



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE
CHARCANA Y LARCCO , DISTRITO DE PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION ,
DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873**

EXPEDIENTE TÉCNICO

VOLUMEN 02

MEMORIA DESCRIPTIVA

OCTUBRE – 2024


Noé W. Choque Gutiérrez
ING. CIVIL
CIP. 82434



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

EXPEDIENTE TÉCNICO

"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873


PAMPAMARCA-LA UNION-AREQUIPA

MEMORIA DESCRIPTIVA




Noé W. Choque Gutiérrez
ING. CIVIL
CIP. 82434

OCTUBRE – 2024

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

I. ANTECEDENTES DE MEMORIA DESCRIPTIVA


1.1. ANTECEDENTES GENERALES

En los últimos años, el Perú ha atravesado un período de recesión que impactó a toda actividad económica del País. Las condiciones sociales, producción general y particularmente las zonas rurales, se han visto sumamente afectadas por el deterioro de los accesos a zonas productoras y poblaciones locales (rurales), que dependen fundamentalmente de las carreteras y caminos vecinales del ámbito rural. El efecto multiplicador va deteriorando la calidad de vida de las poblaciones rurales, con el alza desmesurada de tarifas y fletes, pérdidas de producción agropecuaria, reducción de ingreso y empleo rural, incremento de la pobreza, etc; a consecuencia del deterioro y/o inexistencia de las vías de comunicación.

Frente a esta problemática, el gobierno se ha fijado metas concretas, las cuales consisten en incrementar la inversión prioritaria en la ampliación de la infraestructura rural de transporte, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes del Perú profundo, a través de la Construcción y Mejoramiento de las Vías Vecinales, dando acceso a los grandes y medianos centros de producción y de consumo; Asimismo, con esta iniciativa, se busca crear las condiciones para la reactivación de la economía rural y el retorno de los campesinos a sus lugares de origen.

Los pobladores, vecinos y sus anexos, cercanos al área de influencia del proyecto: "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" han venido realizando gestiones para la priorización del presente proyecto.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434


	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

En las comunidades rurales localizadas en los caseríos y anexos que forman parte del ámbito de influencia del proyecto y las deficiencias en las vías de comunicación fundamentalmente en los caminos vecinales, dificultan el tránsito vehicular de las personas y transportes de producción agropecuario; teniendo dificultades para acceder a los centros de servicios y a los mercados para la comercialización de productos.

La ejecución la obra: "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" presenta trabajos diversos entre las que se tiene los trabajos preliminares como son la movilización y desmovilización de equipos, trabajos topográficos y de georreferenciación, seguridad vial durante la ejecución de obras, almacén a su vez cuenta con trabajos como son los de movimiento de tierras, demolición, excavaciones, etc.

Esta obra cobra importancia, debido a que la unidad productora (Ruta Provisional R040141) atraviesa distintos centros poblados, entre ellos tenemos los C.P de Charcana y Larcco en el sector de Larcco, del distrito de Pampamarca, por lo que, el uso de este puente beneficiará a muchas personas, cuyos centros poblados están ubicados a distancias mayores, y que utilizan esta vía para trasladar sus productos y/o mercancías.

Con fecha 28 de Marzo del 2024 se aprobó la Inversión de Optimización, de Ampliación Marginal, de Rehabilitación y de Reposición – IOARR, identificada con código Único de Inversiones N°2642873, cuyo nombre es: "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA".

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO


1.2.1. OBJETIVO GENERAL.

El objetivo es asegurar y mejorar la transitabilidad en las localidades y/o comunidades aledañas a la inversión: "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA". Con un ancho de 4.00 m. y una longitud de 20.00 m. (Tipo: trocha carrozable).

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Con la finalidad de alcanzar el objetivo principal, se desarrollarán estudios en diferentes partes, para que se pueda determinar con exactitud las actividades en las especialidades respectivas.

- ✓ Evaluar la información existente y estudios anteriores cercanos a la zona de la intervención.
- ✓ Realizar el Estudio Topográfico con la finalidad de proporcionar la información básica y necesaria, basada en informes recopilados y evaluados. Data topográfica tomada en campo y procesada en gabinete de topografía, cartografía, elementos estructurales, hidráulicos y demás de la zona en intervención.
- ✓ Realizar el Estudio de Mecánica de Suelos para determinar las propiedades del subsuelo, con fines de cimentación de la inversión: **"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA"**; como parte de la elaboración del Expediente Técnico.
- ✓ Detallar el diseño estructural del Puente de Concreto Armado, ubicado en la zona de la inversión: **"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO,**

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA". Los diseños se tomarán a partir del conocimiento de todos los parámetros establecidos en los estudios de ingeniería básica: estudios topográficos, hidrología e hidráulica, geológicos y geotécnicos, etc.

- ✓ Identificar los problemas de Transitabilidad, accesibilidad, seguridad y ambientales existentes a lo largo de la vía.
- ✓ Integrar territorialmente a la región y al país mediante la comunicación entre los centros poblados que integra el área de influencia, mejorando la calidad de vida creando fuentes de trabajo temporal

II. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. DESCRIPCION GENERAL

2.1.1. Nombre del Proyecto

EXPEDIENTE TÉCNICO: "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA"

2.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El distrito de Pampamarca es uno de los once que conforman la provincia de La Unión en el departamento de Arequipa en el sur del Perú. El distrito de Pampamarca está ubicado al Noreste de la Provincia de la Unión


2.2.1. Ubicación Política

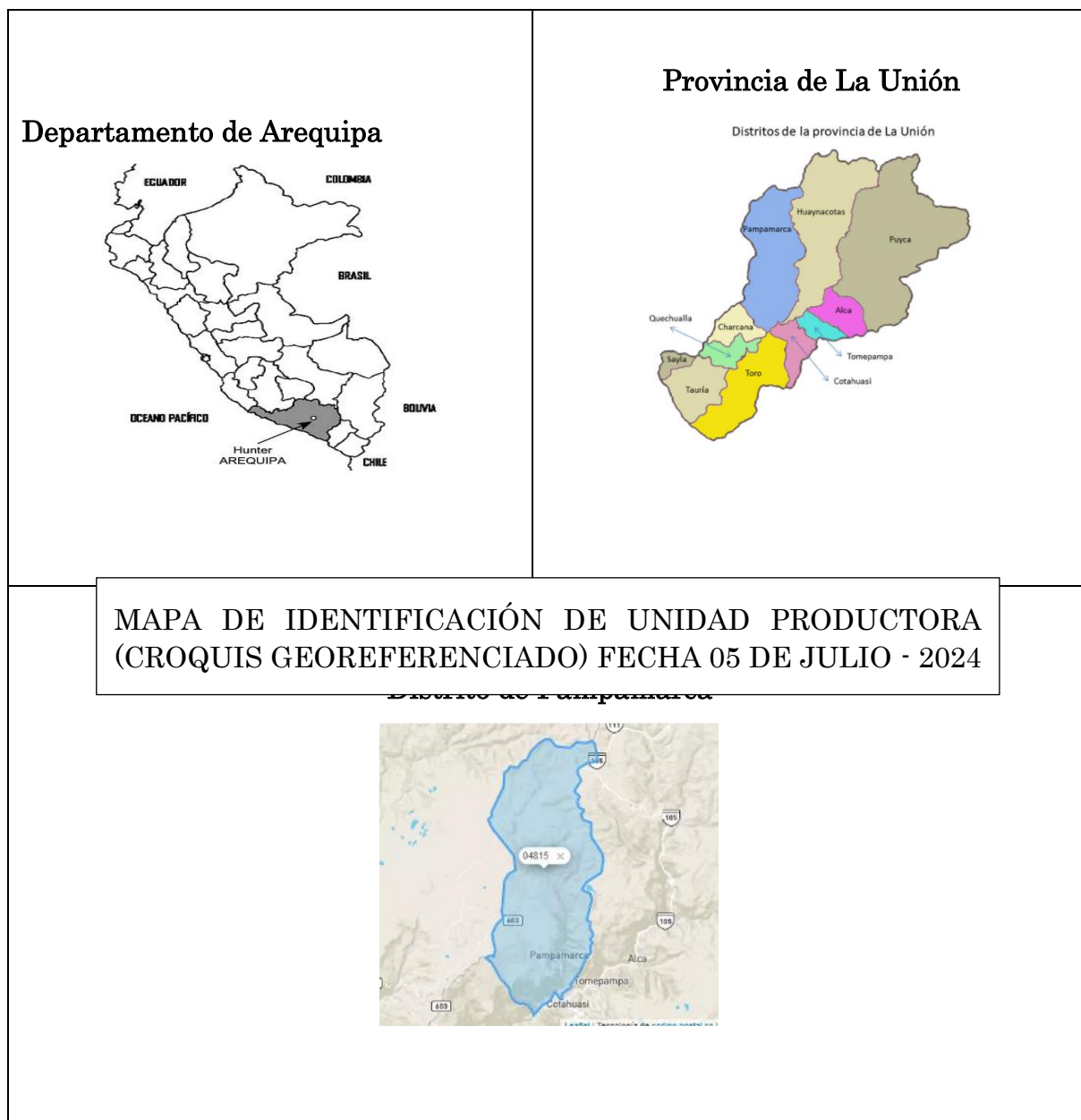
Políticamente el proyecto se encuentra ubicado en:

- ☐ Departamento : Arequipa
- ☐ Provincia : La Unión
- ☐ Distrito : Pampamarca
- ☐ Sector : Larcco
- ☐ Altitud : 4535 m.s.n.m.




 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>



MAPA DE IDENTIFICACIÓN DE UNIDAD PRODUCTORA (CROQUIS GEOREFERENCIADO) FECHA 05 DE JULIO – 2024


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

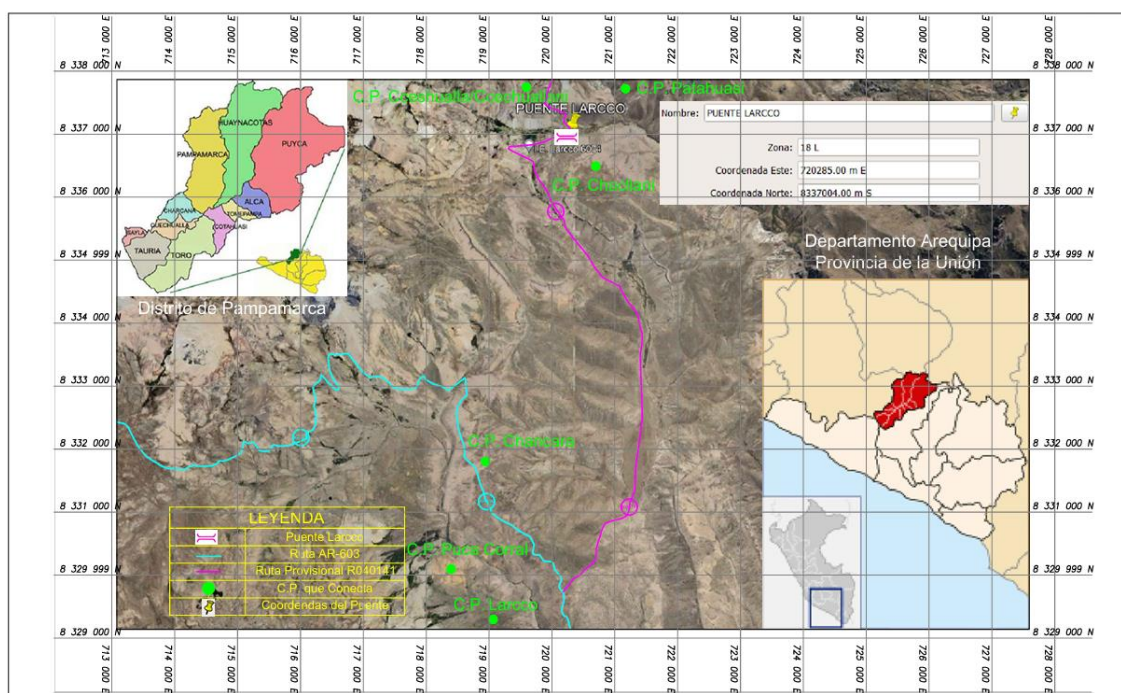


Imagen N° 001: Imagen del Departamento de Arequipa, Provincia La Unión, Distrito Pampamarca, Puente Larcco y Centros Poblados



Noé W. Choque Gutiérrez
ING. CIVIL
CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

2.2.2. Ubicación geográfica

La ubicación del puente de concreto conecta el Distrito de Pampamarca con los C.P de Charcana, Larcco y demás Centros Poblados existentes en el Distrito de Pampamarca, Provincia la Unión, Departamento Arequipa.

El proyecto se ubica geográficamente según las siguientes coordenadas UTM (WGS84).

Tabla N° 1. Coordenadas UTM (WGS84)

Nombre	Coordenadas (UTM)		Elevación (m.s.n.m.)
	Este	Norte	
PUENTE LARCCO	720285.00	8337004.00	4535

Fuente de Elaboración EL CONSULTOR.

2.2.3. Accesos al Área de Estudio

Se puede acceder a la zona de estudio por el siguiente recorrido:

Tabla N° 2 Ruta de acceso Lima-Puente de Concreto Armado


TRAMO	DISTANCIA (Km.)	TIEMPO (H)	VIA
LIMA – AREQUIPA	1016	16 h. 10 min.	PANAMERICANA SUR.
AREQUIPA- LA UNION	370	7h. 16 min.	AR-105
LA UNION – PAMPAMARCA	28	1h. 2 min	AR - 105
PAMPAMARCA- PUENTE	20	1h. 10 min	R040141

Fuente de Elaboración: EL CONSULTOR.

Noé W. Choque Gutiérrez

 ING. CIVIL

 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

2.3. ALTITUD DE LA ZONA

La zona en estudio se encuentra a una altitud promedio de 4535 m.s.n.m.

2.4. CONDICIÓN CLIMÁTICA

La temperatura en la Provincia de La Unión oscila menos de 0°C hasta 26° C con una variación térmica de 0.6°C cada 100 metros de altitud con relación a la fisiográfica y altitud correspondiente en ellos


En Pampamarca, se observa el clima tipo lluvioso, frio a semifrigido y con humedad. Normalmente se presentan fuertes vientos o al contrario lluvias torrenciales.

2.5. ESTADO ACTUAL DEL PUENTE

La población demandante efectiva y/o número de beneficiarios directos está determinada por los pobladores del SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, además de los C.P Puca Corral, C.P Chacllani, C.P Patahuasi, C.P Cceshualla, los cuales habitan dentro del área de influencia del proyecto y/o área de estudio; conformada por los grupos sociales que serán beneficiados con esta importante obra que busca mejorar el acceso a la localidad. Según los reportes, se tiene que la población demandante efectiva, de 1095 habitantes en el Distrito de Pampamarca, Provincia La Union.

Los motivos que generaron la propuesta de este proyecto se deben al mal estado en que se encuentra el Puente Larcco, el cual se encuentra en un estado precario, en condiciones no recomendables, para que cumpla con sus funciones máximas; esto viene perjudicando a la población en general originando una serie de problemas.

El puente Larcco se encuentra en la Unidad Productora SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO UNIDAD PRODUCTORA CODIGO DE RUTA R040141, reconociendo que el mencionado Activo Estratégico es de necesidad, ya que brindaría adecuado

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

servicio de transitabilidad y la falta de este (puente) provocaría la interrupción del servicio lo cual perjudicaría a las demás actividades económicas dificultando el traslado de personas, carga y/o mercancías.



Imagen N° 01: (En la presente imagen se puede observar la estructura en deterioro) El Puente se presenta en condición precaria, la subestructura del estribo del puente existente con daño severo en el base ocasionado por la socavación del río.



Imagen N° 02: (En la presente imagen se puede observar la estructura en deterioro) El peralte de la super estructura es insuficiente para la luz necesaria del puente.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434


	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>



Imagen N° 03: (Se visualiza en la siguiente imagen cangrejeras en toda la longitud de la viga del puente existente, por lo que ya no se recomienda el tránsito de vehículos por riesgo al colapso)


El Puente ha llegado a este estado de deterioro, se presenta en condición de inminente colapso de la superestructura, encontrándose en muy mal estado. como consecuencia de las intensas lluvias por lo que el servicio de transitabilidad se encuentra interrumpido, los conductores y pasajeros exponen sus vidas para poder realizar transbordaos y llegar de la localidad de origen a la localidad de destino por lo que se necesita la intervención de manera rápida y urgente para prevenir aislamientos en el próximo periodo de lluvias y efectos del fenómeno del niño costero

2.6. DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO

El diseño estructural del puente corresponde a puente tipo viga losa, siendo el tren de carga de diseño de un carril para un cálculo de 42 tn. El concreto a utilizar será de $F''C=280\text{kg/cm}^2$

El diseño de los estribos y/o apoyo corresponde a estribo por gravedad El concreto a utilizar será de $F''C=210\text{kg/cm}^2$.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

2.6.1. Materiales a utilizar

- VARILLAS DE ACERO DE 1", 1/2", 3/8", 5/8"- ACERO GRADO 60 $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.
- PIEDRA CHANCADA Y ZARANDEADA DE 1/2" Y 3/4"
- PIEDRA Y/O ROCA GRANDE MAYOR A 20"
- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)
- ARENA GRUESA
- ARENA FINA

2.7. EQUIPO TECNICO DEL PROYECTO

- Ingeniero Residente de obra.
- Ingeniero Especialista en Seguridad
- Bachiller en Ingeniería civil -Asistente 1
- Arqueólogo (Monitoreo de Restos Arqueológicos)
- Técnico Topógrafo


2.8. FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Ministerio de transportes y Comunicaciones (Provias Descentralizado)
Recursos Ordinarios

2.9. MODALIDAD DE EJECUCION

Administración indirecta (Contrata)


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

III. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERÍA

3.1. ESTUDIOS DE TOPOGRAFÍA Y COMPATIBILIDAD DE TRAZO

ITEM 1: METODOLOGIA DESARROLLADA

1.1. CONTROL HORIZONTAL

Para los trabajos de campo se establecieron los puntos de control BM-1 ubicado en la margen izquierda, respectivamente, del canal.


El levantamiento topográfico fue realizado con coordenadas relativas ya que no existen puntos de primer orden cercanos para amarrar el levantamiento topográfico, se utilizó dos puntos de referencia con coordenadas UTM en el datum horizontal WGS-84 obtenidas con el GPS navegador, puntos con los cuales se posiciono las poligonales cerradas establecidas para el levantamiento, la cual utilizo como base los puntos de control BM-1 que han sido monumentados y dejados como hitos para los posteriores trabajos de replanteo de las obras proyectadas.

A partir de estos puntos se estableció las poligonales básicas I y II, siguiendo el cauce del canal aguas arriba y abajo respectivamente, midiéndose ángulos horizontales, ángulos verticales y distancias utilizados para la compensación.

Con las coordenadas compensadas de las poligonales básicas se procedió al levantamiento topográfico general de la zona del proyecto, de acuerdo a los términos de referencia, se tomó detalles como niveles de agua actual, niveles de agua máximo, quebradas, borde de carretera existente, propiedades, las prospecciones realizadas para el estudio de suelos, etc., levantándose 50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo del cauce del río a partir del eje de la carretera existente, además, se levantó 20 metros en la margen derecha e izquierda para los accesos del puente.

1.2. CONTROL VERTICAL

El objeto de la red de control vertical en un levantamiento topográfico consiste en establecer puntos de referencia convenientemente espaciados sobre el terreno, que

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

sirvan de puntos de partida y llegada para los circuitos de nivelación en la toma de detalles, y de puntos de referencia para trabajos ulteriores.

Se realizó nivelación geométrica entre los vértices de las poligonales básicas, el resumen de la compensación de la nivelación está listado en los anexos, donde se obtuvo precisiones de primer orden.

ITEM 2: TRABAJO DE CAMPO:

2.1. RECONOCIMIENTO DE AREA DE ESTUDIO:

Una vez que se llegó a la Zona de estudio: "SECTOR DE LARCCO" se ubicó el área a intervenir, conjuntamente con un directivo zonal, para tener en cuenta el emplazamiento del levantamiento topográfico, en donde se observó la situación actual del terreno.


2.2. MONUMENTACION DE PUNTOS DE CONTROL.

La ejecución de los trabajos topográficos se ha procedido a hacer un reconocimiento de terreno e identificar cuantos frentes de trabajo se utilizarán, en este caso por tratarse de un puente pequeño; se trabajó con un solo frente de trabajo y una cuadrilla con dos prismas, comenzando desde la cota no conocida iniciando el BM. Sector de Larcco (En un punto de control colocado como punto fijo). Con la Siguiete Información de coordenadas PUNTO A. (720285.00E; 8337004.00 N; 4535 m.s.n.m.).

2.2.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO:

Este trabajo se realizó con una Estación Total TOPCON (GPT-3103W) precisión 3" Segundos, dos (02) prisma con su jalón y un GPS marca Garmin Montana 650 para tener las coordenadas UTM del punto de cada estación. Cabe mencionar que se usó el sistema de coordenadas WGS 84.

En lo que respecta a los trabajos con la estación total, se tomaron coordenadas UTM con la finalidad de saber la orientación del levantamiento con respecto al norte. Es de mencionar que se puso especial énfasis en la toma de puntos dentro de las vías del sector.

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

2.2.2. TRABAJO DE GABINETE:

La metodología seguida para el procesamiento de los datos de campo y la obtención de los resultados fue la siguiente:

Los datos fueron descargados mediante un cable USB a una computadora (Instalando previo controlador para el cable USB), y se guardó como archivo con la extensión "csv" (delimitado por comas).

Para el dibujo de las curvas de nivel y el desarrollo de los planos, se utilizó el programa AutoCAD Civil 3D 2020 y AutoCAD 2020.

2.2.3. CONFECCION DEL PLANO A CURVAS DE NIVEL:

Luego de realizar el levantamiento topográfico y con el uso del programa AutoCAD Civil 3D, donde se procesaron los datos para la elaboración del "Mapa a Curvas de Nivel", de acuerdo a las necesidades del Proyecto.

De esta manera se confeccionaron los planos en una plataforma que consideramos estándar como es el AutoCAD.

Se ha tenido cuidado al tomar la información del terreno a fin de obtener un módulo que representa lo mejor posible al terreno existente para el diseño de estructuras. Los puntos tomados conforman una especie de reticulado para que las curvas reflejen exactamente la configuración del terreno existente.


Se Ubico el Punto de Control (BM) para la zona de Estudio y su posterior utilización en la realización de las obras, documentado y representado en el plano.

2.2.4. DIGITALIZACION DE INFORMACION DE CAMPO:

Mediante los utilitarios de Software, para transferir información de Levantamiento Topográfico, Almacenada en la Libreta de Campo, se ha copiado al sistema de red de microcomputadora.

Seguidamente se verifica la conformación de datos, y procesa para determinar las coordenadas U.T.M. De los puntos de apoyo de la red y para la conformación del relieve topográfico (Curvas de Nivel).

Finalmente, la información modelada del relieve del terreno se utiliza para las diversas aplicaciones específicas de cada trabajo.

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

ITEM 3: RESUMEN DE CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA VIA:

3.1 CUADRO DE RESUMEN DE PARAMETROS GEOMETRICOS.

Tipo de característica técnica Tipo de estructura Clasificación de la vía	Características actuales del proyecto de infraestructura Concreto Vía vecinal	Características proyectadas del proyecto de infraestructura Concreto Vía vecinal
Estado	Precario	
Longitud y Luz de puente	0.00 m	20.00 m
Ancho calzada	m	4.00 m
Altura de puente respecto al cauce del cuerpo natural de agua en época de avenidas	1.50 m	1.50 m
Número de carriles	1.00 carril	1.00 carril
Número de veredas Ancho de tablero Velocidad de directriz IMDA	2.00 carril 4.00 m 30 km/h < 200 veh/día	2.00 carril 4.00 m 30 km/h < 400 veh/día
Losa de aproximación	No presenta	Si
Estribos	No presenta	Si
Cimentación		
Muros de contención	No	No
Tipo de estructura de defensa ribereña	No	No
Tipo de característica técnica	Características actuales del proyecto de infraestructura	Características proyectadas del proyecto de infraestructura
Tipo de estructura	Colapsada	Concreto
Clasificación de la vía	Vía vecinal	Vía vecinal
Estado	Precario	


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

RESUMEN DEL ESTUDIO DE TOPOGRAFIA Y TRAZO VIAL		
ITEM	CAPITULO	SUBCAPITULO
1	METODOLOGIA DESARROLLADA	CONTROL HORIZONTAL
		CONTROL VERTICAL
2	TRABAJO DE CAMPO	RECONOCIMIENTO DE AREA DE ESTUDIO
		MONUMENTACION DE PUNTOS DE CONTROL
3	RESUMEN DE CARACTERISTICAS TÈCNICAS DE LA VIA	CUADRO DE RESUMEN DE PARAMETROS GEOM.

3.2. ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTÈCNIA

ITEM 1: METODOLOGIA DESARROLLADA

1.1 ETAPA PRELIMINAR

1.1.1. Objetivo del Estudio.

El presente informe Técnico tiene por objetivo de verificar e investigar el subsuelo del terreno asignado al proyecto "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873.

Por medio de trabajos de campo a través de calicatas "a cielo abierto", ensayos de laboratorio estándar y especiales, a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, así como, sus propiedades de resistencia y labores de gabinete, en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos, profundidad de cimentación, capacidad portante admisible, asentamientos y las recomendaciones generales para la cimentación.

El programa Seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

- Reconocimiento del terreno.
- Distribución y ejecución de calicatas.
- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio.
- Perfiles Estratigráficos.
- Análisis de la Capacidad Portante Admisible.
- Determinación de Asentamientos.

1.2 ETAPA TRABAJO DE CAMPO.

Para los fines Propuestos, se realizó lo siguiente:

1.2.1 Calicata o Pozo de Exploración.

Se realizó un total de dos (02) calicatas o pozos de exploración "a cielo abierto", designada como C-1 y C-2; los cuales fueron ubicados convenientemente y con profundidad suficiente de acuerdo a la intensidad de las cargas estimadas en el Proyecto.

Este sistema de exploración nos permite evaluar directamente las diferentes características del subsuelo en su estado natural.

Hasta la Profundidad Explorada no se encontró el Nivel Freático.

Las excavaciones Alcanzan Las siguientes Profundidades.

Profundidad de Calicata

Calicata	Profundidad m.
C-1	2.00
C-2	2.00

1.2.2 Muestreo y Registros de Exploración

Se tomaron muestras disturbadas representativas de los estratos atravesados en la calicata y en cantidades suficientes como para realizar los ensayos de identificación y clasificación, también se extrajo muestra representativa para el ensayo de corte directo.

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

1.3 ETAPA DE GABINETE.

Los ensayos de laboratorio Estándar y Especiales, fueron realizados en el laboratorio de Mecánica de Suelos de CONSLABERTT E.I.R.L; bajo las normas de la American Society For Testing and Materials (A.S.T.M).

1.3.1 Ensayos Estándar.

Se realizaron los Siguietes Ensayos:

- ✓ Análisis granulométrico por Tamizado. ASTM D-422
- ✓ Limite Liquido y Limite Plástico. ASTM D-4318
- ✓ Clasificación SUCS Y AASTHO.
- ✓ Contenido de Humedad. ASTM D-2216
- ✓ Densidad Natural.

1.3.2 Ensayos Especiales.

Fueron realizados los siguientes:

- En una muestra representativa de la calicata C-1 de 2.00 m de profundidad, se realizó el ensayo de Corte Directo.
- En una muestra representativa de la calicata de 2.00 m de profundidad, se realizó el ensayo de corte Directo.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS ESTANDAR Y ENSAYOS ESPECIALES SE ENCUENTRAN EN EL VOLUMEN III DEL EXPEDIENTE TECNICO.


ITEM 2: RESUMEN

2.1 NORMATIVA.

Los Estudios están en concordancia con: Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Construcciones.

2.2 GEOLOGIA.

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona de sismicidad clasificada como: "Zona Sísmica 4"; ya que por un lado la costa peruana coincide con la zona de Subducción donde la Placa de Nazca y la Placa Sudamericana

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

colisionan; además se encuentra equidistante de la región volcánica sur occidental y de la zona de fallas regionales activas de Arequipa, deduciéndose que el Proyecto se encuentra en una región de actividad tectónica.

Los conos volcánicos más importantes que se presentan en Arequipa son: Solimana, Coropuna, Andahua, Sabancaya, Chachani, Misti y Pichu Pichu. Los tres últimos flanquean a la ciudad de Arequipa, que es constantemente remecida por sismos de tipo tectónico o volcánico que dejan de sentir sus efectos en diferentes grados de intensidad.

ITEM 3: INVESTIGACIONES GEOTECNICAS

3.1 SONDAJE TECNICO

Se entiende por sondeo una perforación de pequeño diámetro que permite conocer la localización y naturaleza de las diferentes capas del terreno, así como extraer muestras del mismo y efectuar ensayos "in situ".

Hay que poner especial énfasis en que la finalidad del SondaJE Técnico es la testificación del terreno, a profundidades que van más allá de las factibles por medios de observación directa (afloramientos, catas) consistente en la minuciosa verificación de la litología y características del material, tal que permita su identificación inequívoca.

Requisitos para una Perforación del terreno sea considerado como SondaJE técnico:

- La identificación del terreno ha de hacerse mediante la obtención de muestras.
- El método de ejecución debe permitir el avance de la perforación hasta la profundidad requerida por las necesidades del proyecto.
- La perforación debe posibilitar la toma de muestras inalteradas, la instrumentación final del sondeo (si esta requerida) y la ejecución de ensayos "in situ".

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

3.2 CALICATAS

• Calicata N° 01

Con los datos obtenidos en el Ensayo de Corte Directo Premoldeado - Saturado ($\phi = 28.00^\circ$ y $c = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$) en la condición más desfavorable y aplicando la Teoría de Karl Terzaghi y corroborado por Meyerhoff para cimentaciones superficiales, se tiene:

Dónde:

q_{ad} : Capacidad portante admisible = Kg/cm^2

ϕ : Ángulo de Fricción Interna = 28.00°

C : Cohesión (gr/cm^3) = 0.00

γ : Densidad Natural (gr/cm^3) = 1.51

B : Ancho de cimiento (m) = 1.00

D_f : Prof. De Cimentación (m), según cuadro: 1.60

N_q y N_γ : Factores de capacidad de carga respectivamente para una falla local.

FS : Factor de Seguridad = 3

Para Cimentación Corrida: $q_u = q N_q + c N_c + \gamma B^2 N_\gamma$


Para Cimentación Cuadrada: $q_u = q N_q + 1.3 c N_c + 0.4 \gamma B N_\gamma$

Para Cimentación Rectangular: $q_u = q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + c N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + \gamma B^2 N_\gamma F_\gamma F_\gamma F_\gamma$

Reemplazando se obtiene para la Calicata N° 01:

DF	CIMENTACION CORRIDA	CIMENTACION CUADRADA	CIMENTACION RECTANGULAR
1.60	$Q_u = 70.67 \text{ tn/m}^3$ $Q_{adm} = 2.36 \text{ kg/cm}^2$	$Q_u = 68.75 \text{ tn/m}^3$ $Q_{adm} = 2.36 \text{ kg/cm}^2$	$Q_u = 67.33 \text{ tn/m}^3$ $Q_{adm} = 2.24 \text{ kg/cm}^2$

Noé W. Choque Gutiérrez
ING. CIVIL
CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

• **Calicata N° 02**

Con los datos obtenidos en el Ensayo de Corte Directo Premoldeado - Saturado ($\phi = 28.85^\circ$ y $c = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$) en la condición más desfavorable y aplicando la Teoría de Karl Terzaghi y corroborado por Meyerhoff para cimentaciones superficiales, se tiene:

Dónde:

q_{ad} : Capacidad portante admisible = Kg/cm^2

ϕ : Ángulo de Fricción Interna = 28.85°

C : Cohesión (gr/cm^3) = 0.00

γ : Densidad Natural (gr/cm^3) = 1.70

B : Ancho de cimiento (m) = 1.00

D_f : Prof. De Cimentación (m), según cuadro: 1.60

N_q y N_γ : Factores de capacidad de carga respectivamente para una falla local.

FS : Factor de Seguridad = 3

Para Cimentación Corrida: $q_u = q N_q + c N_c + \gamma B / 2 N_\gamma$

Para Cimentación Cuadrada: $q_u = q N_q + 1.3 c N_c + 0.4 \gamma B N_\gamma$


Para Cimentación Rectangular:

$q_u = q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + c N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + \gamma B^2 N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$

Reemplazando se obtiene para la Calicata N° 02:

DF	CIMENTACION CORRIDA	CIMENTACION CUADRADA	CIMENTACION RECTANGULAR
1.60	$Q_u = 87.18 \text{ tn/m}^3$ $Q_{adm} = 2.91 \text{ kg/cm}^2$	$Q_u = 85.73 \text{ tn/m}^3$ $Q_{adm} = 2.86 \text{ kg/cm}^2$	$Q_u = 84.78 \text{ tn/m}^3$ $Q_{adm} = 2.83 \text{ kg/cm}^2$


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

3.3 PERFIL ESTRATIGRAFICO.



OBRA: “RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION,

DEPARTAMENTO AREQUIPA” CUI 2642873


SOLICITA: INGENIERO CIVIL PROYECTISTA

FECHA: SETIEMBRE 2024

CALICATA: 01

PROFUNDIDAD		SIMBOLO	GRAFICO	DESCRIPCION DEL SUELO
5	cm	RELLENO	NO CONTROLADO	Presenta material de relleno no controlado con presencia de impurezas inorgánicas como escombros y plásticos,
10	cm			
15	cm			
20	cm			
30	cm			Material con clasificacion SUCS : SP Arena Pobremente Graduada Clasificacion AASTHO: A-1-a (0) Humedad: 8.00 % Presencia de Terreno semicoso con presencia de boloneria
40	cm			
50	cm			
55	cm			
60	cm			
65	cm			
70	cm			
80	cm			
90	cm			
100	cm			
110	cm			
120	cm			
130	cm			
135	cm			
140	cm			
145	cm			
150	cm			
160	cm			
170	cm			
180	cm			
190	cm			
200	cm			


Noé W. Choque Gutiérrez
ING. CIVIL
CIP. 82434






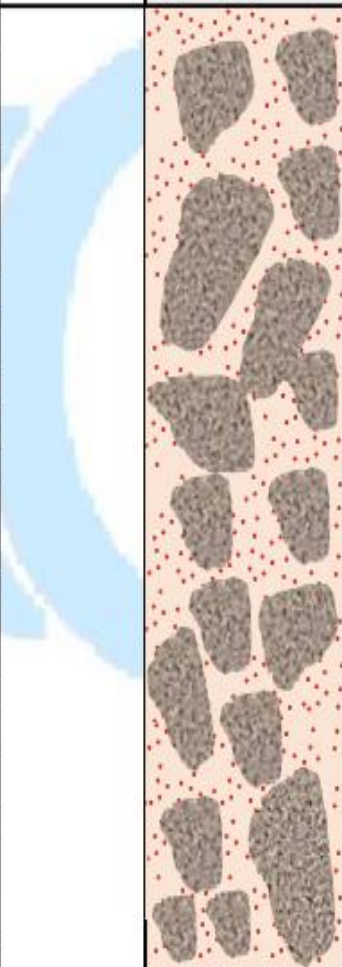






















	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

OBRA: "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873


SOLICITA: INGENIERO CIVIL PROYECTISTA

FECHA: SETIEMBRE 2024

CALICATA: 02

PROFUNDIDAD			SIMBOLO	GRAFICO	DESCRIPCION DEL SUELO
5	cm		RELLENO	NO CONTROLADO	Presenta material de relleno no controlado con presencia de impurezas inorgánicas como escombros y plásticos,
10	cm				
15	cm				
20	cm				
30	cm				Material con clasificación SUCS : SP Arena Pobremente Graduada Clasificación AASTHO: A-1-a (0) Humedad: 4.51 % Presencia de Terreno semicoso con presencia de bolonería
40	cm				
50	cm				
55	cm				
60	cm				
65	cm				
70	cm				
80	cm				
90	cm				
100	cm				
110	cm				
120	cm				
130	cm				
135	cm				
140	cm				
145	cm				
150	cm				
160	cm				
170	cm				
180	cm				
190	cm				
200	cm				


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434
 24

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

ITEM 4: CALCULO DE LA CAPACIDAD ADM.

4.1 CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Q_{adm}).


Reemplazando se obtiene para la Calicata N° 01:

DF	CIMENTACION CORRIDA	CIMENTACION CUADRADA	CIMENTACION RECTANGULAR
1.60	$Q_u=70.67 \text{ tn/m}^3$ $Q_{adm}=2.36 \text{ kg/cm}^2$	$Q_u=68.75 \text{ tn/m}^3$ $Q_{adm}=2.36 \text{ kg/cm}^2$	$Q_u=67.33 \text{ tn/m}^3$ $Q_{adm}=2.24 \text{ kg/cm}^2$

Remplazando se obtiene para la Calicata N° 02:

DF	CIMENTACION CORRIDA	CIMENTACION CUADRADA	CIMENTACION RECTANGULAR
1.60	$Q_u=87.18 \text{ tn/m}^3$ $Q_{adm}=2.91 \text{ kg/cm}^2$	$Q_u=85.73 \text{ tn/m}^3$ $Q_{adm}=2.86 \text{ kg/cm}^2$	$Q_u=84.78 \text{ tn/m}^3$ $Q_{adm}=2.83 \text{ kg/cm}^2$

RESUMEN DEL ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA		
ITEM	CAPITULO	SUBCAPITULO
1	METODOLOGIA DESARROLLADA	ETAPA PRELIMINAR
		ETAPA DE TRABAJO DE CAMPO
		ETAPA DE GABINETE
2	RESUMEN	NORMATIVA
		GEOLOGIA
3	INVESTIGACIONES GEOTÈCNICAS	SONDAJE GEOTÈCNICO
		CALICATAS
		PERFIL ESTATIGRAFICO
4	CALCULO DE LA CAPACIDAD ADM.	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Q_{adm})

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

3.3. ESTUDIO DE HIDROLOGIA E HIDRAULICA

ITEM 1: GENERALIDADES

1.1. GENERALIDADES.

El presente Estudio Hidrológico, corresponde al Proyecto del Puente Larcco. Luego de un amplio análisis de la zona donde se ubica el puente, se han considerado variables hidrometereológicas para establecer las principales características hidráulicas del río con cauce definido, con el único propósito de cuantificar los parámetros de diseño requeridos para el diseño del puente.

ITEM 2 : OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS

2.1.1. OBJETIVOS GENERALES


El presente proyecto, tiene como objetivo simular el comportamiento hidrológico de la cuenca delimitada para el Puente Larcco con el fin de hallar los caudales máximos provenientes de las precipitaciones en el área de estudio

2.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Con la finalidad de alcanzar el objetivo principal se desarrollará al estudio diferentes partes que permitirán determinar el caudal máximo que se presentara en la cuenca en estudio, siendo estos:

- Evaluar desde el punto de vista hidráulico, la estructura existente.
- Evaluar las características hidrológicas y geomorfológicas del río.
- Evaluar la información existente de la zona y estudios anteriores cercanos a la zona de estudio.
- Analizar y determinar la geomorfología de la cuenca, determinando los parámetros físicos, morfológicos y características de la cuenca.
- Analizar y determinar la hidrología de la cuenca, determinando la red hidrológica, precipitación por área, precipitación máxima en 24 hrs, proyección probabilística para el periodo de retorno de la estructura.
- Analizar y determinar el comportamiento hidráulico del río en la zona de estudio, determinando el caudal máximo, alturas de inundación y niveles máximos del río.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

ITEM 3: ESTUDIO HIDROLOGICO

3.1 ESTUDIO HIDROLOGICO

3.1.1 INFORMACION CARTOGRAFICA

La totalidad del área de influencia hidrográfica del proyecto, se encuentra es las cartas obtenidas del "Instituto Geográfico Nacional (IGN) a escala 1:100,000, el mismo que se encarga de la elaboración de toda la cartografía nacional del territorio peruano, en dicha cartografía se ubicara el lugar de emplazamiento del puente, y se ubicaran los cursos principales que inciden en el tramo en estudio y sus respectivas sub- cuencas hidrográficas que permitirán determinar los parámetros físicos correspondientes, como área, longitud del curso principal, pendiente, cobertura vegetal, etc. Obviamente toda la información física es contrastada con los trabajos de campo que necesariamente se ejecutan en la zona del proyecto

3.1.2 EVALUACION DE INFORMACION HIDROLOGICA

Dado que el país tiene limitaciones en la disponibilidad de datos ya sea hidrométricos como pluviométricos y la mayor parte de las cuencas hidrográficas no se encuentran instrumentadas, generalmente se utilizan métodos indirectos para la estimación del caudal de diseño. De acuerdo a la información disponible se dispondrá el método más adecuado para obtener estimaciones de la magnitud del caudal, el cual será verificado con las observaciones directas realizadas en el punto de interés, tales como medidas de marcas de agua de crecidas importantes y análisis del comportamiento de obras existentes.

ITEM 4: ESTUDIO DE LA CUENCA

4.1 ESTUDIO DE LA CUENCA

4.1.1 ESTACIONES HIDROGRAFICAS

La información utilizada en el presente estudio ha sido obtenida de dos instituciones: el servicio nacional de meteorológica e hidrología (SENAHMI) y autoridad nacional de primer orden con una antigüedad de 53 años, que permite proyectar los futuros eventos con mayor seguridad; en el siguiente cuadro presentaremos las estaciones meteorológicas a estudiar y así mismo sus coordenadas, altitud y periodo de registro.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434


	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Tabla N° 1.- Cuadro de coordenadas de estaciones

Nombre	Coordenadas (UTM)		Altitud (msnm)	Registro
	Este	Norte		
Lampa	679047.47	8320714.18	2189	1963 - 2013
Pausa	678977.02	8311493.57	2360	1963 - 2014
Cotahuasi	726575.16	8317598.33	2599	1963 - 2014

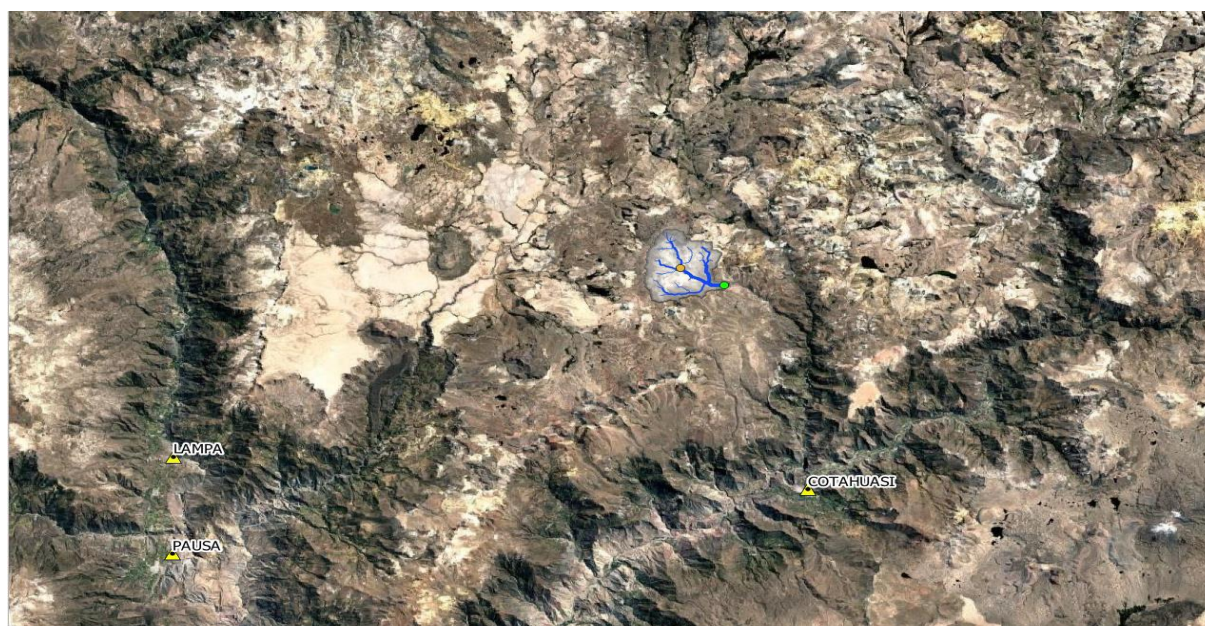


Imagen N° 1.- Ubicación de estaciones


Para el estudio se considerarán las estaciones de precipitación más cercana a la zona de interés. Las mismas que en los últimos años cuentan con registros continuo.

ITEM 5: DELIMITACION

5.1 DELIMITACION DE CUENCA

5.1.1 METODOLOGIA

Para la delimitación de la cuenca se utilizó un Software GIS en este caso QGIS. Para conocer las características Geomorfológicas, Físicas e Hidráulicas de las sub Cuencas delimitadas se procedió a conocer gracias a geo portales gratuitas para obtener información geográfica como es el Geo servidor MINAM (Ministerio del

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

Ambiente) a través del intercambio de datos (descargables) imágenes ráster en empalmes del Perú.



Imagen N° 2.- Delimitación de la cuenca

ITEM 6: CARACTERISTICAS DE LA CUENCA

6.1 CARACTERISTICAS FISICAS DE LA CUENCA

6.1.1 ÁREA, PERIMETRO Y CENTRO DE GRAVEDAD DE LA CUENCA

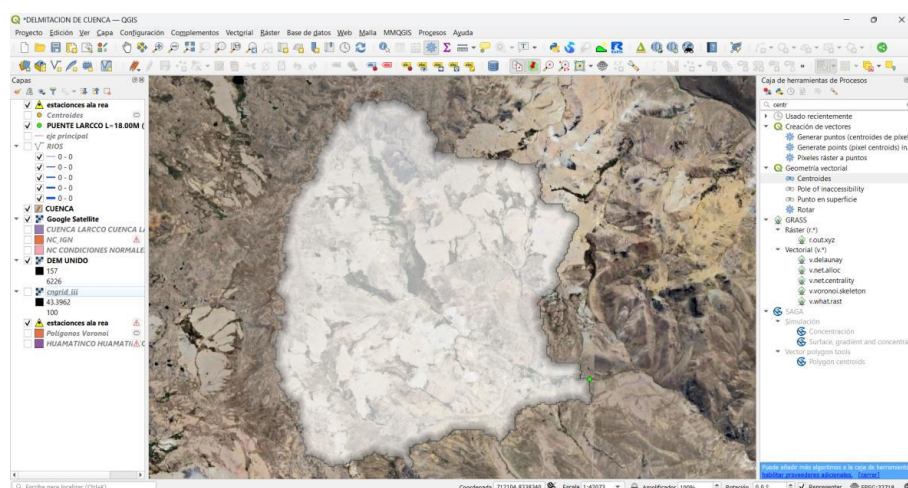



Imagen N° 3.- Área, Perímetro Y Centro de gravedad de la cuenca

Noé W. Choque Gutiérrez
ING. CIVIL
CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

ITEM 7: CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

7.1 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DE LA CUENCA

7.1.1 CARACTERISTICAS DE FORMA

7.1.1.1 ÍNDICE DE GRAVELIUS O COEFICIENTE DE COMPACIDAD

Es la relación entre el perímetro de la cuenca y la longitud de la circunferencia de un círculo de área igual de la cuenca. (Monsalve Sáenz, 2000)

Tabla N° 2.- Forma de la cuenca Hidrográfica según el coeficiente de compacidad

Tendencias de crecidas	Forma de la cuenca	Kc
Alta	De casi redonda u oval redonda	1.00 – 1.25
Media	De oval redonda a oval oblonga	1.25 – 1.50
Baja	De oval oblonga a redonda	1.50 – 1.75

Si $K_c = 1$: la cuenca será de forma circular

Si $K_c > 1$: la cuenca será alargada

ÍNDICE DE CAMPACIDAD: 1.73

La cuenca será de forma alargada

7.1.1.2 FACTOR FORMA


Una cuenca tiende a ser alargada si el factor de forma tiende a cero, mientras que su forma es redonda, en la medida que el factor de forma tiende a uno.

Tabla N° 3.- Forma de la cuenca según el factor de forma

Factor de la cuenca	Kf
Muy poca achatada	0.01 – 0.18
Ligeramente achatada	0.18 – 0.36
Moderadamente achatada	0.36 – 0.54

FORMA DE LA CUENCA: 0.42


Noé W. Choque Gutiérrez
ING. CIVIL
CIP. 82434

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

Una cuenca con factor de forma bajo esta menos sujeta a crecientes que otra del mismo tamaño, pero con mayor factor de forma.

7.1.1.3 CURVA HIPSOMETRICA

Representa el estudio de la variación de la elevación de los varios terrenos de la cuenca con referencia al nivel medio del mar. Esta variación puede ser indicada por medio de un gráfico que muestre el porcentaje de área de drenaje que existe por encima o por debajo de varias elevaciones. (Monsalve Sáenz, 2000).

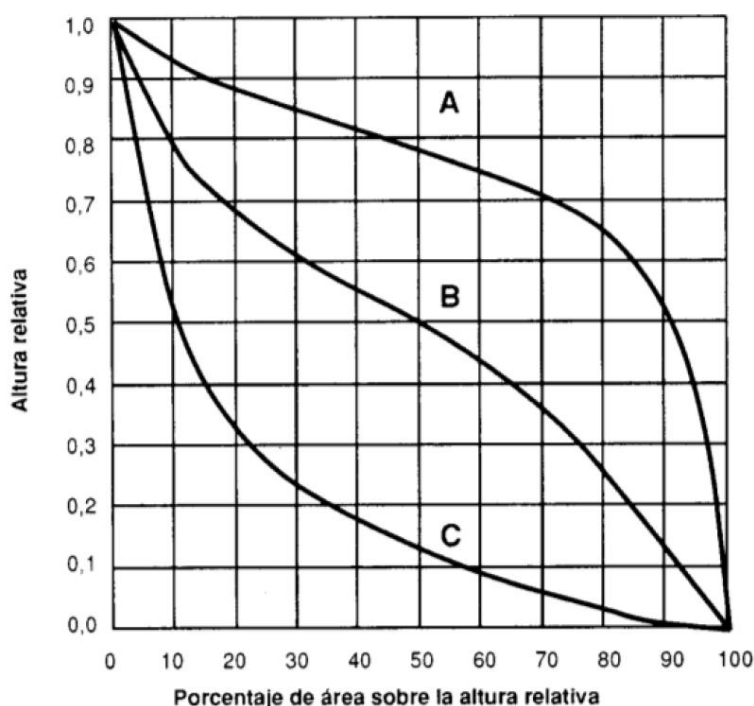



Imagen N° 4.- Porcentaje de área sobre la altura relativa

- Curva A: fase de juventud, refleja una cuenca con un gran potencial erosivo.
- Curva B: fase de madurez, es característica de una cuenca en equilibrio.
- Curva C: fase de vejez, es típica de una cuenca sedimentaria.

Los resultados que se obtuvieron del estudio usando el Software comercial QGIS con la herramienta Curva hipsométrica, con la cual se obtuvieron cotas para obtener la gráfica como muestra la imagen n° 8, a partir de ellos se concluye que la cuenca presenta **curva C**.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

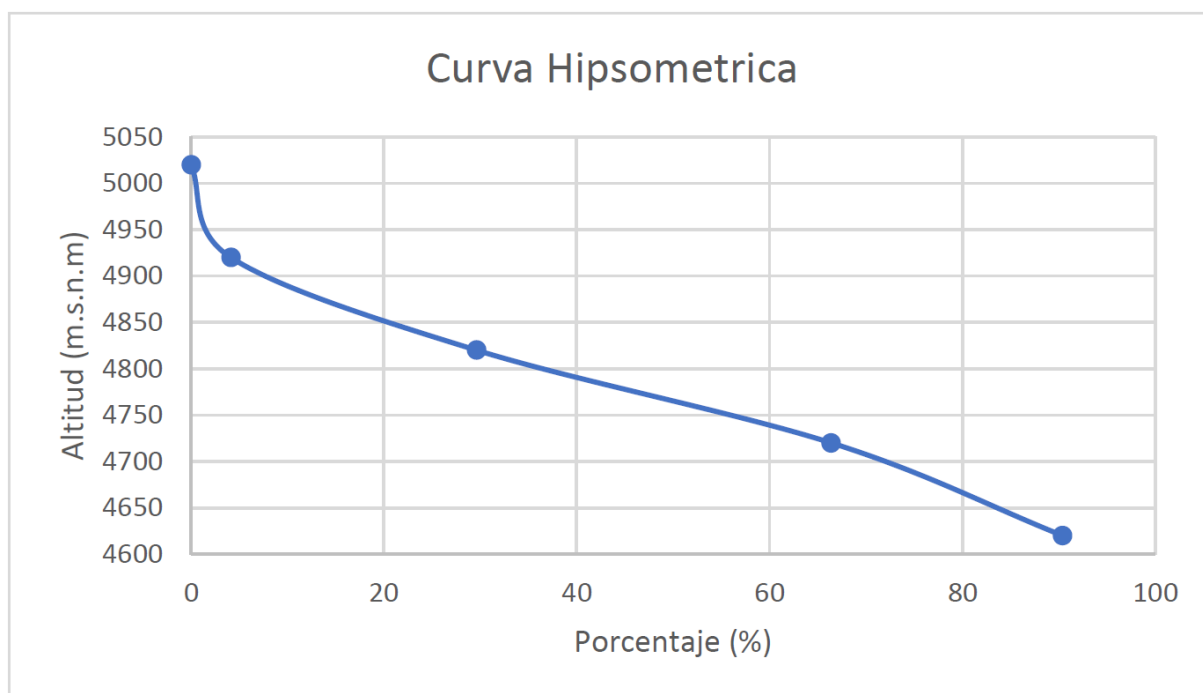


Imagen N° 5.- Curva Hipsométrica y Frecuencia de Altitudes – Cuenca

7.1.1.4 PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA

Es la diferencia total de elevación del lecho de un río dividido por su longitud entre esos puntos. (Monsalve Sáenz, 2000).


PENDIENTE MEDIA: 4.86%

ITEM 8: PARAMETROS

8.1 PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS DE LA CUENCA

Tabla N° 4.- Clasificación de la cuenca según su área

PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LA CUENCA		
WGS 1984 UTM Z 18S		
PARÁMETROS	QGIS	UND
Área	29.03	Km ²
Perímetro	33.11	Km
Cota máxima	4926	msnm
Cota mínima	4523	msnm
Diferencia de cotas	403	m
C. Este Pto Salida	720285	m
C-Norte Pto Salida	8337004	m

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

X centroide	717026.37	m
Y centroide	8338656.27	m
L curso principal	8.29	Km
Índice de compacidad	1.73	
Factor de forma	0.42	
Rectángulo Equivalente	Lado mayor	14.71
	Lado menor	1.97
Altitud media	2927	msnm
Pendiente de a cuenca	4.86	%

ITEM 9: ANALISIS ESTADISTICOS

9.1 ANALISIS ESTADISTICOS DE DATOS HIDROLOGICOS

9.1.1. ANALISIS DE INFORMACION PLUVIOMETRICA

Para la estimación de precipitación extrema se ha efectuado un análisis de frecuencia de eventos hidrológicos máximos, aplicable a caudales de avenida y precipitación máxima. No contando con registros de aforo en el área del proyecto se ha considerado el siguiente procedimiento.

- Uso de registros de Precipitación máxima en 24 horas
- Procesamiento de las distribuciones de frecuencia más usuales y obtención de la distribución de mejor ajuste a los registros históricos, para la estación seleccionada.

9.1.2. REGISTRO DE PRECIPITACION

- Estación Lampa


Fuente: Senamhi

- Estación Pausa

Fuente: Senamhi

- Estación Cotahuasi


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Fuente: Senamhi

9.1.3. ANALISIS DE CONSISTENCIA

Es el método utilizado para verificar la homogeneidad de los datos de una estación pluviométrica. Cuando no se identifica, elimina ni se ajustan la inconsistencia y no homogeneidad de una muestra histórica, un error significativo puede introducirse en todos los análisis futuros que se realicen, obteniéndose "resultados altamente sesgados".

En el presente proyecto se realizó los siguientes análisis:

9.1.4. ANÁLISIS DE DATOS DUDOSOS

El método del WATER RESOURCES COUNCIL recomienda la realización de ajustes de datos dudosos. Los datos dudosos (outliers) son puntos de la información que se alejan significativamente de la tendencia de la información restante. La retención o eliminación de estos datos puede afectar significativamente la magnitud de los parámetros estadísticos calculados para la información.

Los procedimientos para tratar los cálculos dudosos requieren un criterio que involucra consideraciones matemáticas e hidrológicas. De acuerdo con el Water Resources council (1981), si:

- La asimetría de estación es mayor que +0.4, se consideran primero las pruebas para detectar datos dudosos altos.
- La asimetría de estación es menor que -0.4, primero se consideran pruebas para detectar datos dudosos bajos.
- La asimetría de la estación esta entre -0.4 +0.4 deben aplicarse pruebas para detectar datos dudosos altos y bajos antes de eliminar cualquier dato dudoso del conjunto de datos.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434


	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Tabla N° 5.- Umbral para Datos Dudosos Excepcionales – Estación Pausa

Año	Precipitación Histórica máx 24h	Log
1963	0.6	-0.22
1964	29.9	1.48
1965	19.6	1.29
1966	12.4	1.09
1967	27.5	1.44
1968	29.0	1.46
1970	12.4	1.09
1971	14.4	1.16
1972	39.8	1.60
1973	12.6	1.10
1976	25.2	1.40
1977	30.9	1.49
1978	16.3	1.21
1979	12.4	1.09
1980	40.2	1.60
1981	19.7	1.29
1982	21.4	1.33
1983	30.4	1.48
1984	37.0	1.57
1985	154.0	2.19
1986	38.0	1.58
1987	18.4	1.26
1988	46.2	1.66

Tabla N° 6.- Resumen de Datos dudosos Excepcionales

Número de registros	52
Precipitación media	26.25
Precipitación máxima	154.00
Precipitación mínima	0.060
Desviación estándar de la muestra	20.98
Media de logaritmo de registros	1.32
Desviación estándar de logaritmos de registros	0.33
Coeficiente al nivel de significancia de 5% (Kn)	2.78
Logaritmo del límite inferior	2.24
Logaritmo de límite inferior	0.41
Límite superior	173.53
Límite inferior	2.55

Imagen N° 6.- Remoción de outlier - Estación Pausa


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434



	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Tabla N° 7.- Umbral para Datos Dudosos Excepcionales – Estación Cotahuasi

Año	Precipitación Histórica máx 24h	Log
1963	8.5	0.93
1964	11.8	1.07
1965	16.3	1.21
1966	17.2	1.24
1967	18.8	1.27
1968	30.1	1.48
1969	18.2	1.26
1970	14.2	1.15
1971	17.1	1.23
1972	59.4	1.77
1973	30.0	1.48
1974	16.0	1.20
1975	26.4	1.42
1976	22.5	1.35
1977	20.8	1.32
1978	19.2	1.28
1979	20.1	1.30
1980	26.7	1.43
1981	40.7	1.61
1982	13.2	1.12
1983	31.2	1.49
1984	24.3	1.39
1985	18.9	1.28
1986	30.0	1.48
1987	17.3	1.24
1988	26.9	1.43
1992	3.5	0.54
1995	14.7	1.17
1996	29.8	1.47


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434


	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

1997	26.7	1.43
1998	26.2	1.42
1999	33.0	1.52
2000	26.6	1.42
2001	22.8	1.36
2002	27.5	1.44
2003	18.0	1.26
2004	25.7	1.41
2005	11.0	1.04
2006	13.5	1.13
2007	25.4	1.40
2008	17.4	1.24
2009	11.8	1.07
2010	17.7	1.25
2011	21.7	1.34
2012	24.6	1.39
2013	23.7	1.37
2014	11.0	1.04

Tabla N° 8.- Resumen de Datos dudosos Excepcionales

Número de registros	47
Precipitación media	21.87
Precipitación máxima	59.40
Precipitación mínima	3.50
Desviación estándar de la muestra	9.19
Media de logaritmo de registros	1.30
Desviación estándar de logaritmos de registros	0.20
Coficiente al nivel de significancia de 5% (Kn)	2.74
Logaritmo del límite inferior	1.84
Logaritmo de límite inferior	0.76
Límite superior	69.43
Límite inferior	5.765


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

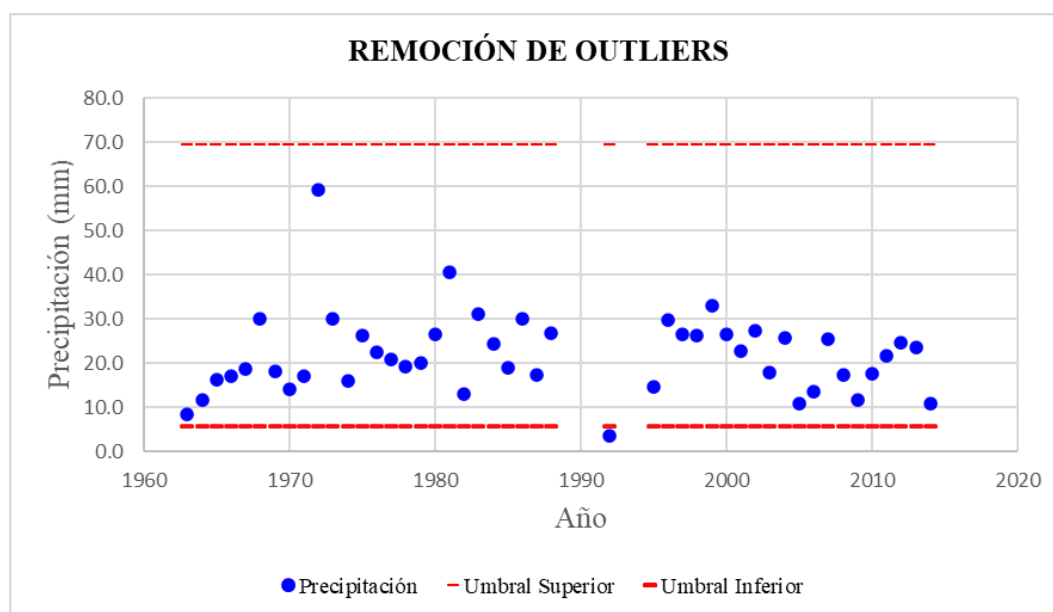


Imagen N° 7.- Remoción de outlier - Estación Cotahuasi

ITEM 10: PERIODO Y VIDA UTIL

10.1. SELECCIÓN DEL PERIODO DE RETORNO

El periodo de retorno de un evento con una magnitud dada puede definirse como el intervalo de la recurrencia promedio entre eventos que igualan o exceden una magnitud especificada. (Chow, 1964). En la elección del periodo de retorno (T) se ha considerado los valores recomendados de riesgo admisible de obras de drenaje en el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje desarrollada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013.

10.2. VIDA ÚTIL DE LA ESTRUCTURA (n)

La vida útil es la duración estimada que la estructura puede tener, cumpliendo correctamente con su función para la cual ha sido diseñada.


10.3. RIESGO DE FALLA (R)

El riesgo de falla es la probabilidad de que el evento, ocurra al menos una vez en n años sucesivos. Se presenta con la siguiente formula.

$$R=1-(1-1/T)^n$$

Donde:


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

R : Riesgo o falla

N : Vida útil de la estructura, en años

T : Periodo de retorno, en años

Tabla N° 9.- Valores máximos recomendados de riesgo admisible para obras de drenaje

TIPO DE OBRA	RIESGO ADMISIBLE (**)
Puentes	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso de quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Sub drenes	40
Defensas Ribereñas	25

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (MTC, 2012)

(*) Para obtención de la luz y nivel de aguas extraordinarias

- Se recomienda un periodo de retorno T de 500 años para el cálculo de Socavación.

(**) Vida útil considerando (n)


- Puentes y defensas ribereñas n=40 años
- Alcantarillas de quebradas importantes n=25 años
- Alcantarillas de quebradas menores n=15 años
- Drenaje de plataforma y sub-drenes n=15 años

Se tendrá en cuenta, la importancia y la vida útil de la obra a diseñarse

El propietario de una obra es el que define el riesgo admisible de falla y la vida útil de las obras.

10.4. CALCULO DEL PERIODO DE RETORNO PARA LA ESTRUCTURA HIDRAULICA PROYECTADA

En la elección del periodo de retorno (T) se ha considerado los valores recomendados de riesgo admisible de obras de Drenaje en el Manual de Hidrología,

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Hidráulica y Drenaje desarrollada por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).

Puentes: R=25% (Puentes)

Vida útil: n=40 años (Puentes y Defensas Ribereñas)

En consecuencia, se consideró el diseño de Puentes e Inundación para los siguientes periodos de retorno:

Estructura	R	n (años)	T (años)
Puente	0.25	40.00	140.00

ITEM 11: ESTADISTICAS

11.1. ESTADISTICA APLICADA A LA HIDRÓLOGIA


Las pruebas estadísticas tienen por objetivo medir la certidumbre que se obtiene al hacer una hipótesis estadística sobre una población. Es decir, calificar el hecho de suponer que una variable aleatoria, se distribuya según una cierta función de probabilidades.

ESTACION LAMPA

Tabla N° 10.- ajuste Kolmogorov - estación Lampa

RESUMEN DE RESULTADOS – AJUSTE KOLMOGOROV-SMIRNOV		
Distribuciones	Δ calculado	Δ Tabular
Distribución Normal	0.2378	0.1943
Distribución Log. Normal 2	0.2095	0.1943
Distribución Log. Normal 3	0.1851	0.1943
Distribución Gamma 2	0.2275	0.1943
Distribución Gamma 3	0.1943	0.1943
Distribución Log. Pearson III	0.1891	0.1943
Distribución Gumbel	0.2114	0.1943
Distribución Log. Gumbel	0.1731	0.1943
MEJOR AJUSTE	Distribución Log. Normal 3	-


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p> <p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>
---	---

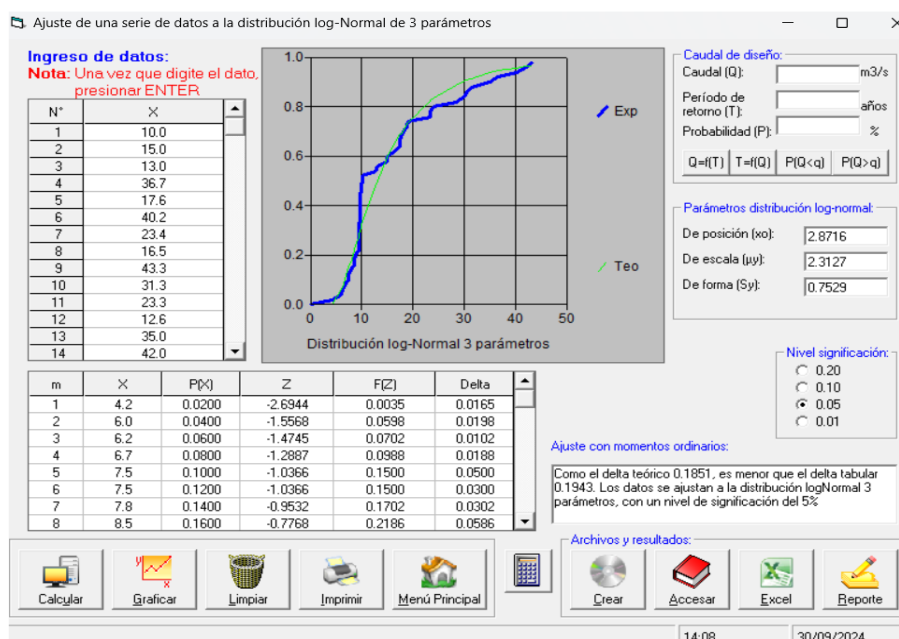



Imagen N° 8.- Ajuste distribución- estación Lampa

ESTACIÓN PAUSA

Tabla N° 11.- Kolmogorov - estación Pausa

RESUMEN DE RESULTADOS – AJUSTE KOLMOGOROV-SMIRNOV		
Distribuciones	Δ calculado	Δ Tabular
Distribución Normal	0.1716	0.1963
Distribución Log. Normal 2	0.0769	0.1963
Distribución Log. Normal 3	0.0722	0.1963
Distribución Gamma 2	0.0860	0.1963
Distribución Gamma 3	No se ajusta	0.1963
Distribución Log. Pearson III	No se ajusta	0.1963
Distribución Gumbel	0.1659	0.1963
Distribución Log. Gumbel	0.1439	0.1963
MEJOR AJUSTE	Distribución Log. Normal 3	-


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p> <p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>
---	---

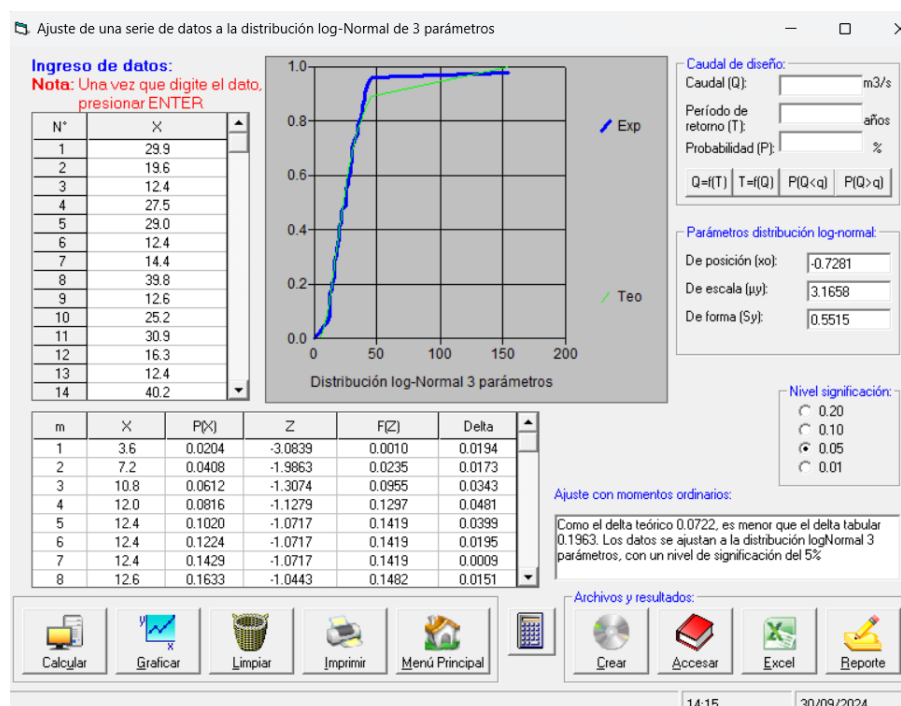



Imagen N° 9.- Ajuste distribución- estación Pausa

ESTACION COTAHUASI

Tabla N° 12.- Kolmogorov - estación Cotahuasi

RESUMEN DE RESULTADOS – AJUSTE KOLMOGOROV-SMIRNOV		
Distribuciones	Δ calculado	Δ Tabular
Distribución Normal	0.0882	0.200
Distribución Log. Normal 2	0.0658	0.200
Distribución Log. Normal 3	0.0726	0.200
Distribución Gamma 2	0.0571	0.200
Distribución Gamma 3	No se ajusta	0.200
Distribución Log. Pearson III	No se ajusta	0.200
Distribución Gumbel	0.0621	0.200
Distribución Log. Gumbel	0.1244	0.200
MEJOR AJUSTE	Distribución Gumbel	-


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	<p align="center">"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p align="center">"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

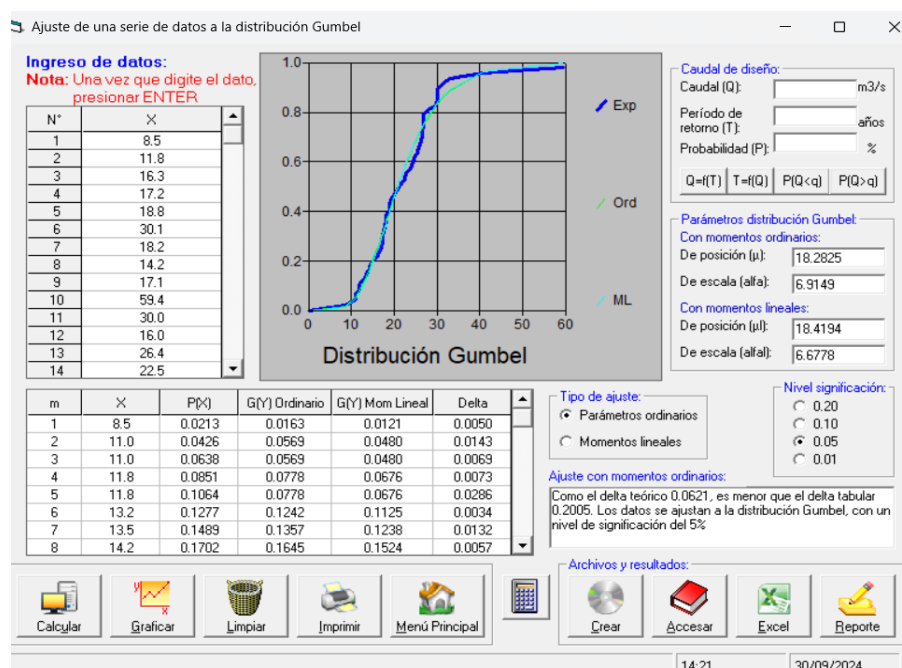


Imagen N° 10.- Ajuste distribución- estación Cotahuasi

PRECIPITACION PARA PERIODOS DE RETORNO


Tabla N° 13.- Precipitación para periodos de retorno

TR (años)	Estación Lampa Log normal 3 parámetros	Estación Pausa Log normal 3 parámetros	Estación Cotahuasi Gumbel
2	12.97	22.98	20.82
5	21.91	36.98	28.65
10	29.39	47.34	33.84
25	40.63	61.54	40.40
50	50.31	72.87	45.26
71	55.63	78.82	47.71
100	61.12	84.80	50.09
140	66.80	90.84	52.43
200	73.15	97.42	54.90
500	91.11	115.22	61.25

ITEM 12: REGIONALIZACION

12.1. REGIONALIZACION DE LAS PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS

Teniendo en cuenta la magnitud de la cuenca en estudio, las estaciones meteorológicas algunas de ellas se encuentran dentro de la cuenca y lagunas afuera de esta, lo cual nos obliga a implementar métodos adecuados, para determinar los parámetros en la zona del proyecto a partir de datos registrados en las estaciones de referencia que conforman la red; se puede elegir estos métodos que hacemos bien nombrar:

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

- Método de polígonos de Thiessen.
- Método de las isoyetas.
- Método de la media aritmética.

Para el presente estudio se desarrollará el método de polígonos de Thiessen; arrojando los siguientes resultados:

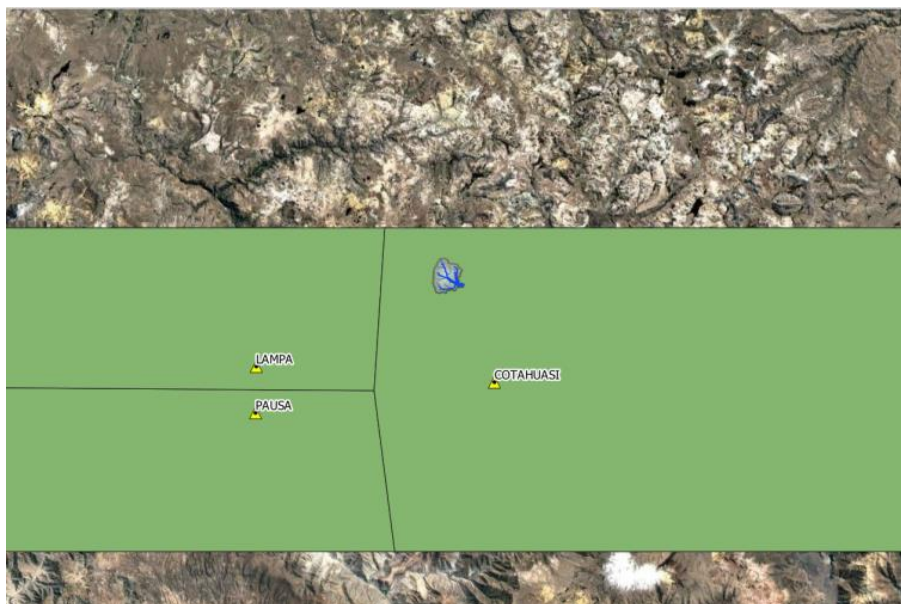


Imagen N° 11.- Polígono de Thiessen

Haciendo el uso de las herramientas de QGIS se calculó las precipitaciones máximas de 24 horas areales, por el método de los polígonos de Thiessen. A continuación, se muestra los resultados.



 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434


	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Tabla N° 14.- Precipitaciones áreales máximas de 24 horas

Tr (Años)	Precipitación Areal Máxima de 24 Horas (mm)
2	20.82
5	28.65
10	33.84
25	40.40
50	45.26
71	47.71
100	50.09
140	52.43
200	54.90
500	78.15

13 DETERMINACION DE LA TORMENTA DE DISEÑO

13.1. CURVA INTENSIDAD – DURACIÓN - FRECUENCIA

Las precipitaciones para periodos menores a 24 horas han sido halladas utilizando la ecuación de DICK Y PESCHKE (Guevara, 1991). Esta fórmula relaciona la precipitación máxima 24 horas con precipitaciones cuyas duraciones que fluctúan entre 5 minutos y 24 horas. Este método produce una envolvente con los datos obtenidos por la organización meteorológica cuando no se tienen las curvas IDF (Intensidad – Duración – Frecuencia).



 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

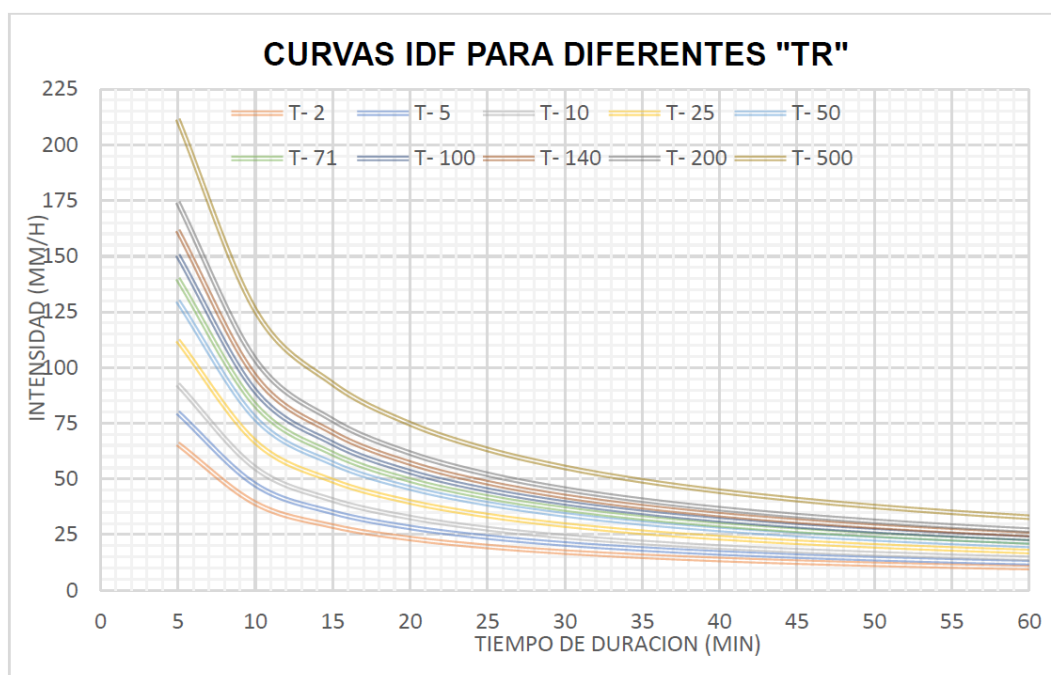



Imagen N° 12.-Curvas IDF

Tabla N° 15.- Tormenta de diseño para 140 años

Instante (min)	Intensidad (mm/h)	P.acumulada (mm)	ΔP (mm)	Intensidad parcial (mm/h)	P. Alternada (mm)	InPa Alternada (mm)	P. Acum (mm)
10	96.074	16.012	16.012	96.074	0.489	2.934	0.489
20	57.126	19.042	3.030	18.178	0.539	3.233	1.028
30	42.147	21.073	2.031	12.189	0.602	3.614	1.630
40	33.967	22.645	1.571	9.429	0.687	4.120	2.317
50	28.733	23.944	1.299	7.795	0.805	4.828	3.122
60	25.061	25.061	1.117	6.700	0.985	5.908	4.106
70	22.324	26.045	0.985	5.908	1.299	7.795	5.405
80	20.197	26.929	0.884	5.305	2.031	12.189	7.437
90	18.489	27.734	0.805	4.828	16.012	96.074	23.449
100	17.085	28.474	0.740	4.441	3.030	18.178	26.479
110	15.906	29.161	0.687	4.120	1.571	9.429	28.050
120	14.901	29.802	0.641	3.848	1.117	6.700	29.167
130	14.033	30.405	0.602	3.614	0.884	5.305	30.051
140	13.274	30.973	0.569	3.411	0.740	4.441	30.791
150	12.605	31.512	0.539	3.233	0.641	3.848	31.432
160	12.009	32.025	0.513	3.075	0.569	3.411	32.001
170	11.475	32.514	0.489	2.934	0.513	3.075	32.514
180	10.994	32.982	0.468	2.808	0.468	2.808	32.982


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

13.2. NÚMERO DE CURVA



Imagen N° 13.- Cuenca delimitada (QGIS 3.16)

Los cálculos se muestran en la siguiente tabla:

ITEM	Área (km2)	Rangos		P.de Rangos	NC de diseño
1	29.03	74	81	77.5	2249.825
Área total	29.03			Suma.Ncde Diseño	2249.825
NC DE DISEÑO	77.50				


13.3. CAUDAL DE DISEÑO

13.3.1. MÉTODO SOFTWARE HEC-HMS

Para el modelado se ha seguido los siguientes pasos:

- Exportación de la cuenca al Programa HEC-HMS 4.12, y definición de la sub-cuenca y el punto de aforo con propiedades.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

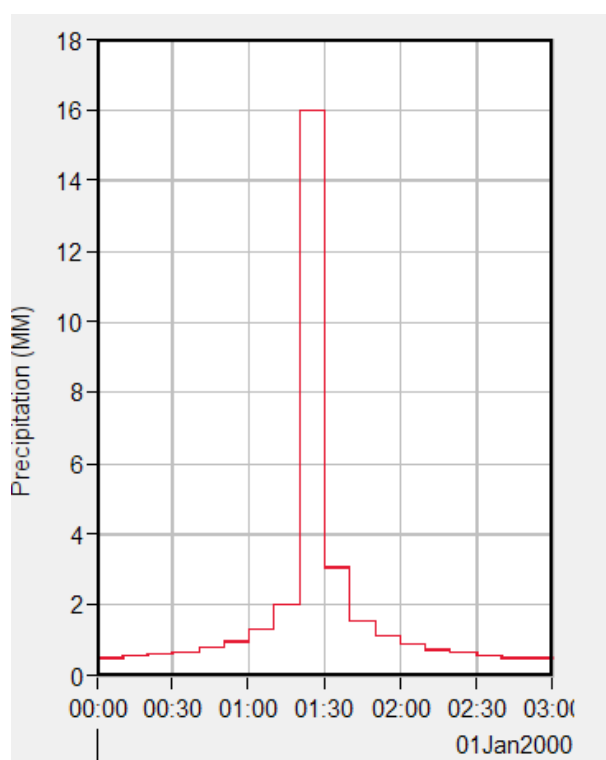
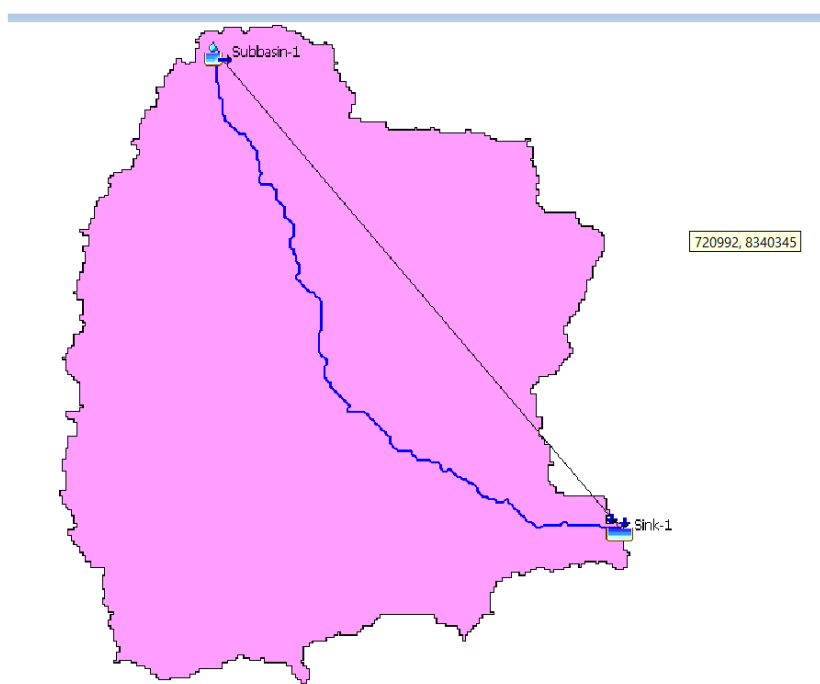



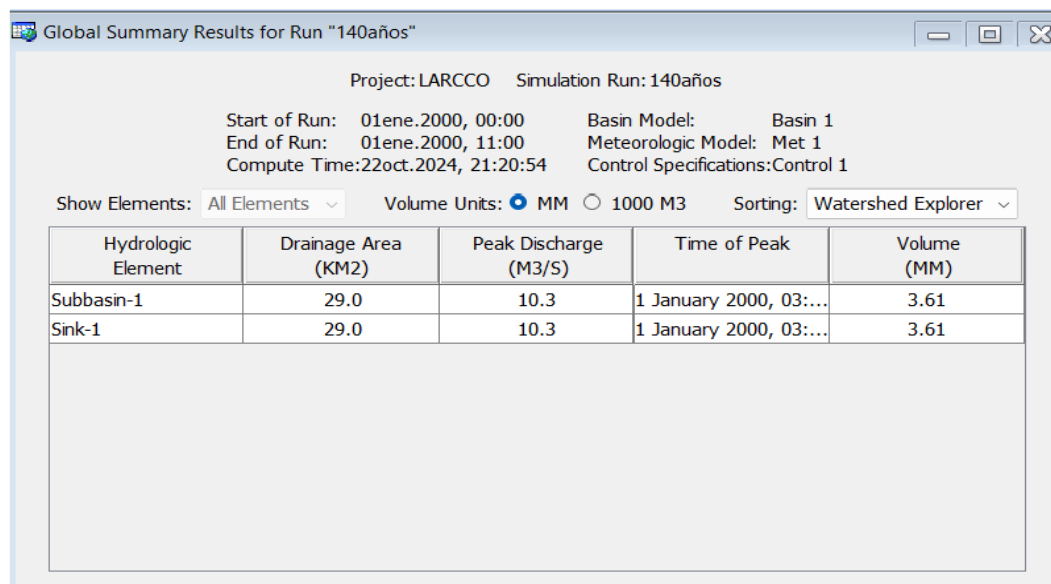
Imagen N° 14.- Parámetros de entrada -HEC-HMS

- Obteniendo los siguientes valores

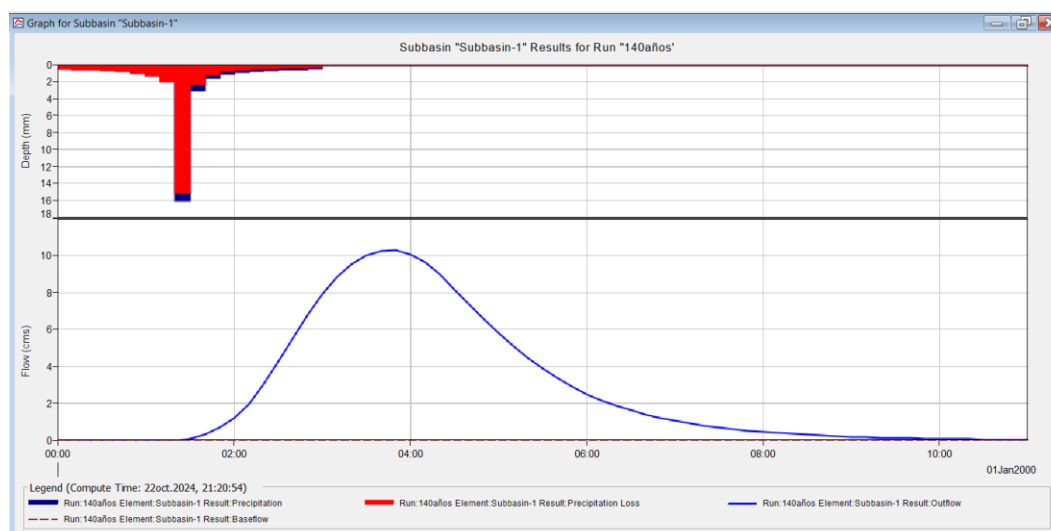
Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

- CAUDAL PARA TR=140 AÑOS



$$Q = 10.3 \text{ m}^3/\text{s}$$



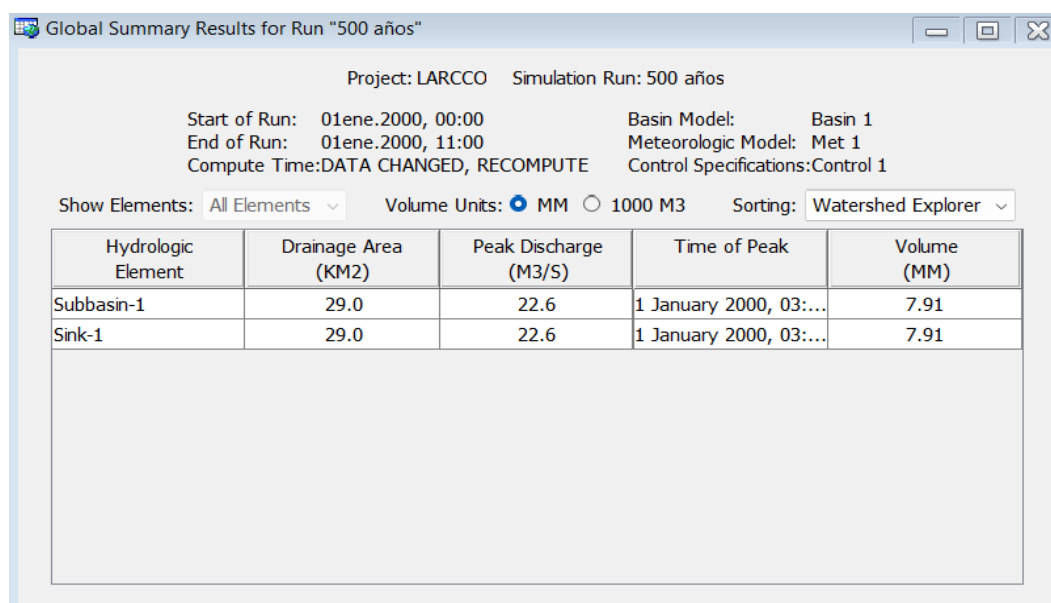
- CAUDAL PARA TR=500 AÑOS


Noé W. Choque Gutiérrez
ING. CIVIL
CIP. 82434

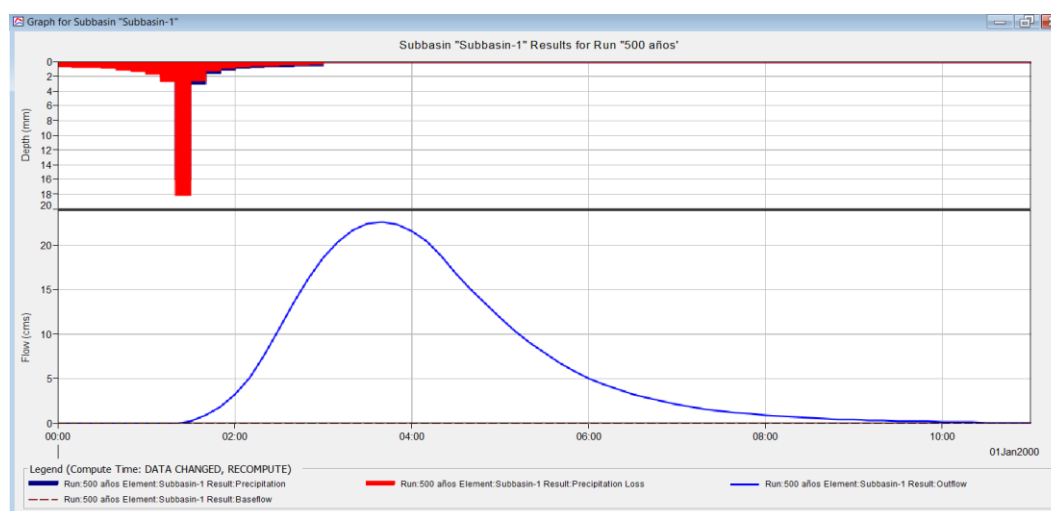


"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873




$$Q = 22.6 \text{ m}^3/\text{s}$$



14.CONCLUSIONES

- Se analizaron los datos de precipitación máximas de 24 horas de diversas estaciones meteorológicas dentro y fuera de la cuenca.
- Se delimito el área hidrológica de estudio tomando en cuenta como punto de aforo la ubicación del Puente.
- Para fines de estudio, se considerarán caudales conservadores. La metodología para la determinación del caudal fue calculada en el periodo de retorno de 140 años y los seleccionados son los que se muestran:

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

TR = 140 años, Q= 10.3 m³/s

TR = 500 años, Q= 22.6 m³/s

- Se determino la precipitación máxima areal mediante polígonos de Thiessen.
- Se considero un periodo de retorno de 140 años, teniendo en cuenta la vida útil y riesgo admisibles para la infraestructura. Adicionalmente, en base a resultados estadísticos y empíricos es factible asumir un factor de seguridad por efectos desfavorables del cambio climático.
- El modelamiento hidrológico se realizó a través de QGIS 3.16.
- El Modelamiento Hidrológico se realizó, haciendo uso del Software HEC-HMS versión 4.12.

De acuerdo a las consideraciones dadas, se calibro el modelo hidrológico.



 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

3.4. ESTUDIO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE

ITEM 1: METODOLOGIA DESARROLLADA

1.1 GENERALIDADES.

Datos generales:

- a) Puente : Larcco
- b) Luz del Puente: 20.00m
- c) Numero de vías: 01 vía (ancho de vía 4.00m)
- d) Tipo de Puente: Puente tipo Viga Losa
- e) Material: Concreto Armado
- f) Estribos: Concreto Simple


Normativa de diseño

- a) El proceso de análisis y diseño se desarrolló según la publicación del "AASHTO LRFD Bridge Design Specifications" 8th Edition-2017, que sirve de base del reglamento "Manual de Puentes" del año 2018 RD-2018-MTC/14.
- b) Para el diseño del puente se ha tomado en cuenta los estudios básicos de ingeniería de puentes (geotecnia, hidrología y tránsito)

Características generales:

El puente se concibió como un puente de Concreto Armado tipo Viga Losa de 20.0m de longitud, conformada por una losa con espesor de 0.60m de concreto armado distribuido por un carril. Además, presenta los estribos de Concreto simple en los extremos.

Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

1.2. DISEÑO DE CARGAS VIVAS VEHICULARES

1.2.1. DATOS DE DISEÑO:

a) Propiedades Mecánicas del concreto:

Resistencia a la compresión uniaxial a los 28 días será de $f'_c \approx 280 \text{ kg/cm}^2$.

El módulo de elasticidad del concreto para diferentes resistencias se obtiene aplicando la siguiente expresión matemática $E = 15000 * \sqrt{f'_c}$, por lo tanto para la resistencia utilizada tenemos el siguiente módulo de elasticidad:

$$E = 15000 * \sqrt{280} = 250998.01 \text{ kg/cm}^2$$

El módulo de Poisson asumido es de 0.2.

b) Propiedades Mecánicas del acero:

El esfuerzo límite de fluencia del $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Peso propio del concreto armado = 2500 kg/m^3


Peso propio de la baranda = 74.5 kg/m .

Peso propio de la vereda = $0.20 \times 2400 = 480 \text{ kg/m}^2$

1.2.2. CAMIONES DE DISEÑO - LRFD

HL-93K (TRIDEM)


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

Camión de diseño (HL-93K): Las cargas por eje y los espaciamientos entre los ejes del camión de diseño serán como se especifica en la Figura 1. La distancia entre los ejes de 32 kips (14.55ton) será tomada como aquella que, estando entre los límites de 14.0 ft (4.27m) y 30.0 ft (9.14 m), resulte en los mayores efectos.

Se deberá considerar un incremento por carga dinámica de 33%.

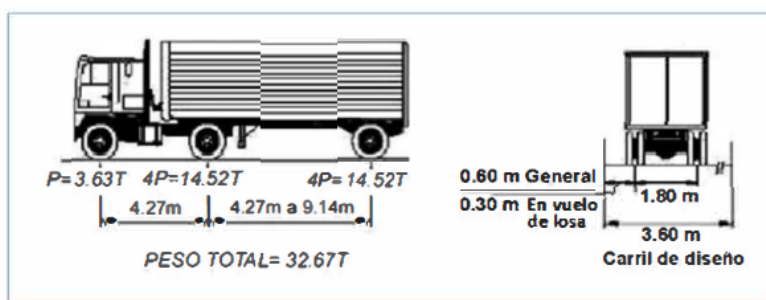


Grafico 2. Características del camión de Diseño.

HL-93L (TANDEM)

Tándem de diseño (HL-93M): El tándem de diseño consistirá en un conjunto de dos ejes, cada uno con una carga de 25.0 kip (11.4 ton), espaciados a 4.0 ft (1.20 m). La distancia entre las ruedas de cada eje, en dirección transversal, será de 6.0 ft (1.80 m).

Se deberá considerar un incremento por carga dinámica de 33%.

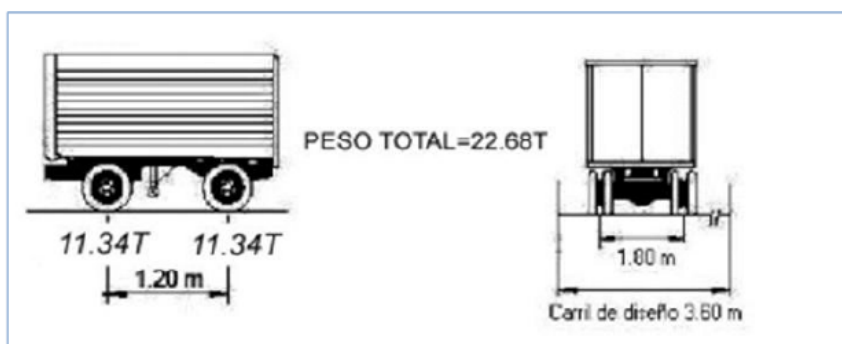



Grafico 3. Características del tándem de Diseño.

1.3. TRABAJO DE CAMPO Y GABINETE

El trabajo se realizará en gabinete mediante el método estructural por software, pero antes de eso se realizó el predimensionamiento.

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

1.3.1. PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSA

SUPERESTRUCTURA		ALTURA MÍNIMA INCLUYENDO TABLERO	
Material	Tipo	Tramo simple	Tramos continuos
Concreto armado	Losa con armadura principal paralela al tráfico	$1.2(S+3000)/30$	$(S+3000)/30 > 165 \text{ mm}$
	Vigas Tee	0.070 L	0.065 L
	Vigas Cajón	0.060 L	0.055 L
	Vigas de estructuras peatonales	0.035 L	0.033 L

$S := 2. \text{ m}$

Pre-dimensionamiento Losa $e := \frac{1.2 \cdot (S + 3000 \text{ mm})}{30} = 20.00 \text{ cm}$ $e := 20 \text{ cm}$

ITEM 2: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

2.1. SUB ESTRUCTURA

En este punto se realizó el diseño de los estribos por gravedad, estos fueron diseñados con las medidas necesarias para cumplir con la función principal de soportar y transmitir la carga de la superestructura.

2.1.1. ANALISIS DE ESTABILIDAD DE ESTRIBO DE GRAVEDAD

2.1.1.1. CALCULO DE FUERZAS DE CARGA VEHICULAR

DESCRIPCION:	ESTRIBO DE GRAVEDAD
LONGITUD DE APOYO:	6.00m
LONGITUD DE PUENTE:	20.00m
NUMERO DE CARRILES:	1
PESO DEL PUENTE	131.48 Tn

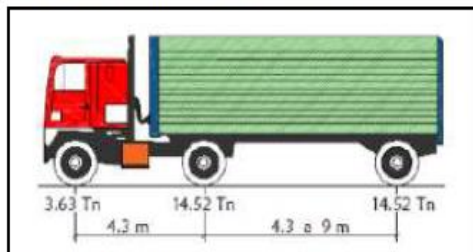

 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434



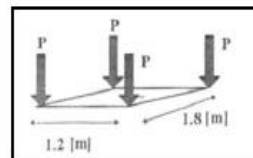
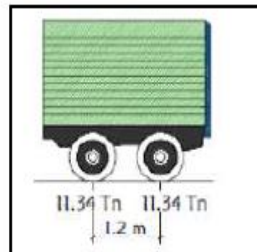
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

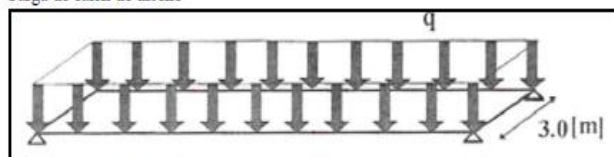
* Camion de diseño: (HL-93), según AASHTO LRFD.



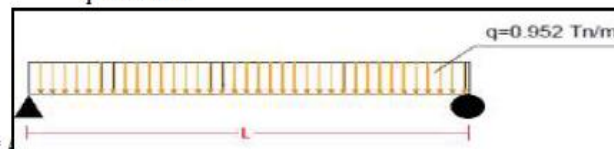
*Carga de tandem



* Carga de carril de diseño

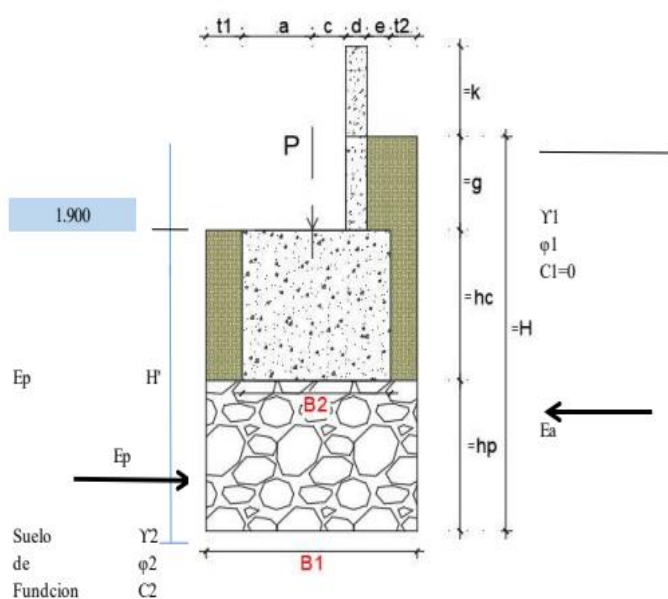


$q = 0.952 \text{ tn/m}$



2.1.1.2. PREDIMENSIONAMIENTO

DESCRIPCION:	ESTRIBO DE GRAVE
LONGITUD DE APOYO:	6.00m
LONGITUD DE PUENTE:	20.00 m
NUMERO DE CARRILES:	1
PESO DEL PUENTE:	131.48 Tn
qadm:	2.000 Kg/cm2



SIMBOLO	Valores
H	3.900 m
B2	2.000 m
hc	2.000 m
hp	0.000 m
a	0.100 m
c	0.200 m
d	0.300 m
e	0.500 m
k	0.000 m
g	1.900 m
H'	0.700 m
B1	2.000 m
t1	0.000 m
t2	0.000 m

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

2.1.1.3. CHEQUEO DE ESTABILIDAD Y ESFUERZOS.

A.- VUELVO ALREDEDOR DEL PUNTO "O"

Estado	Vu (Tn/m)	Mvu (Tn-m/m)	MHu (Tn-m/m)	(m)	(m)	(l).	e<emax
Resistencia Ia	47.93	76.93	50.93	0.54	0.76	0.87	OK
Resistencia Ib	72.88	136.51	63.83	1.00	0.30	0.87	OK
Ev. Extremo Ia	48.18	106.61	75.63	0.64	0.66	0.95	OK
Ev. Extremo Ib	58.86	114.44	41.26	1.24	0.06	0.95	OK

SIMBOLO	VALOR	CONDICION	DESCRIPCION
emax	9/10B	Estatico	Fundacion sobre roca
	B/3		Fundacion sobre suelo
emax	11B/30	dinamico	Fundacion sobre suelo y roca

Nota:

(1). Estado limite de resistencia AASHTO LRFD, Art.11.6.3.3.

Estado limite de evento extremo AASHTO LRFD Art. 11.6.5.

B.- DESLIZAMIENTO EN LA BASE DEL ESTRIBO

Estado	Vu (Tn/m)	Resistente(tn/m) (2)	Actuante(tn/m) Hu	Ft>Hu
Resistencia Ia	49.93	26.55	15.81	OK
Resistencia Ib	72.88	38.75	22.11	OK
Ev. Extremo Ia	48.18	25.62	25.11	OK
Ev. Extremo Ib	58.86	31.29	17.44	OK

SIMBOLO	VALOR	CONDICION	DESCRIPCION
ϕ_t	1	Estatico	Estado limite de resistencia a tabla 11.5.7-1
ϕ_t	1	dinámico	Estado limite de evento extremo Art. 11.5.8
$\mu = \tan(\phi_t)$	0.532	$\phi_t = 28.00^\circ$	Donde ϕ_t es el angulo de friccion interna del suelo

C.- PRESIONES ACTUANTES EN LA BASE DEL MURO


Estado	Vu (Tn/m)	Mvu (Tn-m/m)	MHu (Tn-m/m)	(m)	(m)	(kg/cm2)	qR (kg/cm2)	
Resistencia Ia	57.93	76.93	50.93	0.45	0.85	3.25	3.38	OK
Resistencia Ib	72.88	136.51	63.83	1.00	0.30	2.65	3.38	OK
Ev. Extremo Ia	48.18	84.61	75.63	0.19	1.11	7.02	7.50	OK
Ev. Extremo Ib	58.86	114.44	41.26	1.24	0.06	2.37	7.50	OK
Servicio I	53.33	100.65	43.62	1.07	0.23	2.49	2.50	OK

Donde: $x_o = \frac{M_{vu} - M_{hu}}{V_u}$

$e = \left| \frac{B}{2} - x_o \right|$

$q = \frac{V_u}{B - 2e}$

SIMBOLO	VALOR	CONDICION	DESCRIPCION
ϕ_b	0.45	Estatico	Estado limite de resistencia a tabla 10.5.5.2.2-1(Meyerhof)
ϕ_b	1	dinamico	Estado limite de evento extremo Art. 11.6.5
F.S.H	3.00		Factor de seguridad al hundimiento
qadm=	2.00		Servicio I, Capacidad admisible del suelo
qR	3.38	Estatico	Estado limite de resistencia $qR = \phi_b \times F.S.H. \times qadm$
qR	7.5	dinamico	Estado limite de evento extremo $qR = \phi_b \times F.S.H. \times qadm$

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p> <p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>
---	---

2.1.1.4. VERIFICACION POR PUNZONAMIENTO DEL DADO

VII- VERIFICACION POR PUNZONAMIENTO DEL DADO

Cortante Resistente de Concreto

Toma el menor valor de:

$$\left\{ \begin{array}{l} V_n = V_o + V_s + V_p \\ V_n = 0.25 \times f'c \times b_v \times d_v + V_p \end{array} \right.$$

Donde:

$$d_v = d_e - \frac{a}{2} \geq \text{Max}(0.90d_e, 0.72 * C)$$

$$V_o = 0.53 \times f'c \times b_v \times d_v$$

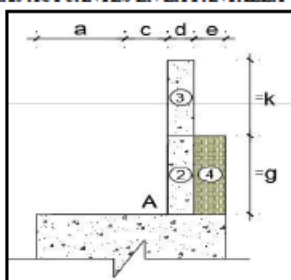
SÍMBOLO	VALOR	DESCRIPCION
$f'c$	210.00	Kg/cm ²
β	2.00	Factor que indica la capacidad de concreto fisurado diagonal Art. 5.8.3.4
b_v	100.00 cm	Ancho del alma, ancho tributario de 1.00m
d_e	400.00 cm	$d_e = d$
a	0.00 cm	
C	200.00 cm	Ancho de la garganta en la base de la pantalla
d_v	400.00 cm	Altura de corte efectiva
ϕ	0.90	Factor de corte y torsion art. 5.5.4.2
ϕV_c	276495.47 Kg	Cortante resistente del concreto
V_u	72881.64 Kg	Cortante ultima
$V_u < \phi V_c$	OK	Verificación por corte

2.1.2. DISEÑO DE PARAPETO

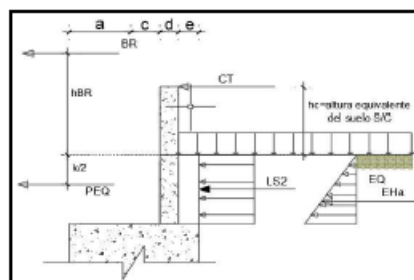
DESCRIPCION:	ESTRIBO DE GRAVE
LONGITUD DE APOYO:	6.00m
LONGITUD DE PUENTE:	20.00 m
NUMERO DE CARRILES:	1

2.1.2.1. FUERZAS ACTUANTES EN LA PANTALLA

I- FUERZAS ACTUANTES EN LA PANTALLA



Simb.	Valores
g	0.700 m
c	0.200 m
d	0.300 m
e	0.500 m
k	0.000 m



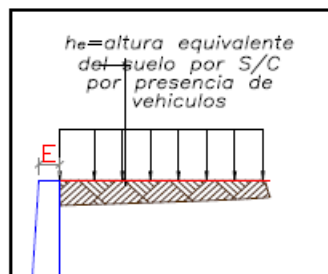
1.1. DETERMINACION DE CARGAS

SOBRECARGA POR CARGA VIVA EN EL TERRENO


H(m)	he(m)
1.5	1.20
3	0.90
mayor 6	0.60
Para 0.70m	1.23

Para

Se debera aplicar una sobrecarga viva si se anticipa que habra cargas vehiculares actuando sobre la superficie de relleno.



Noé W. Choque Gutiérrez
ING. CIVIL
CIP. 82434

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p> <p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>
--	---

2.1.2.2. DISEÑO POR FLEXION DE PANTALLA DEL MURO

III.-DISEÑO POR FLEXION DE PANTALLA DEL MURO

3.1. PARAMETROS DE DISEÑO

SIMBOLO	VALOR	DESCRIPCION
f_c	21.00 MPa	Resistencia a la compresion del concreto
f_y	420.00 MPa	Resistencia a la fluencia del acero
r	50.00 mm	Recubrimiento de acero para pantalla
	75.00 mm	Recubrimiento de acero para zapata
ϕ	0.90	Factor de resistencia para flexion y traccion art. 5.5.4.2
$\phi_{\text{barra (1)}}$	1/2"	Diametro de barra (1)
d	643.65 mm	Distancia del extremo hacia el C.G. barra (1) $d=C-r-\phi_{\text{barra}}/2$
b_w	1000.00 mm	Ancho tributario de 1.00m

3.2. CALCULO DEL ACERO (1) y (2) "AS"

$$A_s = \frac{M_u}{\phi \times f_y \times (d - \frac{a}{2})}$$

Area de acero

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0.85 \times f'_c \times b_w}$$

Valor de "a"

$$\rho = \frac{A_s}{b_w \times d}$$

Cuantia Calculada

SIMBOLO	VALOR	UND	DESCRIPCION
$a=$	7.509	mm	
$A_s=$	319.12	mm ²	Area de acero calculado
$\rho_{\text{cal}}=$	0.000496		Cuantia calculada
$A_{s\text{diseno}}=$	319.12	mm ²	Límite de acero Mínimo
$S=$	0.40	m	Separacion del acero
S_{final}	0.25	m	Separacion del acero (1) y (2)
$L_c=$	0.64	m	Longitud del acero (2)
$A_s \text{ final}$	508.00	OK	$A_s \text{ final} > A_s \text{ minimo}$

Por tanto el acero Vertical es:

1 ϕ 1/2"@0.25m

3.3. ACERO POR TEMPERATURA (MTC-2018)

Para barras o alambres soldados, el área de refuerzo por pie, en cada cara y en cada dirección deberá satisfacer:

$$A_s \geq \frac{1.30bh}{2(b+h)f_y} \quad 2.9.1.4.5.8-1 \text{ (5.10.8-1 AASHTO)}$$

$$0.11 \leq A_s \leq 0.60 \quad 2.9.1.4.5.8-2 \text{ (5.10.8-2 AASHTO)}$$


$$S_{\text{max}} \leq 0.45m$$

SIMBOLO	VALOR	UND	DESCRIPCION
b	1000	mm	
h	700	mm	
$A_{s\text{temp}}/2$	367.65	mm ²	Acero por temperatura para cada lado del zapata
$\phi_{\text{barra (9,8)}}$	1/2"		Diametro de acero de temperatura
S	0.35	m	Separacion del acero
S_{final}	0.25	m	Separacion del acero Optado
S_{max}	0.45	m	Separacion maxima del acero de temperatura art. 5.10.8
$S < S_{\text{max}}$	OK		Verificacion del espaciamiento

Por tanto:

1 ϕ 1/2"@0.25m


Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>

2.1.2.3. VERIFICACION POR CORTE

IV.-VERIFICACION POR CORTE

4.1. CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO

$$\phi V_c = \phi \times 0.83 \times \beta \times \sqrt{f'c} \times b_v \times d_v$$

$$d_v = d_e - \frac{a}{2} \geq \text{Max}(0.90d_e, 0.72 * C)$$

SÍMBOLO	VALOR	DESCRIPCION
β	2.00	Factor que indica la capacidad de concreto fisurado diagonal Art. 5.8.3.4
b_v	1000.00 mm	Ancho del alma, ancho tributario de 1.00m
d_e	643.65 mm	$d_e = d$
a	7.51 mm	
C	700.00 mm	Ancho de la garganta en la base de la pantalla
d_v	639.90 mm	Altura de corte efectiva
ϕ	0.90	Factor de corte y torsion art. 5.5.4.2
ϕV_c	438096.09 N	Cortante resistente del concreto
V_u	48424.53 N	Cortante ultima
$V_u < \phi V_c$	OK	Verificación por corte

2.1.3. LOSA DE APROXIMACION

La ecuación fundamental AASHTO para diseño de pavimentos rígidos es:

$$\log_{10} W_{10} = Z_r S_o + 7.35 \log_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta \text{PSI}}{4.5-1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{10}}{(D + 25.4)^{4.6}}} + (4.22 - 0.32 P_t) \times \log_{10} \left[\frac{M_r C_{dr} (0.09 D^{0.75} + 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09 D^{1.75} + \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right]$$

En donde:

- W_{10} = Numero previsto de ejes equivalentes de 8.2 toneladas metricas a los largo del periodo de diseño.
- Z_r = Desviacion normal estandar.
- S_o = Error estandar combinado en la prediccion del transito y en la variacion del comportamiento esperado del pavimento.
- D = Espesor del pavimento de concreto, en milímetros (mm)
- ΔPSI = Diferencia entre los indices de servicio inicial y final
- P_t = Indice de servicialidad o servicio final
- M_r = Resistencia media del concreto (en Mpa) a flexocompresion a los 28 dias, (metodo de carga en los tercios de la luz.
- C_{dr} = Coeficiente de drenaje
- J = Coeficiente de transmision de cargas en las juntas.
- E_c = Modulo de elasticidad del concreto (Mpa)
- k = Modulo de reaccion, dado en la superficie (base, subbase o subrasante) en la que se apoya el pavimento de concreto.

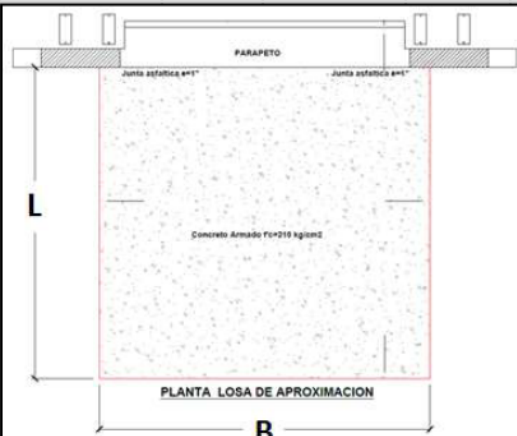

 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

2.1.3.1. DISEÑO DE LOSA DE APROXIMACION

MATERIALES:			
$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	21 MPa	(5.4.2.1 del AASHTO LRFD 2017 - 2.5.4.1. MTC Manual de Puentes)	
$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	420 MPa	(5.4.3 del AASHTO LRFD 2017 - 2.5.2. MTC Manual de Puentes)	
$Y_c = 2.40 \text{ ton/m}^3$	(Peso Especifico Concreto)		
$\phi = 0.85$	(Por corte)	(Art. 9.3.2.3 - Norma E.060 - Concreto Armado)	
$\phi = 0.90$	(Por flexion)	(Art. 9.3.2.1 - Norma E.060 - Concreto Armado)	
DIMENSIONES:			
			
A) Peralte de la losa de aproximacion			
$e = 0.20 \text{ m}$			
B) Ancho de la losa de aproximacion			
Usamos: $B = 5.25 \text{ m}$			
C) Largo de la losa de aproximacion			
Usamos: $L = 5.00 \text{ m}$			

DISEÑO DE REFUERZO: El refuerzo a colocar sera por temperatura y se calculará para un ancho de 1.0m

REFUERZO LONGITUDINAL:

Asumimos: $A_{T_s} = 0.0018 * b * t = 3.60 \text{ cm}^2$ $b = 100 \text{ cm}$

Acero $\phi = 1/2'' = 1.270 \text{ cm}$ $1/2'' = 1.29 \text{ cm}^2$

Tenemos la separacion de: $S = \frac{\phi_s * b}{A_s} = 35.833 \text{ cm}$

Separacion maxima: $3 * e = 60.0 \text{ cm} > 25.0 \text{ cm}$ **OK**
 $40 \text{ cm} = 40.0 \text{ cm} > 25.0 \text{ cm}$ **OK**

Elegimos una separacion de acorde a la practicidad para el proceso constructivo. Por lo que obtenemos:

DISTRIBUCION ϕ $1/2''$ @ 25.00 m cada cara

REFUERZO TRANSVERSAL:

$A_{T_s} = 0.0018 * b * t = 3.60 \text{ cm}^2$


Se distribuirá el refuerzo por temperatura en las dos capas y elegiremos una separacion de acorde a la practicidad para el proceso constructivo. Por lo que obtenemos para los refuerzos las siguientes distribuciones:

Tomamos: Acero $\phi = 1/2'' = 1.270 \text{ cm}$

Tenemos la separacion de: $S = \frac{\phi_s * b}{A_s} = 35.833 \text{ cm}$

Separacion maxima: $3 * e = 60.0 \text{ cm} > 25.0 \text{ cm}$ **OK**
 $40 \text{ cm} = 40.0 \text{ cm} > 25.0 \text{ cm}$ **OK**

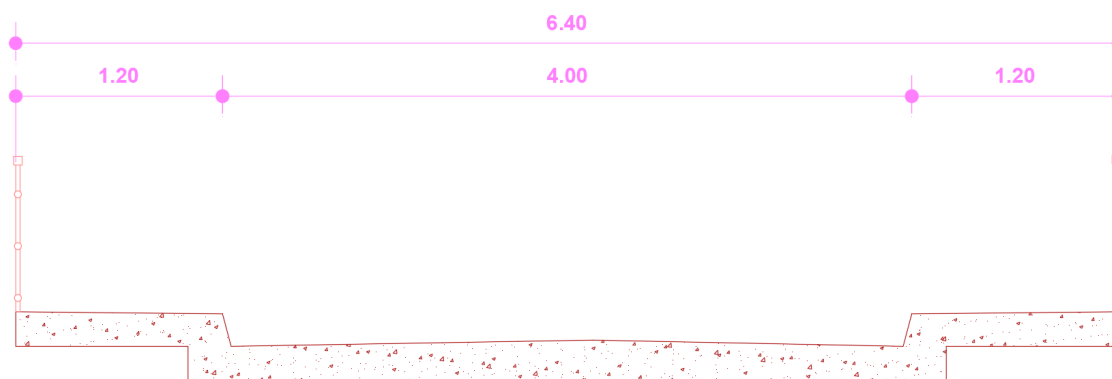
DISTRIBUCION ϕ $1/2''$ @ 25.00 m cada cara

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p> <p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>
--	---

2.2. SUPERESTRUCTURA (VIGA LOSA)

Está conformado por el diseño de la losa, la cual se presenta su diseño final posteriormente y todo el acero que será necesario según cálculo ya previsto.

2.2.1. ARMADURA DE CONTRACCION Y TEMPERATURA



RESUMEN DEL ESTUDIO DE ESTRUCTURAS

ITEM	CAPITULO	SUBCAPITULO
1	METODOLOGIA DESARROLLADA	GENERALIDADES
		DISEÑO DE CARGAS VIVAS VEHICULARES
		TRABAJO DE CAMPO Y GABINETE
2	ELEMENTOS ESTRUCTURALES	SUB ESTRUCTURA
		SUPERESTRUCTURA (LOSA)

3.5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO


RESUMEN:

ITEM 1: METODOLOGIA DESARROLLADA

1.1. GENERALIDADES

Los procesos constructivos son el conjunto de pasos, fases o etapas necesarias para elaborar una infraestructura en un determinado tiempo de ejecución.

1.2. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Procedimientos Constructivos son las acciones que nos llevan a construir de una forma determinada, buscando, eso sí, la eficacia, veremos la importancia de conocer los Procedimientos Constructivos que tenemos que dominar en la obra, para llegar a dominar.

¿Cómo aprender Procesos Constructivos?


La respuesta es clara: para dominar la obra y conseguir así nuestros objetivos, Porque mediante el conocimiento de los Procesos Constructivos y Procedimientos Constructivos, obtenemos la siguiente información:

- Orden de ejecución.
- Detalles constructivos.
- Necesidades de cada ejecución.
- Tiempos de ejecución estimados según todo lo anterior.

Es decir, para poder llevar correctamente nuestra obra, debemos controlar sus Sistemas, sus Procesos y sus Procedimientos. De otra forma, se hace imposible las siguientes acciones necesarias en la Gestión de toda Obra:

- Tener previsión.
- Organizar la obra.
- Optimizar técnicamente.
- Detectar errores técnicos o mejorar detalles constructivos.
- Optimizar en plazo.
- Por tanto, optimizar económicamente.
- Solucionar problemas técnicos adecuadamente.
- Recuperar plazo.
- Planificar técnica y económicamente los Costos Directos y los Costos Indirectos.
- Defender económicamente la obra


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

En definitiva, se hace prácticamente imposible la Gestión de una obra, con lo cual todos los objetivos se ven perjudicados en mayor o menor medida, Parece mentira pues, que haya responsables de obra que no consideren importantísimo el conocimiento de los Procedimientos Constructivos.

Porque tampoco se pide que los conozcas todos, es decir, está claro que cuanto más experiencia tengas, si trabajas de la forma adecuada, mayor conocimiento de obra, de sus Procesos Constructivos, tendrás.

Ésa es la clave, pasar por la obra acumulando conocimientos, y no dando la espalda a éstos mira, si tienes experiencia en obra, seguro me dais la razón. Y si no es así, en cuanto empecéis a tenerla, reconoceréis esto:

responsabilidad, cuando ya se supone que deberíamos dominar estos temas.

ITEM 2: CONSTRUCCIONES DE OBRAS CIVILES:


2.1. DESVIO DE TRANSITO:

El previo análisis del programa de obras a ejecutar, estudiara y planeara las medidas encaminadas a evitar las obstrucciones del tránsito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto y especialmente en sectores de alta concentración de tráfico. se preparará en forma cuidadosa los programas relativos a los desvíos, señalización y seguridad en coordinación con la entidad para obtener los permisos competentes.

Se garantizará el acceso peatonal y vehicular de las zonas anexas a la obra, con el fin de atenuar los efectos negativos que se generen durante la ejecución de la misma. En cuanto a la circulación vehicular y peatonal se implementarán, entre otras las siguientes medidas:

Adecuación de las vías alternas que puedan servir como desvíos provisionales, para lo cual se actuara, en coordinación con La Entidad, para la obtención de los permisos de las autoridades competentes.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Para la ejecución del proyecto se tendrá en cuenta en su programa de trabajo, el análisis de aquellos sectores donde las obras causen mayores incomodidades y traumatismos, para que, en coordinación con la entidad, se ejecuten los trabajos en el menor tiempo posible utilizando los días feriados, horas nocturnas y turnos extras de ser el caso.


Para los cruces de vías y para aquellos sitios en que no sea posible la utilización de desvíos provisionales, los trabajos se realizarán de tal manera que se garantice el tránsito y programará, en lo posible, su ejecución en fines de semana; se debe evitar al máximo la realización de actividades en horas pico de circulación de tránsito vehicular o peatonal. Se evitará la creación de obstáculos que restrinjan la fluidez del tránsito. Los vehículos y las máquinas autopropulsadas se ubicarán preferiblemente dentro del área protegida de trabajo; de lo contrario, deberán estacionarse de conformidad con las normas establecidas por las entidades de tránsito y colocar las señales reglamentarias.

En aquellas vías cuyo acceso deba cerrarse al tránsito debido a la ejecución de las obras, estas se protegerán con barricadas señalizando los desvíos de tal manera que sean fácilmente observables, teniendo en cuenta las normas internas y las exigidas por la autoridad competente.

Durante la noche se colocarán señales luminosas (luz fija y/o intermitente) y en casos especiales, a juicio de La Entidad, se dejarán vigilantes debidamente equipados. La entidad en coordinación con las autoridades, se encargará de la concesión de los permisos con las diversas autoridades y se comprometerá a acatar las normas estipuladas por las mismas en cuanto a la utilización de señales informativas, preventivas y reglamentarias.

La entidad se tendrá que asegurar que se deban construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales que garanticen los accesos a edificaciones bloqueadas durante la construcción de las obras.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

En vías de alta congestión y de acuerdo con las instrucciones de la entidad, se deberá construir o colocar placas en aquellos sitios críticos para minimizar los traumas que se puedan presentar en la circulación vehicular y peatonal.

2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS


Comprende las actividades necesarias para la ejecución de las excavaciones y su clasificación, llenos, botada de tierra, control de aguas y otras actividades que usualmente se presentan en la construcción.

- **Consideraciones Generales**

Esta parte comprende en general, toda clase de excavación necesaria para la construcción de las obras mostradas en los planos.

Las excavaciones se ejecutarán como se especifica de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos o como lo indique el expediente técnico. Podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventora. Durante el progreso del trabajo puede ser necesario o aconsejable variar las dimensiones de las excavaciones mostradas en los planos, contenidas en las especificaciones o recomendadas por la entidad y cualquier variación en las cantidades como resultado de esos cambios. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras, o sea necesario excavar a una profundidad adicional, la excavación se llevará hasta donde lo ordene la entidad. Cuando se emplee material de préstamo para lleno, este será aprobado por la entidad.

Las excavaciones y sobre excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la entidad, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. La Entidad no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre excavaciones deberán rellenarse con material aceptable, compactado y aprobado por la entidad.

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas, incluyendo alteraciones o fracturas de materiales de fundación, o que están fuera de las líneas de excavación, será reparado por el Contratista a su costo.

- **Clasificación de las Excavaciones Estructurales.**


Si para la obra existen estudios de suelos o geológicos suficientes, al momento de iniciar una excavación habrá una clasificación previa de la Interventora y el Contratista sobre la clase de material que se extraerá. Si en la ejecución de una excavación el Contratista o la entidad considera que hay un cambio en la clasificación anterior, conjuntamente la entidad y Contratista verificarán y reclasificarán y se medirá el material ya excavado dejando los puntos de referencias fácilmente determinables para medir el volumen con la nueva clasificación.

Para efectos del pago, las excavaciones se clasificarán atendiendo al siguiente orden, definiciones y denominaciones:

- **Por tipo de material excavado**

Excavación en roca

Se define como roca para el pago de excavaciones, aquel material cuyo tamaño exceda de 50 cm. y la dureza y textura sean tales que no puede excavarse por métodos diferentes de voladuras o por trabajo manual por medio de fracturas y curas posteriores cuando sea necesario, según las condiciones del lugar o las

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

características de la roca. La excavación en roca no tendrá subclasificación, es decir a cualquier profundidad y no se distinguirá roca húmeda o seca.

Excavación común en tierra

Conglomerado y Roca Descompuesta. Es aquel material que no se asimila a la clasificación de roca ya definida y que pueden extraerse por los métodos manuales normales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor: barras, picas, palas, retroexcavadoras. Entre estos materiales están: arcilla, limo, arena, cascajo y piedras con tamaño inferior a 50 cm. (20"), sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

Por grado de humedad

Excavación Húmeda. Es aquella que se ejecuta por debajo del nivel freático existente en el momento de hacer la excavación y que exige el uso continuo de equipo de bombeo para extracción.

No se considera como excavación húmeda, la debida a lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes, aguas perdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

Excavación seca


Se considera como seca toda excavación que no se asimile a la definición dada para la clasificación

Por profundidad

Excavación Hasta 2.00 m de Profundidad. Es aquella que se hace a una profundidad menor de 2.00 m medidos desde la superficie original del terreno excavado.

Excavación a Mas de 2.00 m de Profundidad. Es la que se ejecuta a mayor profundidad que la anterior.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Excavaciones Especiales. Son aquellas que por su profundidad y otras características requieren de procedimientos, herramientas y equipos especiales como caisons, cargadores de bandeja, tirfors, y similares.

2.3. OBRAS DE CONCRETO VIGA LOSA

Se refiere a la construcción con concreto en cemento Portland con base en las Normas y Especificaciones dadas sobre concretos y, además, con base en las normas establecidas para este tipo de construcciones en las siguientes.


Encofrados y desencofrados

Se cumplirá el material y dimensiones se usarán preferiblemente encofrados metálicos o en madera y triplay y tendrán una profundidad igual al espesor indicado en el borde de las estructuras de concreto. No se permitirán ajustes del encofrado para lograr el espesor de la losa, sino mediante aprobación de la entidad. Los encofrados no deberán deflactarse más de seis (6) mm. cuando sean instaladas en vigas con unas luces según lo especificado en los planos, una carga viva igual al ancho de la base será mínimo de 30 cm según el cálculo estructural. Los refuerzos transversales de las aletas se extenderán sobre la base hasta las $\frac{2}{3}$ de la altura. No mostraran deflexiones en ningún punto mayores de tres (3) mm. en la longitud, y en la parte lateral la deflexión máxima de longitud no pasara de seis (6) mm.

Soportes de los encofrados.

El suelo de fundación debajo de los encofrados será compactado y perfilado de acuerdo con la pendiente diseñada, de manera que cuando se coloquen los encofrados, estas queden uniformemente soportadas en toda su longitud y a las cotas especificadas.

Si el nivel del suelo de la fundación queda por debajo de los niveles indicados, el relleno se hará por capas de 20 cm. de espesor o menos y 50 cm. de ancho máximo a ambos lados de la base del encofrado. Cada capa será cuidadosamente compactada con cilindradora o pisones apropiados. Las imperfecciones y

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

variaciones por encima de la pendiente serán corregidas, bien por apisonamiento o bien cortando.

Alineamiento y Pendiente.

Inmediatamente antes de iniciar la colocación del concreto, el que realice la ejecución del proyecto revisará el alineamiento y la pendiente del encofrado y hará las correcciones necesarias.

Cuando cualquier encofrado se haya movido de su posición original, el encofrado afectado deberá ser recolocada para que quede en la posición correcta.

Fijación del encofrado.

Los encofrados se fijarán al suelo con tres (3) o más puntales por sección de tres (3) metros. Si fuere necesario se colocará un puntal a cada lado de las uniones.

Desencofrado de estructura

Los encofrados permanecerán en su lugar por lo menos hasta veinte siete (27) días después de colocado el concreto punto en el cual el concreto alcanzara su dureza máxima.

Limpieza y Engrase de los encofrados.


Una vez retiradas los encofrados, se procederá a limpiar y engrasar muy cuidadosamente las superficies que vayan a quedar en contacto con el concreto, para que al volverlas a colocar estén libres de incrustaciones de mortero o cualquier otro material y sea más fácil su retiro y empleo sucesivo.

También se arreglarán los huecos o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada o irregularidades en las juntas de construcción.

Para el engrase de los encofrados podrá utilizarse aceite mineral o parafina, de forma que evite la adherencia entre el concreto en el encofrado.

Colocación y Acabado del Concreto.

El sobre espesor de la capa de distribución del concreto por encima del encofrado debe ser tal que cuando ya esté acabado, la losa quede con el espesor indicado en los planos.

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Podrá colocarse concreto únicamente sobre el encofrado que hayan sido preparadas de acuerdo con las especificaciones respectivas y previa de los encargados de la ejecución y la aprobación de la entidad. No deberá colocarse concreto alrededor de los sumideros, cámaras de inspección, u otras estructuras, hasta cuando estas no tengan la pendiente y el alineamiento requerido.

El concreto será depositado sobre el encofrado preparado de tal manera que requiera el menor manipuleo posible. Se utilizará vibrador para lograr una compactación completa en toda el área y con especial cuidado, contra las caras de los encofrados.

El concreto se distribuirá con palas antes de que haya fraguado parcialmente, y antes de 45 minutos desde cuando se vacía la totalidad del agua de mezclado.

No se permitirá ablandar con agua el concreto que haya fraguado parcialmente.

Acabado de la Superficie del Concreto con Regla.

El acabado consiste en la ejecución de las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla metálica o de madera para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada. Luego que las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente se hará el trabajo de acabado, el cual será el necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla.


La superficie de concreto fresco no deberá trabajarse, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento.

Las irregularidades de las superficies brascas o graduales no serán mayores de 5 mm.

Acabado del Concreto cerca de las Juntas.

El concreto adyacente a las juntas será compactado con un vibrador introducido en el concreto sin que entre en contacto con la junta, los dispositivos transmisores de carga de los encofrados.

Después que el concreto haya sido colocado en ambos lados de la junta y enrasado deberá sacarse la cinta (metálica o de madera) lenta y cuidadosamente. Luego será

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

cuidadosamente terminado. La cinta será limpiada totalmente y aceitada antes de usarla nuevamente.

Curado y Protección del Concreto.

El curado se hará en una de las dos formas siguientes:

Curado por Agua.

El curado se hará cubriendo toda la superficie con costales húmedos, lonas u otro material de gran absorción. El material se mantendrá húmedo por el sistema de tuberías perforadas, de regadoras mecánicas u otro método apropiado.

También puede cubrirse la superficie con hojas de papel o tela plástica. Al colocarlas sobre el concreto fresco, previo un humedecimiento uniforme de la superficie, se pisarán para que el viento no las levante.

En esta forma no se requerirá el empleo adicional de agua una vez la superficie haya sido cubierta.

El tramo debe revisarse frecuentemente para asegurarse que si tenga la humedad requerida.


Curado por Compuestos Sellantes.

El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha inmediatamente después que la superficie está saturada de agua, con autorización de la Interventora en cuanto al tipo y características del componente que se utilizará.

La humedad del concreto debe permanecer intacta por lo menos durante los siete días posteriores a su colocación.

Protección del Concreto-Acabado-Apertura al Tránsito.

Los encargados de ejecución pondrán y mantendrán cercas y vallas convenientemente localizadas para evitar el tránsito a lo largo del concreto recién construido. Cualquier parte del pavimento que aparezca dañado por el tránsito o por otras causas antes de su aceptación final, será reparado por su cuenta, de una manera satisfactoria para la entidad.

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Ordinariamente no se permitirá el tránsito por el pavimento recién construido hasta los veintiocho (28) días posteriores a la colocación del concreto y este periodo podrá aumentarse si los ensayos a la flexión indican que es prudente hacerlo.

Las vigas para ensayo a la flexión serán curadas en el sitio. Su módulo de rotura deberá ser mínimo de 35 Kg/cm².

Ejecución de las Juntas.

Todas las juntas longitudinales y transversales se harán de acuerdo con los detalles y posiciones mostrados en los planos y serán construidos siguiendo una línea recta precisa, con sus caras perpendiculares a la superficie del pavimento.

Cuando se necesiten ranuras, estas serán cuidadosamente conformadas con plantillas. La forma de la plantilla será tal que la ranura quede de las dimensiones precisas especificadas.

Sellado de las Juntas.

Antes de dar al servicio, se procederá a sellar todas las juntas con material sellante. Podrá usarse asfalto solido de penetración 60-70 o 70-85 mezclado con polvo de arena que pase de malla No. 100, aplicado en caliente.


Previamente las ranuras deberán limpiarse cuidadosamente sacando de ellas toda materia extraña, para esta operación se usarán cepillos de alambre de acero y la superficie interior deberá estar seca.

El sellado asfáltico quedara 6 mm. por debajo de la superficie del pavimento.

Casos especiales.

Cuando el proceso de construcción se adelante por fajas alternadas y así mismo se tengan condiciones excelentes de drenaje superficial (pendientes, cunetas, sumideros) o este bajo techo podrá obviarse la ranura para la aplicación del sellante y por lo tanto simplemente dejar los bordes de las losas en contacto en todo su espesor.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

En el caso de las juntas transversales de contracción debe construirse la ranura, pero su sello podrá hacerse con mortero de arena (arena fina de revoque) - cemento 1:2 y un aditivo plastificante. El tratamiento de la junta debe ser muy cuidadoso.

Materiales para Pavimentos de Concreto.

Cuando la capa de rodadura existente está constituida por concreto de cemento Portland simple o reforzado, deberá reconstruirse con las mismas dimensiones y especificaciones del pavimento existente, utilizando productos epóxidos para el tratamiento de las juntas verticales, debiendo cumplir el material las normas y especificaciones sobre concreto y acero de refuerzo.

RESUMEN DEL ESTUDIO DE PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO		
ITEM	CAPITULO	SUBCAPITULO
1	METODOLOGIA DESARROLLADA	GENERALIDADES
		PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS
2	CONSTRUCCIONES DE OBRAS CIVILES	DESVIO DE TRANSITO
		MOVIMIENTO DE TIERRAS
		OBRAS DE CONCRETO (LOSA)

3.6. ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL


RESUMEN

ITEM 1: METODOLOGIA DESARROLLADA

1. GENERALIDADES Y CONCEPTOS

El estudio de Señalización y Seguridad vial consiste en diseñar y proveer a la vía de elementos de señalización y dispositivos de seguridad vial necesarios,


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

considerando la condición actual; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA

1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Elaborar la memoria descriptiva de señalización y seguridad vial del proyecto: "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873. Establecer los elementos de señalización y seguridad vial del puente proyectado y de las vías de acceso, el estudio comprende la proyección de señales de prevención, reguladoras, de información, postes delineadores y barandas combinadas.

1.2. NORMATIVIDAD

- ✓ Manual de Carreteras: Dispositivos de Control del tránsito automotor para calles y carreteras, aprobado por RD N° 16-2016-MTC/14.
- ✓ Manual de Carreteras: Seguridad Vial, aprobado por RD N° 05-2017-MTC/14.
- ✓ Manual de Carreteras: Puentes, aprobado por RD N° 19-2018-MTC/14.
- ✓ Directiva N° 007-2008-MTC/02: Sistema de contención de vehículos tipo barrera de seguridad, aprobado por RM N° 824-2008-MTC/02.

1.3. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente existe una vía en mal estado, la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera es pésimo y el puente deteriorado, como se observa en la imagen a continuación.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434


	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p>
	<p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>



FIG 1-1: Vía en pésimo estado y puente colapsado

El área de estudio donde se emplazará el Puente proyectado carece de señalización existente, con lo cual la proyección de señalización vertical y horizontal brindará mejores condiciones de transitabilidad a los usuarios; como se puede apreciar en la imagen presentada.

1.4. ACCESIBILIDAD A LA ZONA DE ESTUDIO

Trayectoria: El Puente Larcco se ubica a 2h, 12 minutos aprox. De La Provincia La unión Cotahuasi, Las vías de acceso al Sector donde se ejecutará el proyecto cuentan con acceso vehicular la misma que recorre el siguiente orden o ruta:

Ruta 01: Ruta Provisional R040141

Las vías de acceso a la zona se encuentran en estado de conservación regular.


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

2. ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

2.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

2.1.1. 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.

La forma de estas señales es cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo; de color amarillo en el fondo y negro en las orlas, símbolos, letras y/o números. Las dimensiones fueron determinadas de acuerdo al tipo de vía y a la velocidad de diseño de la misma, se adoptó 0.60 x 0.60 m. Ver **Figura 2-1**.

(P-2A) Señal Curva a la Derecha, y (P-2B) Señal Curva a la Izquierda

Señales preventivas por características geométricas horizontales de la vía; estas señales advierten al Conductor la proximidad de una curva horizontal hacia la derecha / izquierda (MTC, 2016).

Se ubicará a una distancia de 20.0 m aproximadamente del lugar que se desea prevenir, de modo tal que permitan al Conductor tener tiempo de reacción suficiente para disminuir su velocidad.

(P-56) Señal de Zona Urbana

Señal preventiva por características operativas de la vía; esta señal advierte al Conductor la proximidad de un centro poblado (zona urbana) (MTC, 2016).

Se colocará antes del inicio del centro poblado, y se deberá complementar con la señal R-30 de velocidad máxima de 40 km/h.

Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434


	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Figura 2-1: Señales preventivas



2.1.2. Señales Reguladoras o de Reglamentación


Tienen por objeto notificar a los usuarios, las limitaciones, restricciones, prohibiciones y/o autorizaciones existentes que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación a las disposiciones contenidas en el Reglamento Nacional de Tránsito, vigente; así como a otras normas del MTC.

La forma de estas señales es cuadrada; de color blanco en el fondo, rojo en la circunferencia y negro en las orlas, símbolos, letras y/o números, a excepción de la señal R-1 donde presenta una forma octogonal y de color rojo en el fondo y blanco en las orlas y letras. Las dimensiones fueron determinadas de acuerdo al tipo de vía y a la velocidad de diseño de la misma, se adoptó 0.60 x 0.60 m. Ver **Figura 2-2**.

(R-1) Señal de Pare

Señal de prioridad, esta señal dispone que el Conductor debe detener completamente el vehículo. Se colocará al borde de la vía como mínimo a una distancia de 2.0 m del inicio de la vía interceptada. Generalmente se complementa con marcas en el pavimento correspondiente a la línea de parada o cruce de peatones. Adicionalmente puede instalarse en el borde izquierdo o ser de mayor tamaño, cuando existan vías unidireccionales de dos o más carriles o cuando la visibilidad de la señal del lado derecho sea insuficiente (MTC, 2016).


 Noé W. Choque Gutiérrez
 ING. CIVIL
 CIP. 82434

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

Se ubicará a una distancia de 2.0 m del inicio de la vía interceptada y antes de cruzar el puente proyectado de manera de permitir el cruce de vehículos de sentido contrario.

(R-16) Señal de Prohibido Adelantar

Esta señal prohíbe al conductor efectuar la maniobra de adelantar a otro vehículo u otros que le antecedan traspasando el eje de la calzada. En vías pavimentadas se debe complementar con una línea amarilla doble continua al borde izquierdo del carril en donde se prohíbe la maniobra (MTC, 2016).

Se colocará al comienzo de las zonas de limitación.

(R-30) Señal Velocidad Máxima Permitida

Señal de restricción, esta señal establece la velocidad máxima de operación en kilómetros por hora (km/h) a la que puede circular un vehículo en determinado carril, tramo o sector de una vía. Los límites máximos de velocidad deben ser expresados en múltiplos de 10 km/h (MTC, 2016).

Se deberá restringir la velocidad máxima permitida a la velocidad de diseño de 30 km/h.



R-1




R-16



R-30

2.1.3. Señales de Información

Tienen la función de informar a los usuarios, sobre los principales puntos notables, lugares de interés turístico, arqueológicos e históricos existentes en la vía y su área de influencia y orientarlos y/o guiarlos para llegar a sus destinos y a los principales

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

servicios generales, en la forma más directa posible. De ser necesario las indicadas señales se complementarán con señales preventivas y/o reguladoras.


La forma de estas señales es rectangular; de color verde en el fondo y blanco en las orlas, símbolos, letras y/o números. Las letras de las señales informativas se determinarán de acuerdo a la velocidad de diseño, por lo tanto, el tamaño de letra será de 15 cm de altura resultando una señal de 1.50 x 1.25 m. Sobre el estilo de las letras, se emplearon el correspondiente a la Serie "E". Ver **Figura 2-3**.

(I-Localización)

Tienen por función, indicar límites jurisdiccionales de zonas urbanas, identificar ríos, lagos, parques, puentes, túneles, lugares turísticos e históricos, y otros puntos de interés que sirven de orientación a los usuarios de la vía. Se ubican en el límite jurisdiccional, en el caso de barrios, comunas, ciudades o regiones, y próximas a lugares como los mencionados. Cuando estas señales informativas contengan nombres de túneles, ríos, puentes y similares, el tamaño de las letras debe ser de 15 cm (MTC, 2016).

En las vías de acceso se ha previsto colocar señales que informan el nombre, longitud y capacidad del Puente proyectado.




	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

4. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE OBRA


4.1 RESUMEN DE METRADOS DE OBRA.

RESUMEN DE METRADOS


Metas del Proyecto			
Ítem	Descripción	Unidad	Metrado
01	PUENTE LARCCO (L=20.00 m).		
01.01	OBRAS PRELIMINARES.		
01.01.01	CARTEL DE OBRA 2.40 x 3.60.	UND	1.00
01.01.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA.	M2	120.00
01.01.03	CERCO PROVISIONAL DE SEGURIDAD.	M	400.00
01.01.04	SEÑALIZACION Y MANTENIMIENTO DE TRANSITO VEHICULAR Y PEATONAL	MES	4.00
01.01.05	DADOS DE CONCRETO P/BASE O CAMA DE APOYO D/MADERA P/FALSO PUENTE.	UND	97.00
01.01.06	FALSO PUENTE Y/O APOYO METAL MADERA P/ENCOFRADO DE PUENTE H=2.50 -3.00 m (1 y/o nivel)	M	20.00
01.01.07	MEJORAMIENTO DE VIA DE ACCESOS	M3	1800.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES.		
01.02.01	LIMPIEZA INICIAL DE TERRENO MANUAL.	KM	0.50
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR.	KM	0.50
01.02.03	TOPOGRAFIA Y GEORREFERENCIACION.	KM	0.50
01.02.04	TOPOGRAFIA, GEORREFERENCIACION Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE OBRA.	KM	0.50
01.02.05	MEJORAMIENTO DE VIA ALTERNA Y/O DESVIO.	KM	2.50
01.02.06	MOVILIZACION INICIAL DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y ELEMENTOS.	VJE	1.00
01.02.07	DESMOVILIZACION INICIAL DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y ELEMENTOS.	VJE	1.00
01.02.08	SUMINISTRO DE VARILLAS DE ACERO GRADO 60	GLB	1.00
01.02.09	DEMOLICION, SUPER ESTRUCTURA -PUENTE DE CONCRETO ARMADO EXISTENTE C/EQUIPO.	M3	20.00
01.02.10	DEMOLICION, SUPER ESTRUCTURA ESTRIBO Y/O APOYO CONCRETO ARMADO EXISTENTE C/EQUIPO.	M3	48.00
01.02.11	ACARREO MANUAL INTERNO PROCEDENTE DE PICADOS Y DEMOLICIONES	M3	68.00
01.02.12	ELIMINACION MATERIAL EXCENDETE DE PICADOS Y DEMOLICIONES	M3	68.00
01.02.13	SUMINISTRO SANITARIO/BAÑO QUIMICO PORTATIL.	UND	2.00
01.03	SUB ESTRUCTURA.		
01.03.01	SUB ESTRUCTURA ESTRIBOS.		

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873


01.03.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.		
01.03.01.01.01	EXCAVACION C/EQUIPO TERRENO NORMAL.	M3	618.56
01.03.01.01.02	ACARREO MANUAL INTERNO PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	M3	618.56
01.03.01.01.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO d=1 KM	M3	618.56
01.03.01.01.04	NIVELACION Y COMPACTACION EN LA EXCAVACION C/COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA.	M2	24.00
01.03.01.02	ESTRIBOS DE GRAVEDAD.		
01.03.01.02.01	ENCOFRADO METAL - MADERA.	M2	64.00
01.03.01.02.02	CONCRETO F'C=210 kg/cm ² .	M3	48.00
01.03.01.02.03	DESENCOFRADO DE METAL - MADERA.	M2	64.00
01.03.01.03	PARAPETOS		
01.03.01.03.01	ENCOFRADO METAL - MADERA	M2	49.00
01.03.01.03.02	TRABAJO DE ACERO GRADO 60 FY=4200 KG/CM ²	KG	301.61
01.03.01.03.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM ²	M3	7.56
01.03.01.03.04	DESENCOFRADO METAL - MADERA	M2	49.00
01.04	SUPER ESTRUCTURA.		
01.04.01	SUPER ESTRUCTURA VIGAS		
01.04.01.01	ENCOFRADO METAL - MADERA.	M2	154.85
01.04.01.02	TRABAJO DEL ACERO GRADO 60 fy=4200 kg/cm ² .	M3	5,082.96
01.04.01.03	CONCRETO F'C=280 KG/CM ²	KG	34.86
01.04.01.04	DESENCOFRADO DE METAL - MADERA.	M2	154.85
01.04.02	SUPER ESTRUCTURA LOSAS		
01.04.02.01	ENCOFRADO METAL - MADERA.	M2	82.80
01.04.02.02	TRABAJO DEL ACERO GRADO 60 fy=4200 kg/cm ² .	KG	2,019.85
01.04.02.03	CONCRETO F'C=280 KG/CM ²	M3	19.67
01.04.02.04	DESENCOFRADO DE METAL - MADERA.	M2	82.80
01.05	ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.		
01.05.01	LOSA DE APROXIMACION.		
01.05.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.		
01.05.01.01.01	EXCAVACION C/EQUIPO TERRENO NORMAL.	M3	16.00
01.05.01.01.02	ACARREO MANUAL INTERNO PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	M3	16.00
01.05.01.01.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO d=<1KM.	M3	16.00
01.05.01.01.04	NIVELACION Y COMPACTACION EN LA EXCAVACION C/COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA.	M2	40.00
01.05.01.02	ESTRUCTURA.		
01.05.01.02.01	ENCOFRADO METAL - MADERA.	M2	14.40

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

01.05.01.02.02	TRABAJO DEL ACERO GRADO 60 fy=4200 kg/cm2	KG	775.55
01.05.01.02.03	CONCRETO F ^o C=210 KG/CM2	KG	15.68
01.05.01.02.04	DESENCOFRADO DE METAL - MADERA.	M2	14.40
01.05.01.02.05	TAPAJUNTA METALICA EN LOSA DE APROXIMACION.	M	8.00
01.05.01.02.06	JUNTA DE DILATACION EN PISO CON RELLENO ASFALTICO e=1"	M	8.00
01.05.02	VEREDAS.		
01.05.02.01	ENCOFRADO METAL - MADERA.	M2	41.17
01.05.02.02	TRABAJO DEL ACERO GRADO 60 fy=4200 kg/cm2	KG	1,146.28
01.05.02.03	CONCRETO F ^o C=210 KG/CM2	M3	5.01
01.05.02.04	DESENCOFRADO DE METAL - MADERA.	M2	41.17
01.05.02.05	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN VEREDAS: EXTERIOR.	M2	6.21
01.05.03	BARANDAS.		
01.05.03.01	SUMINISTRO BARANDA METALICA F ^o NEGRO STANDARD DE 2" - 1 1/2" H=0.80 m.	M	41.40
01.05.03.02	INSTALACION BARANDA METALICA F ^o NEGRO STANDARD DE ø 2" - 1 1/2" H=0.80 m.	M	41.40
01.05.04	NEOPRENO Y TUBERIA DE DRENAJE.		
01.05.04.01	TUBERIA DE DRENAJE P.V.C SAL D=2".	M	4.27
01.05.04.02	SUMINISTRO APOYO MOVIL DE NEOPRENO.	UND	4.00
01.05.04.03	SUMINISTRO APOYO FIJO DE NEOPRENO.	UND	4.00
01.05.04.04	INSTALACION DE APOYOS DE NEOPRENO.	UND	4.00
01.06	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS.		
01.06.01	TARRAJEO C: A 1:5.	M2	32.89
01.07	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.		
01.07.01	SEÑALES PREVENTIVAS.	UND	3.00
01.07.02	SEÑALES INFORMATIVAS.	UND	3.00
01.08	ELABORACION DEL PLAN PARA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD OCUPACIONAL.		
01.08.01	EQUIPAMIENTO PARA LA VIGILANCIA DE LA SALUD.		
01.08.01.01	EQUIPAMIENTO PARA LA VIGILANCIA Y LA SALUD.	GLB	1.00
01.09	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA.		
01.09.01	ELABORACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA.	DOC	1.00
01.09.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.	KIT	20.00
01.09.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA.	GLB	1.00
01.10	PROGRAMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO, MITIGACION Y CORRECCION AMBIENTAL.		
	MONITOREO DE RUIDOS	PTO	5.00
	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	PTO	5.00

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

01.10.01	PROGRAMA DE MITIGACION AMBIENTAL.	MES	4.00
01.10.02	MANEJO Y SEGREGACION DE RESIDUOS SOLIDOS.	MES	4.00
01.10.03	CONFORMACION Y ACOMODO EN ZONAS DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE.	M3	686.56
01.10.04	RIEGO EN ZONA DE TRABAJO.	M3	220.00
01.11	ESTUDIOS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD.		
01.11.01	ESTUDIO DE RIESGO Y VULNERABILIDAD.	DOC	1.00
01.12	ADITAMENTOS VARIOS.		
01.12.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA.	KM	0.50

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

4.2 RESUMEN DE PRESUPUESTO DE OBRA.

M.D.P

Resumen del Presupuesto

Proyecto "RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO DISTRITO DE PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA", CUI N° 2642873

Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAMPAMARCA
Departamento AREQUIPA
Provincia LA UNION
Distrito PAMPAMARCA

Costo a : Octubre - 2024

Item	Descripción Sub presupuesto	Costo Directo
01	PRESUPUESTO GLOBAL	940,183.76
SUB TOTAL COSTO DIRECTO		940,183.76
		Mano de Obra 302,846.51
		Materiales 411,292.23
		Equipo 226,045.02
COSTO DIRECTO		940,183.76
GASTOS GENERALES		18.4 % 172,993.81
UTILIDAD		10.0000 % 94,018.38
SUB TOTAL		1,207,195.95
IGV.		18 % 217,295.27
TOTAL EJECUCION DE OBRA		1,424,491.22
SUPERVISION DE OBRA		11.0783269 % 104,156.63
ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO		9.0640855 % 85,219.06
TOTAL, INVERSIÓN DE PROYECTO		1,613,866.91

TOTAL EJECUCION DE OBRA: UN MILLON CUATROCIENTOS VEINTICUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UNO CON 22/100 SOLES

TOTAL INVERSION DE PROYECTO: UN MILLON SEISCIENTOS TRECE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS CON 91/100 SOLES

El costo de Ejecución de Obra a fecha del mes OCTUBRE de 2024 asciende a: S/ 1,424,491.22 (UN MILLON CUATROCIENTOS VEINTICUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UNO CON 22/100 SOLES), que incluye los impuestos de ley.

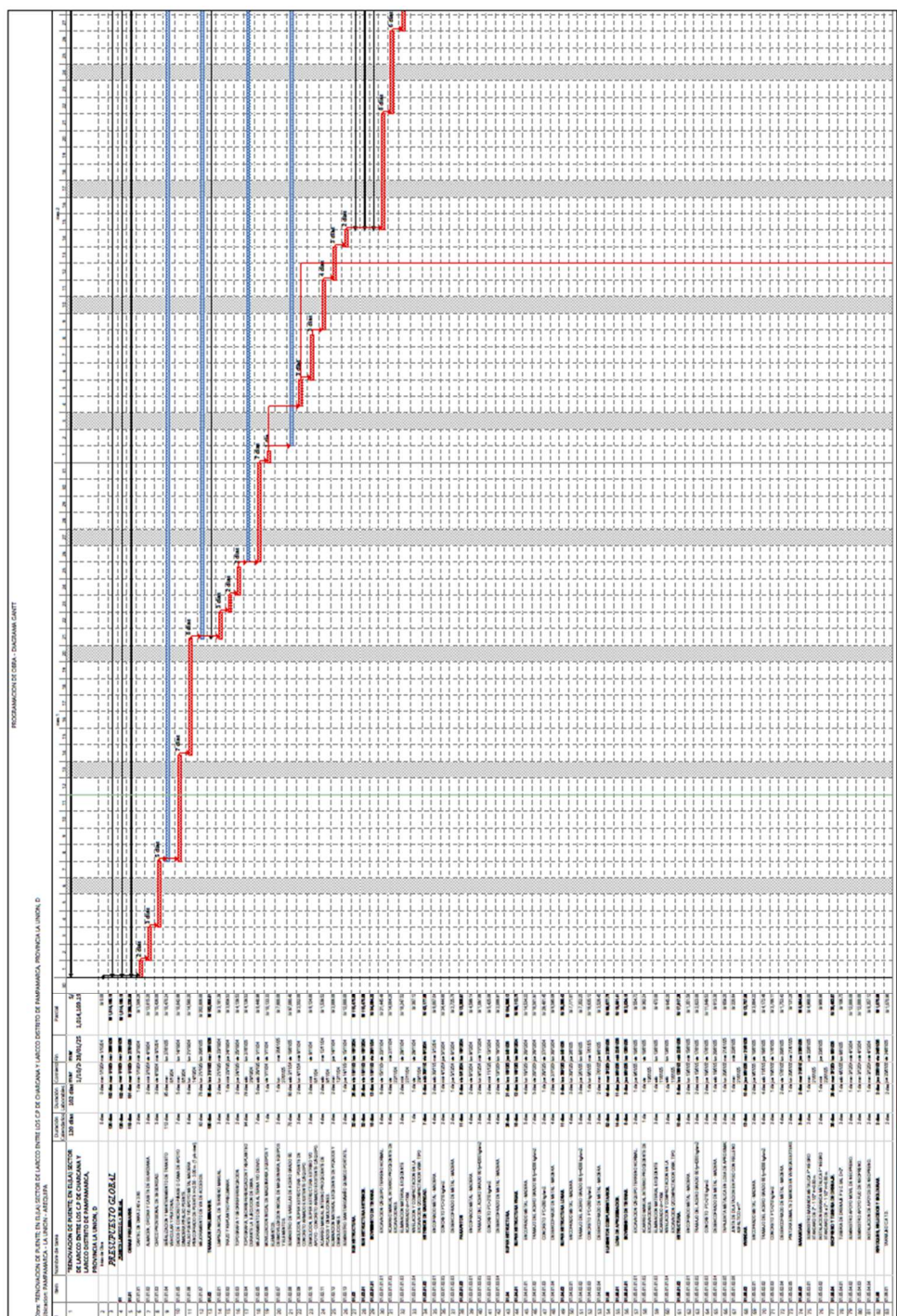


"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

El Total de la inversión, considera la elaboración del expediente técnico, obra (Infraestructura) y supervisión, asciende a S/ 1,613,866.91 (UN MILLON SEISCIENTOS TRECE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS CON 91/100 SOLES).

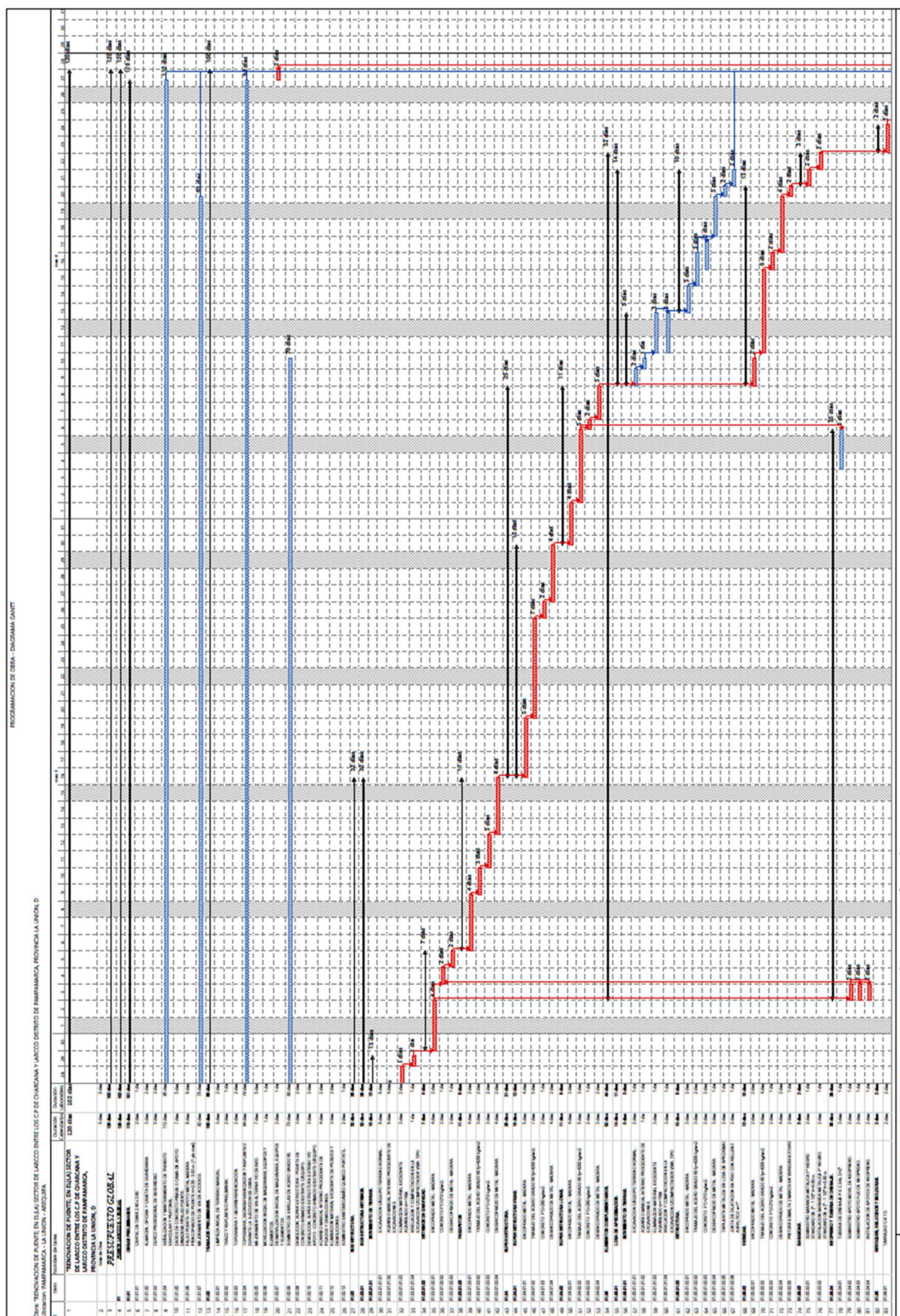
4.3 CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA






"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873



**“RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE
CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION,
DEPARTAMENTO AREQUIPA” CUI 2642873**

[illegible]

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

4.4 EQUIPOS Y MATERIALES

Los costos de los materiales que serán utilizados en cada una de las partidas han sido determinados teniendo en cuenta los gastos que requieren hacerse para ser puestos en obra, por ello el costo ex fabrica sin incluir el Impuesto general de las ventas (IGV – 18%).

Los costos utilizados corresponden a las tarifas de alquiler horario cotizado y/o de la revista costos, CAPECO, peru construye, constructivo y presupuesto u otros medios informáticos de construcción civil enero del 2018


Tabla N°03. TABLA DE MATERIALES A UTILIZAR EN OBRA

M.D.P


Relación de Insumos

Proyecto	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO DISTRITO DE PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA", CUI N° 2642873		
Sub Presupuesto	01 - PRESUPUESTO GLOBAL		
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAMPAMARCA		
Ubicación	PAMPAMARCA - LA UNION - AREQUIPA		
	Costo a:	Octubre - 2024	


IU Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
<u>MANO DE OBRA</u>					
47 00006	CAPATAZ	HH	339.75	34.06	11,571.89
47 00022	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HH	229.57	28.38	6,515.20
47 00010	OPERARIO	HH	3,311.75	28.38	93,987.47
47 00001	OFICIAL	HH	4,295.37	22.32	95,872.66
47 00007	PEON	HH	4,695.66	20.21	94,899.29
					302,846.51
<u>MATERIALES</u>					
01 00015	ACEITE PARA MOTOR SAE-30 W.	GLN	1.44	60.00	86.40
01 00016	GRASA MULTIPLE EP	LB	4.31	40.00	172.40
02 00023	ALAMBRE NEGRO N°16	KG	334.92	8.50	2,846.82
02 00018	ALAMBRE NEGRO N°8	KG	85.21	6.56	558.98
02 00020	CLAVO CON CABEZA DE 2 1/2", 3"	KG	187.08	6.47	1,210.41
02 00081	PERNO 1/4" X 7" CON TUERCA	UND	10.00	2.00	20.00
02 00093	PERNO CAB.HEXAGONAL P/BRIDA DE 3" inc. TUERCA	UND	24.00	2.00	48.00

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

02 00173	TORNILLO DE FIJACION 2" C/TARUGOS DE PLASTICO	UND	32.05	0.21	6.73
03 00428	VARILLAS DE ACERO Ø 1" - ACERO GRADO 60 fy=4200 kg/cm2.	VAR	530.00	190.00	100,700.00
03 00429	VARILLAS DE ACERO Ø 1/2" - ACERO GRADO 60 fy=4200 kg/cm2.	VAR	685.00	49.00	33,565.00
03 00437	VARILLAS DE ACERO Ø 3/8" - ACERO GRADO 60 fy=4200 kg/cm2.	VAR	64.00	27.00	1,728.00
03 00454	VARILLAS DE ACERO Ø 5/8" - ACERO GRADO 60 fy=4200 kg/cm2.	VAR	35.00	68.00	2,380.00
04 00027	ARENA FINA	M3	0.92	150.00	138.00
04 00011	ARENA GRUESA	M3	71.76	150.00	10,764.00
05 00014	PIEDRA CHANCADA Y ZARANDEADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	114.78	190.00	21,808.20
05 00450	PIEDRA Y/O ROCA GRANDE MAYOR A 20"	M3	48.50	50.00	2,425.00
10 00406	APOYO FIJO DE NEOPRENO.	UND	2.00	7,000.00	14,000.00
10 00433	APOYO MOVIL DE NEOPRENO.	UND	2.00	7,000.00	14,000.00
13 00167	ASFALTO LIQUIDO RC-250	GLN	1.20	24.00	28.80
21 00009	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	1,569.90	30.00	47,097.00
26 00086	BISAGRA 2 1/2"	UND	10.51	1.73	18.18
26 00087	CERRADURA 2 GOLPES CON TIRADOR TIPO FORTE	UND	4.49	45.00	202.05
30 00397	AGUA POTABLE SIN GAS (20 Lt)	CAJ	8.00	25.00	200.00
30 00396	ALCOHOL EN GEL (380 ML)	UND	1.00	11.00	11.00
30 00398	ALCOHOL ISOPROPILICO 70° (1.00 Lt)	UND	3.00	17.00	51.00
30 00401	ALCOHOLIMETRO DIGITAL	UND	1.00	600.00	600.00
30 00402	ALGODON HIDROFILO BOLSA 25 Gr.	UND	5.00	5.00	25.00
30 00423	BANER Y/O AVISO INFORMATIVO AMBIENTAL (2.00 m. X 2.00 m.)	UND	16.00	250.00	4,000.00
30 00422	BANER Y/O AVISO INFORMATIVOS SALUD Y SEGURIDAD LABORAL (2.00 m. X 2.00 m.)	UND	10.00	250.00	2,500.00
30 00416	BARBIQUEJO	UND	30.00	8.00	240.00
30 00405	BEBIDA ENERGIZANTE SALES Y ELECTROLITOS.	UND	10.00	8.00	80.00
30 00404	BLISTER DICLOFENACO SODICO 50 mg.	UND	5.00	13.00	65.00
30 00403	BLISTER PARACETAMOL 500 mg.	UND	5.00	8.00	40.00
30 00426	BOLSA DE BASURA COLOR NEGRO, ROJO Y AZUL (10 x 30 Lt)	BOL	2,000.00	0.40	800.00
30 00412	BOTAS DE CUERO SEGURIDAD, PUNTA ACERADA	PAR	24.00	65.00	1,560.00
30 00409	BOTAS DE JEBE/P.V.C	PAR	5.00	80.00	400.00
30 00395	BOTIQUIN IMPLEMENTADO DE PRIMEROS AUXILIOS.	UND	1.00	200.00	200.00
30 00400	CAMILLA TOPICA.	UND	1.00	500.00	500.00
30 00415	CAMISA Y PANTALON DRILL CON CINTAS DE SEGURIDAD C/CON LOGO MUNICIPAL BORDADO EN AMBOS	PAR	24.00	100.00	2,400.00
30 00421	CAPUCHON DE SEGURIDAD UNIVERSAL	UND	300.00	3.00	900.00
30 00419	CINTA P/SEÑALIZACION SEGURIDAD (100 m.)	RLL	20.00	40.00	800.00
30 00420	CONO DE SEGURIDAD	UND	20.00	45.00	900.00
30 00418	CORTA VIENTOS P/CASCO.	UND	24.00	10.00	240.00

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

30 00457	ELECTRODO SOLDADURA CELLOCORD 1/8"	KG	41.40	19.00	786.60
30 00410	GAFAS DE PROTECCION	UND	24.00	10.00	240.00
30 00414	GUANTES DE HILO CON PALMA DE JEBE	PAR	24.00	25.00	600.00
30 00413	GUANTES DE NITRILO DESCARTABLE (100 PAR)	CAJ	20.00	35.00	700.00
30 00040	LIJA PARA FIERRO	UND	0.56	2.46	1.38
30 00411	OVEROL DE PROTECCION TRAJE TIPO TYVEK.	UND	5.00	55.00	275.00
30 00451	PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	PTO	10.00	1,500.00	15,000.00
30 00455	PROGRAMA DE MONITOREO DE RUIDOS	PTO	10.00	1,400.00	14,000.00
30 00431	PUNTAL METALICO GALVANIZADO Ø 60 mm. x 1.70 - 3.00 m.	PZA	10.00	60.00	600.00
30 00417	TAPON AUDITIVO	UND	24.00	8.00	192.00
30 00399	TERMOMETRO DIGITAL INFRAROJO	UND	1.00	380.00	380.00
34 00017	GASOLINA 90 OCTANOS	GLN	58.48	19.00	1,111.12
37 00386	CASCO DE SEGURIDAD	UND	24.00	25.00	600.00
37 00408	ESCOBA C/MANGO DE P.V.C	UND	0.16	18.00	2.88
37 00387	GUANTES DE CUERO	PAR	24.00	18.00	432.00
39 00430	ELABORACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA.	DOC	1.00	15,000.00	15,000.00
39 00424	ELABORACION ESTUDIO DE RIESGO Y VULNERABILIDAD.	DOC	1.00	15,000.00	15,000.00
43 00082	LIJA PARA MADERA	UND	3.00	2.46	7.38
43 00019	MADERA TORNILLO	P2	1,856.94	14.00	25,997.16
43 00089	MODULO DE MADERA PREFABRICADO 2.40 m. x 5.00 m.	UND	0.90	3,000.00	2,700.00
43 00205	TARUGO 2" ø 1.5 cm	UND	32.03	0.31	9.93
44 00090	ROLLIZO MADERA EUCALIPTO Ø 2 - 3" x 2 - 2.5 m.	UND	133.19	13.00	1,731.47
44 00084	ROLLIZO MADERA EUCALIPTO Ø 4 - 5" x 2 - 2.5 m.	UND	163.00	25.00	4,075.00
44 00085	TRIPLAY LUPUNA 4 mm. x 1.22 m. x 2.44 m.	UND	14.00	40.00	560.00
47 00432	BARANDA METALICA F°N° DE 2" - 1 1/2". Inc. confección y pintura.	M	41.40	250.00	10,350.00
48 00150	SANITARIO/BAÑO QUIMICO PORTATIL 2.20 m. x 1.20 m. x 1.10 m. Cap. 260.00 Lt.	UND	2.00	6,000.00	12,000.00
51 00178	PERFIL TEE 1/8" x 3/4" x 3/4"	M	10.00	6.00	60.00
53 00202	THINER	GLN	0.64	29.93	19.16
54 00160	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	0.06	50.00	3.00
54 00092	PINTURA ESMALTE P/TRAFFICO	GLN	1.24	90.00	111.60
54 00425	PINTURA ESMALTE SINTETICO SILICONADO.	GLN	0.66	50.00	33.00
56 00088	CALAMINA 22 mm. x 1.80 m. x 0.80 m.	PLN	30.00	15.51	465.30
56 00435	CONFECCION SEÑAL INFORMATIVA C/POSTE DE FIJACION Inc. Pintura.	UND	3.00	1,600.00	4,800.00
56 00436	CONFECCION SEÑAL PREVENTIVA C/POSTE DE FIJACION Inc. Pintura.	UND	3.00	1,600.00	4,800.00
56 00174	PLANCHA DE ACERO LAC 1/4" x 4' x 8' (6mm)	PZA	10.50	211.96	2,225.58
56 00427	TACHO Y/O BASURERO CILINDRICO cap. 200 lt.	UND	4.00	220.00	880.00


	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

72 00083	BANER PLASTICO DE OBRA.	UND	1.00	500.00	500.00
72 00091	CERCO PLASTICO TIPO COSTAL/RAFIA.	M	839.99	5.50	4,619.95
72 00407	TUBERIA P.V.C CLASE 10 - 2" x 3 m.	UND	4.27	25.00	106.75
					411,292.23

EQUIPO

37 00005	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			9,725.67
48 00025	ANDAMIO METALICO	DIA	2.20	10.00	22.00
48 00004	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	HM	52.43	280.00	14,680.40
48 00002	MOTOBOMBA 10 HP 4"	HM	207.12	9.00	1,864.08
48 00458	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	HM	16.56	14.00	231.84
49 00098	CAMION VOLQUETE 4x2, 120/140 HP, 10M3.	HM	469.11	250.00	117,277.50
49 00032	CARGADOR RETROEXCAVADOR 75 HP YD3	HM	401.32	130.00	52,171.60
49 00456	CIZALLA ELECTRICA	HM	30.32	4.77	144.63
49 00136	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	HM	8.53	14.00	119.42
49 00199	COMPRESORA NEUMATICA 93 HP 335-375 PCM	HM	18.14	120.00	2,176.80
49 00438	ESTACION TOTAL	HM	51.20	50.00	2,560.00
49 00141	GENERADOR ELECTRICICO DIESEL - 5000 W	HM	17.70	14.00	247.80
49 00434	MARTILLO ELECTRO DEMOLEDOR 27 kg.	HM	2.29	9.00	20.61
49 00200	MARTILLO NEUMATICO - 25/29 KG	HM	18.14	15.00	272.10
49 00012	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	126.27	15.00	1,894.05
49 00198	MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	10.98	300.00	3,294.00
49 00439	NIVEL TOPOGRAFICO (INC. MIRA)	HM	25.60	20.00	512.00
49 00453	TRACTO CAMION CAMA BAJA 6X4 330 HP.	HM	48.00	300.00	14,400.00
49 00324	TRACTOR S/ORUGAS 140-160 HP	HM	10.98	300.00	3,294.00
49 00021	VIBRADOR A GASOLINA P/CONCRETO 4 HP 3/4" - 2.40"	HM	126.28	9.00	1,136.52
					226,045.02

COSTO DIRECTO		940,183.76
GASTOS GENERALES	18.4000 %	172,993.81
UTILIDAD	10.0000 %	94,018.38
SUB TOTAL		1,207,195.95
IGV.	18 %	217,295.27
TOTAL, EJECUCION DE OBRA		1,424,491.22
SUPERVISIÓN DE OBRA	11.0783269 %	104,156.63
ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	9.0640855 %	85,219.06

	<p>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</p> <p>"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873</p>
--	---

TOTAL, INVERSIÓN DEL PROYECTO

1,613,866.91

EJECUCIÓN DE OBRA SON: UN MILLON CUATROCIENTOS VEINTICUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UNO CON 22/100 SOLES

TOTAL DE INVERSIÓN SON: UN MILLON SEISCIENTOS TRECE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS CON 91/100 SOLES

Fuente de Elaboración: **EL CONSULTOR.**

4.5 RELACION DE EQUIPO MINIMO

La empresa contratista que será la encargada de la ejecución de obra, deberá contar con el siguiente equipo mínimo.

Tabla N° 04. EQUIPO MÍNIMO A UTILIZAR

M.D.P

Relación de Equipo Mínimo

Proyecto	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO DISTRITO DE PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA", CUI N° 2642873
Sub Presupuesto	01 - PRESUPUESTO GLOBAL
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAMPAMARCA
Ubicación	PAMPAMARCA - LA UNION - AREQUIPA
Plazo	120 DÍAS CALENDARIO

<i>IU Código</i>	<i>Descripción</i>	<i>N° equipos</i>
<u>EQUIPO</u>		
48 00004	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	1.00
48 00002	MOTOBOMBA 10 HP 4"	1.00
48 00458	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	1.00
49 00098	CAMION VOLQUETE 4x2, 120/140 HP, 10M3.	1.00
49 00032	CARGADOR RETROEXCAVADOR 75 HP YD3	1.00
49 00456	CIZALLA ELECTRICA	1.00
49 00136	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	1.00
49 00199	COMPRESORA NEUMATICA 93 HP 335-375 PCM	1.00
49 00438	ESTACION TOTAL	1.00
49 00141	GENERADOR ELECTRICICO DIESEL - 5000 W	1.00
49 00434	MARTILLO ELECTRO DEMOLEDOR 27 kg.	1.00
49 00200	MARTILLO NEUMATICO - 25/29 KG	1.00
49 00012	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	1.00
49 00198	MOTONIVELADORA DE 125 HP	1.00
49 00439	NIVEL TOPOGRÁFICO (INC. MIRA)	1.00
49 00453	TRACTO CAMION CAMA BAJA 6X4 330 HP.	1.00
49 00324	TRACTOR S/ORUGAS 140-160 HP	1.00
49 00021	VIBRADOR A GASOLINA P/CONCRETO 4 HP 3/4" - 2.40"	1.00

Fuente de Elaboración: **EL CONSULTOR.**

C.P. Patahuasi

UP - PUNTO FINAL
ZONA=18 L
ESTE=720118.00
NORTE=8337356.00

PUENTE LARCCO
ZONA=18 L
ESTE=720285.00
NORTE=8337004.00

C.P. Chacllani

R040141

ESCALA: 1/1000

PLANO UBICACION

ESCALA: 1/1000

PLANO UBICACION Y LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/1000

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAMPAMARCA

DEPARTAMENTO: AREQUIPA
PROVINCIA: LA UNION
DISTRITO: PAMPAMARCA

PLANO DE LOCALIZACION UBICACION DEL PROYECTO

ESC: 1/70 000

AREA DE ESTRUCTURACION URBANA:

C.P. Patahuasi

UP - PUNTO FINAL
ZONA=18 L
ESTE=720118.00
NORTE=8337356.00

PUENTE LARCCO
ZONA=18 L
ESTE=720285.00
NORTE=8337004.00

C.P. Chacllani

R040141

PLANO UBICACION

ESCALA: 1/1000

PLANO UBICACION Y LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/1000

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAMPAMARCA

DEPARTAMENTO: AREQUIPA
PROVINCIA: LA UNION
DISTRITO: PAMPAMARCA

PLANO DE LOCALIZACION UBICACION DEL PROYECTO

ESC: 1/70 000

AREA DE ESTRUCTURACION URBANA:

ESCALA: 1/1000

PLANO UBICACION

ESCALA: 1/1000

PLANO UBICACION Y LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/1000


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAMPAMARCA

DEPARTAMENTO: AREQUIPA
PROVINCIA: LA UNION
DISTRITO: PAMPAMARCA

PLANO DE LOCALIZACION UBICACION DEL PROYECTO

ESC: 1/70 000

AREA DE ESTRUCTURACION URBANA:

	"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
	"RENOVACION DE PUENTE; EN EL(LA) SECTOR DE LARCCO ENTRE LOS C.P DE CHARCANA Y LARCCO, DISTRITO PAMPAMARCA, PROVINCIA LA UNION, DEPARTAMENTO AREQUIPA" CUI 2642873

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La construcción del Puente de Concreto Armado tiene 20.00 metros de luz, lo que incluye la construcción de la subestructura y la conformación de los accesos al puente.
- Las condiciones a cimentar se identificaron en ambos márgenes como: En la calicata N°1 cuenta con una Capacidad Portante de 2.24 kg/cm² y en la Calicata N°2 cuenta con una Capacidad Portante de 2.83 kg/cm².
- Es innecesario realizar un estudio Hidrológico e Hidráulico ya existe un canal de regadío revestido con un caudal regulado donde no existirá un descontrol del flujo.
- Tanto la subestructura como la superestructura propuesta cumplen con los requerimientos establecidos en AASHTO LRFD "Bridge Design Specifications 8th Edition" 2017 y en el Manual de Puentes 2018 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).
- Fuente de financiamiento es el ministerio de transporte y comunicaciones (Provias Descentralizado) Recursos ordinarios.
- Modalidad de ejecución: Administración indirecta (Contrata).
- Plazo de ejecución: 120 días calendario
- El Total de la inversión, considera la elaboración del expediente técnico, obra (Infraestructura) y supervisión, asciende a S/ 1,613,866.91

5.2. RECOMENDACIONES

- Realizar la ejecución de la construcción considerando los procesos constructivos, especificaciones técnicas, planos y demás información considerados en el presente expediente técnico y/o las indicaciones de la supervisión.
- El ejecutor de la obra, deberá contar con los equipos, maquinaria y herramientas necesarios para los trabajos en la construcción del puente de Concreto Armado.