

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

“Conservación rutinaria de 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, para mejorar la calidad de vida de los pobladores del distritos Tingo Maria - Monzon, provincias Leoncio Prado - Huamalies y departamento de Huánuco”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTORA: Remigio Joaquin, Jhoselly Carmen

ASESOR: Barboza Quispe, Juan Carlos

HUÁNUCO – PERÚ

2024

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ()
- Trabajo de Suficiencia Profesional(X)
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión en la construcción

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

D

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 73336906

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 41541171

Grado/Título: Magister en educación

mención en docencia y gestión educativa

Código ORCID: 0000-0002-4070-3830

H

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Doctor en medio ambiente y desarrollo sostenible	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Valdivieso Echevarria, Martin Cesar	Maestro en gestión pública	22416570	0000-0002-0579-5135
3	Taboada Trujillo, William Paolo	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	40847625	0000-0002-4594-1491

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 10:30 horas del día **jueves 22 de febrero de 2024**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

- | | |
|--|------------|
| ❖ MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS | PRESIDENTE |
| ❖ MG. MARTIN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA | SECRETARIO |
| ❖ MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO | VOCAL |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 0273-2024-D-FI-UDH, para evaluar el trabajo de suficiencia profesional intitulada: **“CONSERVACIÓN RUTINARIA DE 15 PUENTES TRAMO: TINGO MARÍA – CACHICOTO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLARES DEL DISTRITOS TINGO MARIA - MONZON, PROVINCIAS LEONCIO PRADO -HUAMALIES Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO”**, presentado por el (la) Bachiller. Jhoselly Carmen REMIGIO JOAQUIN, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **.APROBADO.** por **.UNANIMIDAD.** con el calificativo cuantitativo de **...1.4...** y cualitativo de **.SUFICIENTE** (Art. 47).

Siendo las **.11:50.** horas del día 22 del mes de febrero del año 2024, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS

DNI: 40895876

ORCID: 0000-0001-7920-1304

Presidente

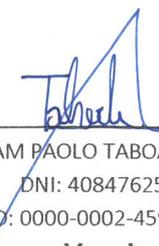


MG. MARTIN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA

DNI: 22416570

ORCID: 0000-0002-0579-5135

Secretario



MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO

DNI: 40847625

ORCID: 0000-0002-4594-1491

Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, Juan Carlos Barboza Quispe, asesor del P.A de Ingeniería Civil y designado mediante la **RESOLUCIÓN N° 2100-2023-C-PAIC-FI-UDH** de la Bachiller **Jhoselly Carmen, REMIGIO JOAQUIN**, del trabajo de suficiencia profesional titulada **“CONSERVACIÓN RUTINARIA DE 15 PUENTES TRAMO: TINGO MARÍA – CACHICOTO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLARES DEL DISTRITOS TINGO MARIA - MONZON, PROVINCIAS LEONCIO PRADO - HUAMALIES Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO”**.

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud de 23 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 17 de noviembre de 2023

**JUAN CARLOS
BARBOZA QUISPE**
Ingeniero Civil
CIP N° 241381

Juan Carlos Barboza Quispe Asesor
DNI N° 41541171
Código Orcid N°0000-0002-4070-3830

Trabajo de Suficiencia de Remigio

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%	23%	4%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	transparencia.mtc.gob.pe Fuente de Internet	6%
2	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	vdocuments.es Fuente de Internet	2%
4	issuu.com Fuente de Internet	2%
5	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
7	portal.mtc.gob.pe Fuente de Internet	1%
8	www.lanamme.ucr.ac.cr Fuente de Internet	1%
9	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1%



JUAN CARLOS
BARBOZA QUISPE
Ingeniero Civil
CIP N° 241381

Juan Carlos Barboza Quispe Asesor
DNI N° 41541171
Código Orcid N°0000-0002-4070-3830

DEDICATORIA

Al Espíritu santo por guiarme a enseñar el camino de la Salvación, por vivir en Koinonia con mis padres y hermanos.

A mi Esposo Alex Cristian Peña Celis, por ser una mi ayuda mutua e incentivar me a obtener el título profesional.

A mi hijo Zabdiel Fredy Peña Remigio por ser el regalo perfecto y ser uno de mis motivos para seguir esforzándome y tener valiente.

AGRADECIMIENTOS

Al término de esta etapa, quiero expresar un profundo agradecimiento a las siguientes personas:

Al Espíritu Santo que fue mi principal ayudador, por su amor y perfecta gracia, a mis padres y esposo que estuvieron constantemente incentivándome terminar uno de mis objetivos profesionales.

A la empresa INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH S.A.C por su confianza, sugerencias y apoyo constante durante todo el proceso de ejecución del presente estudio.

A todo el grupo que integran la empresa, a los profesionales Ingenieros Civiles que participaron del estudio, por su colaboración activa que permitió que la investigación culmine con éxito.

A todas aquellas personas que me apoyaron desinteresadamente en la ejecución de esta investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	XII
CAPITULO I.....	14
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	15
1.3. OBJETIVOS.....	15
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	16
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRACTICA.....	16
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	17
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.7. DOCUMENTOS QUE ACREDITEN EXPERIENCIA PROFESIONAL	
18	
CAPITULO II.....	22
MARCO TEÓRICO	22
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	22
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	24
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	27
2.2. BASES TEÓRICAS.....	29

2.2.1.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	29
2.2.2.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	29
2.2.3.	EVALUACIÓN DE PUENTES.....	29
2.2.4.	TIPOS DE EVALUACIÓN DE PUENTES	30
2.2.5.	CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN DE UN PUENTE 30	
2.2.6.	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LOS PUENTES.....	30
2.2.7.	FRECUENCIA DE LA EVALUACIÓN DE EXPEDIENTES	31
2.2.8.	FALLAS EN LOS PUENTES	32
2.2.9.	INFORME DE INSPECCIÓN	33
2.2.10.	SEGURIDAD DEL PERSONAL DURANTE LA INSPECCIÓN	33
2.2.11.	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE PUENTES.....	34
2.2.12.	VARIABLES DE LA EVALUACIÓN DE PUENTES.....	34
2.2.13.	INTERVENCIÓN PREVENTIVA EN PUENTES	36
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	40
2.4.	VARIABLES	43
2.4.1.	VARIABLE DEPENDIENTE.....	43
2.4.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE	43
2.5.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	44
2.6.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	45
2.6.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	45
2.6.2.	ENFOQUE	45
2.6.3.	ALCANCE O NIVEL.....	45
2.6.4.	DISEÑO.....	45
2.7.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	46
2.8.	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	46
	CAPÍTULO III.....	47
	MARCO DESCRIPTIVO REFERENCIAL	47
3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	47
3.1.1.	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	47
3.1.2.	RUBRO.....	47
3.1.3.	UBICACIÓN.....	47
3.1.4.	RESEÑA HISTÓRICA.....	47

CAPITULO IV.....	49
DESARROLLO DE EXPERIENCIA LABORAL.....	49
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	49
4.2. ACTIVIDADES PROFESIONALES REALIZADAS.....	50
4.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES ADQUIRIDAS	50
4.3.1. TRABAJO DE CAMPO	50
4.3.2. TRABAJO DE GABINETE	51
4.3.3. TRABAJO EN LA EJECUCIÓN DE OBRA	51
CAPITULO V.....	63
SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	63
5.1. APORTES PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	63
5.1.1. ASPECTO GENERAL.....	63
5.1.2. OBJETIVO.....	64
5.1.3. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	64
5.1.4. UBICACIÓN.....	64
5.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	84
5.3. PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL	133
5.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	136
CONCLUSIONES	138
RECOMENDACIONES.....	140
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	141
ANEXOS.....	143

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de valoración de puentes	31
Tabla 2 Operacionalización de las variables.....	44
Tabla 3 Esquema del pintado	56
Tabla 4 Lista de los puentes del trabajo de suficiencia.....	65
Tabla 5 Ubicación de servicio	66
Tabla 6 Descripción de los tipos de puentes	67
Tabla 7 Características del puente Corpac.....	68
Tabla 8 Características del puente Monzón.....	68
Tabla 9 Características del puente	69
Tabla 10 Características del puente Inti III.....	70
Tabla 11 Características del puente Inti.....	70
Tabla 12 Características del puente Inti II.....	71
Tabla 13 Características del puente Lota	72
Tabla 14 Características del puente Canastero	72
Tabla 15 Características del puente Lota II (Rondos).....	73
Tabla 16 Características del puente Ocho Bola.....	74
Tabla 17 Características del puente Agua Blanca	74
Tabla 18 Características del puente Palo de Acero II.....	75
Tabla 19 Características del puente Palo de Acero	76
Tabla 20 Características del puente Palowimba	76
Tabla 21 Características del puente sachavaca	77
Tabla 22 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Corpac.....	78
Tabla 23 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Monzón	78
Tabla 24 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Lechuza.....	79
Tabla 25 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Inti III	79
Tabla 26 Acciones a considerar.....	80
Tabla 27 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Inti	80
Tabla 28 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Inti II	80
Tabla 29 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Lota	81
Tabla 30 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Canasteros	81
Tabla 31 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Canasteros	81
Tabla 32 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Ocho Bolas.....	82

Tabla 33 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Agua Blanca	82
Tabla 34 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Palo de Acero	83
Tabla 35 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Palo de Acero II	83
Tabla 36 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Palowimba	83
Tabla 37 Cantidad de materiales a utilizar en el puente Sachavaca	84
Tabla 38 Esquema de pintado	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fallas funcionales	32
Figura 2 Fallas estructurales.....	32
Figura 3 Falla en la corrosión del acero.....	33
Figura 4 Puente Tazo Grande II.....	35
Figura 5 Puente Tazo Grande II.....	35
Figura 6 Puente Tazo Grande II.....	36
Figura 7 Puente Tazo Grande II.....	36
Figura 8 Señalización de mantenimiento de un carril	62
Figura 9 Señalización de mantenimiento de dos carriles	62
Figura 10 Señalización de mantenimiento de un cauce de un río o quebrada	62
Figura 11 Plano de ubicación de los puentes	66
Figura 12 Esquema del área de torción	127
Figura 13 Esquema del área de la actividad.....	128
Figura 14 Área de fin de trabajo.....	128
Figura 15 Señales preventivas de trabajo.....	131
Figura 16 Señalización de obra de cierre de carril.....	132
Figura 17 Señalización de obra de cierre de dos carriles	132
Figura 18 Señalización de obra en cauce de río o quebrada.....	133

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional titulado “Conservación rutinaria de 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, para mejorar la calidad de vida de los pobladores del Distritos Tingo Maria - Monzón, Provincias Leoncio Prado - Huamalies y Departamento de Huánuco”; en el momento de la ejecución de las obras de mantenimiento y conservación de los 15 puentes fue concebida como una medida que permita la reactivación económica en el Perú la cual fue afectada por el corona virus (COVID19), pero fundamentalmente se realizaron estas acciones de mantenimiento para garantizar el buen funcionamiento de las vías y puentes. Este argumento coincide con el objetivo de esta investigación pues al tener los puentes en buen estado se garantiza una transitabilidad adecuada de los pobladores tanto en tiempo como en seguridad y si se cumple eso, se puede afirmar que habrá un desarrollo económico y social de los pobladores lo cual llevará a lo que se demostró en esta trabajo de suficiencia que es que las personas involucradas tendrán una mejor calidad de vida por las oportunidades que les brinda conexión con otras ciudades.

Además, es importante realizar los mantenimientos de forma constante para evitar daños graves en los puentes sobre todo en tiempos donde son más afectados por problemas climatológicos, así mismo es importante educar a los pobladores y usuarios en el cuidado de las vías y los puentes respetando las especificaciones que se muestran en todas estas estructuras, y así se podrá ampliar el tiempo de vida de ellos y se cumplirá el funcionamiento para el que fueron diseñados.

Palabras claves: mantenimiento rutinario de puentes, corrosión de la estructura metálica, estructura de concreto, colapso de los drenajes de los puentes, calidad de vida.

ABSTRACT

The present professional proficiency work entitled "Routine Conservation of 15 Bridges Section: Tingo María - Cachicoto, to Improve the Quality of Life of the Residents of Tingo Maria - Monzón Districts, Leoncio Prado - Huamalies Provinces, and Huánuco Department"; at the time of the execution of the maintenance and conservation works of the 15 bridges, it was conceived as a measure to promote economic reactivation in Peru, which was affected by the coronavirus (COVID-19). However, these maintenance actions were primarily carried out to ensure the proper functioning of roads and bridges. This argument aligns with the objective of this research, as having bridges in good condition guarantees adequate mobility for residents in terms of time and safety. If this is achieved, it can be affirmed that there will be economic and social development for the residents, as demonstrated in this proficiency work, which shows that the individuals involved will have a better quality of life due to the opportunities provided by connectivity with other cities.

Furthermore, it is important to carry out regular maintenance to prevent severe damage to the bridges, especially during times when they are most affected by weather conditions. It is also important to educate the residents and users about the care of roads and bridges, respecting the specifications displayed on these structures. By doing so, the lifespan of the bridges can be extended, and they can fulfill their intended purpose of functionality.

Keywords: routine maintenance of bridges, corrosion of the metal structure, concrete structure, collapse of bridge drains, quality of life.

INTRODUCCIÓN

El Perú es un país como muchos problemas en cuanto a la inversión en carreteras y puentes pues en muchos casos no le dan el presupuesto necesario para poder realizar los mantenimientos que son necesarios para su cuidado ni el de generar partidas que permitan realizar nuevos proyectos viales o de puentes, también podemos considerar que la mala gestión de las autoridades locales regionales no permite que estos proyectos se hagan de forma oportuna para que la población no sea afectada. Y si a eso le sumamos que el Perú tiene diversas regiones y cada uno de ellos tiene diferentes climas y cuestiones ambientales que afectan a los puentes de muchas formas, como cuando es el tiempo de lluvias por la zona de selva son muy fuertes y generan problemas en la transpirabilidad por la carreteras y puentes, por ello la importancia de tenerlos en buen estado para mantener a la población conectada con las demás zonas.

Los puentes que se consideran en el presenta trabajo de suficiencia son 15 en total que están en los tramos Tingo María y Cachicoto en donde se evaluaron cada uno de ellos y se realizó los mantenimientos que se consideró necesario según la situación del puente para satisfacer la necesidad de los pobladores de trasladarse o trasladar sus productos.

El presente trabajo de suficiencia tiene una estructura que contiene cuatro capítulos los cuales se pasa a detallar:

Capítulo I: este primer capítulo se considera los datos generales de la empresa ejecutora como el nombre y la razón social de la empresa, se indica el rubro a la que pertenece, dirección legal y una reseña de la empresa.

Capítulo II: en este capítulo se menciona los aspectos de área y sección, es donde si indica que trabajados se hicieron en gabinete, en campo y el trabajo en la ejecución de la obra.

Capitulo III: en este punto se describe el problema de la investigación que estamos haciendo, describimos la problemática para luego poder formular el problema, también se indicó los objetivos tanto general como específico,

así mismo se realizó la justificación de la investigación, las limitaciones existentes, y la viabilidad que hubo, también se buscó información que le dé sentido a la investigación y en ese punto nos ayudó el desarrollo del marco teórico que contiene investigaciones anteriores tanto a nivel internacional, nacional y local y esto son los antecedentes, también es aquí donde se define las bases teóricas, las definiciones conceptuales, se definió las variables tanto independientes como dependientes, se considera en este capítulo la operacionalización de las variables, por último en este punto se considera los materiales y métodos donde se define el tipo de investigación la técnica de recolección de datos y finalmente se indica con que instrumentos se recolectaron dichos datos.

Capítulo IV: en este apartado se considera los aportes para solucionar el problema planteado, esto mediante la colocación de los resultados, esto para analizar los resultados para obtener resultado y poder plantearlos en las conclusiones y recomendaciones, y para dar un peso o soporte a la investigación se considera en este capítulo las fuentes bibliográficas utilizadas y por último se consideran los anexos donde se visualizan las fichas y/o instrumento, panel fotográfico entre otros.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El mantenimiento de los puentes es fundamental para su buen funcionamiento, alargar el tiempo de vida y en el Perú esos trabajos son muy necesario por las diversas condiciones geográficas y climatológicas y el presente trabajo se desarrolló en la zona selva y ahí por su naturaleza existen fallas por las intensas lluvias y humedad que generen fallas a las estructuras.

En los últimos años se realizaron avances en el asfaltado de las pistas y la construcción de puentes que permitan unir localidades y así contribuir con el desarrollo de los mismos, ya que los pobladores de estas localidades pueden desplazarse de forma más rápida y segura para realizar diversas actividades, además se debe considerar que los agricultores pueden sacar a los mercados sus productos y así poder comercializarlos, pero no solo es para los pobladores de estas localidades sino también para todas las personas que viajan a otras regiones.

En la actualidad las condiciones de los puentes en la Red Vial del Perú muestra una amplia variación. Existen muchas estructuras con más de cincuenta años de servicio que, en su mayoría, presentan daños debido a la falta de un mantenimiento adecuado, más que por su antigüedad. Algunas de estas estructuras se encuentran en un estado crítico en términos de su estabilidad estructural y capacidad de carga. En tales condiciones, la seguridad del tránsito se ve afectada por niveles significativos de incertidumbre y riesgos cada vez mayores MTC, (2014).

Muchas de veces el fenómeno del “niño” generan daños a los puentes pues el niño es un fenómeno climático periódico que tiene el mayor impacto en la condición de la Red Vial del Perú. Este fenómeno se caracteriza por fuertes precipitaciones e inundaciones, lo que a menudo resulta en importantes pérdidas económicas y sociales. Estas pérdidas se manifiestan

en daños a la infraestructura vial, pérdidas en la producción y afectación general de la actividad económica en el país.

Por todo lo mencionado es muy importante realizar estos trabajos y de forma constante o periódico para que los puentes afectados por todas las condiciones climatológicas y/o cualquier otro aspecto que cause algún daño a toda la estructura del puente, sean la menor posible pues se debe mencionar que esto es como algo preventivo y todo esto permitirá el desarrollo de la sociedad, este desarrollo será en todos los ámbitos tanto sociales, económicos y hasta culturales.

Así mismo cabe precisar que los puentes atendidos son afectados por lluvias muy fuertes en la zona donde se realizaron los trabajos pues es zona selva en su mayoría, además de la importancia de las acciones realizadas por PROVIAS, también es importante tener que el hecho de realizar estos mantenimientos de forma oportuna alarga la vida útil de los puentes y esto con la única finalidad de beneficiar a la población.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿En qué medida la conservación rutinaria de 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, mejoran la calidad de vida de los pobladores del Distritos Tingo María - Monzón, ¿Provincias Leoncio Prado - Huamalíes y Departamento de Huánuco?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar en qué medida la conservación rutinaria de 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, mejoran la calidad de vida de los pobladores del Distritos Tingo María - Monzón, Provincias Leoncio Prado - Huamalíes y Departamento de Huánuco

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar como el mantenimiento rutinario de los 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, previenen un daño mayor de su estructura de concreto de los puentes del Distritos Tingo María - Monzón, Provincias Leoncio Prado - Huamalíes y Departamento de Huánuco.
- Determinar como el mantenimiento rutinario de los 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, previene y/o corrige los daños por la corrosión de la estructura metálica de los puentes del Distritos Tingo María - Monzón, Provincias Leoncio Prado - Huamalíes y Departamento de Huánuco.
- Determinar como el mantenimiento rutinario de los 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, previene el colapso de los drenajes de los puentes del Distritos Tingo María - Monzón, Provincias Leoncio Prado - Huamalíes y Departamento de Huánuco.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Los trabajos realizados en el campo ayudaron a obtener información necesaria para saber que acción tomar como medida de mantenimiento en cada puente, siempre utilizando los manuales debidamente aprobados, esto con la finalidad de garantizar los trabajos a realizar.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRACTICA

Estos trabajos de mantenimiento permitirán a la población una mejor transpirabilidad y por ende una mejor un mejor desarrollo de su comunidad.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Se cuenta con las normas establecidas en el manual de carreteras mantenimiento o conservación vial aprobado con Resolución Directoral N°08-2014-MTC/24, el documento denominado “Parte 4 – Mantenimiento Rutinario Manual en Caminos Vecinales o Rurales por parte de los Gobiernos Locales, también se consideró el manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras aprobada con Resolución Directoral N°16-2018-MTC/14, finalmente también se utilizó el manual de puentes aprobada con Resolución Directoral N°19-2018-MTC/14

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de suficiencia no cuenta con ninguna limitación pues cuenta con todos los estudios necesarios y el presupuesto necesario aprobado,

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo de suficiencia profesional es viable pues cuenta con todos los documentos necesarios para ello.

1.7. DOCUMENTOS QUE ACREDITEN EXPERIENCIA PROFESIONAL



CONSTANCIA DE TRABAJO

El Señor: **ALEX CRISTIAN PEÑA CELIS**, identificado con DNI N° 71637155, Gerente General de **INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH S.A.C** con RUC N° 20602974911 con domicilio Jr. Tacna N°153 Zona Cero-Amarilis-Huánuco-Huánuco

DA CONSTANCIA:

Que el Sr **REMIGIO JOAQUIN JHOSELLY CARMEN** con, DNI N°73336906, domiciliado en la Av Huallaga N°229 Amarilis-Huánuco-Huánuco, está laborando en esta empresa como **ASISTENCIA TECNICA Y SEGUIRDA** Desde el 01 de Abril 2018 hasta la fecha realizando las siguientes Actividades: a) Apoyo en la preparación de valorizaciones, liquidaciones en la ejecución de servicios (contrato N°26-2020-MTC/20.uzhu "servicio de conservación periódica de puentes tramo Tingo María – Cachicoto")

b). Apoyo en el laboratorio de suelos para el cálculo de diferentes ensayos-Huánuco

Durante su permanencia en los trabajos ejecutados, ha demostrado eficiencia, puntualidad y responsabilidad.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.

Huánuco, 05 julio del 2023

INGENIEROS A&J
EMPRESARIOS JIREH S.A.C
RUC: 20602974911

ALEX CRISTIAN PEÑA CELIS
GERENTE GENERAL

 JR TACNA N°153
HUANUCO - HUANUCO - AMARILIS

 962818655 - 938287447
 Correo: alexpeacelis17@hotmail.com



VERIFICA TU CHAMBA

Datos del Trabajador

REMIGIO JOAQUIN, JHOSELLY CARMEN

Resultado de Verificación

Estimado usuario, se le informa que **al 18 de junio de 2023, se encuentra registrado en la planilla electrónica de la empresa INGENIEROS A & J EMPRESARIOS JIREH SOCIEDAD ANONIMA CERRADA con número de RUC 20602974911.**

Mostrar 10 ▼ registros

Ruc	Razón Social	Categoría	Fecha de Ingreso	Régimen Laboral	Régimen de Salud	Régimen de Pensión
20602974911	INGENIEROS A & J EMPRESARIOS JIREH SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	Trabajador	01/04/2018	D LEG N. 728	ESSALUD REGULAR (Exclusivamente)	DECRETO LEY 1990 - SISTEMA NACIONAL DE PENSIONES - ONP

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

[🏠 Volver a Inicio](#)


 INGENIEROS A & J
 EMPRESARIOS JIREH S.A.C
 RUC: 20602974911

 ALEX CRISTIAN PEÑA CELIS
 GERENTE GENERAL



BIENVENIDO(A) AL REMYPE : 20602974911
INGENIEROS A & J EMPRESARIOS JIREH SOCIEDAD ANONIMA CERRADA

Navegación

- Empresa
- Trabajadores
- Socios
- Fin del Registro
- Estado de Solicitud

LISTADO DE TRABAJADORES

DNI	Apellidos	Nombres	Seguro Elegido	Nro. Dep.	Cargo	Accion	Accion	Accion
71328901	RENIGIO JOAQUIN	RHOBELLY (ARME)	ESSALUD	1		Editar	Eliminar	Dependientes

Se Encontraron 1 Trabajadores.

* Si el trabajador tiene Dependientes Registrados No sera posible su Eliminacion.
 ** Leyenda : T = Trabajador, R = Representante Legal

Acreditación Finalizada

Imprimir Acreditacion

[Nuevo Trabajador](#)



Elaborado por la Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones y la Dirección General del Trabajo
 Copyright © 2016 REGISTRO NACIONAL DE LA MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA. Todos los Derechos Reservados

INGENIEROS A & J
 EMPRESARIOS JIREH S.A.C
 RUC: 20602974911

Alex Cristian Peña Celis

ALEX CRISTIAN PEÑA CELIS
 GERENTE GENERAL

CUADRO DE EXPERIENCIA LABORAL

Señores

UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Presente.-

NOMBRE : REMIGIO JOAQUIN JHOSSELY CARMEN
PROFESIÓN : BACH ING CIVIL
CARGO POR OCUPAR : ASISTENTE DE RESIDENTE

D.N.I. N° 73336906
FECHA: 13/04/2018

1. DATOS DEL PROFESIONAL					
ITEM	UNIVERSIDAD	TITULO OBTENIDO		COLEGIATURA	
		Profesional	Fecha	Nº	Fecha
1	UNIVERSIDAD DE HUANUCO	BACH ING CIVIL	13/04/2018	---	---
2. EXPERIENCIA EN LA ACTIVIDAD					
Nº DE ORDEN	CLIENTE O EMPLEADOR	OBJETO DE LA CONTRATACION	PERIODO		
			INICIO	TERMINO	DURACIÓN (DIAS)
1	INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH SAC	ASISTENTE DE RESIDENTE, GESTION EN LA EJECUCION DE LA REHABILITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZAN – HUÁNUCO	27/11/2018	03/07/2019	218
2	INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH SAC	ASISTENTE DE RESIDENTE EN LA EJECUCION DEL SERVICIO MANTENIMIENTO RUTINARIO MECANIZADO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL NO PAVIMENTADA, RUTA HJ – 100 TRAMO I: HUACAYBAMBA – PUENTE CULLUNAY – PINRA – CANCHABAMBA – SAN CRISTOBAL DE PACHACHIN (KM. 00+000 – KM. 96+500), L=96.50KM	20/07/2019	27/12/2019	160
3	INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH SAC	ASISTEN EN GESTION EN LA EJECUCION DEL SERVICIO DE CONSERVACION RUTINARIA DE PUENTES EN EL TRAMO LA UNION-HUALLANCA-LLATA	22/09/2020	29/08/2021	341
4	INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH SAC	ASISTENTE EN GESTION Y AL DE RESIDENTE EN LA EJECUCION DEL SERVICIO DE CONSERVACION PERIODICA DE PUENTES, TRAMO:TINGO MARIA-CACHICOTO	29/10/2020	09/06/2022	588
5	INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH SAC	ASISTENTE EN GESTION Y AL DE RESIDENTE DEL SERVICIO EN EL SERVICIO DE CONSERVACION PERIODICA DE PUENTES, TRAMO:TINGO MARIA-CACHICOTO	29/10/2020	09/06/2022	588
6	INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH SAC	ASISTENTE EN GESTION Y AL DE RESIDENTE DEL SERVICIO EN EL SERVICIO DE CONSERVACION PERIODICA DE PUENTES, TRAMO:TINGO MARIA-CACHICOTO	24/09/2022	20/11/2022	57
7	INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH SAC	GESTION EN LA EJECUCION DEL SERVICIO DE LIMPIEZA Y PINTADO DE ESTRUCTURA METÁLICA DEL TUNEL YANANGO KM 76+500, DEL TRAMO TARMA - LA MERCED	27/10/2022	25/12/2022	99
8	INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH SAC	SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE MARCAS EN EL PAVIMENTO A TODO COSTO DEL TRAMO: HUANUCO PUENTE PUMAHUASI	01/01/2023	05/07/2023	185

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Javier Martínez Cañamares (2016). Quien realizó una investigación para obtener su doctorado en la universidad de Politécnica de Madrid - España titulada "Sistema de gestión de puentes, optimización de estrategias de mantenimiento e implementación de redes locales de carreteras", cuyo objetivo era generar un sistema de gestión de puentes aplicando un conjunto de estructuras que puedan determinar el deterioro y la evolución que tiene en su tiempo de vida. Finalmente llega a las siguientes conclusiones: a) que los puentes ubicados en situaciones similares (ambientes, cantidad de tránsito) van a tener daños similares y que se puede generalizar como una red a lo cual se puede trabajar como una gestión de puentes. b) que mediante el modelo envolvente combinado se puede predecir la evolución del deterioro de los puentes, teniendo esto como modelos los llamados modelos empírico – determinista y los modelos markovianos. finalmente concluye que utilizando el método 1:1 puede complementar los datos que son necesarios para poder saber el tiempo de deterioro que puede sufrir la estructura de un puente y con esa información se puede realizar los mantenimientos necesarios y así poder conservarlos y mejorar su tiempo de vida.

Castellanos, (2010) en su investigación realizada en la universidad del Oriente de Cuba a la cual tituló "propuesta de un modelo para la evaluación de los puentes metálicos" en la cual llegó a las siguientes conclusiones: a) Que se puede generar una tendencia general de cada puente teniendo en cuenta el proceso constructivo que tuvieron al momento de ser construidos, además de considerar el lugar donde se encuentre y considerando todos los factores ambientales que afecten a

la estructura. b) el modelo integral presentado consiste en evaluar desde el estado actual hasta el estado deseado, esto es que el método presentado se evalúa desde lo teórico y lo obtenido en campo considerando el proceso constructivo de los puentes. c) La evaluación integral es consecuencia del modelo presentado por el autor y esto se considera en una alternativa de mejora sustancialmente la decisión de solucionar algún problema del proceso constructivo de los puentes. Con estos datos podemos darnos cuenta que en Cuba evalúan de tres maneras a los puentes, estos son de manera metodológica, teórica y vivencial a lo que ellos llaman una evolución integral a diferencia de esta investigación que se basa en la aplicación de los manuales.

Arcos y Cain (2016), realizaron una investigación para poder obtener su título de ingeniero civil el cual titularon "*Evaluación Estructural y Funcional del Puente Cebadas, ubicado en el kilómetro 32 del tramo Guamote-Macas (Ruta E46), Aplicando la Metodología del Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (S.A.E.P.), para su rehabilitación y conservación*" en la universidad Chimborazo situado en Ecuador. En este trabajo indicaron los siguientes objetivos: objetivo general: realizar una evaluación funcional del puente Cabadas, aplicando el método del sistema administración de estructuras de puentes (SAEP) para su rehabilitación y conservación. objetivos específicos: en este punto primero es realizar un estudio del estado actual del puente motivo por el cual se plantea realizar un levantamiento topográfico. En segundo lugar, se considera identificar todos los elementos del puente, realizar una evaluación visual del puente para notar algunos detalles importantes, y finalmente realizar recomendaciones para solucionar los problemas encontrados en el puente y finalmente pudo llegar a las siguientes conclusiones: se realizó una evaluación hidráulica utilizando 2 métodos (método racional y Gumbel) ambos trabajan con los caudales, estos datos permiten modelar la situación hidráulica HEC-RAS y así utilizar el mayor en función de la seguridad en la estructura. el nivel máximo del agua se puede determinar mediante la modelación y se obtuvo a los 2910.60 m.s.n.m así mismo se analizó el retorno extraordinario de las

aguas en un plazo de 100 años será de 2912.09 m.s.n.m, con estos resultados se puede determinar la altura que debe tener el puente y así cumplir con las normas establecidas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas. también se concluyó que de acuerdo al estudio realizado por la transpirabilidad de los vehículos este lugar se puede considerar una carretera tipo C1 considerando la Tablas NEVI-12.

- Teniendo en cuenta que luego de aplicar el método propuesto (SAEP) se pudo concluir que la condición del puente es mala pues en los indicadores primarios se obtuvo un puntaje de 146 y los parámetros secundarios obtuvo 53, es por eso se afirma que tiene una calificación de 6.
- También se pudo determinar que el puente corre el riesgo de tener una degradación de estribos y así perder parte del apoyo de la viga principal con respecto a la viga cabezal del estribo, e ahí la importancia de realizar el mantenimiento necesario para que el puente pueda seguir funcionando de forma correcta y en beneficio de la población.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

A nivel nacional no existen investigaciones que estén enfocadas en el mantenimiento preventivo como tal, pero si con algunos puntos en específico como la estructura; pero igual se consideró como apoyo para sustentar esta investigación.

Cortés (2018), quien realizó una tesis para poder optar el título de ingeniero civil la cual título “*Evaluación estructural del puente Huaracane con las Especificaciones de Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012 y Norma Técnica Peruana Sismo resistente E.030*”, esta investigación la realizó en la universidad peruana de Ciencias Aplicadas. En este trabajo se consideró los siguientes objetivos: como objetivo principal se consideró en realizar un análisis del puente de concreto armado, pero

este análisis se realizó con las normas actuales, para ello se debe considerar que el puente en mención se realizó con normas anteriores ((Standard Specifications for Highway Bridges AASHTO 1996, DGCF). determinar las características de un puente de concreto armado y un análisis a su superestructura y su subestructura. Realizar un análisis estructural completo del puente construido el año 2008 utilizando la norma AASHTO 1996.

Luego de realizar todos los puntos de su investigación llegó a las siguientes conclusiones: se puede afirmar que el puente Huaracane cumple con un perfil adecuado el cual con los métodos actuales se puede calificar como “regular”. Se puede evidenciar que no existe una concordancia entre las zonas sísmicas utilizadas con la ubicación del puente pues para la elaboración se utilizó normas americanas que no guardan mucha relación con respecto a las placas tectónicas y el comportamiento que tienen, considerando que para este análisis se utilizó un estudio multimodal pues es más riguroso y adecuado. Se utilizó Morgenstern-Price y Spencer para lograr tener un análisis global de los estribos. Con este proceso se puede evidenciar las 16 fases planteadas en este trabajo de investigación y así se evidencian los factores mínimos de seguridad los cuales son de 1,5 para la parte estática y de 1,1 para la parte pseudoestadística. Pero también se puede evidenciar que si cumple con las cargas permanentes el cual cumple comuna diferencia mínimo. Finalmente se puede evidencia que el puente en mención (Huaracane) tiene un desempleo de ocupación inmediata, esto considerando el código ATC – 40.

Narro (2005), presentó la tesis en la Universidad Nacional de Cajamarca, para obtener el título de ingeniero civil, esta investigación (tesis) se titula “Nivel del deterioro estructural en el puente de concreto Puente Orellana”; luego de realizar todo el proceso de si investigación pudo llegar a las siguientes conclusiones: se pudo determinar el estado en que se encontraba el “puente Orellana”, y esto fue posible luego de realizarse las pruebas necesarias utilizando el método ICE el cual ayuda a determinar el nivel de deterioro del puente, y el resultado obtenido fue

estado regular con ICP = 3,16. Se pudo determinar que los daños que presenta el puente Orellana y que afectan la serviciabilidad, estos daños están presentes en el acero con muestras de corrosión que afecta a este material y también está afectada la parte del hormigón, el cual muestra agrietamiento, pérdida de recubrimiento en varias zonas del puente. el nivel de deterioro encontrado en la superestructura y subestructura fue de estado regular esto luego de ser calculada con ICE, el cual nos indicó los valores de 3,16 y 3,31 respectivamente. Finalmente. luego de encontrar todos los deterioros se recomienda que se hagan mantenimientos rutinarios en cada uno de estos puntos como la falta de juntas, limpieza y sellado de grietas.

Alzamora (2018), presentó su tesis a la cual tituló “*Determinación y evaluación de las patologías del puente Sojo tipo mixto, distrito de Sojo, provincia de Sullana, departamento de Piura-2018*”, esta investigación fue presentado en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, el cual tiene los siguientes objetivos y conclusiones: Tiene como objetivo general; evaluar las diversas fallas que presenta el puente SOJO que pertenece al tipo mixto, en el departamento de Piura 2018. Tiene como objetivos específicos, a) identificar los tipos de fallar que tiene el puente Sojo, b) identificar las fallas más comunes en la estructura del puente Sojo que es te tipo mixta y c) averiguar el nivel de las fallas y la condición del servicio de la estructura del puente Sojo. Así mismo llegó a las siguientes conclusiones Luego de revisar el puente Sojo se pude encontrar que la falla con mayor incidencia fue que el puente es afectado por los efectos de la intemperie con un 23%, seguido por una soldadura mal realizada, esto con un valor superior al 10%, seguido las malas conexiones con un 10%, la eflorescencia con un 8%, la decoloración esta en un 7%, rajaduras con un 5% y algunas fallas más que están con un 3% o 2%. Luego de analizar las fallas encontradas y los porcentajes que representan se puede decir que el puente Sojo esta en un estado Regular. Finalmente, el autor recomienda que se realice mantenimientos constantes para alargar el tiempo de vida del puente Sojo.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Al nivel local es muy difícil encontrar un trabajo similar a lo que se está realizando pues los trabajos encontrados están más enfocados en el estudio de la estructura los cuales se utilizarán para ver ese criterio y saber cómo actuar ante esas fallas, así mismo se va a considerar un trabajo que trata de un puente colgante que no es muy ligado a esta investigación, pero hay puntos que se pueden considerar para sustentar esta investigación.

Vela (2020), presentó una tesis a la escuela profesional de ingeniería civil, de la carrera profesional de ingeniería civil, de la universidad nacional Hermilio Valdizán para obtener el título de ingeniero civil, esta investigación fue titulada "*Evaluación del estado del puente Huallaga km. 00+310 carretera central PE3N, a efectos de su intervención preventiva-2020*" este trabajo tiene sus objetivos y luego del desarrollo indico sus conclusiones las cuales detallamos a continuación: Su objetivo general era evaluar el puente Huallaga en el Km 000 + 310 que está en la carretera central PE-3N, esto para ver si necesario realizar un mantenimiento preventivo. Sus objetivos generales se enfocaban en evaluar su estructura tanto en la superestructura, como en la subestructura y los apoyos que tiene el puente Huallaga. Luego de evaluar el puente Huallaga y encontrar todas las fallas, el autor llegó a las siguientes conclusiones: Se pudo determinar el nivel del puente Huallaga es cual es de estado regular, este resultado se obtuvo luego de aplicar la metodología SCAP, en la cual obtuvo un puntaje de 2,52 lo cual nos indica que el puente debe tener una intervención inmediata para solucionar los problemas más relevantes. También se puede indicar que el estado de la superestructura, y la subestructura están en un nivel bueno, esto luego de aplicar la metodología SCAP en la cual se obtuvo un puntaje de 1,17 y 1,18 respectivamente. Mientras que luego de revisar los apoyos se puede evidenciar que están en un estado de malo por que tiene un puntaje de 2,75 que según la metodología trabajada es de malo y esto indica que es necesario un mantenimiento preventivo de inmediato. Finalmente, se puede decir que el puente se encuentra un

estado regular en muchos aspectos sin embargo hay aspectos que si están en un nivel malo cosa que se necesita corregir de forma inmediata para que el funcionamiento se con normalidad y no afecte a la población que transita por ese puente.

Tacuche (2018), desarrollo una investigación (tesis) a la que tituló *“Rehabilitación del sistema estructural para optimizar el funcionamiento de los elementos estructurales del puente colgante de madera de las Pampas”* la cual le sirvió para obtener su título de ingeniero civil, esta investigación se presentó a la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan; en esta tesis se indican sus objetivos generales y específicos así también se manifiestan las conclusiones a las que llagó y que ahora se detallaran. En cuanto a su objetivo general se centra en comprobar si el puente de las Pampas es capaz de soportar vehículos livianos. Sus objetivos específicos son: a) disminuir los efectos que generan los vehículos livianos al puente colgante de las Pampas. b) realizar mantenimientos y reparaciones del puente colgante de las Pampas para el buen funcionamiento de la estructura. Finalmente, luego de realizar los estudios necesarios y obtener sus datos se llevo a las siguientes conclusiones: Es muy importante que este puente este funcionando de forma correcta pues es el único de la zona por su tipo que es de una plataforma de madera y con sus tensores curvos y porque las personas de este lugar transitan de forma constante por este puente para poder cursar el río y poder realizar sus actividades. El puente de las Pampas no cuenta con expediente técnico que nos especifique como lo construyeron, motivo por el cual se tuvo que realizar un estudio guiado por la observación y recolección de datos que luego fueron plasmados en algunos softwares como CAD, SAP, MATHCAD, etc. Y es recién con esto que se pudo obtener los datos buscados. Se pudo concluir que el puente colgante de las Pampas solo puede ser utilizado por los peatones pues su estructura no podrá soportar pesos de vehículos livianos (2665 km) esto se pudo delimitar con el uso del SAP 2000. Se pudo identificar muchas fallas del puente colgante de las Pampas que se fueron generando por la falta de

mantenimiento periódico y porque está siendo utilizado por vehículos pequeños que están ocasionando el deterioro del mismo, también se puede indicar que de acuerdo al MTC los puentes definitivos tienen un tiempo de vida de 75 años y pues es el que consideraríamos. Se pudo identificar que los cables que sujetan al puente esta dañados en un 20% aproximadamente y que se sugiere que se remplace completamente. También se sugiere que se realicen mantenimientos preventivos que mejoren las fallas que se van agudizando por el uso desmedido del puente con cargas superiores para las que fue construido. Las maderas utilizadas están dañadas en un 75% a 85%, los cuales deben ser cambiados en su totalidad para evitar cualquier incidente.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Según Vidal (2021), un mantenimiento preventivo es la acción que se realiza para prevenir cualquier falla en un sistema estructurado, este mantenimiento debe programarse pues debe realizarse de forma periódica.

2.2.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Según Vidal (2021), este mantenimiento corresponde al acto de realizar las correcciones necesarias para que el sistema afectado siga funcionando de forma normal,

2.2.3. EVALUACIÓN DE PUENTES

según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) (2016), nos indica que la evaluación de un puente consiste en realizar actividades tanto en oficina y/o gabinete y también un trabajo en campo esto comprende desde la recopilación de datos (busca de documentos como expedientes estudios técnicos, planos, etc.), hasta la toma de datos en campo esto sirve para recolectar datos insitu, ya que estos datos obtenidos son reales y son datos actuales.

2.2.4. TIPOS DE EVALUACIÓN DE PUENTES

Para Cañarte (2022), (existe varios tipos de evaluación de los puentes como:

- ✓ Una evaluación inicial (se trata de un inventario)
- ✓ Evaluación rutinaria o periódico
- ✓ Evaluación de daños
- ✓ Evaluación especial

2.2.5. CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN DE UN PUENTE

Para Muños (2017), nos indica en su guía para determinación de la condición de puentes mediante inspección visual nos menciona que lo que se debe considerar en la evaluación de un puente es lo que el ingeniero evaluador determina y obtiene luego de analizar un puente como las fallas que se producen por el método de fabricación, por el tiempo de uso y la forma de uso que se le da, todo esto debidamente documentado y si es necesario corregirlo mediante un mantenimiento para evitar el mayor deterioro del puente y así evitar costosas reparaciones.

Los puentes son afectados por diversos motivos como el medio ambiente, por las cargas que soportan por vehículos pesados que transitan sobre él, todos estos criterios deben ser evaluados y informados por el evaluador para su tratamiento respectivo.

Todos lo datos serán guardados en un archivo en la cual se detallarán cosas como la información estructural, información de tránsito, evaluación de cargas e inspecciones anteriores y algunas características más.

2.2.6. CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LOS PUENTES

Los niveles con lo que se puede evaluar un puente esta definidos en un rango de 0 a 5 con sus respectivas características que se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 1

Cuadro de valoración de puentes

Clasificación	Descripción de la condición
1	Muy bueno: No se observa problemas Regular: Los elementos primarios están en buen estado, pero algunos secundarios muestran deterioro, algo de pérdida de sección, grietas, descascaramiento o socavación pérdida de sección avanzada
2	Malo: La pérdida de sección, deterioro o socavación afectan seriamente a los elementos estructurales primarios. Hay posibilidad de fracturas locales, pueden presentarse rajaduras en el concreto o fatigas en el acero.
3	Muy Malo: Avanzado deterioro de los elementos estructurales primarios. – Grietas de fatiga en acero o grietas de corte en el concreto – La socavación compromete el apoyo que debe dar la infraestructura. – Conviene cerrar el puente a menos que este monitoreado
4	Pésimo: Gran deterioro o pérdida de sección presente en elementos estructurales críticos. – Desplazamientos horizontales o verticales afectan la estabilidad de la estructura – El puente se cierra al tráfico, pero con acciones correctivas se puede restablecer el tránsito de unidades ligeras.
5	

Nota: Guía para la inspección de puentes, MTC.

2.2.7. FRECUENCIA DE LA EVALUACIÓN DE EXPEDIENTES

Según el MTC (Ministerio de transportes y Comunicaciones) (2006), en su guía para inspección de puentes nos indica que los puentes deben ser evaluados por lo menos una vez al año por un personal calificado quien debe evaluar los daños que tiene el puente.

Así mismo nos indica que las partes del puente que se encuentra sumergidos deben ser evaluados cada 3 años por un personal calificado, esto se recomienda hacer luego de la temporada de lluvias pues al disminuir el nivel de agua es más fácil de evaluar los socavones que es la principal causa de colapso de los puentes

En situaciones excepcionales se debe considerar una evaluación especial, que debe ser visual y física en las diversas partes del puente y que pueden ser en el acero, concreto y/o madera utilizando métodos y tecnología que fuese necesario.

2.2.8. FALLAS EN LOS PUENTES

Se considera como fallas al deterioro que se generan en los puentes por los fenómenos naturales como las lluvias torrenciales, los sismos, los huaycos o los ocasionados por algún accidente como choques ya que estos casos generan efectos negativos al puente que deben ser analizados de forma inmediata, también se considera que los puentes que tienen mayor problema son los de madera y concreto esto en su funcionalidad y su estructura. Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2016).

Figura 1

Fallas funcionales



Figura 2

Fallas estructurales



Figura 3

Falla en la corrosión del acero



2.2.9. INFORME DE INSPECCIÓN

El informe debe ser redactado con todos los aspectos evaluados y sus respectivas puntuaciones ya indicadas en la Tabla 1.

Estos informes deben ser bien detallados pues se presentan adjuntando fotos de los daños existentes, así como la descripción de cada uno de ellos e indicar la ubicación de los mismos para su tratamiento.

Al elaborar el informe la persona encargada debe tener en cuenta que los resultados que coloque es el que va definir el tipo de mantenimiento que se va a diseñar, así como el presupuesto que va necesitar es ahí la importancia de hacer una buena evaluación.

2.2.10. SEGURIDAD DEL PERSONAL DURANTE LA INSPECCIÓN

Si bien es cierto la evaluación de un puente muchas veces es de observación y lo que esta a la vista, sin embargo, existen ocasiones en las que el ingeniero inspector y los trabajadores a su cargo debe tomar datos de puntos necesarios y es ahí donde se debe contar con todos los materiales de seguridad (casco, guantes, cinturón de seguridad, etc.).
Vela (2020)

2.2.11. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE PUENTES

MTC (2016) se debe tener conciencia de que el informe realizado es de suma importancia para que se pueda dar prioridad en el mantenimiento del puente pues es con este documento que se puede realizar las acciones para corregir las fallas encontradas, impedir que estas fallas se agraven más o incluso en algunos casos prevenir ciertas fallas futuras he ahí la importancia de una buena evaluación de campo.

Para la realización de estas evaluaciones se sugiere seguir estos pasos:

- 1) Acciones antes de ir a realizar los trabajos de campo.
- 2) Acciones a realiza en el campo:
 - a) Evaluación de la madera
 - b) Evaluación del concreto
 - c) Evaluación del acero
 - d) Evaluación de elementos sumergidos
 - e) Evaluación de tableros
 - f) Evaluación de juntas
 - g) Evaluación de apoyo

2.2.12. VARIABLES DE LA EVALUACIÓN DE PUENTES

Aquí se puede apreciar lo que se va considerar en la evaluación de la superestructura (Figura 1), subestructura (Figura 2), los estribos (Figura 3) y rodadura del puente (Figura 4).

Figura 4

Puente Tazo Grande II



Nota: Superestructura del puente Tazo Grande II

Figura 5

Puente Tazo Grande II



Nota: Subestructura del puente Tazo Grande II

Figura 6

Puente Tazo Grande II



Nota: Estribos del puente Tazo Grande II

Figura 7

Puente Tazo Grande II



Nota: superficie de rodadura del puente Tazo Grande II

2.2.13. INTERVENCIÓN PREVENTIVA EN PUENTES

Según lo detallado en el Manual de carreteras, mantenimiento o conservación (2018), es aquí donde nos dan los lineamientos necesarios para hacer un mantenimiento preventivo correcto, los cuales se detallan en continuación:

- Limpieza de puentes: esta actividad está relacionada con limpiar todas las partes superficiales (visibles) que componen a un puente como: tableros, estribos pilares, barandas y los drenajes, y esto se realiza con la finalidad de que estos puentes estén libres de basura, y/o vegetación o cualquier otro objeto que afecte a correcto funcionamiento del puente, finalmente, se debe procurar sacar letreros, avisos publicitarios o de esa índole pues solo están permitidos las señales de tránsito
- Reparación superficial del concreto: en este punto se deben realizar reparaciones encontradas en el concreto como: fisuras, grietas, desgaste, desintegración, entre otros. Todo esto con la finalidad que los puentes tengan un mayor tiempo de vida y cumpla la función para el que fue diseñado, y si bien es ciertos estos trabajos que se realicen son de manera superficial deben estar realizados por personas con experiencia y conocimiento del tema pues se debe tener en cuenta si esas fallas no ocasionan daño a la estructura del puente.
- Reparación de superestructura: este trabajo se realiza de acuerdo a la necesidad que presente el puente lo cual puede ser de completar hasta de reemplazar las partes dañadas y también considerando el tipo de puente al que se está dando mantenimiento lo indicado por ejemplo sería para un puente de madera. Este mantenimiento incluye el cambio de barandas, aceras, guardarruedas y accesorios metálicos que conforman la estructura.
- Reparación de la infraestructura: este trabajo consiste en completar, reparar o reemplazar los elementos dañados para que siga cumpliendo su función, si el puente es de madera se tendría que hacer estos trabajos en los estribos, pilotes, etc. Y si es una estructura metálica se debe considerar todos los accesorios que lo comprende (herraje).

- Reparación del acceso al tablero del puente: estos trabajos se suelen realizar en la zona de empalme, entre el terraplén del muro y el tablero del puente, esto para garantizar el acceso y salida adecuada de los vehículos que transite el puente, generalmente este trabajo de mantenimiento se realiza utilizando concreto asfáltico, concreto hidráulico u otro considerando cual es el más adecuado.
- Conservación de barandas: esta actividad consiste en realizar trabajos de limpieza, pintado o hasta reparación de las barandas sean metálicas, de concreto u otro material, esto con la finalidad de que el puente siga cumpliendo la función para la que fue diseñada. Pero si tiene que tener en cuenta que la acción de conservación en caso de las barandas va desde lo mencionado hasta el remplazo total o parcial de ellos esto siempre respetando el informe realizado por los especialistas.
- Limpieza de superficie de los puentes metálicos: esta actividad se realiza con agua a presión hasta que la estructura este completamente limpia, posterior a eso se realiza el secado y si en caso sea necesario el uso de inhibidores de óxido para proteger al acero, esta actividad tiene como objetivo permitir realizar una inspección más objetiva del puente y así poder determinar si está en un estado bueno o presentan óxido, escamas, suciedad o alguna sustancia que pueda dañar el metal y según esto se puede determinar si es necesario aplicar el mantenimiento que corresponda para que el puente siga cumpliendo la función para la que fue creada.
- Calzadura de cimentaciones: esta actividad consiste en reparar la cimentación del puente, colocando concreto estructural por debajo de la zapata, esto con el fin de recuperar la funcionalidad estructural del estribo del puente, que por lo general son afectadas por efectos de socavación. Para este proceso se debe considerar los trabajos de excavación, encontrado, relleno o el enrocado de zonas aledañas a la calzadura, todo esto con la finalidad de permitir el

funcionamiento del puente de forma normal. Por ultimo se precisa que esto proceso se hace como medida de emergencia pues debe realizarse previo diseño especifico.

- Reemplazo de junta de dilatación: en esta actividad se procede a realizar la remoción de las juntas de dilatación que se encuentra con fallas o están deterioradas, luego de eso se procede a reemplazarlo por una similar u otro mejor hablando técnicamente, esta acción tiene como finalidad garantizar un buen funcionamiento de la superestructura del puente, al realizar esto es necesario retirar el concreto de la junta de dilatación.
- Reemplazo de dispositivos de apoyo: en esta actividad se realiza el cambio de dispositivos de apoyo antiguos por nuevos para mantener el buen funcionamiento estructural del puente y evitar que se generen problemas mayores. Durante estas actividades se realizan acciones como la preparación de la plataforma de trabajo, retiro de los apoyos ya existente y finalmente la colocación de nuevos apoyos. La única persona que puede indicar la condición de defectuoso es un especialista es estructuras viales pues son los indicados en presentar un diseño especifico y si son estructuras continuas se utilizaran un régimen estático, pues pueden presentar una solidificación excesiva mientras se realizan los trabajos.
- Reparación del concreto con corrosión en el acero de refuerzo: esta actividad se realiza cuando la armadura de refuerzo presenta corrosión, es importante atender este problema pues de ellos depende que la estructura se mantenga sea el adecuado, esta actividad engloba todo lo referido al cambio del material corroído, pero para esto se debe reparar la superficie, así mismo el uso de aditivos si sea el caso, la fabricación y colocación de un nuevo concreto hidráulico. Para determinar lo que se tiene que hacer se considera el informe realizado por un especialista.

- Conservación de pernos de alta resistencia: la actividad en este punto consiste en el ajuste de los pernos o en el cambio de ellos si es conveniente hacerlo, pero también hay algunos conectores que se evalúan aquí, todos estos elementos son materiales de alta resistencia, esto porque se busca mantener una resistencia para la cual fue diseñada y evitar que los daños sean mayores. Para realizar alguna modificación de los pernos o conectores se debe verificar en el plano original pues deben ser los que ahí se indican. Los mas comunes son los d especificaciones DIN, ASTM, SAE.
- Reparación de estructuras metálicas: la actividad consiste en reparar o cambiar todas las estructuras metálicas dañadas, también se pueden adicionar planchas u algún material similar para mejorar la estructura y no pase a mayores, para esto se debe realizar la preparación de los materiales a utilizar en remplazo de los dañados esto teniendo en cuenta los indicado en los códigos de prácticas estándar para edificios y puentes de acero u otros similares.
- Conservación de dispositivos de drenaje del tablero del puente: la actividad principal en este punto es la limpieza que se le debe dar a los drenajes, también el de reparar, aumentar el tamaño o realizar nuevos drenajes del tablero del puente, con la finalidad de gestionar de la mejor manera el agua que caiga en el tablero del puente.
- Conservación de la pintura de puentes metálicos: esta actividad consiste en pintar parte o toda la estructura metálica del puente con la finalidad de protegerlo de agentes externos y así pueda mantener sus características de diseño.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Las definiciones a tener en cuenta para esta investigación estas tomadas de la guía para inspección de puentes (MTC, 2016), pues se considera que son las más pertinentes ya que aborda el tema investigado.

Puentes: Según el Ministerio de transporte y Comunicaciones (2016), nos indica que un puente es una estructura que sirve para cruzar un accidente geográfico que se generaron de forma natural o de forma artificial.

Superestructura: es un tablero que se encarga de soportar de manera directa las cargas generadas por las vigas, cables, bóvedas, las armaduras, barandas y los accesorios que se utilizan.

Subestructura: son los cimientos que se encargan de transmitir todos los esfuerzos al suelo, estos esfuerzos son producto de la carga generada por pilares o apoyos centrales, los estribos o llamados apoyos externos.

Apoyos: son las encargadas de transmitir las cargas producidas por la superestructura a la subestructura, pero también ayuda en la rotación de la superestructura, así como su expansión.

Viaducto: se llama así al puente que generalmente están en varios tramos y en vías rápidas continuas, y la característica principal es no cruzan cuencas de río.

Pontón: en el Perú se utiliza para referirse a puentes cuyas longitudes están entre 6.00 metros y 10.99 metros.

Obras de arte menores: se denomina obras menores a las obras de arte que tiene una luz menor a 6.00 metros o 20 pies.

Longitud del puente: para indicar la longitud de un puente se debe considerar si es un puente de un solo tramo o varios tramos, si es un puente de un solo tramo se mide entre las juntas de dilatación y la superestructura, mientras que si es de varios tramos se mide desde las juntas de dilatación externas y los tramos exteriores.

Longitud del tablero: para determinar esto debemos de medir el eje longitudinal del tablero y los bordes externos de la losa de dicho tablero.

Luz del tramo del puente: es la distancia longitudinal de la superestructura pero se considera desde los ejes de apoyo en cada tramo.

Luz Libre: es toda la distancia libre horizontal que hay entre los parámetros de las bases del puente.

Luz de cálculo: como su nombre indica son longitudes que se utilizan para realizar cálculos de la estructura y/o elementos estructurales y por lo general se consideran desde el centro de apoyo del elemento estructural a desarrollar.

Calzada del puente: es la parte por donde transitan los vehículos cuyo ancho se determina midiendo de forma perpendicular al eje longitudinal del puente, estas varían por el número de carriles que se consideren e incluso las bermas que permiten el ingreso de la carretera a puente.

Carril: es la parte (franja) que delimita la dirección por donde deben transitar los vehículos sin tener problemas.

Acero o vereda: es la parte del puente que es para uso exclusivo de los peatones.

Ancho del puente: se le llama así al ancho total de la superestructura, es decir la calzada, la vereda, las vías de tránsito y las barandas.

Berma: en una franja que esta al lado y de forma paralela a la superficie de rodadura de la carretera, y que en caso de emergencia se puede utilizar como estacionamiento pues se consideran como zona de seguridad.

Galibo o altura libre: es la altura que existe entre el fondo de una superestructura y el nivel máximo del agua del río. Si consideramos el desnivel se puede decir que es la cota del fondo de las vigas de la superestructura y la cota más alta que se refiere al pavimento del camino. Pero si se consideran los puentes metálicos reticulados la distancia entre el fondo de vigas superiores y el arriostre es menor respecto a la rasante.

Junta: es la separación de dos bloques que están juntas, esta es para permitir que el material que se utilizó pueda expandirse o retraerse por causas del medio ambiente.

Juntas de expansión: es la que permite soportar los movimientos sísmicos o las deformaciones que se generan por los cambios de temperatura, considerando que estas deformaciones son longitudinales.

Desagües: es la que permite evacuar las aguas que están en la calzada o vereda que son generadas por las lluvias.

Dispositivos de apoyo: son dispositivos metálicos o en algunos casos de elastómeros, cuya función es traspasar las cargas de la superestructura ya la sub estructura mediante el apoyo de la losa y vigas.

Cota de rasante del puente: Corresponde a las cotas del pavimento en el eje de la calzada del puente.

Cota de aguas máximas: es el máximo caudal que se espera llamada cota de caudal máximo.

Hidrolimpieza: Corresponde a la limpieza integral de la superestructura y subestructura, con agua a presión no menor de 5000 psi, con hidrolavadora y de requerirse con detergente industrial. De existir nidos de aves la limpieza interior se efectuará cuando los polluelos hayan abandonado los nidos.

Los nidos de roedores, avispas, murciélagos, etc., serán eliminados integralmente, nunca se permitirán. Cuando corresponde a estructuras metálicas, las partes metálicas no se limpian con este procedimiento, por cuanto se arenarán y pintarán. Esta restricción no se considera en el mantenimiento rutinario. Incluye limpieza de escombros y succión de agua estancada en cámaras de anclaje.

2.4. VARIABLES

2.4.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Mejora de la calidad de vida

2.4.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Mantenimiento rutinario de puentes

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 2

Operacionalización de las variables

Variables	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
<p>Variable independiente</p> <p>Mantenimiento rutinario de puentes</p>	<p>El mantenimiento rutinario que se hace a los puentes es de mucha importancia porque permiten que estas estructuras funcionen de forma adecuada y de la manera para las que fueron diseñadas, este mantenimiento rutinario se realiza a la calzada a las estructuras metálicas, a la superestructura, a la subestructura, a los estribos, a la acera, etc. También se considera la limpieza, el pintado y la colocación de las señales de tránsito. (Ministerio de Transporte y comunicación, 2016).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información de evaluación de daños. • Plan de mantenimiento • Plan de seguridad ocupacional y medioambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de campo: visual y con equipos • Evaluación de gabinete: análisis de datos encontrados • Uso de diversos equipos
<p>Variable dependiente</p> <p>Mejora de la calidad de vida</p>	<p>El hecho de realizar una construcción de cualquier tipo ya genera desarrollo en la población y esta acción ya mejora la calidad de vida de una comunidad, pero la construcción de un puente es relativamente más importante pues permite conectar a una comunidad con otra y esto permite mejorar los negocios, la educación en resumen una mejor calidad de vida. (Gonzales, 2021).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tránsito fluido de los vehículos • Generará mayores oportunidades (estudio, salud, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso y salida de productos en menos tiempo y con poco gasto. • Evolución en diversos aspectos de la vida.

2.6. MATERIALES Y MÉTODOS

2.6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo aplicada ya que los objetivos tanto general como específicos y las variables planteadas así lo afirman, considerado lo indicado por Salinas (2008). Quien nos indica que “si la investigación genera una solución de inmediato, se apoya en los hallazgos, soluciones y los descubrimientos sobre la investigación ordenada”.

2.6.2. ENFOQUE

Según las características de la presente investigación y según Hernández, (2018). Se puede afirmar que tiene un enfoque cualitativo, pues para determinar el nivel de cada falla es mediante la observación, además que se describe las actividades en las que se va a participar como parte de la experiencia profesional,

2.6.3. ALCANCE O NIVEL

La presente investigación tiene un alcance descriptivo ya que según Hernández y Mendoza (2018), ay que se busca incidir en las partes más importantes de la actividad de análisis y se acopia información de la realidad del estudio.

2.6.4. DISEÑO

La presente investigación corresponde a una de diseño no experimental, pues según Hernández (2018), nos dice que si no se realiza la manipulación de las variables de forma deliberada y en donde solo se aprecian los fenómenos que suceden de forma natural y que eso sirva para la investigación es de un diseño no experimental.

El diseño de esta investigación se puede representar mediante este esquema:

X-----Y

Donde:

X: Mantenimientos rutinario

Y: Mejor calidad de vida

2.7. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para poder utilizar los datos en esta investigación se utilizó las siguientes técnicas:

- **Técnica de observación:** esta técnica es importante pues muchas de las actividades realizadas dependen de eso pues para saber las fallas que existen en un puente se realizan mediante la observación y el desarrollo de un informe por parte de un ingeniero especialista.
- **Técnica de análisis documental:** esta técnica se aplicó en el análisis de datos obtenidos por el especialista mediante los informes presentados, esto para determinar el método a utilizar en el mantenimiento.

2.8. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En la presente investigación se utilizaron los siguientes instrumentos:

- **Ficha de toma de datos de inspección:** es en estas fichas de observación donde el ingeniero especialista anota y analiza las fallas encontradas en toda la estructura del puente, y por cada aspecto a evaluar se utiliza una ficha de toma de inspección como:
 - Ficha de toma de datos de inspección (datos generales)
 - Ficha de toma de datos de inspección (condición global del puente)
 - Ficha de toma de datos de inspección (panel fotográfico)
 - Ficha de toma de datos de inspección (observaciones y recomendaciones)
- **Proceso de datos utilizando una computadora:** se utilizó la computadora para poder realizar el análisis documental y procesar los datos obtenidos en planes de acciones y actividades.

CAPÍTULO III

MARCO DESCRIPTIVO REFERENCIAL

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

3.1.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH SAC

3.1.2. RUBRO

CONSTRUCCIÓN

3.1.3. UBICACIÓN

JR TACNA N 153 AMARILIS – HUÁNUCO – HUÁNUCO.

3.1.4. RESEÑA HISTÓRICA

INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH SAC nace por iniciativa de ALEX CRISTIAN PEÑA CELIS empresario peruano con amplia experiencia en el negocio de la construcción, sus inicios en el rubro y su conocimiento en contrataciones con el estado, , supervisor de obra; esta experiencia ganada, lo lleva a independizarse y a decidir iniciarse como sub-contratista por varios años, formando su primera empresa en el 2014 (PEÑA CELIS ALEX CRISTIAN), empresa que en el 2018, cede todos sus activos a INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH SAC.

Nuestra empresa, INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH SAC, es una Sociedad Anónima Cerrada. Su inscripción como sociedad en la SUNARP (Superintendencia de los Registros Públicos) se encuentra asentado en la Partida Electrónica N° 11153245. Su RUC (Registro Único de Contribuyentes) es el N° 20602974911.

➤ Misión

Se busca un liderazgo local y nacional apoyado en la más alta tecnología y en la solvencia profesional de su grupo humano como

base primordial para su proyección a mercados más amplios y sostener así un crecimiento nacional acorde con las condiciones de la demanda.

➤ **Visión**

Para fines de esta década, INGENIEROS A&J EMPRESARIOS JIREH S.A.C., quiere ser la empresa en ejecución de obras civiles públicas líderes de Perú en calidad, tecnología y eficiencia en ejecución y desarrollo de productos inmobiliarios y/o bienes raíces, trabajando en equipo con la mejor gente para buscar óptimos resultados y el reconocimiento como tal a nivel nacional e internacional.

CAPITULO IV

DESARROLLO DE EXPERIENCIA LABORAL

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El área donde me desarrollé es en el área de asistencia técnica y seguridad en el servicio de conservación, la cual se encarga de la conservación de los puentes y así tener un nivel adecuado de transitabilidad en la red vial nacional a través de la realización continua de actividades de conservación rutinaria, conservación periódica, reparaciones menores y si es necesario el cambio total de las estructuras dañadas

Es importante que dichas actividades se realicen cumpliendo rigurosamente las especificaciones técnicas de los servicios y las normas vigentes que se indican en la guía de mantenimiento de puentes (MTC, 2017).

PROVIAS NACIONAL es una Unidad Ejecutora del Pliego Ministerio de Transportes y Comunicaciones, creado por Decreto Supremo N° 033 – 2002 - MTC publicado el 12/07/2002, que es de carácter momentáneo, indica que y da la responsabilidad de toda la parte administrativa y financiera de las actividades que generen la reactivación económica en las comunidades de su región. Con la publicación del decreto de urgencia de número 070 - 020 en donde se toman medidas respecto a la emergencia sanitaria producida por el Covid-19, estas medidas están relacionadas con la reactivación económica que se debe hacer, pues las medidas adoptadas son de generar empleo mediante la inversión, gastos corrientes, etc.

Dentro de estas vías nacionales se encuentran los puentes que también so afectados por diversos fenómenos, por eso estos puentes necesitan estar en óptimas condiciones para que funcione de manera adecuada y permita que la población pueda trasladarse sin contratiempos, este factor va contribuir mucho a que la población para su crecimiento económico y social así mismo para garantizar un tránsito seguro. Con las medidas de prevención rutinaria de los puentes se puede garantizar que la población podrá generar mejores ingresos financieros para su familia y de esa manera generar un desarrollo

familiar y comunitario. Para logra todo lo mencionado se debe cumplir con los objetivos trazados por el Plan Operativo institucional y así mismo con el plan estratégico institucional se debe realizar los mantenimientos rutinarios de los puentes ubicados en la unidad zonal de Huánuco.

4.2. ACTIVIDADES PROFESIONALES REALIZADAS

Las actividades realizadas en la cual me desempeñé fueron de asistencia técnica en el consorcio en las diversas actividades que se requiera y también como asistente del ingeniero residente de la obra, los cuales se van a detallar a continuación:

4.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES ADQUIRIDAS

4.3.1. TRABAJO DE CAMPO

a) Actividad en obra

Las actividades realizadas en obra todos los días considerando lo hecho en el cuaderno de obra el cual era revisado por el supervisor de obra con sus observaciones, el principal objetivo de las visitas a obra fue de verificar que se cumplan con las indicaciones técnicas consideradas en el plan de trabajo, y dentro de mis funciones estaba lo siguiente:

- Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura
- Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico $e > 1\text{mm}$
- Conformación de carpeta asfáltica
- Arenado de estructura metálica (preparación superficial de mayor grado)
- Limpieza, roce y desbroce
- Hidrolimpieza
- Pintado de baranda metálica
- Encausamiento y/o limpieza de cauces:
- Desobstrucción de drenaje

- Pintado de muro contraimpacto
- Ajuste y/o reemplazo de conexiones
- Conservación de señales verticales (preventivas e informativas=)
- Pintado de sardineles y/o barandas de concreto

b) Expediente fotográfico

Durante las visitas realizadas a campo se realizaba la toma de fotos de manera secuencial y evidenciando las actividades que se están realizando todo esto con la finalidad de tener evidencia necesaria para presentar en los anexos de los informes solicitados por diversas áreas de la obra como gerencia de ingeniería, planeamiento, control y finanzas.

4.3.2. TRABAJO DE GABINETE

Esta actividad se realizaba en cada acción realizada en las labores indicadas pudiendo indicar lo siguiente:

- a) Revisión del expediente técnico:** Inicialmente se hace una revisión a este documento para poder empezar la obra, esta acción nos permite verificar que dicho documento este bien elaborado y si tiene todos los puntos necesarios es decir que este completo, y si es que tiene la aprobación necesaria.
- b) Elaboración del informe del avance de obra y valorizaciones:** los informes realizados en relación al avance y la valoración de la obra se realizan para tener en cuenta los plazos establecidos y estos documentos se entregan al supervisor, el cual evidencia los avances físicos y financieros de la obra.

4.3.3. TRABAJO EN LA EJECUCIÓN DE OBRA

En la ejecución del plan del mantenimiento de los 15 puentes se desarrollaron las siguientes actividades:

- Para la reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura, esto corresponde a la reparación de elementos menores visibles y con libre accesibilidad, que no requieren falso puente u otra estructura especial, siguiendo el procedimiento usual: a) delimitación del área a reparar, b) demolición controlada, c) cepillado de paredes y sopleteado con aire a presión, d) encofrado, e) armadura, f) pegamento epóxico, g) concreto, h) eliminación de material excedente, i) soldadura de requerirse. Esta actividad alcanza sin ser limitativo a: parte inferior de estribos y/o pilares, cara superior de veredas, postes y pasamanos de barandas de concreto, barandas de parapeto y/o tipo New Jersey, etc.

Para esta actividad se elaboró un mortero que contenía como base resinas sintéticas, este mortero tenía una dosificación que fue elaborada considerando el tipo de falla el que va ser utilizada, así mismo al momento de su colocación se debe considerar las instrucciones y seguirlas al pie de la letra, esto para garantizar un resultado optimo indicado por el fabricante. La resistencia que debe tener el material a utilizar en obra debe tener una resistencia a la compresión de 40MPa y una resistencia a la flexotracción de 12MPa, debemos considerar que esta resistencia se debe alcanzar a los 28 días.

También se debe tener en cuenta

Esta partida también contempla la protección con losa de concreto en la zona inferior de las alcantarillas, para mitigar los efectos de la abrasión al discurrir el agua a lo largo de las alcantarillas.

- También se realiza la corrección de calzaduras de subestructuras, esta actividad tiene como objetivo principal la de mantener o corregir la función estructural de los estribos del puente, esto se va a lograr si se repara de forma adecuada la cimentación del puente, esto se logra hacer colocando concreto estructural debajo de las zapatas.

Se debe considerar que esta falla es producida por la socavación de la pila o estribo del puente.

Para la realización de este trabajo se tuvo que hacer las siguientes actividades: a) excavación, b) encofrado, c) colocación de rocas al constado de la calzada. Siempre para garantizar el normal funcionamiento del puente.

Para esta actividad se utilizaron materiales como rocas de diversos tamaños, concreto de tipo estructural, madera para realizar los encofrados, entre otros materiales.

- También se realizaron trabajos de reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura) este tipo de fallas o problemas son generados usualmente por la corrosión de las armaduras de refuerzo, la actividad de mantenimiento consiste básicamente en reparar los elementos afectados por lo antes mencionado, y al realizar este mantenimiento que evitará mayores daños al puente.

En estas actividades se considera desde el mantenimiento más simple a lo más complejo como el remplazo de partes o total de ciertas partes del puente, también se utilizan aditivos, se prepara y coloca concreto hidráulico, siempre se debe considerar la opinión de un especialista para el desarrollo de cada actividad.

Para desarrollar esta actividad se debe recubrir las estructuras metálicas con resina epóxicas que actúan como inhibidoras de corrosión, también se consideró las resistencias que debe tener tanto a la comprensión y flexotracción luego de 28 días de haber preparado el concreto hidráulico, así mismo estas resistencias deben ser de 50MPa y 10MPa respectivamente.

- Se realizaron trabajos de tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico E>IMM, corresponde a la aplicación de inyecciones de resina epóxica sobre elementos fisurados, pilares,

hasta estribos, estos últimos debidamente delimitados, para no perder material epóxido entres los intersticios del relleno. Este material tiene que ser un producto de garantía el cual garantice que el trabajo realizado sea el correcto, que esta actividad esta referido al uso de una mezcla inyectada cuya composición principal es de resina epóxicas. El producto a utilizar debe cumplir con los siguientes requisitos para que pueda ser empleado en obra:

- ✓ Debe estar cerrado y en su envase original.
- ✓ Debe tener sus etiquetas de originalidad y que indiquen su procedencia donde se indique de forma clara sus características y su lote de fabricación.
- ✓ Dentro de las características debe mencionar las resistencias que se puede obtener tanto en su comprensión como en la resistencia a lo flexotracción, estas resistencias tienen que ser de 90 MPa y 70 MPa respectivamente, y esto debe ser evidenciado a los 10 días de su utilización, a una temperatura de 20° C de temperatura y a una humedad relativa de 65%.

Este sellante a utilizar debe actuar en forma de una masilla (plaste – elástica) que es desarrollada con una componente acrílicos líquidos lo cual facilita al momento de la reparación de las grietas la cual se hecha y luego solo se espera a que ocupe todo el espacio que se quiere sellar.

Se debe considera que el agua que se utiliza en el concreto será aplicada con una presión menor a 5.000 psi.

- Se verificó que se realice un arenado para estructura metálica (debe tener un mayor grado en la parte superficial). Lo que a continuación se indicará es cual es el proceso cuando se encuentra una superficie metálica donde se puede evidenciar existencia de oxido, corrosión que pueden ser con laminaciones o con picaduras y quizá el caso más común que es la perdida adherencia que en muchos casos exceden al diez por ciento (10%) de la estructura metálica. Así

mismo este proceso también se puede realizar con puentes nuevos que aun no fueron recubiertos en nada.

Es importante tener en cuenta que las especificaciones mencionadas se encargan de cubrir todo el proceso desde el arenero hasta el metal blanco, esto respetando la norma Americana SSPC.

Para superficies que presenten un deterioro significativo de las capas de pintura en áreas que representen menos del 50% de la superficie pintada, con extensas zonas de óxido y una corrosión moderada, con o sin descamación del metal y posiblemente con depósito de escoria, será necesario realizar una limpieza manual y/o mecánica, así como una limpieza con chorro de aire a presión, antes de aplicar el chorro de arena. Este proceso de arenado comercial, de acuerdo con la norma SSPC-SP-6-63, se llevará a cabo con el objetivo de obtener una superficie rugosa adecuada que permita la correcta adhesión de la pintura.

Todo vestigio donde este el arenado debe retirarse inicialmente de forma momentánea para los trabajos que siguen a la secuencia de estos, luego si es necesario se reutilizaran el arenado almacenado, pero al finalizar la actividad se retirará todo este material de forma definitiva.

- En este punto se evidencio el pintado de las estructuras metálicas, en la cual se pinta la estructura metálica (tres capas) esto en los puentes que tengan estos problemas con la pintura o si se evidencia otros daños se considera un mantenimiento constante y que corrija esos problemas, cuyas áreas ya han sido arenados previamente.

Este trabajado preventivo tiene como principal objetivo la protección de las estructuras metálicas del puente y que el puente siga funcionando de forma adecuada y también para que los elementos que constituyen un puente no se dañen más como las vigas, los arriostres y algunos elementos metálicos adicionales.

Para poder realizar un buen trabajo, se debe considerar que al momento de aplicar la pintura y protector corrosivo la zona a aplicar debe estar seca por eso se recomienda hacerlo en un día favorable es decir que no haya lluvia.

Para poder obtener los resultados buscados al momento de aplicar la pintura se debe considerar la temperatura atmosférica debe estar entre un mínimo de 5° centígrados y un máximo de 50° centígrados, así también se debe considerar que la humedad no debe ser superior a 85%. Se debe tener mucho cuidado con la pintura fresca pues no puede estar expuesta al polvo, a la lluvia, al humo entre otras cosas que pueden estropear la pintura. Por otro lado se debe aprobar un plan de trabajo que lo debe presentar el contratista y el supervisor es quien lo debe aprobar, en este plan se debe considerar las fechas y horas de trabajo pues estos no deben afectar al funcionamiento del puente; pero se tiene que tener en cuenta que el pintado del puente siempre en el día.

Tabla 3

Esquema del pintado

Esquema de Pintado	Producto	Especificación Sistema	Nº de Capas	Ambiente Moderado	Ambiente Severo	Color recomendado
				Espesor	Espesor	
Primer	Zinc Rich Inorgánico	SSPC-PAINT 20	1	3-4 mils	3-4 mils	Plomo
Intermedio	Esmalte Epoxy	SSPC-PAINT 22 o MIL-p-24441	2	2-4 mils	2-4 mils	Gris Niebla
Acabado	Esmalte Poliuretano	USPC-C-644 A-Tipo I	1	2-3 mils	2-3 mils	Naranja
TOTAL				8 mils mínimo o 200 micrones	12 mils mínimo o 300 micrones	

Se verificó que se considere la aplicación de un protector especial que tendrá un acabado de color naranja puro que de forma universal se conoce como RAL 2004 (naranja puro) también se denomina como reinorange que es el color naranja, pero en alemán, se debe procurar que tenga una excelente presentación estética y

que tenga un buen ajuste a la estructura metálica. Para lograr un pintado adecuado se debe aplicar varias capas y de un orden adecuado que a continuación se detalla:

- a) En la primera capa se aplica un protector que debe tener un espesor detallado en el esquema de pintado (Tabla 1).
 - b) Luego de aplicar la primera capa se debe esperar unos cinco días, posterior a estos días recién se aplica la segunda capa la cual también tendrá una capa que se indica en el esquema de pintado (Tabla 1).
 - c) Similar al paso anterior, luego de la aplicación de la segunda capa se debe esperar cinco días, y posterior a esto recién se aplica la tercera capa, esta pintura superficial denominada bicomponente que va tener un espesor indicado en la Tabla 1.
- Se verificó que se realice la reposición de elementos deteriorados de barandas metálicas, Esta corresponde a la colocación de nuevos tramos de barandas metálicas, Cuyo modelo típico se ha propuesto tramos de 6.5 m., de largo del tipo postes y pasamanos conformados por 4 postes I de 6" x 6" x 3/8" con altura de 1.00 m cada uno a 2.00 m entre ejes y dobles pasamanos de tubos de 3" sch. 40, separadas entre ejes a 0.50 m., y el primero a 0.30 m., del piso, con tapas de

La actividad a realizar es de reparar o colocar nuevas barandas que permitan la contención vehicular, estas partes a considerar son exclusivamente la parte metálica de los aceros que están en la estructura de tipo A-36 0 galvanizado, con la finalidad de dar seguridad a las personas que transitan por ahí y permitir la funcionalidad del pontón o puente. Es en el expediente técnico que debe contemplar los estudios realizados con su debida solución. Estos trabajos incluyen accesorios de fijación, o cualquier pieza que se necesite incluso se debe considerar la limpieza y despeje de la zona que este alrededor de la barrera.

- Se verifico que se haga la reposición de elementos deteriorados de barandas concreto, Corresponde a completar los tramos deteriorados de barandas, conforme el tipo existente, previendo a) delimitación de área a reponer, b) demolición puntual de zona afectada o elementos deteriorados y/o retiro de tratarse de elementos prefabricados, c) encofrado, d) armadura pudiendo ser soldada, e) pegamento epóxico, f) concreto y g) eliminación de material demolido.
- Se verifico el reemplazo y/o reparación de las juntas de dilatación no funcionales, esta actividad tiene como principal acción remover las juntas de dilatación que estén dañadas, las cuales deben ser cambiadas por unas nuevas o que tengan una característica similar o que sus características sean mejores esto para que se pueda garantizar el buen funcionamiento del puente, específicamente de la superestructura.

La preparación del mortero a utilizar debe estar con una dosificación adecuada para corregir las fallas presentadas y esta preparación debe estar hecha siguiendo estrictamente los pasos señalados por el fabricante pues el mortero debe cumplir con ciertas características como que debe ser polimérico y esto debe verificarse antes de la colocación del perfil elastomperico.

Luego de la colocación del mortero se debe colocar un sello elaborado en base a poliuretano, esto formará un sello elástico que en contacto con la atmosfera (aire) generará una capa protectora de neopreno cuando los rayo UV lleguen a la estructura.

Este sellante poliuretano tiene las siguientes características:

- Dureza shore A, 30 -L 5
- Tensión de ruptura, mínimo de 1,0Mpa

- Su flexibilidad hasta la ruptura, 350'0 ITlínimo, para la aplicación debe estar en una temperatura promedio de 40 o 50° centígrados,
- Se verifico el reemplazo de drenajes, Corresponde a la colocación de nuevos drenajes si los existentes han perdido funcionalidad o no existen, por haberse roto, corroído, desprendido o estar tapado con concreto, para lo que se requiere efectuar, a) demolición, b) retiro de drenaje deteriorado c) encofrado, d) pegamento epóxico y e) Concreto.

Estas acciones tienen como objetivo principal que la evacuación de las aguas que por lo generalmente son producto de las lluvias sean de forma rápida esto para poder mantener el funcionamiento del puente brindando seguridad y tranquilidad de las personas que lo utilizan. Para realizar la evaluación del drenaje se debe hacer cuando se generan la afectación del tablero cuando hay lluvias pues nos permitirá evidenciar como esta funcionado y así saber cómo actuar si es necesario un cambio total o parcial, considerando que estas correcciones se deben hacer antes del tiempo de lluvias

- Se verifico la creación de la conformación de carpeta asfáltica, Existe algunos puentes que presentan su tablero de rodadura de asfalto con rajaduras, desprendimientos y desgaste severo, implicando que este se reconforme a fin de dar un tránsito fluido sin impactos que afecten al comportamiento de la estructura.
- Se evidenció que se realice la construcción de muro contraimpacto (INC. DEMARCACIÓN), Consiste en la construcción de muros de concreto armado contra impacto, y estarán ubicados en ambos ingresos del puente. El objetivo de este muro es proteger a la estructura de impacto de vehículos u otras circunstancias y permite un adecuado ingreso.

Este muro se construirá sobre los parapetos debiéndose reconstruirse en forma monolítica con estos parapetos, por ello se requerirá la incrustación de varillas de acero en los parapetos.

- Se realizaron trabajos de reforzamiento de estructuras metálicas, Corresponde a todos los trabajos de reforzamiento de estructuras metálicas, donde se presenten planchas deterioradas por corrosión en los nudos o elementos sujetos a impactos (doblecés leves) o con fisuraciones, mediante la colocación de otra plancha metálica soldada al existente de tal manera que pueda asegurar la transferencia de fuerzas en los elementos conectados, verificando la estabilidad estructural.

También se debe considerar dentro de lo evidenciado y participado en el mantenimiento de los 15 puentes la aplicación del plan de seguridad vial esto para brindar durante el servicio una seguridad vial integral se utilizará como Instrumento el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras aprobado mediante R.D. N° 16- 2016- MTC/14 del 31 de mayo del 2016.

Todo lo indicado tiene como objetivo la realización de un plan que permita asegurar que los vehículos puedan transitar de forma segura y con un fluido adecuado, para que las personas que transiten por ahí lo puedan hacer de forma segura y sin demorar de forma innecesaria y así poder cumplir con la continuidad operativa del proyecto y así cumplir con lo indicado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), considerando los requerimientos indicados por los estándares del cliente y del área de Seguridad Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA) del Proveedor del servicio, teniendo en consideración lo siguiente:

- Se debe brindar seguridad a los trabajadores de la empresa, para esto debe realizar una adecuada señalización en las zonas de trabajo.

- Se debe asegurar la seguridad de las personas que transitan por el lugar de la obra o las zonas de trabajo para esto se debe señalar de forma adecuada para evitar accidentes de los transeúntes.
- Garantizar a los usuarios que transiten por la carretera seguridad en su desplazamiento y para esto se debe realizar una señalización adecuada.
- Se debe generar momentos de reflexión y concientización de todo el personal que este en obra para poder minimizar los accidentes.
- Generar un habito de prevención y una cultura en cuanto a la seguridad vial en todas las personas que participen de la obra.
- Disminuir o eliminar toda posibilidad que pueda generar un accidente en la obra, para esto es importante que se cambie los comportamientos empezando por los trabajadores, supervisores y hasta los jefes de línea.
- Evaluar el cambio de actitud de nuestro personal en bien de la Seguridad y Medio Ambiente.
- Comparar estadísticas respecto a los meses anteriores, para poder realizar una Mejora Continua.
- Integrar al trabajador al sistema de prevención de accidentes como responsable de su Seguridad.
- Se debe elaborar la implementación de un plan de seguridad vial para garantizar el libre desplazamiento en las carreteras y puentes.

Todo esto se puede evidenciar en los esquemas trabajados

Figura 8

Señalización de mantenimiento de un carril

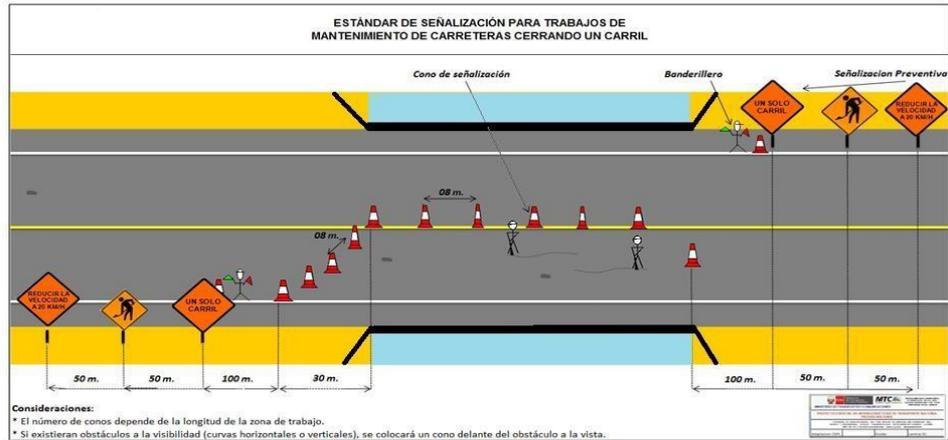


Figura 9

Señalización de mantenimiento de dos carriles

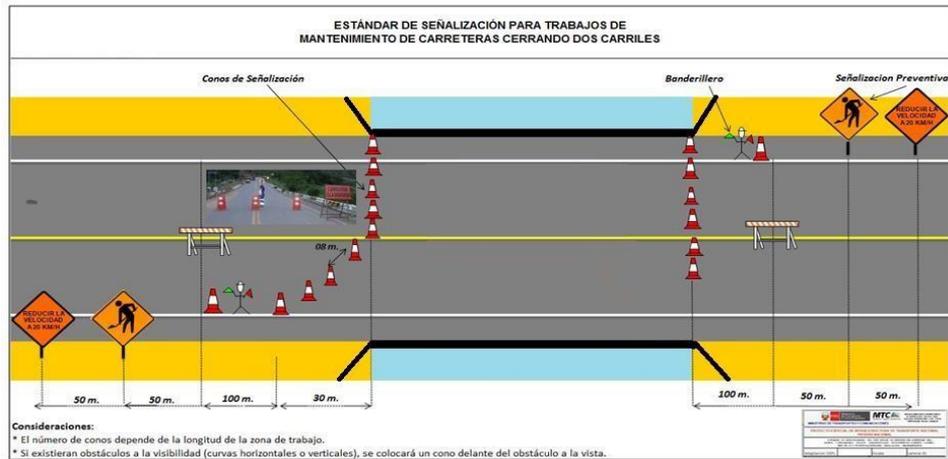
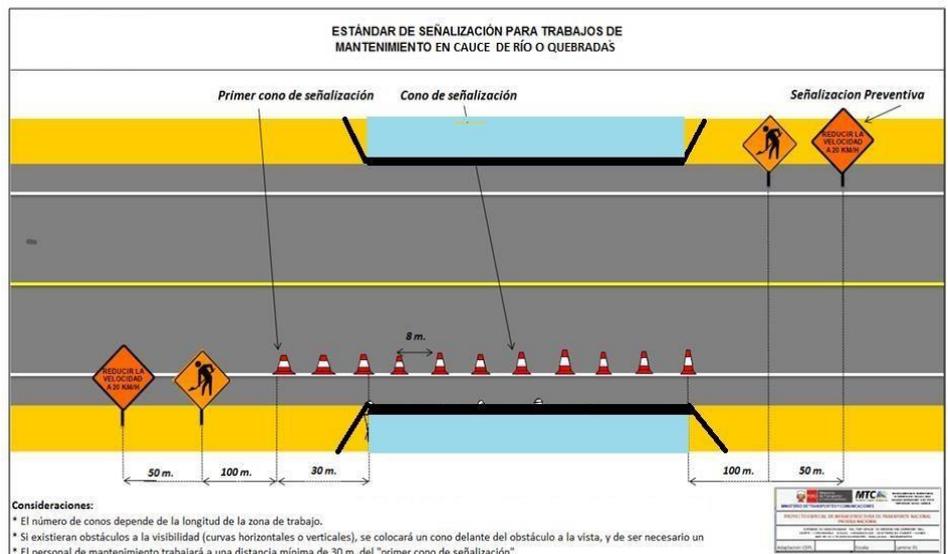


Figura 10

Señalización de mantenimiento de un cauce de un río o quebrada



CAPITULO V

SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

5.1. APORTES PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

5.1.1. ASPECTO GENERAL

Provias Nacional ha creado una autonomía en el proceso del manejo administrativo, económico, donde se permite la preparación de actividades de preparación, de la gestión, administración y ejecución de los proyectos que peritan un mejor cuidado y reparación de la infraestructura de transporte, esto considerando la red vial. Así mismo se autoriza, la gestión, control de los procesos, las actividades y recursos económico para lo que es mantenimiento y seguridad de carreteras y puentes de la red vial. Esto fue aprobado mediante decreto supremo N° 033 – 2022 – MTC, que fue publicado el 12/07/2022.

El estado peruano mediante el decreto supremo N°070-020, indica algunas medidas para la reactivación económica, pues estábamos saliendo de lo que fue la pandemia CIVID-19. Estas medidas tenia como objetivo principal generar puestos de trabajo a la población, esta medida tomada por el estado permitió a las entidades del estado generar puestos de trabajo para personas capacitadas o lo llamado mano de obra calificada y no calificada, enfocadas en el mantenimiento rutinario de vías nacionales.

Las carreteras y puentes estaban muy desatendidas por que en el tiempo de pandemia no se solía hacer los mantenimientos que corresponden para mantener en óptimas condiciones estos puentes. por eso la aprobación de este decreto para poder tener en óptimas condiciones a los puentes y esto pata que las personas que los utilicen tengan un medio de transporte eficiente y seguro, ya que esto garantizará el desarrollo económico y social de las comunidades de la zona pues podrán llevar o traer sus productos de forma adecuada en tiempo y dinero, de ahí la importancia de tener puentes que reciban

mantenimientos rutinarios de acuerdo con la indicación de la norma, los trabajos de conservación de realizadas por la Unidad Zonal Huánuco, esto cumpliendo con los objetivos que se priorizaron en el plan operativo institucional esto en relación a lo considerado en el plan operativo institucional y vinculada con el plan estratégico institucional.

El consorcio MEHA JIREH, está ejecutando la obra por un monto o propuesta económica de S/: 1.885.645.52, donde está incluido los gatos de impuestos de ley, este monto será para pagar tributos, seguros, inspecciones, pruebas y los casos laborales, se debe considerar que todo se desarrolló de acuerdo a la norma vigente.

El proyecto tiene un tiempo de duración de 150 días calendarios, la entrega de terrenos será en comunicación y coordinación con PROVIAS NACIONAL HUÁNUCO.

5.1.2. OBJETIVO

Conservación rutinaria de un total de 15 puentes, para que los puentes estén habilitados y en buen estado y así mejorar la transpirabilidad vehicular y peatonal, así como mejorar los costos de operación vehicular y por todo eso mejora la calidad de vida de la población.

5.1.3. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

El proyecto se realizará a 15 puentes que están a los cuales se les brindará un mantenimiento rutinario, estos puentes están en los distritos de Tingo maría y Huamalíes.

5.1.4. UBICACIÓN

El Servicio de **“ITEM 4 SERVICIO DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA DE PUENTES; TRAMO: TINGO MARÍA CACHICOTO”**, tiene un alcance total de **15 puentes** que forma parte de la Red Vial Nacional en la ruta PE-14A, detallados en el siguiente cuadro:

Tabla 4*Lista de los puentes del trabajo de suficiencia*

N°	NOMBRE DEL PUEBLO	RUTA	UBICACIÓN		
			DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
1	CORPAC	PE - 14A	HUÁNUCO	Leoncio Prado	Tingo María
2	MONZON	PE - 14A	HUÁNUCO	Leoncio Prado	Tingo María
3	LECHUZA	PE - 14A	HUÁNUCO	Leoncio Prado	Tingo María
4	INTI III	PE - 14A	HUÁNUCO	Leoncio Prado	Tingo María
5	INTI	PE - 14A	HUÁNUCO	Leoncio Prado	Tingo María
6	INTI II	PE - 14A	HUÁNUCO	Leoncio Prado	Tingo María
7	LOTA	PE - 14A	HUÁNUCO	Leoncio Prado	Tingo María
8	CANASTEROS	PE - 14A	HUANUCO	Leoncio Prado	Tingo María
9	LOTA II (RONDOS)	PE - 14A	HUANUCO	Leoncio Prado	Tingo María
10	OCHO BOLAS	PE - 14A	HUANUCO	Leoncio Prado	Tingo María
11	AGUA BLANCA	PE - 14A	HUANUCO	Leoncio Prado	Tingo María
12	PALO DE ACERO II	PE - 14A	HUANUCO	Huamalíes	Monzón
13	PALO DE ACERO	PE - 14A	HUANUCO	Huamalíes	Monzón
14	PALOWIMBA	PE - 14A	HUANUCO	Huamalíes	Monzón
15	SACHAVACA	PE - 14A	HUANUCO	Huamalíes	Monzón

Según datos mostrados en la Tabla 4 podemos observar los puentes en el plano de la Figura 8.

Figura 11

Plano de ubicación de los puentes



Nota: Plano Clave Provias Nacional - Unidad Zonal Huánuco

La ejecución del Servicio: ITEM 4 SERVICIO DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA DE PUENTES; TRAMO: TINGO MARÍA CACHICOTO” se realizará en toda su trayectoria, el cual interconecta los distritos y provincias que a continuación se detallan:

Tabla 5
Ubicación de servicio

REGION	HUÁNUCO
PROVINCIAS	LEONCIO PRADO. HUAMALIES
DISTRITOS	TINGO MARIA, MONZON

Características técnicas de los puentes: cada puente tiene una característica diferente y según eso se realiza una actividad pertinente para ello y es lo que aquí se va a identificar; entre las características a tomar en cuenta están las Superestructura, subestructura, protección rivereña, accesos y señalización.

Tabla 6*Descripción de los tipos de puentes*

N°	Nombre del puente	Ruta	Progresiva	Longitud del puente (m)	Tipo de superestructura del puente
1	CORPAC	PE - 14A	339+310	100.50	METALICO/CONCRETO
2	MONZON	PE - 14A	349+421	110.00	METALICO/CONCRETO
3	LECHUZA	PE - 14A	360+156	26.70	METALICO/CONCRETO
4	INTI III	PE - 14A	362+655	8.90	METALICO/CONCRETO
5	INTI	PE - 14A	367+245	8.20	METALICO/CONCRETO
6	INTI II	PE - 14A	388+693	20.00	METALICO/CONCRETO
7	LOTA	PE - 14A	401+269	10.68	METALICO/CONCRETO
8	CANASTEROS	PE - 14A	3+894	62.75	METALICO/CONCRETO
9	LOTA II (RONDOS)	PE - 14A	6+182	16.00	METALICO/CONCRETO
10	OCHO BOLAS	PE - 14A	6+784	16.00	METALICO/CONCRETO
11	AGUA BLANCA	PE - 14A	11+442	15.30	METALICO/CONCRETO
12	PALO DE ACERO II	PE - 14A	13+788	18.00	METALICO/CONCRETO
13	PALO DE ACERO	PE - 14A	14+037	18.00	METALICO/CONCRETO
14	PALOWIMBA	PE - 14A	23+131	27.00	METALICO/CONCRETO
15	SACHAVACA	PE - 14A	23+132	10.00	METALICO/CONCRETO

Puente Corpac: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al Distrito de Tingo María, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

Tabla 7

Características del puente Corpac

PUENTE CORPAC	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	100.50 m.
Nro. Vías	01
Calzada	METALICO
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	AFIRMADO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Monzón: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Tingo María, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

Tabla 8

Características del puente Monzón

Puente Monzón	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	110 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS

Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente lechuza: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Tingo María, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

Tabla 9

Características del puente

Puente lechuza	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	26.70 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Inti III: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Tingo María, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

Tabla 10*Características del puente Inti III*

Puente Inti III	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	8.90 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Inti: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Tingo María, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

Tabla 11*Características del puente Inti*

Puente Inti	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	8.20 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE

Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Inti II: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Tingo María, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

Tabla 12

Características del puente Inti II

Puente Inti II	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	20.00 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Lota: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Tingo María, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

Tabla 13*Características del puente Lota*

Puente Lota	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	10.68 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Canastero: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Tingo María, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

Tabla 14*Características del puente Canastero*

Puente Canastero	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	10.68 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	

Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Lota II (Rondos): Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Tingo María, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

Tabla 15

Características del puente Lota II (Rondos)

Puente Lota II (Rondos)	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	62.75 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Ocho Bola: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Tingo María, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

Tabla 16*Características del puente Ocho Bola*

Puente Ocho Bola	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	16 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASFALTO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Agua Blanca: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Tingo María, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

Tabla 17*Características del puente Agua Blanca*

Puente Agua Blanca	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	16 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	

Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Palo de Acero II: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Monzón, provincia de Huamalíes y departamento de Huánuco.

Tabla 18

Características del puente Palo de Acero II

Puente Palo de Acero II	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	15.30 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Palo de Acero: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Monzón, provincia de Huamalíes y departamento de Huánuco.

Tabla 19*Características del puente Palo de Acero*

Puente Palo de Acero	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	15.30 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASFALTO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Palowimba: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Monzón, provincia de Huamalés y departamento de Huánuco.

Tabla 20*Características del puente Palowimba*

Puente Palo Palowimba	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	18 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE

Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Puente Sachavaca: Este puente está ubicado en la ruta PE-14A que pertenece al distrito de Monzón, provincia de Huamalíes y departamento de Huánuco.

Tabla 21

Características del puente sachavaca

Puente Palo Sachavaca	
Superestructura	
Tipo	METALICO/CONCRETO
Luz	27 m.
Nro. Vías	01
Calzada	CONCRETO SIMPLE
Vereda	SI TIENE
Losa de aproximación	ASFALTO
Subestructuras	
Tipo	ESTRIBO/MUROS
Material	CONCRETO ARMADO
Dimensiones	
Protección Ribereña	
Encauzamiento	NO TIENE
Enrocado	NO TIENE
Gaviones	NO TIENE
Accesos	
Tipo	ASLFATO
Señalización	
Preventivas	SI TIENE
Informativas	SI TIENE

Plan de conservación de puentes: En esta parte se indica lo que se va realizar en cada puente en metros cuadrados, metros cúbicos, unidades, etc. Según sea el caso, todo eso se detalla en las siguientes Tablas:

✓ Puente Corpac

Tabla 22

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Corpac

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	1.20
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	5.06
Conformación de carpeta asfáltica	m ²	67.34
Señales preventivas	und	2.00
Señales informativas	und	2.00
Arenado de estructura metálica (preparación superficial de mayor grado)	m ²	2,701.13
Pintado de estructura metálica (tres capas)	m ²	2,701.13

✓ Puente Monzón

Tabla 23

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Monzón

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m3	1.00
Reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura)	m3	0.06
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	5.06
Arenado de estructura metálica (preparación superficial de mayor grado)	m2	3,601.51
Pintado de estructura metálica (tres capas)	m2	3,601.51
Reemplazo de drenajes	und	14.00

✓ Puente Lechuza

Tabla 24

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Lechuza

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	3.60
Reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura)	m ³	0.26
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	79.43
Arenado de estructura metálica (preparación superficial de mayor grado)	m ²	261.14
Pintado de estructura metálica (tres capas)	m ²	261.14
Reemplazo y/o reparación de juntas de dilatación no funcionales	MI	8.40
Reemplazo de drenajes	Und	14.00
Reposición de elementos deteriorados de barandas metálicas	ml	67.30
Reemplazo de drenajes	und	38.00

✓ Puente Inti III

Tabla 25

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Inti III

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	4.89
Reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura)	m ³	0.33
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	25.30
Arenado de estructura metálica (preparación superficial de mayor grado)	m ²	84.73
Pintado de estructura metálica (tres capas)	m ²	84.73
Reforzamiento de estructuras metálicas	kg	151.49
Reemplazo y/o reparación de juntas de dilatación no funcionales	ml	11.10
Reemplazo de drenajes	und	8.00
Reposición de elementos deteriorados de barandas metálicas	ml	5.06
Reemplazo de drenajes	und	14.00

En caso de este puente también se debe considerar las siguientes acciones:

Tabla 26

Acciones a considerar

	Año 2020	Año 2021
Limpieza, roce y desbroce (m2)	74.00	74.00
Se limpiará la superficie del puente, retirando toda presencia de vegetación existente, asimismo la limpieza incluirá la presencia de vegetación por debajo de la superficie de acero del puente.		
Encausamiento y/o limpieza de cauce (m3)	159.00	159.00
Se realizará la limpieza del cauce con equipo mecánico, retirando los sedimentos y solidos acumulados en la zona de influencia del puente, con la finalidad de dejar la sección hidráulica efectiva para el óptimo funcionamiento del puente en épocas de lluvias.		

✓ **Puente Inti**

Tabla 27

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Inti

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	0.12
Reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura)	m ³	0.47
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	7.59
Reemplazo y/o reparación de juntas de dilatación no funcionales	ml	8.20
Reemplazo de drenajes	und	10.00
Reemplazo de drenajes	und	10.00

✓ **Puente Inti II**

Tabla 28

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Inti II

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	0.12
Reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura)	m ³	0.47
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	7.59

Arenado de estructura metálica (preparación superficial de mayor grado)	m ²	171.72
Pintado de estructura metálica (tres capas)	m ²	171.72
Reemplazo y/o reparación de juntas de dilatación no funcionales	ml	8.20
Reemplazo de drenajes	und	10.00

✓ Puente Lota

Tabla 29

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Lota

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	0.04
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	3.80
Reemplazo y/o reparación de juntas de dilatación no funcionales	ml	10.00
Reemplazo de drenajes	und	4.00

✓ Puente Canasteros

Tabla 30

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Canasteros

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	0.01
Reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura)	m ³	0.26
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	31.18
Reemplazo y/o reparación de juntas de dilatación no funcionales	ml	11.02
Reemplazo de drenajes	und	10.00

✓ Puente Lota II

Tabla 31

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Canasteros

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	0.05
Reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura)	m ³	0.26

Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	31.18
Reemplazo y/o reparación de juntas de dilatación no funcionales	ml	11.02
Reemplazo de drenajes	und	10.00
Reposición de elementos deteriorados de barandas metálicas	ml	31.25
Arenado de estructura metálica (preparación superficial de mayor grado)	m ²	551.12
Pintado de estructura metálica (tres capas)	m ²	551.12

✓ Puente Ocho Bolas

Tabla 32

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Ocho Bolas

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	0.01
Reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura)	m ³	0.26
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	31.18
Reemplazo y/o reparación de juntas de dilatación no funcionales	ml	11.02
Reemplazo de drenajes	und	10.00
Reemplazo de drenajes	und	16.00

✓ Puente Agua Blanca

Tabla 33

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Agua Blanca

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	0.04
Reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura)	m ³	0.30
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	93.86
Reemplazo y/o reparación de juntas de dilatación no funcionales	ml	13.80
Reemplazo de drenajes	und	2.00

✓ Puente Palo de Acero

Tabla 34

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Palo de Acero

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	0.01
Reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura)	m ³	0.29
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	82.05
Reemplazo y/o reparación de juntas de dilatación no funcionales	ml	7.40
Reemplazo de drenajes	und	18.00
Gaviones	m ³	300.00

✓ Puente Palo de Acero II

Tabla 35

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Palo de Acero II

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	0.06
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	4.87
Reparación con zinc en frío en puentes modulares	m ²	200.25
Reposición de losa de aproximación	Und	2.00

✓ Puente Palowimba

Tabla 36

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Palowimba

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m ³	0.20
Reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura)	m ³	0.62
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	15.66
Reemplazo y/o reparación de juntas de dilatación no funcionales	ml	7.20
Reemplazo de drenajes	und	16.00

✓ Puente Sachavaca

Tabla 37

Cantidad de materiales a utilizar en el puente Sachavaca

Actividad a Realizar (materiales)	Unid.	Cantidad
Reparación de concreto delaminado c/s exposición de armadura	m3	1.91
Reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura)	m3	0.29
Tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico e>1mm	ml	5.06
Arenado de estructura metálica (preparación superficial de mayor grado)	m2	234.99
Pintado de estructura metálica (tres capas)	m2	234.99
Reemplazo y/o reparación de juntas de dilatación no funcionales	ml	6.10
Reemplazo de drenajes	und	18.00

5.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

➤ REPARACIÓN DE CONCRETO DELAMINADO C/S EXPOSICIÓN DE ARMADURA

Descripción: Corresponde a la reparación de elementos menores visibles y con libre accesibilidad, que no requieren falso puente u otra estructura especial, siguiendo el procedimiento usual: a) demarcar el área a reparar, b) demolición controlada, c) cepillado de paredes y sopleteado con aire a presión, d) encofrado, e) armadura, f) pegamento epóxico, g) concreto, h) eliminación de material excedente, i) soldadura de requerirse. Esta actividad alcanza sin ser limitativo a: parte inferior de estribos y/o pilares, cara superior de veredas, postes y pasamanos de barandas de concreto, barandas de parapeto y/o tipo New Jersey, etc.

Materiales: Para la ejecución de reparaciones superficiales de concreto, se tienen que considerar el uso de los siguientes materiales:

- a) Un mortero preparado con resina que sintética que será la base de su preparación, respetando de forma estricta las indicaciones que nos brinda el fabricante. Este mortero debe cumplir con ciertos parámetros

como la de la resistencia tanto a la comprensión como a la flexotracción con labor de 40 MPa y 12 MPa respectivamente, cabe mencionar que debe alcanzar estas resistencias a los 28 días de su elaboración.

- b) Se debe utilizar la resina sintética para puentes de adherencia.
- c) Inhibidor de óxido.

Equipos y Herramientas: Entre los elementos requeridos para llevar a cabo esta tarea se encuentran diversas herramientas y equipos, tales como martillos, cinceles, lana de acero y otros instrumentos similares. Asimismo, se necesitarán brochas, rodillos, una escobilla de acero, una escoba y una compresora de aire. Además, para documentar y registrar las actividades realizadas, será necesario contar con una cámara fotográfica, entre otros elementos indispensables.

Procedimiento de Ejecución: los procedimientos que se realizaron en la ejecución de la obra se describen a continuación:

Lo primero es la seguridad de las personas que estén en la obra para ello se debe señalar todos los espacios, brindar equipos de seguridad a los trabajadores para garantizar su seguridad, también se debe garantizar la transpirabilidad vehicular pero que esto no amenace la seguridad del personal de campo.

Los trabajadores que estén en campo deben contar con sus equipos de protección personal (EPPS), esto engloba todos los elementos necesarios para que realice una determinada actividad.

Se debe realizar una distribución adecuada de los trabajadores considerando la actividad a realizar y a la programación de las actividades.

Se debe tener realizar la captura de ciertos momentos de las actividades realizadas mediante la toma de fotos, esta captura tiene que ser hechas al inicio, durante y al final del avance de cierta actividad; con la finalidad de tener evidencias de ciertas cosas sobresalientes.

Se debe retirar todo material deteriorado o dañado, este proceso se realiza utilizando los martillos y cinceles o herramientas que ayuden a la actividad; esto se debe realizar hasta que se encuentre un concreto sano y para poder identificar este concreto se puede golpear con el martillo y si al golpearla se obtiene un sonido como metálico y vibrante se puede decir que es un concreto bueno, pero si el sonido es hueco se considera un concreto dañado.

Se debe realizar una delimitación rectangular para remover las partes dañadas hasta encontrar lo necesario, las cuales para conseguir una mejor limpieza se puede utilizar un compresor de aire, esto ayudará a que este libre de aceite o algún otro contaminante así como el óxido en los aceros, y se evidencia algo de óxido se puede echar arena con la finalidad de garantizar la limpieza para luego aplicar un inhibidor de óxido y pueda proteger al acero.

Se debe colocar un puente de adherencia utilizando una resina sintética esta aplicación se realiza con una brocha, rodillo o algún instrumento adicional que recomiende el fabricante esto para que sea distribuido de forma uniforme.

El mortero que se va utilizar para realizar la reparación debe tener una textura homogénea y cumpliendo con la dosificación indicada, se debe tener en cuenta el tiempo que puede estar expuesta antes de su utilización y estos detalles lo recomendará el fabricante. Para colocar el mortero debemos verificar que el puente de adherencia debe estar en un estado fresco, la colocación del concreto se puede hacer con una llana metálica.

Para la colocación del mortero preparado para la reparación debemos considerar las condiciones meteorológicas, es decir que se recomienda que no se coloque si esta lloviendo, granizando o nevando a excepción que el fabricante indique que, si es posible, tampoco es recomendable que se aplique si la temperatura en la parte a reparar sea menor a 5° centígrado o mayor a 30° grados centígrados. Se debe procurar que la parte intervenida sea lo más parecido a la parte no intervenida.

Se debe realizar el curado del mortero de forma constante, salvo el fabricante diga lo contrario. Se recomienda que sea mediante el uso de

arpilleras húmedas esto para mantenerlo protegido del sol y el viento al menos por 3 días.

Se debe tener completamente limpia la parte donde se realiza la actividad de reparación, sobre todo las partes que colinden con la parte intervenida.

Es importante que se tenga en cuenta que los trabajos que se realicen no pueden afectar de ninguna manera otras partes que se está trabajando incluso no se debe afectar a la vía, si se produce algún daño se debe corregir y/o reparar como parte de la actividad y de esto se encarga el contratista.

Se debe mantener el área de trabajo limpio, si existieran materiales excedentes producto de los trabajos realizados se deben retirar a la zona indicada como depósito de excedentes.

Finalizado el trabajo se deben retirar toda la señalética y dispositivos colocados para la prevención de accidentes, el proceso se realiza de forma inversa a lo realizado en la colocación.

Por último, se puede tomar algunas fotos como evidencia de lo que se está dejando como producto final.

Esta partida también contempla la protección con losa de concreto en la zona inferior de las alcantarillas, para mitigar los efectos de la abrasión al discurrir el agua a lo largo de las alcantarillas.

1. Lo primero es la seguridad de las personas que estén en la obra para ello se debe señalizar todos los espacios, brindar equipos de seguridad a los trabajadores para garantizar su seguridad, también se debe garantizar la transpirabilidad vehicular pero que esto no amenace la seguridad del personal de campo.
2. Los trabajadores que estén en campo deben contar con sus equipos de protección personal (EPPS), esto engloba todos los elementos necesarios para que realice una determinada actividad.
3. Se debe tener realizar la captura de ciertos momentos de las actividades realizadas mediante la toma de fotos, esta captura tiene

que ser hechas al inicio, durante y al final del avance de cierta actividad; con la finalidad de tener evidencias de ciertas cosas sobresalientes.

4. Desviar el curso de las aguas en las alcantarillas a fin de permitir una superficie seca en la zona de colocación de la losa.
5. Se debe evidenciar los trabajos que se están realizando y para ello se deben tomar fotos de aspectos importantes, esto al inicio y los avances que se realicen.
6. Se debe colocar un puente de adherencia utilizando una resina sintética esta aplicación se realiza con una brocha, rodillo o algún instrumento adicional que recomiende el fabricante esto para que sea distribuido de forma uniforme.
7. Para la colocación del mortero preparado para la reparación debemos considerar las condiciones meteorológicas, es decir que se recomienda que no se coloque si está lloviendo, granizando o nevando a excepción que el fabricante indique que, si es posible, tampoco es recomendable que se aplique si la temperatura en la parte a reparar sea menor a 5° centígrado o mayor a 30° grados centígrados. Se debe procurar que la parte intervenida sea lo más parecido a la parte no intervenida.
8. Se debe realizar el curado del mortero de forma constante, salvo el fabricante diga lo contrario. Se recomienda que sea mediante el uso de arpilleras húmedas esto para mantenerlo protegido del sol y el viento al menos por 3 días.
9. Se debe mantener el área de trabajo limpio, si existieran materiales excedentes producto de los trabajos realizados se deben retirar a la zona indicada como depósito de excedentes.
10. Trasladar los materiales extraídos o sobrantes a depósitos de excedentes, dejando el área de los trabajos completamente limpia.
11. Finalizado el trabajo se deben retirar toda la señalética y dispositivos colocados para la prevención de accidentes, el proceso se realiza de forma inversa a lo realizado en la colocación.
12. Por último, se puede tomar algunas fotos como evidencia de lo que se está dejando como producto final.

Aceptación de los trabajos: para que los trabajos finalizados sean aceptados por la supervisión se tiene que verificar que lo ejecutado a cumplido con lo que se indicó.

➤ **CALZADURAS DE SUBESTRUCTURAS**

Descripción: para realizar esta actividad se debe colocar debajo de las zapatas concreto estructural esto permite la reparación de la cimentación del puente y así recuperar o mantener la función estructural o los estribos del puente que muchas veces se dañan porque son afectadas por efectos de socavación.

En esta actividad se tiene que realizar:

- a) La excavación
- b) El encofrado
- c) Se realiza el llenado de las zonas colindantes a la calzada, esto para garantizar que el puente pueda seguir funcionando normalmente.

Para realizar esta actividad se tiene que considerar el diseño específico realizado, así también se considera que esta acción se hace cuando es una emergencia.

Materiales: los materiales más utilizados para esta actividad son: el uso de concreto estructural, también se utiliza aditivos, rocas con gradientes indicadas, para los encofrados es necesario madera, etc.

Equipos y herramientas: los equipos necesarios para realizar esta actividad son: a) un tractor oruga, b) un cargador frontal, c) grúa, d) excavadora tractor sobre orugas, cargador frontal, grúa, excavadora, mezcladora, camión concretero, equipo para bombeo; herramientas manuales y otros.

Procedimiento de Ejecución: los procedimientos que se realizaron en la ejecución de la obra se describen a continuación:

1. Lo primero a tener en cuenta es la seguridad de las personas que estén en la obra para ello se debe señalar todos los espacios, brindar equipos de seguridad a los trabajadores para garantizar su seguridad, también se debe garantizar la transpirabilidad vehicular pero que esto no amenace la seguridad del personal de campo.
2. Los trabajadores que estén en campo deben contar con sus equipos de protección personal (EPPS), esto engloba todos los elementos necesarios para que realice una determinada actividad.
3. Se debe tener que realizar la captura (fotografías) de ciertos momentos de las actividades realizadas mediante la toma de fotos, esta captura tiene que ser hecha al inicio, durante y al final del avance de cierta actividad; con la finalidad de tener evidencias de ciertas cosas sobresalientes.
4. En esta parte del trabajo se debe verificar si es necesario realizar excavaciones y encofrados esto con la finalidad de asegurar que la calzada será ubicada en el suelo firme para no afectar la estructura, si se hace mal esta actividad se puede desestabilizar la estructura.
5. Todos los procesos a realizar deben estar sustentados por normas, en este caso se utilizó el plan anual de carreteras, donde se especifica las técnicas generales de construcción, en donde se indica la forma de hacer los trabajos de calzada, colocado o vaciado del concreto. También se puede utilizar aditivos acelerantes o expansivos, siempre considerando las normas vigentes.
6. Se debe garantizar que las vías y puentes donde se ejecutan los trabajos no se vean afectadas y su funcionamiento se de forma normal, para esto se debe efectuar los rellenos, enrocado o encausamiento del agua si fuese necesario.
7. Se debe mantener el área de trabajo limpio, si existieran materiales excedentes producto de los trabajos realizados se deben retirar a la zona indicada como depósito de excedentes.
8. Finalizado el trabajo se deben retirar toda la señalética y dispositivos colocados para la prevención de accidentes, el proceso se realiza de forma inversa a lo realizado en la colocación.

Aceptación de los trabajos: para que los trabajos finalizados sean aceptados por la supervisión se tiene que verificar que lo ejecutado a cumplido con lo que se indicó.

➤ **REPARACIÓN DE DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN VIGAS, LOSAS Y ARCOS (C/S EXPOSICIÓN DE ARMADURA)**

Descripción: Este trabajo consiste en la reparación de las partes que son de concreto, los daños más comunes son de corrosión de la armadura de refuerzo, y este trabajo se realiza para evitar que la parte estructural no sea dañada y así ayudar que los puentes tengan una mayor durabilidad y así mismo evitar daños mayores.

En esta actividad se considera el diseño realizado por un especialista pues es quien nos indicara los procesos a realizar, como: la preparación del terreno, mantenimiento o remplazo de la armadura dañada (corroída), uso de aditivo de puente de adhesión, elaboración y colocación del concreto hidráulico.

Materiales: los materiales necesarios para realizar esta actividad son:

- Es necesario inhibidores de corrosión, para esto se utilizará productos que estén elaborados con resina epóxica.
- Es necesario el uso de armaduras de acero y en algunos casos se puede utilizar los materiales para realizar soldaduras.
- Es necesario el uso de concreto hidráulico o mortero, pero estos materiales deben cumplir algunas especificaciones como:
 - a) Deben mostrar una resistencia a la compresión y a la flexotracción en diferentes tiempo, según norma debe cumplir que a las 24 horas debe preparado el concreto debe tener una resistencia a la compresión de 20 MPa Resistencia a la compresión y luego de 28 día debe tener 50 MPa, mientras que la resistencia a la flexotracción luego de 28 días debe ser de 10 MPa.
- Es necesario el uso de sustancia que permita la adherencia como el cemento (aplicado como lo llamado lechada) que tenga una característica de emulsión a base de látex.

- Todos los materiales que son necesario para realizar enconfrados.

Equipos y Herramientas: usualmente las herramientas que son necesarios para la ejecución de estas actividades son:

- a) Maquinarias para la preparación del concreto.
- b) Herramientas que permitan el pintado y la remoción de la pintura del puente,
- c) Equipos de limpieza.
- d) Equipos que permitan el corte y la soldadura.
- e) Equipos que permita la expulsión de agua con cierta presión.
- f) Herramientas para trabajos manuales.
- g) Equipos de seguridad (EPPS) entre otro.

Procedimiento de ejecución: El procedimiento general, es el siguiente:

1. Lo primero es la seguridad de las personas que estén en la obra para ello se debe señalar todos los espacios, brindar equipos de seguridad a los trabajadores para garantizar su seguridad, también se debe garantizar la transpirabilidad vehicular pero que esto no amenace la seguridad del personal de campo.
2. Los trabajadores que estén en campo deben contar con sus equipos de protección personal (EPPS), esto engloba todos los elementos necesarios para que realice una determinada actividad.
3. Se debe tiene realizar la captura de ciertos momentos de las actividades realizadas mediante la toma de fotos, esta captura tiene que ser hechas al inicio, durante y al final del avance de cierta actividad; con la finalidad de tener evidencias de ciertas cosas sobresalientes.
4. Para poder realizar la reparación de problemas en el concreto lo primero que se debe realizar es quitar toda la parte afectada o dañada hasta encontrar el concreto que este en buen estado. Para realizar esta acción se debe utilizar herramientas como martillos y cinceles o incluso maquinaria según la necesidad. La forma práctica de identificar el estado esto en campo es golpeándolo con un martillo y escuchar el sonido que emite pues si el sonido es agudo y vibrante nos indicara que el concreto

está en buen estado mientras que si el sonido es hueco nos indica que el concreto está dañado. Luego de identificar el concreto en buen estado y haber despejado completamente las barras de acero y según norma unos 25 mm detrás de estas. Lo recomendado para la remoción de concreto dañado son los siguientes:

- a) Para el caso de vigas se recomienda retirar el concreto dañado en secciones uniformes, considerando que sean en franjas especialmente en la parte donde están los aceros.
- b) Para el caso de las columnas se recomienda que el retiro del concreto dañado sea por caras, esto con la finalidad de poder reparar esta estructura en forma conjunta es decir varias caras al mismo tiempo.
- c) Cuando se realice el retiro de concreto dañado de la parte superior de la losa, esta se debe hacer hasta dejar libre la armadura de la capa superior. Se debe considerar en el caso de la losa si el daño es total se deben realizar las acciones en toda la parte afectada.

Es importante que se apuntale los espacios trabajados este en caso se realice trabajos de mantenimiento de la estructura pues se debe buscar disminuir la carga para evitar que el puente y/o la estructura trabajada sea afectada o termine colapsar, esta acción siempre se debe realizar en este tipo de trabajos.

5. Siempre se debe realizar los trabajos en áreas limpias de cualquier cosa que pueda contaminar y generar algún daño a la estructura, por ejemplo, en caso de los aceros se debe limpiar el óxido, escamas o cualquier cosa que los afecte para asegurar que este limpio se puede utilizar aire a presión y chorros de agua también a presión para que la superficie quede completamente limpia. Si se evidencia que la armadura está dañada o incluso que no hay parte o todo se debe reemplazar por una nueva, considerando siempre lo indicado en el expediente técnico. Por último, luego de hacer estos trabajos se debe aplicar inhibidores de corrosión para proteger la armadura del puente.
6. Es importante que se aplique los agentes de adherencia, estos agentes pueden ser hechos con cemento los llamados lechada, Los más usados

son: lechada a base de cemento, o la dispersión de resina epóxica para esto se debe considerar algunos puntos que aquí se detallan:

- a) Antes de la aplicación se debe verificar que la superficie donde se va trabajar este completamente limpia y si no estaría con esta condición deben ser repicadas.
 - b) El concreto a ser reparada debe estar limpia y lo llamado con los poros abiertos que permitirán que se pueda adherir de forma fácil lo que se le aplique, en caso no cumpla esto la adhesión so será posible o disminuirá la adhesión.
 - c) Se debe verificar y controlar el estado del estrato pues si está muy seco absorberá toda el agua de la aplicación, y si esta con mucha humedad no facilitara la absorción del material aplicado.
7. Para la colocación del concreto se debe considerar algunos casos pues no siempre es lo mismo al momento de realizar una reparación ahora se indicará algunas técnicas que pueden ayudar en su colocación:
- a) El más utilizado es el realizar los encofrados y vaciados en el mismo lugar de la actividad pues se puede aplicar de diversas formas como verticales, horizontales y sobrecabeza. Pues en este punto lo más complicado es aplicar los agentes de adherencia.
 - b) Se debe evidenciar que la mezcla tenga una fluidez manejable y que permita la colocación de forma sencilla y no requiera ningún mecanismo especial.
 - c) Se debe realizar el proceso de compactación del concreto utilizando vibradores internos y externos, también se puede utilizar el varillado, pero se recomienda utilizar los vibradores.
 - d) Se debe asegurar que el concreto ingrese en toda la cabida formada.
 - e) El encofrado y bombeado se pueden realizar con diversos tipos e grano desde los finos hasta los gruesos.
 - f) No se puede limitar la colocación por la profundidad, tamaño o densidad de refuerzo de la reparación
 - g) Se debe evitar la segregación pues esto favorece al encapsulamiento de las barras generando una sección uniforme.
8. Se debe evitar el aire atrapado por eso se debe aplicar en superficies recortadas.

- a) Se debe considerar que el encofrado debe recubrir toda la parte a reparar considerando que existan tubos de ventilación, y asegurarse que el concreto sea manejable.
- b) Los bombeos para los elementos verticales siempre se realizan desde la parte bajas hasta la parte alta.
- c) Los bombeos para los elementos de sobrecabeza se realizan de un lado al otro.
- d) La presión del bombeo genera la consolidación del concreto.
- e) La utilización de este método favorece la unión del concreto nuevo con el antiguo.

Usualmente el método para la aplicación del concreto en muro es el llamado concreto lanzado también conocido como shotcrete.

- a) Consiste en que luego de preparar el concreto este es lanzado con aire comprimido al muro que se está trabajando.
 - b) En este método no es necesario el uso de respiradores pues no se realiza encofrados y su aplicación es de arriba hacia abajo.
9. Se debe mantener el área de trabajo limpio, si existieran materiales excedentes producto de los trabajos realizados se deben retirar a la zona indicada como depósito de excedentes
10. Finalizado el trabajo se deben retirar toda la señalética y dispositivos colocados para la prevención de accidentes, el proceso se realiza de forma inversa a lo realizado en la colocación.

Aceptación de los trabajos: para que los trabajos finalizados sean aceptados por la supervisión se tiene que verificar que lo ejecutado a cumplido con lo que se indicó.

➤ **TRATAMIENTO DE FISURAS Y GRIETAS CON INYECCIÓN DE ADHESIVO EPÓXICO E>IMM**

Descripción: Corresponde a la aplicación de inyecciones de resina epóxica sobre elementos fisurados, pilares, hasta estribos, estos últimos debidamente delimitados, para no perder material epóxido entres los intersticios del relleno.

Materiales: Para la ejecución de esta actividad, es necesario contar con los siguientes materiales:

- a) Lo primero es garantizar que la mezcla que se va inyectar está elaborado en base a resina epóxicas para esto se tiene que ver la experiencia en el uso de ese producto y su funcionamiento en lo que se quiere. Lo adecuado y hasta correcto es que el producto llegue a obra y el punto de uso cerrado con su sello de garantía donde especifique su procedencia su lote de fabricación. Luego de verificar, se utiliza se evaluo su resistencia tanto a la compresión como a la flexotracción, pues luego de 10 días debe tener una resistencia de 90MPa y 70 MPa respectivamente. Por último, debe estar a 200 C de temperatura una humedad relativa de 65%.
- b) La resina sintética que se va aplicar debe asegurar que luego de utilizarla obtenga una resistencia a la compresión mínima de 80 MPa y de 35 MPa a la resistencia de la flexotracción ambos valores se deben alcanzar a los 10 día se su aplicación en cuanto a la temperatura debe estar en 209 C y una humedad relativa de 65%.
- c) Se debe verificar que al momento de aplicar el sellante se va incorporando de forma uniforme y solo afectado por la gravedad.
- d) El agua que se aplica debe ser a una presión menor a 5.000 psi

Equipos y Herramientas: usualmente las herramientas que son necesarios para la ejecución de estas actividades son:

- d) 01 herramientas (espátulas, escobilla de fierro, brochas)
- e) 01 compresora
- f) 01 grupo Electrógeno
- g) 01 taladro de paleta de baja revolución.
- h) 02 equipo de inyección para resina epóxica, que aplique una presión de 100 a 200 Lb/Plg2.
- i) 02 andamios Metálicos
- j) 01 cámara Fotográfica

Procedimiento de ejecución: El procedimiento que se debe seguir es el siguiente:

1. Lo primero a tener en cuenta es la seguridad de las personas que estén en la obra para ello se debe señalar todos los espacios, brindar equipos de seguridad a los trabajadores para garantizar su seguridad, también se debe garantizar la transpirabilidad vehicular pero que esto no amenace la seguridad del personal de campo.
2. Los trabajadores que estén en campo deben contar con sus equipos de protección personal (EPPS), esto engloba todos los elementos necesarios para que realice una determinada actividad.
3. Los trabajadores se deben utilizar de acuerdo a la necesidad y la programación de las actividades.
4. Se debe tener que realizar la captura (fotografías) de ciertos momentos de las actividades realizadas mediante la toma de fotos, esta captura tiene que ser hecha al inicio, durante y al final del avance de cierta actividad; con la finalidad de tener evidencias de ciertas cosas sobresalientes.
5. Para poder realizar la reparación de las grietas se debe hacer una limpieza correcta utilizando algún método que asegure eso, lo más utilizado es limpiar con chorros de agua y para el pulido se le hecha chorros de arena, por último se realiza una limpieza echando aire a presión y luego de esto se debe verificar que no quede nada que pueda contaminar la parte a trabajar o que pueda hacer que disminuya la adherencia del sellador. Es importante considerar que para realizar un trabajo de mantenimiento el concreto debe tener mínimo de 28 días. También se debe considerar que se debe retirar el recubrimiento que este suelto hasta unos 50 milímetros al costado de cada grieta.
6. Se debe leer y conocer todas las indicaciones o las especificaciones técnicas que nos brinda el fabricante del sellante a utilizar. Dentro de estas indicaciones se debe considerar el no se debe tener contacto con la piel ni los ojos y saber la dosificación a utilizar, y el tiempo de curado que debe tener, entre otros puntos que se detalla por el fabricante.
7. Para el uso de este producto es importante verificar las condiciones ambientales pues la resina de inyección no puede ser aplicada en lluvia o

nieve, también se debe considerar la temperatura que hay, pues lo aceptable es entre 10 y 200 grados C. Se debe considerar que el sustrato debe estar en un rango de 50 a 300 grados C. esta idea de trabajo es importante que cualquier otra duda se verifique en las indicaciones del fabricante.

8. Luego de ver todos los detalles mencionados se procede a aplicar el sellado y puede ser utilizando el método de inyectado o por acción de la gravedad.

- El procedimiento para la reparación utilizando el método de inyección es:
 - a) Es importante comprobar la estabilidad de los bordes de la grieta. Si no están firmes, se deberá utilizar una herramienta adecuada para realizar una ranura en forma de "V" a lo largo de la grieta, con una profundidad mínima de 10 mm o hasta encontrar concreto sólido y en buen estado.
 - b) Se deben ubicar las boquillas de inyección (puntos de entrada) a lo largo de la superficie de la grieta. La distancia entre estas boquillas no debe ser mayor que el espesor del elemento o la profundidad de la grieta. En el caso de que la grieta atraviese de un lado a otro, en muros se deben colocar boquillas en ambas caras a alturas escalonadas. En el caso de las pérdidas, es necesario sellar previamente la grieta en la superficie inferior utilizando un adhesivo epóxico.
 - c) Preparar el agente adhesivo epóxico y el material de confinamiento siguiendo las instrucciones proporcionadas por el fabricante. Combinar completamente los contenidos de los recipientes del producto en un recipiente de mezclado, de acuerdo con las indicaciones detalladas en la hoja técnica, o utilizar solo la cantidad necesaria que se pueda aplicar antes de que se endurezca. Si el volumen a inyectar es menor que la cantidad proporcionada en los envases, es posible dividir los componentes del sellador, asegurándose de respetar rigurosamente las proporciones de mezcla indicadas en los datos técnicos proporcionados por el fabricante del producto.

- d) Aplique el agente adhesivo epóxico alrededor de las boquillas ya lo largo de toda la grieta, incluso en la ranura si corresponde, para sellarla superficialmente. Después de que el sellador se haya endurecido, lo cual generalmente toma alrededor de 24 horas, se debe realizar una prueba de sistema abierto utilizando aire comprimido en todos los puntos (pruebas neumáticas entre boquillas) para determinar posibles conexiones entre ellas y la extensión de la grieta. Se deben marcar las boquillas que están conectadas entre sí y corregir aquellas que no tienen conexión. Este procedimiento también ayuda a eliminar cualquier residuo de polvo, agua u otros contaminantes de la grieta, y verifica el confinamiento total de la misma.
- e) Realizar la aplicación de la inyección de resina para el sellado teniendo en cuenta los siguientes pasos:
- Prepare el sellador de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante. Combine por completo los contenidos de los envases del producto en un recipiente de mezcla, siguiendo las indicaciones detalladas en la hoja técnica o utilizando únicamente la cantidad necesaria que se pueda aplicar antes de que se aguarde. Si el volumen a inyectar es menor que la cantidad proporcionada en los envases, es posible subdividir los componentes del sellador, asegurándose de respetar rigurosamente las proporciones de mezcla indicadas en los datos técnicos proporcionados por el fabricante.
 - Realizar la inyección de manera constante a una presión entre 40 psi y 100 psi con el objetivo de asegurar un llenado completo y una penetración adecuada de la grieta sin introducir aire o vacíos en la resina epóxica. Comenzar la inyección desde el punto de entrada más bajo de la grieta y continuar hasta que la resina empiece a salir por la boquilla adyacente. Para continuar con la inyección, asegurarse de que la resina haya llenado por completo la grieta entre ambos puntos, luego sellar el primer punto e iniciar la inyección en el siguiente hasta que la resina vuelva a aflorar en el punto adyacente. En caso de que la grieta atravesase todo el

elemento, también se debe verificar que el adhesivo comience a salir por el punto más cercano en la otra cara del elemento. Sellar el punto opuesto y continuar la inyección siguiendo el procedimiento descrito. Si la resina no fluye por el lado opuesto, se deberá inyectar el elemento desde ambas caras. En caso de que haya puntos en los que la resina no haya penetrado o no aparezca, se debe hacer un registro detallado de lo sucedido para una evaluación posterior por parte de la supervisión. Continuar la secuencia hasta inyectar toda la grieta.

- 8.1.5.3 Realizar la finalización del sellado de la grieta de la siguiente manera: Después de remover los excesos utilizando un disco abrasivo u otro método mecánico, asegurarse de lograr una superficie lisa, suave y al mismo nivel que el concreto circundante. No deben quedar salientes ni protuberancias en los puntos de entrada.
- Al utilizar el método del sellado de grietas utilizando la gravedad debe cumplir las siguientes condiciones:
 - a) Es importante comprobar que los bordes de la grieta estén sólidos y en buen estado. En caso contrario, se debe utilizar una herramienta apropiada para picar o crear una ranura en forma de "V" a lo largo de la grieta, con una profundidad mínima de 10 mm, o hasta encontrar concreto firme y en buen estado. Si no es necesario crear una ranura en forma de "V" alrededor de la grieta, se debe formar un cordón continuo que se irá cerrando periódicamente para crear varios diques.
 - b) Se requiere verificar que los bordes de la grieta sean sólidos y en condiciones adecuadas. En caso contrario, es necesario emplear una herramienta adecuada para picar o crear una ranura en forma de "V" a lo largo de la grieta, con una profundidad mínima de 10 mm, o hasta encontrar concreto firme y en buen estado. En situaciones donde no sea necesario formar una ranura en forma de "V" alrededor de la grieta, se debe generar un cordón continuo que se cerrará en intervalos regulares para múltiples diques.
 - c) Seguir las instrucciones del fabricante para preparar el producto de sellado. Asegurarse de no preparar más cantidad de la necesaria que

pueda ser utilizada antes de que se endurezca. Verter el producto de manera uniforme y continua a lo largo de los diques o canales en forma de "V" para lograr un llenado completo de la grieta, evitando la formación de vacíos o la incorporación de aire en el producto de sellado.

- d) Cuando se detecten casos en los que el sellante no haya penetrado adecuadamente en la grieta o solo lo haya hecho parcialmente, se debe llevar a cabo una inspección exhaustiva del resultado y documentarla por escrito mediante la Supervisión.
 - e) Realizar el acabado final de la superficie después de que la mezcla haya endurecido en el área reparada de la grieta. Esto implica eliminar cualquier exceso de sellante superficial que sobresalga de la superficie del elemento utilizando discos abrasivos u otras herramientas adecuadas, con el objetivo de lograr una superficie lisa, suave y al mismo nivel que el concreto circundante a la grieta.
9. Realizar una limpieza exhaustiva del área de trabajo y asegurarse de que no queden manchas evidentes en las áreas cercanas.
 10. Concluyendo el trabajo se deben retirar toda la señalética y dispositivos colocados para la prevención de accidentes, el proceso se realiza de forma inversa a lo realizado en la colocación.
 11. Capturar algunas imágenes fotográficas de casos notables y/o representativos en la etapa final de la situación.

Aceptación de trabajos: para que los trabajos finalizados sean aceptados por la supervisión se tiene que verificar que lo ejecutado a cumplido con lo que se indicó.

➤ **ARENADO DE ESTRUCTURA METÁLICA (PREPARACIÓN SUPERFICIAL DE MAYOR GRADO)**

Descripción: Esta especificación se aplica a superficies metálicas que presentan áreas extensas de óxido, corrosión, laminaciones y picaduras, así como pérdida de adherencia de la pintura. Se considera aplicable cuando estas condiciones superan el 10% del área total de la estructura o elemento en estudio, o en el caso de estructuras nuevas sin recubrimiento. La

especificación abarca el tratamiento de superficies mediante un proceso de arenado comercial que se acerca a los estándares de blanco y metal blanco establecidos por las normas de la SSPC.

Materiales: De acuerdo con las instrucciones detalladas en el apartado de procedimiento de ejecución y siguiendo las directrices establecidas en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial.

Equipos y herramientas: Según lo indicado en el ítem de procedimiento de ejecución y en base al Manual de Mantenimiento o Conservación Vial.

Procedimientos de ejecución: El procedimiento que se debe seguir es el siguiente:

1. El primer paso a realizar es la colocación señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. Los trabajadores que estén en campo deben contar con sus equipos de protección personal (EPPS), esto engloba todos los elementos necesarios para que realice una determinada actividad.
3. Se debe tener que realizar la captura de ciertos momentos de las actividades realizadas mediante la toma de fotos, esta captura tiene que ser hecha al inicio, durante y al final del avance de cierta actividad; con la finalidad de tener evidencias de ciertas cosas sobresalientes.
4. Crear un plan detallado para llevar a cabo esta actividad y asignar adecuadamente a los trabajadores para su ejecución.
5. Se procede a hacer una limpieza integral del puente siguiendo las pautas y directrices establecidas en la sección 601 que trata sobre la limpieza de puentes y pontones, según las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras.
6. Luego se realiza una limpieza de la estructura metálica del puente siguiendo las indicaciones y directrices establecidas en la Sección 605 que aborda la limpieza de superficies de acero y otros materiales, utilizando agua a presión, según las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras.

7. Iniciar la preparación avanzada en estructuras que presenten superficies altamente dañadas o totalmente deterioradas en áreas que representen más del 10% de la superficie total, siguiendo el proceso detallado a continuación.

Para superficies que presenten un deterioro significativo en menos del 50% de su área pintada, con áreas extensas de óxido y corrosión moderada, con o sin escamación del metal y con o sin depósito de escoria, se requerirá una preparación previa que incluya limpieza manual y/o mecánica, así como limpieza con chorro de aire a presión. Posteriormente, se aplicará un tratamiento de chorro de arena de acuerdo con la norma SSPC-SP-6-63 para obtener la rugosidad adecuada que permita la correcta adherencia de la pintura.

- En el caso de superficies donde las capas de pintura estén completamente deterioradas en áreas que superen el 50% y que muestren una corrosión extensa y generalizada, junto con la presencia de escamación en la superficie y posibles depósitos de escoria, se llevará a cabo un procedimiento previo.
- Para preparar adecuadamente la superficie y lograr una rugosidad que permita una buena adherencia de la pintura, se realizará una limpieza manual y/o mecánica, seguida de una limpieza con chorro de aire a presión. Además, se aplicará un proceso de arenado con chorro de arena hasta alcanzar el grado de metal blanco, según lo establecido en la norma SSPC-SP-5-63.

Si el problema de escamaciones persiste se deberá utilizar herramientas como la comba y cincel.

- El tratamiento de las superficies de las estructuras metálicas se realizará en su ubicación actual, a excepción de los elementos que serán desechados. El contratista principal un plan de arenado, el cual se llevará a cabo desde diferentes puntos, siguiendo una dirección de adentro hacia afuera y de arriba hacia abajo. Se debe tener en cuenta que la estructura estará en constante uso vehicular.

Se realizarán los trabajos de arenado en alturas, asegurando que se proporcionen los elementos necesarios para garantizar la seguridad del personal involucrado. A continuación, se mencionan algunos de estos elementos indispensables.

- El personal técnico encargado de llevar a cabo los trabajos de arenado accederá a través de plataformas tipo "twinches" y grúas telescópicas.
- Los trabajos que se realicen en distintos niveles y áreas se llevarán a cabo utilizando andamios metálicos móviles, escaleras, "winches" y grúas.
- Para los trabajos en la parte inferior de la losa, se utilizarán andamios metálicos colgantes o grúas telescópicas.
- El personal técnico encargado del arenado contará con una serie de implementos de seguridad individual, que incluyen arneses con cinturones de seguridad, líneas de vida, máscaras, lentes, zapatos industriales, cascos, guantes, mandiles y cualquier otro elemento adicional de seguridad que sea necesario para proteger la integridad física del personal. Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá revisar minuciosamente todos estos aspectos.
- Con el objetivo de salvaguardar las áreas circundantes durante los trabajos de arenado, se proporcionará protección utilizando paneles de madera o metal que sean fáciles de colocar y remover una vez finalizadas las operaciones de arenado. En casos específicos, se podrán utilizar sistemas de protección más extensos, según sea necesario.

Se debe asegurar la eliminación completa de cualquier residuo de material de arenado de las instalaciones, y estos deberán ser almacenados para su posterior reutilización en futuros trabajos de arenado. Una vez finalizados los trabajos de arenado, se llevará a cabo la remoción definitiva de las áreas del proyecto, siguiendo las indicaciones proporcionadas por la supervisión.

Los residuos de escoria y otros desechos generados durante la ejecución de los trabajos serán eliminados, en caso necesario, mediante el uso de equipos mecánicos, los cuales los transportarán hacia la zona designada para su disposición adecuada.

8. Eliminar cualquier suciedad, polvo o contaminantes de la superficie se realizará utilizando métodos como el cepillado, el sopleteado con aire seco (asegurando el uso y mantenimiento de colectores de humedad y aceite para suministrar aire limpio y seco) o mediante la limpieza al vacío.

Si las condiciones ambientales lo permiten, se permite realizar la limpieza utilizando un chorro de agua a presión, con el objetivo de eliminar residuos de ácido, óxido, escamas, aceites, grasas, sales provenientes de gases, así como de la descomposición de materiales orgánicos e inorgánicos, presentes en el entorno fluvial y/o marino que rodea el área. Posteriormente, se procederá al secado de la superficie, asegurando que quede completamente limpia y seca. Al finalizar la preparación de la superficie, se buscará obtener una textura rugosa que garantice una óptima adherencia al imprimante.

Aceptación de los trabajos: para que los trabajos finalizados sean aceptados por la supervisión se tiene que verificar que lo ejecutado a cumplido con lo que se indicó.

➤ **PINTADO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS (TRES CAPAS)**

Descripción: El proceso implica la aplicación de pintura en tres capas sobre la estructura metálica de puentes que presentan un deterioro significativo en las superficies a pintar y requieren un mantenimiento periódico más extenso. Estas áreas ya han sido sometidas previamente a un proceso de arenado.

El objetivo principal es proteger la estructura metálica y preservar su comportamiento estructural, evitando daños importantes en elementos como vigas metálicas, arriostramientos y dispositivos metálicos auxiliares.

Materiales: Los materiales necesarios para llevar a cabo esta actividad deben cumplir con las especificaciones establecidas en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas Para Obras Viales", aprobadas por la Resolución Directoral N° 02-2013M TC/14, o cualquier normativa vigente que aplique.

Equipos y herramientas: En general, los equipos y herramientas requeridos para llevar a cabo los trabajos incluyen: equipos mecánicos o autopropulsados, o bien equipos manuales de pintado, dependiendo de la situación; compresoras, equipos de limpieza, herramientas para la remoción de pintura, como equipos de chorro de agua a alta presión; también se utilizarán escobillas de hierro, martillos, cinceles, espátulas, esmeriles de copa, herramientas de seguridad y otros elementos necesarios.

Procedimiento de ejecución: El procedimiento que se debe seguir es el siguiente:

1. El primer paso a realizar es la colocación señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. Los trabajadores que estén en campo deben contar con sus equipos de protección personal (EPPS), esto engloba todos los elementos necesarios para que realice una determinada actividad.
3. Se debe tener que realizar la captura de ciertos momentos de las actividades realizadas mediante la toma de fotos, esta captura tiene que ser hecha al inicio, durante y al final del avance de cierta actividad; con la finalidad de tener evidencias de ciertas cosas sobresalientes.
4. Crear un plan detallado para llevar a cabo esta actividad y asignar adecuadamente a los trabajadores para su ejecución.
5. Antes de comenzar el proceso de pintado, es importante realizar una verificación de las condiciones técnicas ambientales y de limpieza. Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos como requisitos mínimos.
 - 5.1. Las especificaciones técnicas son las siguientes:

El contratista debe garantizar la disponibilidad de un sistema de pintura completo y confiable, así como contar con el equipo adecuado y personal experimentado y capacitado en la preparación y aplicación de pintura tanto para protección como para acabado. Los materiales de pintura utilizados deben ser productos estándar suministrados por un fabricante de pinturas con experiencia reconocida en la protección anticorrosiva de puentes.

Antes de adquirirlo, el contratista solicitará al proveedor de la pintura un certificado de calidad que garantice una duración de 10 años

después de su aplicación en la estructura metálica. Además, el contratista propondrá este producto al supervisor para su aprobación, quien verificará que cumpla con las especificaciones establecidas.

El contratista presentará al supervisor los detalles completos de la preparación, tipos de materiales, métodos y secuencias propuestos para cumplir con los requisitos de protección. Se requerirá que las capas de pintura base y de acabado tengan colores diferentes para verificar su correcta y uniforme aplicación.

Todos los pigmentos, pinturas e imprimantes serán entregados en taller o en la obra en envases sellados proporcionados por el fabricante.

Se seguirán estrictamente las instrucciones del fabricante para la preparación de las superficies y la aplicación de todas las capas de pintura.

5.2. En cuanto a las condiciones climáticas se debe considerar:

La pintura de protección y acabado se aplicará en superficies secas y durante condiciones climáticas favorables. La temperatura ambiente para la aplicación de la pintura debe estar entre 5°C y 50°C, y la humedad no debe exceder el 85%. Además, se debe evitar que la pintura fresca se vea afectada por polvo, lluvia, humo, u otros elementos. El contratista deberá elaborar un plan de trabajo que incluya fechas y horarios de trabajo que no interrumpan la operación del puente, y este plan deberá ser aprobado por el supervisor. La aplicación de la pintura se llevará a cabo durante el día.

El supervisor podrá permitir la aplicación de la pintura en condiciones climáticas desfavorables si se pueden utilizar mecanismos de protección efectivos o si las características de la pintura lo permiten.

5.3. En cuanto a la limpieza se debe considerar:

Una vez finalizada la preparación exhaustiva, es esencial inspeccionar la limpieza de todos los componentes antes de proceder a la aplicación de la pintura en las superficies preparadas. Esta tarea debe llevarse a cabo el mismo día, a menos que la supervisión autorice realizarla al día siguiente.

6. Llevar a cabo la tarea de pintado después de verificar que las condiciones técnicas, ambientales y de limpieza sean aceptables según la supervisión. La aplicación de la pintura puede realizarse utilizando brochas y/o pistolas de aire a presión. El proceso de pintado debe seguir el siguiente esquema, adecuado para condiciones de ambiente moderado o severo, y en otros casos, se debe hacer referencia a las "Especificaciones Técnicas para Calidad de Pinturas de Obras Viales" del MTC.

Tabla 38

Esquema de pintado

Esquema de Pintado	Producto	Especificación Sistema	N° de Capas	Ambiente Moderado	Ambiente Severo	Color recomendado
				Espesor	Espesor	
Primer	Zinc Rich Inorgánico	SSPC-PAINT 20	1	3-4 mils	3-4 mils	Plomo
Intermedio	Esmalte Epoxy	SSPC-PAINT 22 o MIL-p-24441	2	2-4 mils	2-4 mils	Gris Niebla
Acabado	Esmalte Poliureta no	USPC-C-644 A-Tipo I	1	2-3 mils	2-3 mils	Naranja
TOTAL				8 mils mínimo o 200 micrones	12 mils mínimo o 300 micrones	

Se debe considerar la colocación de una cubierta especial de protección en color naranja RAL 2004 Reinorange en el puente, que se ajuste técnicamente a la estructura metálica y tenga un aspecto estético atractivo. El proceso de pintado debe seguir la siguiente secuencia de capas de protección:

- a) Aplicar la primera capa con un espesor de película protectora de acuerdo a lo indicado en el Esquema de Pintado.
- b) Dentro de los 5 días posteriores a la aplicación de la primera capa, se aplicará la segunda capa de pintura con un espesor de película protectora seca según lo indicado en el Esquema de Pintado.
- c) Dentro de los 5 días posteriores a la aplicación de la segunda capa, se aplicará la tercera capa de pintura superficial bicomponente con un

espesor de película protectora seca de acuerdo a lo indicado en el Esquema de Pintado.

Los componentes de las pinturas deben ser almacenados adecuadamente y mezclados de acuerdo a las instrucciones del fabricante. El Supervisor debe realizar verificaciones continuas del espesor de la película de pintura en estado fresco y seco.

7. Realizar una limpieza exhaustiva de toda el área de trabajo, asegurándose de que no queden materiales sobrantes ni manchas de pintura en las zonas adyacentes. Los materiales que se hayan retirado o que no se necesiten deben ser transportados a los lugares designados y autorizados por la supervisión. Es importante garantizar la correcta disposición de dichos materiales.
8. Concluyendo el trabajo se deben retirar toda la señalética y dispositivos colocados para la prevención de accidentes, el proceso se realiza de forma inversa a lo realizado en la colocación.
9. Capturar imágenes de situaciones notables y/o representativas en la etapa final mediante fotografías.

Aceptación de los trabajos: La aprobación de los trabajos por parte de la supervisión se llevará a cabo una vez que se verifique que han sido realizados de manera satisfactoria.

➤ **REPOSICIÓN DE ELEMENTOS DETERIORADOS DE BARANDAS METÁLICAS**

Descripción: Esta corresponde a la colocación de nuevos tramos de barandas metálicas, Cuyo modelo típico se ha propuesto tramos de 6.5 m., de largo del tipo postes y pasamanos conformados por 4 postes I de 6" x 6" x 3/8" con altura de 1.00 m cada uno a 2.00 m entre ejes y dobles pasamanos de tubos de 3" sch. 40, separadas entre ejes a 0.50 m., y el primero a 0.30 m., del piso, con tapas.

El objetivo es llevar a cabo todas las labores necesarias para la reparación o instalación de barandas, las cuales estarán compuestas

únicamente por elementos metálicos de acero estructural A-36 o galvanizado. El propósito principal de este trabajo es garantizar la seguridad de los usuarios y preservar la funcionalidad del puente o pontón. Estas acciones deben ser el resultado de un análisis detallado y un estudio exhaustivo que se encuentren documentados en un expediente técnico. Además de los componentes principales, se incluirán los elementos complementarios, sistemas de fijación, separadores y cualquier otra pieza o elemento necesario, así como la adecuada delimitación de un área alrededor de la baranda.

Materiales: Según lo indicado en el ítem de procedimiento de ejecución y en base al Manual de Mantenimiento o Conservación Vial.

Equipos de Herramientas: Según lo indicado en el ítem de procedimiento de ejecución y en base al Manual de Mantenimiento O Conservación Vial.

Procedimiento de ejecución: El orden de ejecución de las labores se describe a continuación:

1. Implementar medidas de seguridad, como la instalación de señales de advertencia y dispositivos de protección, así como tomar todas las precauciones necesarias para asegurar la seguridad de los trabajadores y mantener el flujo vehicular de forma ordenada y libre de riesgos de accidentes.
2. Es necesario que los trabajadores que se encuentren en el área de trabajo cuenten con el equipo de protección personal (EPP) correspondiente, que incluye todos los elementos necesarios para llevar a cabo sus labores de manera segura y adecuada.
3. Crear un plan detallado para llevar a cabo esta actividad y asignar adecuadamente a los trabajadores para su ejecución.
4. Es necesario documentar visualmente ciertos momentos clave de las actividades mediante la captura de fotografías. Estas fotografías deben ser tomadas al inicio, durante y al final del avance de cada actividad específica, con el propósito de obtener evidencia de aspectos destacados y relevantes.

5. Delimitar las secciones de barandas dañadas que requieran repararse.
6. Retirar los elementos metálicos dañados.
7. Ejecutar las reparaciones necesarias, teniendo en cuenta las disposiciones y alcances dados en la sección 619 de las especificaciones técnicas para el mantenimiento de carreteras.
8. Proteger las zonas metálicas reparadas con pinturas epóxicas según lo señalado en los ítems 7 y 8 de la conservación periódica.
9. Para el caso de barandas dañadas o faltantes, identificarse y según sea el caso colocarse o repararse previo retiro de elementos extraños. Se debe picar la zona delimitada hasta buscar el acero de refuerzo en la vereda y allí enganchar los postes los cuales deben estar con sus anclajes respectivos. Lugo embeberse con concreto y pegamentos epóxicos.
10. Llevar los materiales que han sido removidos o que no se utilizarán a los depósitos designados para excedentes, garantizando así que el área de trabajo quede completamente libre de residuos y limpio.
11. Concluyendo el trabajo se deben retirar toda la señalética y dispositivos colocados para la prevención de accidentes, el proceso se realiza de forma inversa a lo realizado en la colocación.
12. Capturar imágenes de situaciones notables y/o representativas en la etapa final mediante fotografías.

Aceptación de los trabajos: La aprobación de los trabajos por parte de la supervisión se llevará a cabo una vez que se verifique que han sido realizados de manera satisfactoria.

➤ **REPOSICIÓN DE ELEMENTOS DETERIORADOS DE BARANDAS DE CONCRETO**

Descripción: Corresponde a completar los tramos deteriorados de barandas, conforme el tipo existente, previendo a) delimitación de área a reponer, b) demolición puntual de zona afectada o elementos deteriorados y/o retiro de tratarse de elementos prefabricados, c) encofrado, d) armadura .

pudiendo ser soldada, e) pegamento epóxico, f) concreto y g) eliminación de material demolido.

Materiales: Para la ejecución de esta actividad, se requieren los materiales que se indican a continuación:

- Se refiere a los productos que se elaboran a partir de resinas epóxicas y que se emplearán como agentes inhibidores de la corrosión de las armaduras.
- En caso sea necesario se coloca varillas de acero o armaduras del mismo material
- En algunos casos se utiliza material de soldadura.

El concreto hidráulico o mortero utilizado debe satisfacer los siguientes criterios mediante la incorporación de aditivos específicos:

- En cuanto a la resistencia, debe mostrar una resistencia a la compresión y la flexotracción, en cuanto a la primera se evalúa a las 24 horas (20 MPa) y a los 28 días debe llegar a 50 MPa, mientras que la resistencia a la flexión debe llegar a 10 MPa a los 28 días.
- Existen diferentes agentes de adherencia disponibles, como lechadas de cemento, resinas epóxicas y emulsiones de látex, que se utilizan para mejorar la adhesión en diferentes aplicaciones.
- Son necesarios elementos para realizar los encofrados.

Para llevar a cabo el proceso de consolidación, se necesitan, en líneas generales, los siguientes materiales:

- Cemento, agregados gruesos y finos.
- Armaduras o varillas de acero.
- Se utilizan agentes de adherencia que pueden ser en forma de lechadas a base de cemento, productos base para epóxicos y emulsiones a base de látex.

Equipos y herramientas: Se requieren los equipos y herramientas necesarios para llevar a cabo esta actividad:

- 1.0 Herramientas (cincel punta plano, comba, escobilla de fierro, escoba, martillo, serrucho. etc.) 1.0 Compresora
- 1.0 Martillo Neumático
- 1.0 Mezcladora De Concreto (7 PIES3)
- 1.0 Cámara Fotográfica

Procedimiento de Ejecución: El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Implementar medidas de seguridad, como la instalación de señales de advertencia y dispositivos de protección, así como tomar todas las precauciones necesarias para asegurar la seguridad de los trabajadores y mantener el flujo vehicular de forma ordenada y libre de riesgos de accidentes.
2. Es necesario que los trabajadores que se encuentren en el área de trabajo cuenten con el equipo de protección personal (EPP) correspondiente, que incluye todos los elementos necesarios para llevar a cabo sus labores de manera segura y adecuada.
3. Luego de identificar las zonas a reparar de la baranda se delimita por secciones.
4. Considerando las actividades planificadas se distribuirán los trabajadores.
5. Realizar la demolición de todos los elementos de las secciones que requieren reparación o recuperación. Durante este proceso, se debe asegurar que se conserve la longitud adecuada de acero para permitir el traslape necesario con las secciones adyacentes, garantizando así una unión efectiva entre ellas. Los materiales resultantes de la demolición deberán ser removidos y trasladados a los sitios designados y autorizados por la supervisión.
6. Realizar las reparaciones o la rehabilitación de los barandales de acuerdo con el estudio y la planificación establecida. Los nuevos elementos deben mantener las características estructurales y arquitectónicas del diseño original. La ejecución de esta actividad comprenderá el encofrado de los elementos, la colocación del acero de refuerzo, la aplicación de resinas epóxicas para puentes con

propiedades de adherencia epóxica, la fabricación, instalación y curado del concreto, el desencofrado, el pulido y, en caso necesario, la pintura de los elementos individuales y/o del conjunto completo de la baranda.

7. Realizar una limpieza exhaustiva en el área de trabajo.
8. Concluyendo el trabajo se deben retirar toda la señalética y dispositivos colocados para la prevención de accidentes, el proceso se realiza de forma inversa a lo realizado en la colocación.
9. Capturar imágenes de situaciones notables y/o representativas en la etapa final mediante fotografías.

Aceptación de trabajo: La aprobación de los trabajos por parte de la supervisión se llevará a cabo una vez que se verifique que han sido realizados de manera satisfactoria.

➤ **REEMPLAZO Y/O REPARACIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN NO FUNCIONALES**

Descripción: El objetivo de esta labor es reemplazar las juntas de dilatación dañadas o sueltas por nuevas juntas de mayor calidad técnica, con el fin de asegurar el correcto desempeño de la estructura del puente. Este proceso implica la extracción del pavimento o concreto en el área donde se encuentran las juntas de dilatación.

Materiales: los materiales a utilizar esta actividad son:

La Junta Elástica Expandible se compone de un perfil de neopreno preformado que se adhiere a los elementos estructurales mediante un adhesivo epóxico, pernos de anclaje u otro tipo de conexión. Se utiliza un perfil de neopreno especialmente diseñado para sellar las juntas de dilatación, capaz de resistir los cambios térmicos y las cargas dinámicas, expandiéndose hasta un 100% de su tamaño normal. Los elementos necesarios para la junta elastomérica son el propio perfil de neopreno preformado.

- Mortero y Adhesivo epóxico bi componente.

Durante el proceso de curado, se utilizará un sistema de presurización para el perfil. A continuación, se presentan las características del perfil de neopreno:

- Dureza Shore A, 5515
- Tensión de ruptura, 12 Mpa (mínimo)
- Elongación hasta ruptura, 350% mínimo

Deformación permanente a compresión 22h/1000C, 25% máximo.

- Fuerza de adherencia, 1.4 Mpa (mínimo)
- Variación de volumen, - 10% a 15% (ASTM)
- Variación de la tensión ruptura, -25% máximo 1Mpa= 10.197 kg/cm A.

El mortero utilizado para la reparación y tratamiento de la junta, antes de colocar el perfil elastomérico preformado, debe ser de naturaleza polimérica y su dosificación y preparación deben ser especialmente adecuadas para estas reparaciones, siguiendo rigurosamente las instrucciones del fabricante.

El Sello Flexible consiste en un compuesto a base de poliuretano que, al reaccionar con el aire, forma un sello elástico. Este sello flexible se utiliza como una capa protectora del perfil de neopreno, evitando la degradación causada por la exposición a los rayos UV.

Las características del sellante, poliuretano mono componente o similar:

- Dureza Shore A, 30 -L 5
- Tensión de ruptura, 1.0 Mpa (mínimo)
- Elongación hasta ruptura, 350% ITI mínimo Temperatura de aplicación, 50°C-40 °C

Equipos y Herramientas: En general, se requieren ciertos equipos y herramientas para llevar a cabo esta actividad, como martillos, cinceles, equipo de corte con oxígeno u otras herramientas mecánicas.

Procedimiento de ejecución: se va describir el procedimiento general a seguir:

1. Se deben instalar señales preventivas y dispositivos de seguridad que aseguren la realización segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito, evitando cualquier riesgo de accidentes durante el tiempo necesario.
2. Es necesario que los trabajadores que se encuentren en el área de trabajo cuenten con el equipo de protección personal (EPP) correspondiente, que incluye todos los elementos necesarios para llevar a cabo sus labores de manera segura y adecuada.
3. Capturar imágenes de situaciones destacadas y/o representativas mediante fotografías.
4. Para extraer la junta dañada sin ocasionar daños al concreto circundante ni a las armaduras, se seguirá un procedimiento que garantice su integridad. Se delimitará un área a remover alrededor de la junta, marcándola y posteriormente realizando un corte con sierra en el perímetro. La profundidad mínima del corte será de 50 mm, a menos que haya armaduras a menor profundidad, en cuyo caso se ajustará el corte para evitar dañarlas. El concreto será demolido hasta el nivel necesario para retirar la junta existente, utilizando herramientas manuales o martillos neumáticos livianos (de hasta 7 kg de peso). Se procurará dejar paredes verticales y minimizar las irregularidades en el perímetro del corte.

Antes de finalizar el proceso de remoción de la junta antigua, se deberá realizar una verificación para asegurarse de que tanto las redes como el fondo del cajón estén compuestos por concreto sólido y estén libres de aceite, grasa u otros contaminantes. Para ello, se golpeará suavemente con un martillo, y se prestará atención al sonido emitido. Un sonido metálico indicará que el concreto está en buenas condiciones, mientras que un sonido amortiguado o hueco indicará un deterioro en el concreto. También se puede utilizar una barra de acero para realizar la auscultación y evaluar el sonido de respuesta.

5. Proceder a la instalación de la junta elástica expandible, siguiendo el siguiente procedimiento general.
 - Se recomienda limpiar las paredes y el fondo del cajón utilizando aire comprimido libre de aceites para garantizar una superficie limpia.

Además, es necesario eliminar cualquier óxido presente en las barras de hierro expuestas mediante un proceso de escobillado.

- Restaurar los bordes de las losas de concreto mediante la aplicación del mortero de reparación siguiendo las indicaciones proporcionadas por el fabricante.
 - Seguir rigurosamente las instrucciones proporcionadas por el fabricante al momento de instalar el perfil elastomérico.
6. Realizar la limpieza y adecuada disposición de los materiales sobrantes en los depósitos autorizados por el Departamento Nacional de Carreteras (DNE).
 7. Concluyendo el trabajo se deben retirar toda la señalética y dispositivos colocados para la prevención de accidentes, el proceso se realiza de forma inversa a lo realizado en la colocación.

Aceptación del trabajo: La aprobación de los trabajos por parte de la supervisión se llevará a cabo una vez que se verifique que han sido realizados de manera satisfactoria.

➤ **REEMPLAZO DE DRENAJES**

Descripción: Corresponde a la colocación de nuevos drenajes si los existentes han perdido funcionalidad o no existen, por haberse roto, corroído, desprendido o estar tapado con concreto, para lo que se requiere efectuar, a) demolición, b) retiro de drenaje deteriorado c) encofrado, d) pegamento epóxico y e) Concreto.

El propósito es garantizar la pronta evacuación del agua de lluvia que se acumule en el tablero del puente, con el fin de mejorar la seguridad y comodidad de los usuarios. El sistema de drenaje del tablero debe ser evaluado durante las precipitaciones y se deben realizar de manera periódica labores de reemplazo y complementación de los dispositivos de drenaje, anticipándose a la temporada de lluvias.

Materiales: los materiales necesarios para esta actividad son necesarios:

- Alambre NQ 8.
- Tubo de acero galvanizado o PVC rígido de 100 mm de diámetro.
- Pegamento epóxico o de PVC.
- Concreto en bolsa.

Para mayores alcances, considerar los lineamientos indicados en la sección NP 604.2 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras.

Equipos y herramientas: Se requieren ciertos equipos y herramientas para llevar a cabo esta tarea, los cuales son:

- Andamio Metálico.
- Compresor.
- Equipo neumático o de agua a presión.
- Herramientas (cincel, comba, cepillos, badilejo, reglillas, etc.).
- Cámara Fotográfica.

Procedimiento de ejecución: Según lo indicado en la descripción y en base al Manual de Mantenimiento o Conservación Vial.

Aceptación de los trabajos: La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

➤ **CONFORMACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA**

Descripción: Existe algunos puentes que presentan su tablero de rodadura de asfalto con rajaduras, desprendimientos y desgaste severo, implicando que este se reconforme a fin de dar un tránsito fluido sin impactos que afecten al comportamiento de la estructura.

Materiales: Según lo indicado en el ítem de procedimiento de ejecución y en base al Manual de Mantenimiento o Conservación Vial.

Equipos y Herramientas: Según lo indicado en el ítem de procedimiento de ejecución y en base al Manual de Mantenimiento o Conservación Vial.

Procedimiento de ejecución: El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. Es necesario que los trabajadores que se encuentren en el área de trabajo cuenten con el equipo de protección personal (EPP) correspondiente, que incluye todos los elementos necesarios para llevar a cabo sus labores de manera segura y adecuada.
3. Delimitar las secciones o áreas ya sea parcial o total, a reconformar.
4. Capturar imágenes de situaciones destacadas y/o representativas tanto en el estado inicial como durante el progreso de las actividades.
5. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad.
6. Proceder a la demolición de las áreas afectadas o realizar el fresado en caso de recuperación del asfalto. Los materiales resultantes de esta demolición deberán ser retirados y transportados a lugares autorizados por la supervisión.
7. La ejecución de esta actividad incluirá la preparación de la mezcla asfáltica, imprimación, limpieza a base del soplado mecánico (compresora), colocación de la mezcla asfáltica con e=2" como máximo y rodillado, todas estas actividades deben contar con la autorización supervisor.
8. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo,
9. Concluyendo el trabajo se deben retirar toda la señalética y dispositivos colocados para la prevención de accidentes, el proceso se realiza de forma inversa a lo realizado en la colocación.
10. Capturar imágenes de situaciones notables y/o representativas en la etapa final mediante fotografías.

Aceptación de trabajos: La inspección final de la supervisión verificará la ejecución satisfactoria de los trabajos antes de su aceptación.

➤ **CONSTRUCCIÓN DE MURO CONTRAIMPACTO (INC. DEMARCACIÓN)**

Descripción: Consiste en la construcción de muros de concreto armado contra impacto, y estarán ubicados en ambos ingresos del puente. El objetivo de este muro es proteger a la estructura de impacto de vehículos u otras circunstancias y permite un adecuado ingreso.

Este muro se construirá sobre los parapetos debiéndose reconstruirse en forma monolítica con estos parapetos, por ello se requerirá la incrustación de varillas de acero en los parapetos.

Materiales: Según lo indicado en el ítem de procedimiento de ejecución y en base al Manual de Mantenimiento o Conservación Vial.

Equipos y herramientas: Según lo indicado en el ítem de procedimiento de ejecución y en base al Manual de Mantenimiento o Conservación Vial.

Procedimientos de ejecución: El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Instalar señales de precaución y equipos de seguridad.
2. Es necesario que los trabajadores que se encuentren en el área de trabajo cuenten con el equipo de protección personal (EPP) correspondiente, que incluye todos los elementos necesarios para llevar a cabo sus labores de manera segura y adecuada.
3. Delimitar las secciones de baranda a reparar o recuperar.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad,
6. Demoler parte de los elementos en las secciones donde se construirá los muros contra impacto. Durante la demolición, es importante preservar la longitud adecuada del acero para permitir el traslape requerido con las secciones adyacentes, asegurando así una unión

efectiva entre ellas. Los materiales resultantes de la demolición deberán ser retirados y transportados a lugares autorizados por la supervisión.

7. Esta actividad comprenderá el proceso de encofrado de los elementos, la colocación de acero de refuerzo, la aplicación de resinas epóxicas para asegurar una adherencia adecuada en puentes, la fabricación, colocación y curado del concreto, el retiro del encofrado, el pulido y, en caso necesario, la pintura de todo el elemento.
8. Realizar una limpieza exhaustiva en el área de trabajo.
9. Una vez finalizados los trabajos, desmontar cuidadosamente las señales y dispositivos de seguridad siguiendo el procedimiento inverso al de su instalación.
10. Capturar fotografías de calidad que muestren los resultados destacados y/o representativos al concluir la tarea.

Aceptación de los trabajos La inspección final de la supervisión verificará la ejecución satisfactoria de los trabajos antes de su aceptación.

➤ **REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Descripción: Corresponde a todos los trabajos de reforzamiento de estructuras metálicas, donde se presenten planchas deterioradas por corrosión en los nudos o elementos sujetos a impactos (dobletes leves) o con fisuraciones, mediante la colocación de otra plancha metálica soldada al existente de tal manera que pueda asegurar la transferencia de fuerzas en los elementos conectados, verificando la estabilidad estructural.

Estas partidas incluyen actividades como: a) replanteo de estructuras afectadas, b) fabricación de estructura metálica (incluye perforación de agujeros para los pernos), c) apuntalamientos para asegurar la transferencia de esfuerzos y d) colocación de plancha metálica con soldadura.

Materiales: se hizo uso de los siguientes materiales:

- Acero estructural
- Oxígeno / Acetileno
- Elementos de fijación

Equipos y herramientas: los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son:

- 01 equipo de oxicorte
- 01 taladros
- 01 grupo electrógeno
- 01 herramientas (llaves, cincel, comba, pico, barreta, pala, pernos, etc.)
- 01 cámara fotográfica

Procedimiento de ejecución: para cumplir con la actividad planificada se debe realizar las siguientes actividades:

1. Instalar señales de precaución y equipos de seguridad.
2. Es necesario que los trabajadores que se encuentren en el área de trabajo cuenten con el equipo de protección personal (EPP) correspondiente, que incluye todos los elementos necesarios para llevar a cabo sus labores de manera segura y adecuada
3. Verificar y delimitar los elementos y sus zonas en mal estado,
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Asignar a los trabajadores de acuerdo con la planificación de esta tarea.
6. Restringir el pase vehicular, así como mantener la seguridad vial en todo momento, previamente se debe coordinar con las autoridades locales sobre la restricción del pase vehicular.
7. Colocación de los refuerzos a base de soldadura estructural de manera de asegurar la transferencia de esfuerzos entre ellas. Los materiales resultantes de la eliminación se deberán remover y trasladar a los sitios autorizados por la Supervisión.
8. La ejecución de esta actividad incluirá la adquisición y fabricación de elementos metálicos incluyéndose su perforación de agujeros para pernos y colocación
9. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo,
10. Concluyendo el trabajo se deben retirar toda la señalética y dispositivos colocados para la prevención de accidentes, el proceso se realiza de forma inversa a lo realizado en la colocación.

11. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

Aceptación de los trabajos: La inspección final de la supervisión verificará la ejecución satisfactoria de los trabajos antes de su aceptación.

Plan de Seguridad Vial: Para brindar durante el servicio una seguridad vial integral se utilizará como Instrumento el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras aprobado mediante R.D. N° 16- 2016- MTC/14 del 31 de mayo del 2016.

Objetivos: El propósito fundamental de la implementación de este Plan es garantizar un tránsito seguro, eficiente y cómodo para los vehículos, minimizando los riesgos de accidentes y retrasos innecesarios, y asegurando la continuidad de las operaciones del proyecto. Esto se logrará cumpliendo con las regulaciones actuales del MTC, así como con los requisitos establecidos por los estándares del cliente y en materia de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA). del Proveedor del servicio, teniendo en consideración lo siguiente:

- Proveer una señalización apropiada en las áreas de trabajo donde nuestro personal esté llevando a cabo labores, con el objetivo de salvaguardar la seguridad de nuestros trabajadores.
- Implementar una señalización adecuada en las zonas de trabajo donde exista riesgo de accidentes para terceras personas, como los residentes locales, asegurando así la seguridad de los peatones.
- Brindar una señalización efectiva a los usuarios de la carretera, garantizando un desplazamiento seguro por esta vía.
- Reducir la incidencia de accidentes mediante la implementación de medidas de control y concientización dirigidas a todo el personal, sin importar su cargo o responsabilidad.
- Fomentar una cultura de prevención de accidentes y seguridad vial en cada individuo involucrado en el proyecto.

- Eliminar o controlar los riesgos presentes en el lugar de trabajo al modificar el comportamiento de los trabajadores, supervisores y líderes de equipo.
- Evaluar el cambio de actitud de nuestro personal en bien de la Seguridad y Medio Ambiente.
- Comparar estadísticas respecto a los meses anteriores, para poder realizar una Mejora Continua.
- Integrar al trabajador al sistema de prevención de accidentes como responsable de su Seguridad.
- Asegurar la adecuada ventilación en la vía mediante la aplicación de medidas de mantenimiento y seguridad vial.

➤ **CONTROL DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL, DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO**

La Zona de Trabajo estará provista de señales preventivas, reglamentarias e informativas que sean fácilmente reconocibles y comprensibles para los conductores. Se utilizarán dispositivos de control de tráfico autorizados por el MTC para zonas de trabajo. Las señales reglamentarias serán colocadas estratégicamente a lo largo de la zona de trabajo, siguiendo las pautas del "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras". La identificación clara de la Zona de Trabajo para los conductores será garantizada mediante la señalización establecida en este Plan, y se realizarán ajustes si es necesario para mejorar el flujo vehicular y evitar confusiones.

La premisa de "partida" es que existen conductores que no conocen la vía y desconocen la ejecución y zona de los trabajos.

Las señales a utilizar en el presente caso, están clasificadas como señales reglamentarias, preventivas y de información. Estas siguen los principios básicos establecidos para la señalización en general, sea en cuanto a forma y leyenda. En cuanto a dimensiones, se utilizan las señales normales

pudiéndose incrementarla de acuerdo a diversas situaciones que se presenten en campo. En lo referente a los colores de las señales preventivas se utilizará el color naranja con letras y marco negros.

Las señales en las zonas de trabajo regulan el flujo vehicular sea por un solo carril y en un solo sentido a la vez, teniendo en cuenta que el sentido opuesto ha sido detenido en la zona de transición del extremo opuesto, dirigiéndolo hacia el fin de la zona de trabajo volviendo en ese lugar a su carril correspondiente.

Las Zonas de Trabajo obligarán a que el flujo vehicular sea por un solo carril y en un solo sentido a la vez, teniendo en cuenta que el sentido opuesto ha sido detenido en la zona de transición del extremo opuesto, dirigiéndolo hacia el fin de la zona de trabajo volviendo en ese lugar a su carril correspondiente.

La zona de trabajo será de uso exclusivo de los trabajadores, equipos y materiales propios de la obra los que estarán siempre protegidos tanto por las vigías como por las señalizaciones de seguridad en cada uno de los tramos.

Dado que la zona de trabajo es variable, se deberá disponer del personal suficiente para la movilización de todos los dispositivos de seguridad vial, de acuerdo al avance en las operaciones.

Cualquier error o incidente de riesgo generado por imprudencia de parte del conductor dentro de la zona de trabajo no será responsabilidad de la Contratista, si estos trabajos se están ejecutando de acuerdo al presente plan vial aprobado.

La zona de trabajo estará dividida en cuatro secciones, las cuales se detallan a continuación:

➤ **ÁREA DE PREVENCIÓN**

En esta sección, los conductores recibirán información a través de las señales existentes que indican que se acercan a una Zona de Trabajo. Estas

señales preventivas estarán provistas de mensajes claros y concisos que guiarán a los conductores sobre las medidas que deben tomar.

Esta área se designa como una zona de amortiguamiento, donde los conductores pueden detenerse de manera segura y sin sorpresas. Por lo tanto, es importante contar con señales informativas y reguladoras que informen a los usuarios sobre las limitaciones y restricciones que se aplican al uso de la vía en la zona de trabajos de mantenimiento.

Se dispondrá de personal vigilante encargado de garantizar la seguridad vial, equipados con herramientas informativas básicas, como paletas de señalización. Además, se informará a través de una emisora de radio local sobre los horarios de cierre de la carretera para evitar la acumulación de vehículos en los puntos de cierre, y se coordinará con la entidad encargada de regular el tráfico y la empresa de transporte.

Los vigías o señaleros estarán ubicados de manera visible a unos 200 metros, lo que permitirá a los conductores visualizar los señalamientos manuales, como las indicaciones de alto, precaución, tránsito lento y seguir. Se les proporcionará un silbato para ayudar a regular el control del tráfico, y se comunicarán a través de radios para autorizar la apertura y el cierre del tránsito en las zonas de trabajo.

Esta zona estará debidamente señalizada con los elementos de seguridad correspondientes, como señales verticales y conos de seguridad reflectantes en la parte superior. Además, se contará con el apoyo de banderilleros o señaleros, y en caso necesario, se dispondrá de resguardo policial.

➤ **ÁREA DE TRANSICIÓN**

La zona de transición es el tramo donde los vehículos son desviados de su carril habitual hacia un carril contrario o acceso temporal como desvío. Se llevará a cabo una adecuada canalización de los vehículos hacia el otro carril o acceso provisional, que funcionará como una vía libre de actividades. Para esto, se emplearán conos de seguridad equipados con lámina reflectante.

Figura 12

Esquema del área de torsión



Esta sección es donde tienen lugar propiamente los trabajos de construcción, rehabilitación y mantenimiento Periódico a ejecutarse en la carretera. El área de Actividad será de uso exclusivo de trabajadores, equipos y materiales propios de la obra.

Dentro de esta sección se distinguirá además tres espacios:

- El espacio de trabajo.
- El espacio de tráfico.
- El espacio de protección.
- El espacio de tráfico es la porción de carretera por la cual los conductores recorren el área de actividad.

La zona de protección es un área adyacente y longitudinal que separa el flujo de vehículos de los usuarios del espacio de trabajo o de áreas no seguras, y puede ofrecer un espacio de recuperación para vehículos que se desvíen. Ninguna actividad de trabajo, almacenamiento de equipo, vehículos o materiales debe llevarse a cabo dentro de la zona de protección. La zona de protección se encuentra al comienzo del área de actividad en el sentido del flujo del carril cerrado y en la zona lateral. Además, se puede incluir una zona de protección longitudinal al final del área de actividad.

Figura 13

Esquema del área de la actividad.



➤ **ÁREA DE FIN DE TRABAJO**

La zona de finalización de trabajo se destina a guiar a los conductores de vuelta a su carril normal. Esta área se extenderá desde la parte posterior del área de actividad hasta la señalización de fin de obra. Además de esta señalización, se podrá colocar una señal de límite de velocidad u otra señal que indique la restauración de las operaciones normales para los conductores. Con el fin de delimitar esta zona, se utilizarán conos.

Figura 14

Área de fin de trabajo.



➤ **ASPECTOS DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DE TRANSITO**

Una vez aprobado el Plan por la Supervisión, se dará trámite ante la PNP de la Localidad, así mismo a la Policía de Carreteras, de igual manera a la Municipalidad y CCSS.

➤ **CONTROL TEMPORAL DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL**

Durante la ejecución de los trabajos el transito será detenido o paralizado por razones de construcción y se hará uso de desvíos (estructuras provisionales) y /o accesos alternativos a la ejecución de obra, los cuales serán seguros y estables, para esto se ha diseñado un sistema de seguridad vial con implementos visuales, con personal capacitado, de manera que garantice la seguridad y el confort del usuario de la vía.

A inicio de los tramos tendremos señaleros o vigías para el control del tránsito, los mismos estarán correctamente uniformados, los cuales será personal entrenado y autorizado por el Prevencionista de la empresa, dicha capacitación será verificada por el jefe del departamento de prevención de riesgos.

Para poder realizar las coordinaciones entre ellos y no tener inconvenientes con los usuarios de la vía (cierre y pase de los vehículos) el medio de comunicación será con radios portátiles, adicional a ello en los tramos considerados de Alto Riesgo de Accidentes se les proporcionará un celular móvil para mejorar la comunicación.

➤ **MANTENIMIENTO DE PUENTES**

En este aspecto la vía principal de construcción se mantendrá en condiciones aceptables de transpirabilidad y de seguridad, durante el periodo de ejecución del servicio incluyendo los días feriados en que no se ejecute trabajos y aun en probables días de paralización.

Los Recursos asignados para asegurar la adecuada transpirabilidad de los usuarios por la vía en construcción son:

- Hidrolavadora, grupo electrógeno, personal, Capataz y Auxiliares/Obreros

El trabajo antes previsto se ejecutará según la necesidad de la transpirabilidad de la vía, y de preferencia en los sectores que lo requiera.

Tanto para el turno de día y el turno extendido se va a contar con personal vigía entrenado y calificado a fin de tener controlada la vía, adicional a ello en el turno extendido vamos a contar con un asistente y/o encargado de seguridad quien se movilizará en una camioneta para verificar el buen desempeño del personal vigía y la operatividad de grupos electrógenos, conos luminosos y otros elementos necesarios.

➤ **TRANSPORTE DE PERSONAL DE LA OBRA**

El transporte del personal a las zonas de trabajo será ejecutado en vehículos cerrados u minibús. No se permitirá de ninguna manera que el personal sea trasladado en tolvas de camioneta o plataforma de camiones de transporte de materiales. Existiendo la posibilidad de tener horarios extendidos esto coordinado previamente.

➤ **DESVÍOS A CARRETERAS**

Para esto se instalará señales y dispositivos que indiquen y conduzcan claramente al usuario a través de ellos, dicha señalización será colocada antes de dar inicio a los trabajos.

Se instalará letreros de SEÑALES PREVENTIVAS como “CUIDADO ANIMALES

EN LA VIA” “PASO DE MAQUINARIA AGRICOLA” Trabajos **dentro de Pueblos.**

Cuando las actividades van a involucrar pueblos, se coordinará con la Municipalidad Provincial, Policía Nacional, distritos y si es el caso asentamientos humanos, a fin de mantener informado a los habitantes de nuestras actividades; para que los pobladores no ingresen en nuestras áreas

de trabajo, adicional a los postes delineadores se colocará conos, mallas naranjas de seguridad y letreros con avisos alusivos a los peligros y riesgos que ellos estén expuestos.

Para el control de polvo que ha de resultar producto de las actividades de trabajo se tendrá presente el riego de las vías con la ayuda de cisternas de transporte de agua, controlando así esta condición.

➤ IMPLEMENTOS Y MATERIALES

Las señales, los dispositivos de control a utilizarse y la calidad del material estará de acuerdo a lo normado en:

- Manual de dispositivos para el control de tránsito del MTC
- Manual de disposición de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

Figura 15

Señales preventivas de trabajo.

ZONA DE TRABAJO (PC -01)	
	<p>Esta señal tiene por función advertir al Conductor sobre la proximidad del inicio de una zona de trabajo en la vía por la que circula.</p> <p>Dicha señal debe ser complementada con una placa adicional que indique la distancia al inicio de la zona de trabajo.</p> <p>La señal debe ser colocada por lo menos 500 m antes del inicio de una zona de trabajo y reiterada uniformemente por lo menos cada 100 m. de ser necesario debe ser reforzada ubicándola también al costado izquierdo de la vía.</p>
MAQUINARIA EN LA VÍA (PC -02)	
	<p>Esta señal tiene por función advertir al Conductor sobre la presencia de maquinaria en la zona de trabajo, la que puede encontrarse en la vía por la que circula o entrando o saliendo de la zona de trabajo.</p>
BANDERILLERO (PC -03)	
	<p>Esta señal tiene por función advertir al Conductor sobre la presencia de personal autorizado para controlar el tránsito en la zona de trabajo "banderillero" y cuyas indicaciones deben ser cumplidas por los usuarios de la vía.</p> <p>El "banderillero" tiene por función para controlar, coordinar, orientar y dirigir el tránsito en la zona de trabajo, mediante señales manuales y/o equipos de comunicación.</p>

Las vías se tienen que cerrar de acuerdo a la necesidad de la obra, y su procedimiento es de acuerdo a la estructura de la carretera que pueden ser de un carril o de dos carriles, si está en zona de cause de algún río o quebrada, a continuación, se detalla el procedimiento mediante unos esquemas.

Figura 16

Señalización de obra de cierre de carril

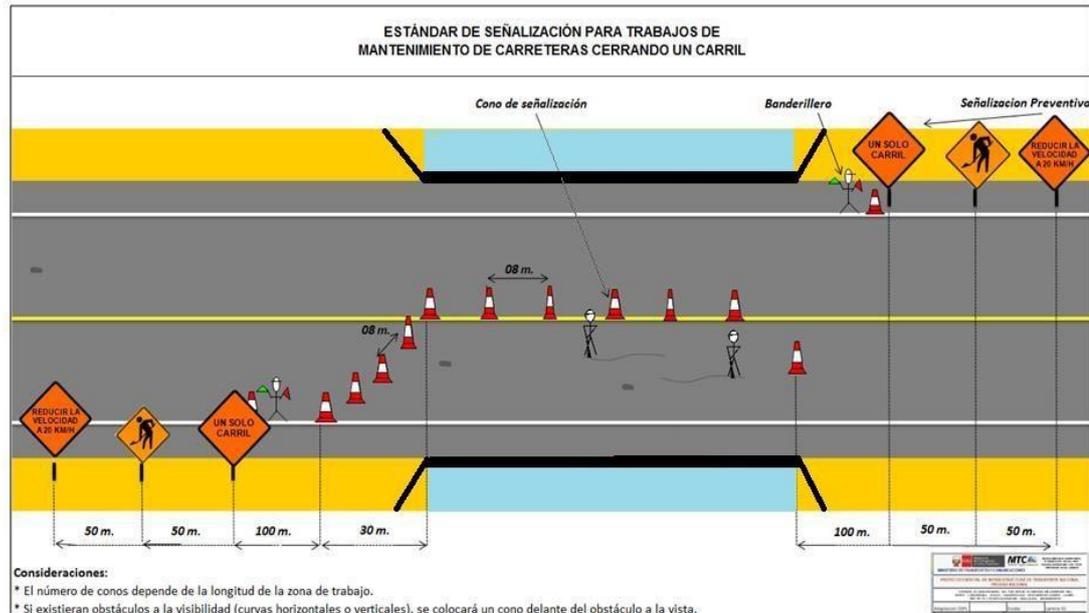


Figura 17

Señalización de obra de cierre de dos carriles

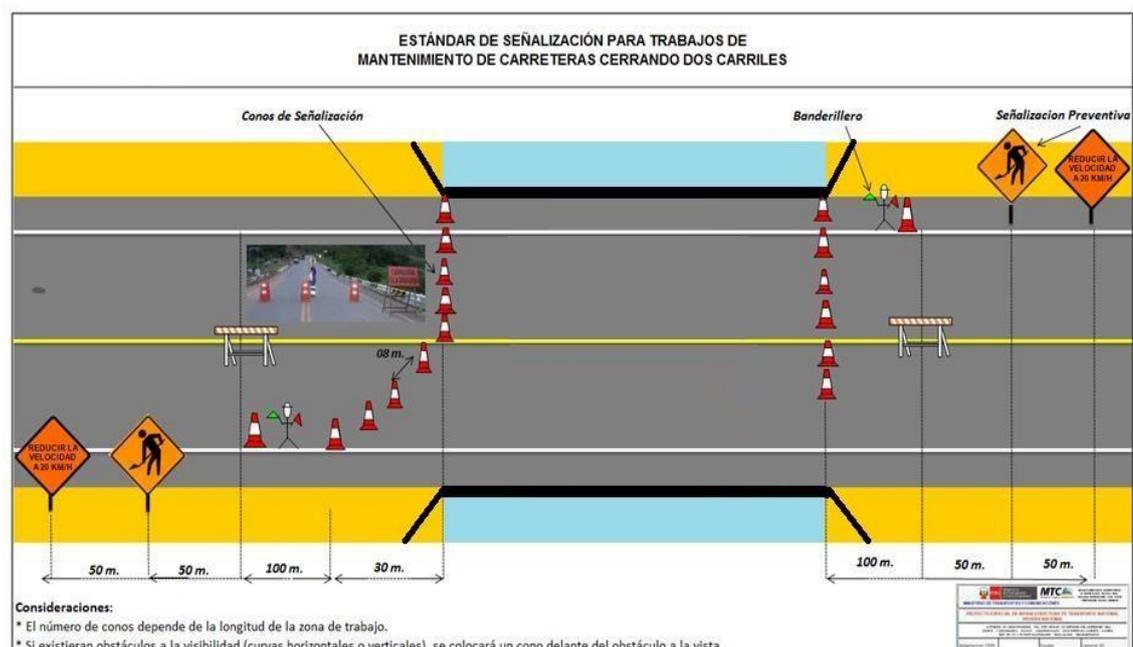
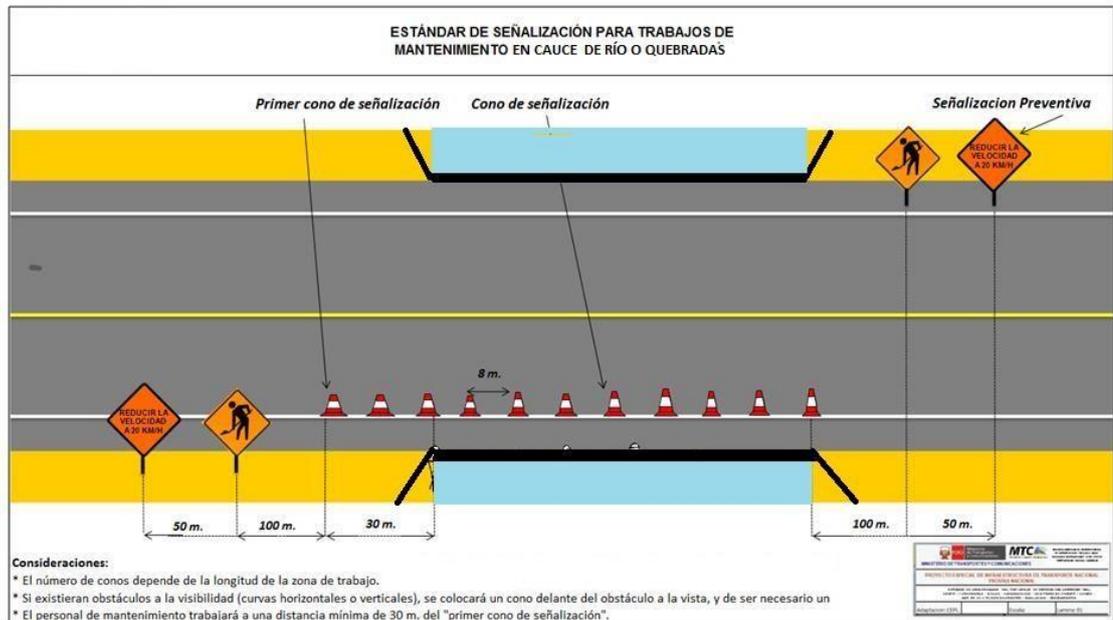


Figura 18

Señalización de obra en cauce de río o quebrada.



5.3. PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL

1. Subprograma de Contrataciones de Mano de Obra Local

El contratista priorizará la contratación de mano de obra no calificada de las localidades comprometidas con el proyecto de acuerdo a las necesidades y requerimientos del servicio, en el marco de la legislación laboral vigente, siempre y cuando los postulantes cumplan los requisitos laborales exigidos.

La mano de obra requerida en el proyecto es la siguiente:

- Mano de Obra Calificada: 03 personas (01 Ingeniero Civil responsable, 01 capataz y 04 operario/oficial)
- Mano de Obra No Calificada: 06 personas (peones/auxiliares de campo)

Todos los trabajadores contratados recibirán capacitaciones en actividades de mantenimiento vial, seguridad y medio ambiente.

El propósito de este programa es favorecer a las familias que residen en el área afectada por el proyecto, incrementando al máximo la contratación de

trabajadores locales de acuerdo a los requisitos y necesidades de la empresa y sus contratistas durante la fase de construcción del proyecto.

- Contribuir al aumento, aunque sea temporal, de los ingresos económicos de las familias y, por ende, a la dinámica económica de la zona.
- Mejorar y fortalecer las habilidades y capacidades de la mano de obra local a través de la capacitación en las tareas específicas requeridas para las actividades asignadas.
- Contratar trabajadores locales dentro del área de influencia del proyecto mediante la coordinación con las autoridades de cada comunidad.
- Informar adecuadamente a la comunidad sobre las limitaciones y temporalidad de las oportunidades laborales disponibles, para gestionar de manera apropiada las expectativas locales.
- Dar preferencia a los miembros de las poblaciones directamente afectadas por el proyecto, siempre y cuando cumplan con los requisitos técnicos y sean recomendados por las autoridades comunitarias.
- Para la selección del personal local, se solicitará a la junta directiva de las comunidades campesinas que realice las inscripciones y recopile los currículos o antecedentes laborales y de formación de los candidatos. El proveedor del servicio promoverá la selección de personal entre aquellos que cumplan con los requisitos técnicos y superen las pruebas de selección.

2. Subprograma de Salud Ocupacional

El objetivo del subprograma de salud ocupacional es establecer medidas que reduzcan o eliminen los riesgos para la salud del personal (tanto local como foráneo) durante la realización de las actividades del servicio.

Este programa es aplicable a todas las actividades del servicio en su etapa de conservación.

El departamento de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, así como Asuntos Sociales, se encarga de la responsabilidad de este subprograma.

Lo que se debe considerar para esto es:

- Se requerirá que todo el personal contratado se someta a un examen médico antes de su incorporación.
- La empresa contratista proporcionará agua potable, servicios sanitarios y vestuario para sus trabajadores.
- Se solicitará al personal médico de los centros de salud cercanos que impartan charlas preventivas sobre enfermedades, salud en general y primeros auxilios.
- Se llevarán a cabo exámenes médicos periódicos para detectar enfermedades que representen un riesgo tanto para los trabajadores como para las comunidades vecinas, como el COVID-19.
- Se identificarán los sectores con mayor riesgo de enfermedades relacionadas con el trabajo.
- Se implementarán estrategias de prevención de enfermedades ocupacionales.
- Se elaborará un programa de vigilancia médica.
- Se dispondrá de equipos de primeros auxilios en áreas auxiliares y frentes de trabajo.

3. Subprograma de prevención y control de riesgos laborales.

El propósito de este subprograma es implementar protocolos y acciones preventivas para reducir o evitar la aparición de accidentes causados por eventos naturales o imprevistos, con el objetivo de salvaguardar la vida de los trabajadores, la población local, la infraestructura vial y el medio ambiente.

- Es necesario implementar el subcomité de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSO) y asegurarse de que cumpla con sus funciones de acuerdo con las regulaciones establecidas en la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Antes de comenzar su trabajo, todo el personal asignado al mantenimiento debe presentar un certificado médico que confirme su buen estado de salud. Bajo ninguna circunstancia se contratará a personal que presente enfermedades respiratorias.
- El personal deberá utilizar los equipos de protección personal correspondientes, como botas, respiradores con filtros, cascos, protectores auditivos, uniformes, guantes, gafas de seguridad, entre otros.
- El campamento de obra deberá contar con un cerco perimetral.
- El campamento deberá contar con equipos de extinción de incendios para prevenir cualquier accidente. Se recomienda utilizar extintores de Polvo Químico Seco, y siguiendo las normas de uso para manejo de extintores NTP 350.043. INDECOPI.
- Dado que las epidemias de enfermedades infecciosas, especialmente las transmitidas sexualmente, son frecuentes, se tomarán precauciones para evitar el contacto con los residentes locales.
- Es importante consumir agua y alimentos completamente cocidos.
- También se sugiere al proveedor del servicio que implemente un reglamento de comportamiento para el personal en la zona de trabajo y su área de influencia.
- Se debe difundir a todo el personal los instructivos y procedimientos operativos del Sistema Integrado de Gestión del Proveedor del Servicio.

5.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El objetivo del presente trabajo de suficiencia profesional fue de evaluar si la conservación rutinaria de 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, mejorarán la calidad de vida de Los poblares del Distritos Tingo Maria - Monzon, Provincias Leoncio Prado - Huamalies y Departamento de Huánuco; los resultados obtenidos fueron que la realización de los mantenimientos rutinarios de todos los puentes que fueron atendidos son de mucha utilidad y de gran importancia para que los pueblos que son beneficiados puedan trasladarse de forma rápida y segura y así poder llegar a su destino en un

tiempo adecuado y con la seguridad que se quiere, todo esto va permitir el acceso a diferentes beneficios que le darán una mejor calidad de vida. Lo mencionado anteriormente se puede afianzar pues según la Guía para la inspección de puentes (MTC, 2017) nos indica que para un buen desarrollo socioeconómico del país es necesario tener una infraestructura vial en buen estado. Así mismo se debe precisar que las acciones realizadas fueron de dar mantenimiento y hasta reparación de la infraestructura, tanto de concreto como metálico, en cuanto al concreto se verifico que la resistencia a la compresión y la flexotracción sean los adecuados, también se consideró el mantenimiento de la calzada, juntas de dilatación, el pintado de las estructuras metálicas para evitar que sean dañadas por la corrosión, la limpieza y mantenimiento de las alcantarillas para facilitar que el agua que afecte por las lluvias o algún otro evento pueda discurrir sin ningún problema. Así también es de mucha importancia considerar que estos trabajos no obstaculizaron el tránsito de los vehículos y personas pues se elaboró un plan de desviación, también se consideró de suma importancia el cuidado y bienestar de los trabajadores por ende se tenía como prioridad el uso de sus materiales de protección personal (EPPS) esto según que actividad va desarrollar y a eso se debe sumar la utilización de las señaléticas para evitar cualquier accidente.

Para el desarrollo de estas actividades se utilizó la Guía de Inspección de Puentes, elaboradas por el Ministerio de Transportes y comunicaciones (MTC, 2017) la cual indica que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones es plenamente consciente de los problemas mencionados anteriormente y ha reconocido la necesidad de tomar medidas a través de las Políticas de Gestión de la Infraestructura Vial para mejorar la seguridad y el nivel de servicio de la red vial, incluyendo los puentes. Por lo tanto, es crucial contar con una herramienta que nos oriente y funcione como una "Guía para la Inspección de Puentes", lo cual nos permitirá evaluar el estado actual de estas estructuras.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que el mantenimiento rutinario de los puentes en general es uno de los más importantes factores permiten un desarrollo en la calidad de vida de la población que los utiliza pues les permite trasladarse de forma rápida y segura de un lugar a otro.

El mantenimiento rutinario se realizó a 15 puentes que están en el tramo: Tingo María – Cachicoto, que pertenecen al Distritos de Tingo Maria - Monzon, Provincias Leoncio Prado - Huamalies y departamento de Huánuco, los puentes a los que se dieron mantenimiento fueron: 1) Corpac, 2) Monzón, 3) Lechuza, 4) Inti I 5) Inti II 6) Inti III, 7) Lota, 8) Canasteros 9) Lota II (Rondos) 10) Ocho Bolas, 11) Agua Blanca, 12) Palo de Acero, 13) Palo de Acero II 14) Palowimba y 15) Sachavaca. A los cuales se les evaluó y realizó acciones de conservación como la reparación de concreto delaminado con o in exposición de armadura, tratamiento de fisuras y grietas con inyección de adhesivo epóxico $e > 1\text{mm}$, conformación de carpeta asfáltica, señales preventivas, señales informativas, arenado de estructura metálica (preparación superficial de mayor grado), pintado de estructura metálica (tres capas), reparación de desprendimiento de concreto en vigas, losas y arcos (c/s exposición de armadura), reemplazo de drenajes, reposición de elementos deteriorados de barandas metálicas, Reparación con zinc en frío en puentes modulares, Reposición de losa de aproximación, y gaviones. También se debe considerar que se realizó un plan de desvío de tránsito. Las actividades se cumplieron de acuerdo a lo presupuestado cumpliendo con el tiempo brindado que eran de 150 días y el gasto del presupuesto referencial de la obra que fue de S/ 1,885,645.52 (un millón ochocientos ochenta y cinco mil seiscientos cuarenta y cinco con 52/100 nuevos soles), esto abarca los impuestos legales, tasas, seguros, inspecciones, pruebas y, si corresponde, los gastos laborales, de acuerdo con la legislación vigente, así como cualquier otro elemento que pueda afectar el costo del servicio a contratar.

También se puede concluir que el mantenimiento rutinario de los puentes previene un deterioro mayor de las estructuras diseñadas con concreto, pues

las acciones tomadas corrigen antes que esas fallas sean irreversibles y pueda afectar a la normal transpirabilidad de la población.

Se concluyó que el mantenimiento rutinario de los puentes permite que los daños causados por la corrosión a las estructuras metálicas no sean muy severos y se puedan solucionar de forma rápida y si afectar a la transpirabilidad de la población.

Se concluye que el mantenimiento rutinario de puentes ayuda a prevenir el colapso de los drenajes causadas por las lluvias intensas, por deslizamiento de escombros entre otras afectaciones, para así evitar el normal funcionamiento de los puentes.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que antes de realizar la aplicación de los estándares del mantenimiento de los puentes, estos sean evaluados por un ingeniero especialista en el campo para poder obtener datos adecuados y saber las medidas correctas a realizar.

Se sugiere seguir el plan de trabajo de manera que se minimice el tiempo transcurrido entre las operaciones de excavación, vertido y sellado de los cimientos, con el objetivo de reducir al máximo la exposición del suelo de fundación a condiciones ambientales que puedan afectar su estabilidad.

Se recomienda que los mantenimientos sean de forma permanente incluso de forma más seguida por o menos cada 6 meses a diferencia de lo que propone la guía para el desarrollo de mantenimiento de puentes (MTC, 2017), pues esta acción favorecerá al funcionamiento óptimo de los puentes.

Se recomienda llevar a cabo una rigurosa supervisión de calidad de los materiales, la mano de obra y los equipos utilizados durante la construcción del pavimento rígido.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- E.C. (20 marzo, 2017). *Infraestructura en colegios afecta a los escolares peruanos*. El Comercio. Recuperado <https://elcomercio.pe/economia/peru/infraestructura-colegios-afecta-escolares-peruanos-407162>
- Córdova, M. y Claudia, A. (2012). *Propuesta estratégica de proyecto de infraestructura educativa en Barbacoas Nariño* (Tesis de especialización, Universidad Jorge Tadeo Lozano). Recuperado <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/1683/T010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*: México: Mc Graw-Hill.
- Hernández, R., Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Gento Palacios, S., y Vivas García, M. (2003). El SEUE: Un instrumento para conocer la satisfacción de los estudiantes universitarios con su educación. *Acción Pedagógica*, 12(2) ,16-27
- Ministerio de Educación. (2011). Instructivo técnico de programa de mantenimiento de Locales escolares. (Páginas 1 al 25). Recuperado <http://www.minedu.gob.pe/DelInteres/xtras/instructivo2011II.pdf>
- Normas estándar de laboratorio siguiendo especificaciones de la ASTM y AASHTO.
- Guía de Diseño de espacios Educativos (2015). Normas para el Diseño de Instituciones Educativas elaboradas por el INIED en 1983. La guía norma aspectos para el diseño de infraestructura
- Senlle, A. y Gutiérrez, N. (2005). *Calidad en los Servicios Educativos*. Ed. Díaz de los Santos. España.

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Remigio Joaquin, J. (2024). *Conservación rutinaria de 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, para mejorar la calidad de vida de los pobladores del distritos Tingo Maria - Monzon, provincias Leoncio Prado - Huamalies y departamento de Huánuco* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Conservación rutinaria de 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, para mejorar la calidad de vida de los pobladores del Distritos Tingo María - Monzon, Provincias Leoncio Prado - Huamalies y Departamento de Huánuco.

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES / INDICADORES	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>General</p> <p>¿En qué medida la conservación rutinaria de 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, mejoran la calidad de vida de los pobladores del Distritos Tingo María - Monzón, Provincias Leoncio Prado - Huamalíes y Departamento de Huánuco</p> <p>¿Provincias Leoncio Prado - Huamalíes y</p>	<p>General:</p> <p>Evaluar en qué medida la conservación rutinaria de 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, mejoran la calidad de vida de los pobladores del Distritos Tingo María - Monzón, Provincias Leoncio Prado - Huamalíes y Departamento de Huánuco</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinar como el mantenimiento rutinario de los 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, previenen un daño mayor de su estructura de concreto de los puentes del Distritos Tingo María - Monzón, Provincias 	<p>Variable Independiente</p> <p>Mantenimiento rutinario de los puentes</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Mejora de la calidad de vida</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>Aplicada</p> <p>Diseño de estudio</p> <p>No experimental</p> <p>Alcance</p> <p>Descriptivo</p> <p>Enfoque</p> <p>Cualitativo</p> <p>Método</p> <p>Hipotético deductivo</p> <p>X-----Y</p>	<p>Técnica</p> <p>Técnica de observación</p> <p>Técnica de análisis documental</p> <p>Instrumentos</p> <p>Ficha de toma de datos de inspección (datos generales)</p> <p>Ficha de toma de datos de inspección (condición global del puente)</p>

Departamento de Huánuco?	Leoncio Prado - Huamalíes y Departamento de Huánuco.	Donde: X: Mantenimientos rutinario Y: Mejor calidad de vida	Ficha de toma de datos de inspección (panel fotográfico) Ficha de toma de datos de inspección (observaciones y recomendaciones)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinar como el mantenimiento rutinario de los 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, previene y/o corrige los daños por la corrosión de la estructura metálica de los puentes del Distritos Tingo María - Monzón, Provincias Leoncio Prado - Huamalíes y Departamento de Huánuco. ▪ Determinar como el mantenimiento rutinario de los 15 puentes tramo: Tingo María – Cachicoto, previene el colapso de los drenajes de los puentes del Distritos Tingo María - Monzón, Provincias Leoncio Prado - Huamalíes y Departamento de Huánuco 		

ANEXO 2
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Se verifico la medición de espesores de pintura de tres capas en los perfiles superiores del puente



Se verifico la medición de espesores de pintura de tres capas en los perfiles inferiores del puente



Se verifico el estado de los muros contra impacto



Se verifico los espesores de pintura tres capas de la baranda de ingreso



Verificación de la actividad arenada en superficies estructurales en el puente Corpac



Verificación de la actividad arenada en superficies estructurales en el puente Monzon