo en cuenta las cargas y cantidad vehicular que transita en la zona. El diseño se realizó mediante la norma AASHTO 2017. El concreto en la viga principal se consideró de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, con ancho de 0.30 m. y 1.00 m de alto.

Ilustración 14. Detalle del acero de la viga principal.



Fuente: Elaboración del Consultor

2.5. ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

2.5.1. INTRODUCCIÓN

Los estudios de Señalización y Seguridad Vial de puentes son de importancia ya que abarca aspectos mucho más amplios desde la propia señalización, las características geométricas de la vía, hasta la difusión y educación de la población en los aspectos de seguridad vial, que se denomina, educación vial. La señalización materializa los conceptos de seguridad vial en forma de señales, letreros informativos, pintura en el pavimento, guardavías u otros. Sin embargo, sabemos que poco sirven estas medidas cuando los usuarios no conocen el significado de las señales y consecuentemente en muchos casos son indiferentes.

2.5.2. GENERALIDADES

El presente volumen, forma parte del estudio de expediente técnico del proyecto de inversión: **"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO AMAZONAS"**.

Mayte Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

2.5.2.1. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- ✓ Clasificación : Ruta AM-616 - Trocha carrozable
- ✓ IMDA : 50 veh/día
- ✓ Velocidad Directriz : 20 Km/hr.
- ✓ Topografía : Accidentada
- ✓ Ancho de plataforma (m) : 2.90 m (Ancho efectivo del puente).
- ✓ Luz del puente : 20.00 m

2.5.3. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO

El estudio corresponde a un puente de 20.00 metros, por lo que este prevé el uso de una cantidad mínima de señales, principalmente las referidas a las señales informativas, preventivas y reglamentarias, que permitan ubicar a los usuarios la localización de los sectores y la distancia donde se ubican, teniendo en cuenta los siguientes criterios.

- ✓ Dar a conocer el nombre del puente del proyecto y la meta final a donde se dirige, informando la longitud del puente.
- ✓ Dar a conocer las señales preventivas e informativas que se instalaran en el puente.

2.5.4. ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN

2.5.4.1. MARCO TEÓRICO

El diseño de señalización de la carretera, a utilizarse después de terminada la obra, se realizará empleando como referencia el Manual de Dispositivos del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, que se encuentran vigente y aprobada mediante R.D. N°16-2016-MTC/2014 del 31-05-16.

Para ser efectivo un dispositivo de control de tránsito es necesario que cumpla con los siguientes requisitos:

- ✓ Que exista una necesidad para su utilización.

Mayler Brando Cusillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

- ✓ Que llame la atención.
- ✓ Que encierre un mensaje claro y consigo.
- ✓ Que su localización permita al usuario un tiempo adecuado de respuesta.
- ✓ Infundir respeto y ser obedecido.
- ✓ Uniformidad.

Para el cumplimiento de los mencionados requerimientos debe tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

DISEÑO: El dispositivo debe ser de un diseño tal que la combinación de sus dimensiones, colores, forma, composición y visibilidad llamen apropiadamente la atención del conductor, de modo que este reciba el mensaje claramente y pueda responder con la debida oportunidad.

LOCALIZACION: Debe ser localizado en una posición que pueda llamar la atención del conductor dentro de su ángulo de visión.

OPERACIÓN: La aplicación del dispositivo debe ser tal que esté de acuerdo con los requerimientos del tránsito vehicular. Debe operar o estar colocado de tal manera que pueda cumplir con la uniformidad establecida a fin de que el conductor reconozca rápidamente, reciba el mensaje claramente, respondiendo con prontitud y con la debida anticipación.

MANTENIMIENTO: El mantenimiento debe ser considerado de primera importancia y representar un servicio preferencial en limpieza, para su eficiente operación y legibilidad, elementos esenciales para mantener el respeto que se debe a los dispositivos y de esa forma obtener el cumplimiento de su función de ordenamiento y control de la circulación vehicular.

UNIFORMIDAD: Requerimiento indispensable para que el conductor pueda reconocer e interpretar adecuadamente el mensaje del dispositivo en condiciones normales de circulación vehicular. Este aspecto es de suma importancia, en caso de no cumplirse puede ocasionar malas interpretaciones y poner en peligro la seguridad del tránsito

[Firma]
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399

2.5.5. SEÑALES HORIZONTALES



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

Para este proyecto no se usarán este tipo de señales, toda vez que de acuerdo al manual de carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018 se clasifica como trocha carrozable. Por lo tanto, carretera no es asfaltado.

2.5.6. SEÑALES VERTICALES

Según el MTC, se denomina señal vertical a toda señal instalada al costado o sobre el camino. Estas se utilizan para prevenir o informar a los usuarios (conductores o peatones) sobre cualquier eventualidad que pueda encontrarse en el camino.

Las señales verticales fueron creadas para reglamentar, prevenir e informar al usuario de la vía. Su uso es fundamental principalmente en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales, y en aquellos donde los peligros no siempre son evidentes

2.5.6.1. CLASIFICACIÓN

De acuerdo a la función que desempeñan, las señales verticales se clasifican en 3 grupos:

- a. **Señales de Prevención:** Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

P-40). Señal de proximidad a un puente, la misma que se debe colocar únicamente en el margen izquierdo del puente, en las progresivas 0+070.00 y 0+210.00.

Ilustración 15. Señal P-40



MB
Mayler Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399



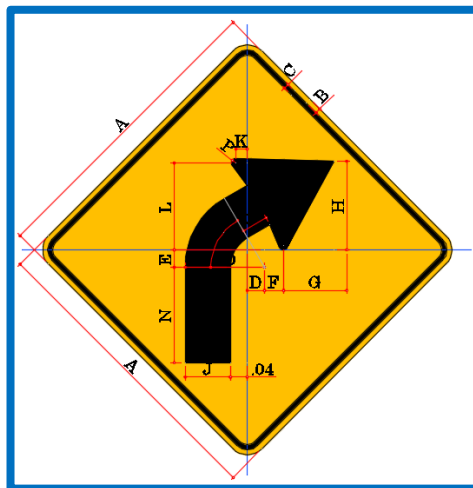
**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

INFORME FINAL
EXP-PP-001

Fuente de elaboración: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

(P-2A). Señal que indica una curva hacia la derecha, el cual se colocará en la progresiva 0+060.00.

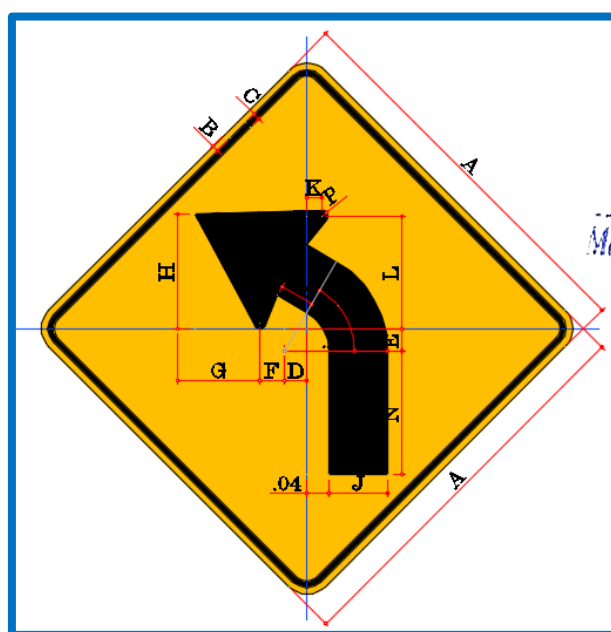
Ilustración 16. Señal P-2A



Fuente de elaboración: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

(P-2B). Señal que indica una curva hacia la izquierda, el cual se colocará en la progresiva 0+190.00.

Ilustración 17. Señal P-2B



Manuel Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399



**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

Fuente de elaboración: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

b. Señales de Información: Tienen como propósito guiar a los usuarios y proporcionarles información para que puedan llegar a sus destinos en la forma más simple y directa posible. Además, proporcionan información relativa a distancias a centros poblados y de servicios al usuario, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, y otros.

Las indicadas señales son de carácter permanente, sin embargo, también deben utilizarse en situaciones temporales, que están referidas a aquellas que modifican transitoriamente la utilización u operación de la vía, en cuyo caso también podrá utilizarse señalización transitoria de carácter especial, estáticas y/o dinámicas de mensaje variable, a fin de prevenir e informar al usuario sobre la existencia de situaciones particulares en la vía, mediante mensajes oportunos y claros en tiempo real, de acuerdo al estudio de ingeniería vial correspondiente para cada caso.

Tabla 19. Ubicación de la señal informativa

PROGRESIVA	TIPO DE SEÑAL	LADO DE UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA SEÑAL PREVENTIVA	DIMENSIONES
0+115.00	Señal Informativa	Derecho	Localización	1.80 m. x 1.00 m.
0+162.00	Señal Informativa	Izquierdo	Localización	1.80 m. x 1.00 m.

Fuente: Elaboración del Consultor

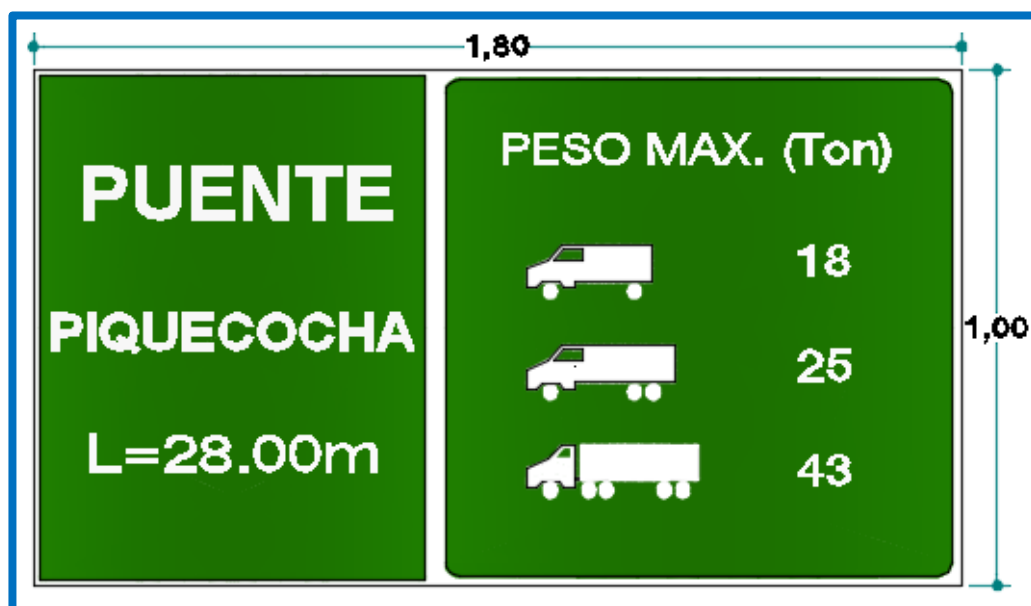
Mayler Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
“RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS” CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

Ilustración 18. Señal informativa del puente



Fuente de Elaboración: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

2.5.6.2. FORMA

Las señales de prevención y temporales de construcción tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical, con excepción de las de delineación de curvas (“CHEVRON”), cuya forma será rectangular correspondiendo su mayor dimensión al lado vertical, las de ZONA DE NO ADELANTAR que tendrán forma triangular y las de ZONAS ESCOLARES con forma pentagonal.

Las señales de información tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares. Las señales de servicios generales y las señales de turismo tendrán forma cuadrada.

Ilustración 19 Señales preventivas - curva horizontal.



Mayra Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399

Fuente de Elaboración: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.



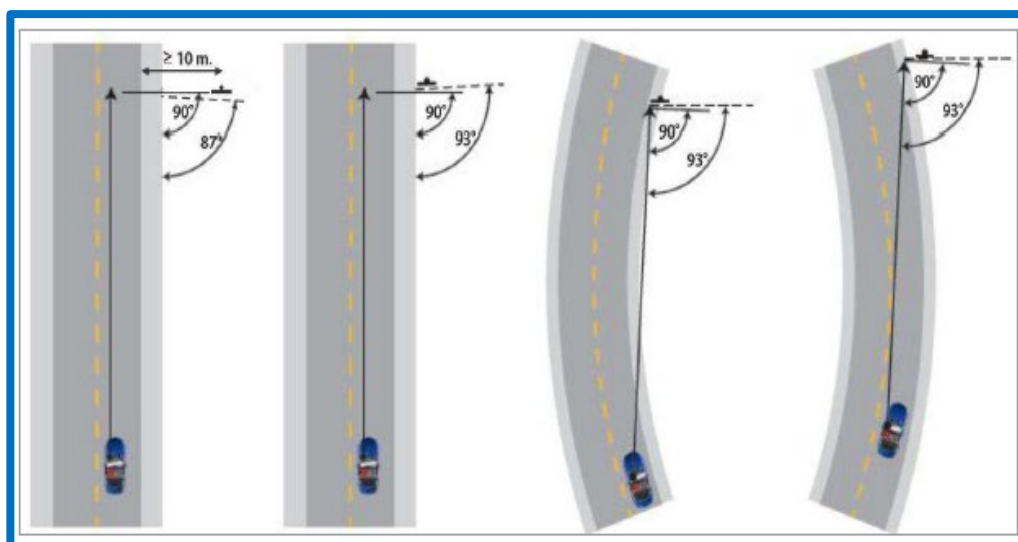
**REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724**

**INFORME FINAL
EXP-PP-001**

2.5.6.3. ÁNGULO DE COLOCACIÓN

Las señales deberán formar con el eje del camino un ángulo de 90° , pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, la cual será de 8 a 15° en relación a la perpendicular de la vía

Ilustración 20 Señales preventivas - curva horizontal.



Fuente de Elaboración: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

Mayler Brando Castillo Carrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246399

III. PROFESIONALES A CARGO DE LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

Tabla 20 Relación de Profesionales.

ESPECIALISTA	PROFESIONAL	COLEGIATURA	FIRMA Y SELLO
Jefe de Proyecto	Ing. Castillo Carrillo Mayler Brando	C.I.P: 246399	



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

Suelos y Geotecnia	Ing. Reyner Iván Santiago Mendoza	C.I.P. 237254	
Estructuras y Obras de Arte	Ing. Castillo Carrillo Mayler Brando	C.I.P. 246399	
Hidrología e Hidráulica	Ing. Reyner Iván Santiago Mendoza	C.I.P. 237254	
Seguridad y Medio Ambiente	Ing. Castillo Carrillo Mayler Brando	C.I.P. 246399	

Fuente de elaboración: El consultor.

IV. COSTO TOTAL DEL PROYECTO

4.1. METAS DEL PROYECTO

Las metas del proyecto son las siguientes:

Mayler Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399

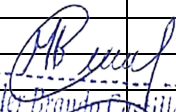
Descripción	Und.	Metrado
SUB ESTRUCTURA		
OBRAS PROVISIONALES		
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60x2.50m.	und	1.00
CAMPAMENTO PROVISIONAL Y ALMACEN	glb	1.00
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb	1.00



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

OBRAS PRELIMINARES		
DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	226.00
TRAZO Y REPLANTEO	km	0.35
LIMPIEZA DEL CAUCE Y ENCAUZAMIENTO	glb	1.00
DEMOLICION DE ESTRUCTURA DE BARANDAS EXISTENTE	und	1.00
MOVIMIENTO DE TIERRAS		
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS(MAQUINARIA)	m3	197.41
RELLENO DE ESTRUCTURAS	m3	97.80
CONFORMACION DE TERRAPLENES DE LLEGADA A PUENTE	m3	50.60
CONFORMACION DE TERRAPLENES DE SALIDA DEL PUENTE	m3	59.00
MURO DE CONTENCIÓN		
CONCRETO F'c = 100 kg/cm2- SOLADO E=2" 1:12 C:H	m2	82.00
CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	32.22
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	130.00
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	2,059.18
JUNTAS DE DILATACION E=1"	m	15.00
SUPER ESTRUCTURA		
SUPESTRUCTURAS LOSAS		
CONCRETO F'C 280 KG/CM2	m3	13.50
ACERO CORRUGADO	kg	1,530.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	42.00
SUPESTRUCTURAS VIGAS PRINCIPALES Y DIAFRAGMAS		
CONCRETO F'C 280 KG/CM2	m3	15.20
ACERO CORRUGADO	kg	3,200.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	66.00
VEREDAS		
CONCRETO F'C 210 kg/ cm2	m3	3.50
ACERO CORRUGADO	kg	395.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	20.20
ARMADURA METALICA ENBARANDA		
BARANDA DE FIERRO GALVANIZADO 3"	m	48.00
VARIOS		
ACABADO PULIDO EN SARDINEL EN PUENTE - CON MORTERO 1:2X 1.5 cm	m2	25.00
PINTURA PARA BORDE DE SARDINEL Y MUROS	m2	114.00
PLACA RECORDATORIA	und	1.00
FLETE TERRESTRE	glb	1.00
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		
SEÑALES PREVENTIVAS (0.60 m. X0.60 m.)	und	4.00
SEÑALES INFORMATIVAS (1.20 m. x 1.80 m.)	und	2.00
MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACION Y CORRECCIÓN		
RIEGO EN ZONAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	mes	2.00
SENSIBILIZACION AMBIENTAL	glb	1.00
BAÑO PARA PERSONAL	und	1.00
RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS	ha	0.05


 Maylen Brando Castillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	glb	1.00
CONFORMACIÓN Y ACOMODO DE DME	m3	193.54
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	402.57
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00
VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19	glb	1.00

Mayra Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399

4.2. GASTOS GENERALES

A continuación, se muestra los gastos generales a usar:

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES -								
PROYECTO: "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) PUENTE EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724								
Nro	DESCRIPCIÓN	CANT.	UND.	COSTO UNITARIO	Coefficiente de Part.	PARCIAL (S/.)	SUB TOTAL	TOTAL
1	SALARIO DE PERSONAL PROFESIONAL						S/ 14,850.00	
1.1	Ingeniero Residente de Obra - Ejecución	3	mes	3000.00	100%	9000.00		
1.2	Asistente Tecnico	3	mes	1950.00	100%	5850.00		
2	CUADERNO DE OBRA & LEGALIZACIONES						S/ 100.00	
2.1	Adquisición de Cuaderno de Obra de 100 folios	1	Und	50		50.00		
2.2	Legalización del Cuaderno de Obra	1	Und	50		50.00		
3	IMPLEMENTOS						S/ 215.68	
3.2	utiles de oficina	1	und.	115.68		115.68		
3.3	Bolas de seguridad	1	und.	100		100.00		
							TOTAL	S/ 15,165.68
Relación de Costo Directo y Costo Indirecto		Und.	Monto S/.					
* Costo Directo		S/.	S/303,313.56					
* Costo Indirecto		S/.	S/ 15,165.68					
Relación de Costo Directo/Costo Indirecto		%	5.00					

4.3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

El costo de la obra a la fecha 31 de agosto del 2022 asciende a: **S/. 393,701.00 (Trescientos Noventa y Tres Mil Setecientos uno con 00/100 Soles)**, que incluye los impuestos de ley.

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO SEGÚN EXPEDIENTE TECNICO
1	SUB ESTRUCTURA	145,400.66
2	SUPERESTRUCTURA	91,734.82
3	VARIOS	37,825.21
4	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	8,180.00
5	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN	6,022.87
6	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	14,150.00



REFORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INVERSIÓN:
"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) EL LAUREL EN LA LOCALIDAD EL
LAUREL, DISTRITO DE JAMALCA, PROVINCIA UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO AMAZONAS" CUI N° 2527724

INFORME FINAL
EXP-PP-001

COSTO DIRECTO	303,313.56
GASTOS GENERALES (5% CD)	15,165.68
UTILIDAD (5%)	15,165.68
SUBTOTAL	333,644.92
IGV (18%)	60,056.08
VALOR REFERENCIAL	393,701.00

4.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA DE OBRA.

El periodo de ejecución física de la obra será 3 meses.

4.5. FUENTE DE FINANCIAMIENTO

La obra será Financiada por Provias Nacional

4.6. MODALIDAD DE EJECUCION

La modalidad de ejecución será por contrata.

4.7. SISTEMA DE EJECUCION

El sistema de Contratación será a Precios Unitarios.

4.8. ANEXOS

4.8.1. CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

4.8.2. CRONOGRAMA DE EQUIPOS

4.8.3. CRONOGRAMA DE MATERIALES

4.8.4. RELACION DE EQUIPO MINIMO

4.8.5. PLANOS DE UBICACIÓN Y CLAVE

Maylei Brando Castillo Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246399