



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

La socavación de la cimentación del puente Matacoto y su vulnerabilidad
estructural, Áncash 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Tamariz Alamo, Samuel Fernando (orcid.org/0000-0002-0197-315X)

ASESOR:

Mg. Medrano Sánchez, Emilio José (ORCID 0000-0003-0002-5876)

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño sísmico y estructural

Lima – Perú

2021

Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación a Dios y a mis padres por darme la fuerza necesaria, motivarme y brindar la seguridad de poder alcanzar mis objetivos, durante el tiempo de mi carrera profesional, brindándome la confianza de llegar al éxito.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por guiarme en el camino del éxito, en cada paso que doy para seguir adelante, por darme esa dedicación, fuerza y perseverancia de cumplir mis metas. A mi familia por ser el pilar más importante en mi vida y brindarme su apoyo y creer en mí, por motivarme a lograr el éxito

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENT.....	iii
RESUMEN.....	iv
ASBTRACT	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	16
3.2 Población, muestra y muestreo	16
3.2.1 Muestra.....	17
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	18
3.4 Procedimiento.....	19
3.5 Método de análisis de datos.....	20
3.6 Aspectos Éticos.....	21
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSION.....	54
VI. CONCLUSIONES.....	57
VII. RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de estribo derecho	27
Tabla 2: Tabla de estribo izquierdo.....	31
Tabla 3: Cimientos del estribo derecho.....	35
Tabla 4: Cimientos del estribo izquierdo.....	39
Tabla 5: Armadura de la parte derecha.....	43
Tabla 6: Armadura de la parte izquierda.....	47
Tabla 7: Tipos de lesiones mecánicas existentes en las fundaciones del puente Matacoto por la pendiente medida aguas arriba.....	51
Tabla 8: Los tipos de lesiones mecánicas se encuentran en el estribo del puente Matacoto debido a la pendiente medida aguas arriba.....	52
Tabla 9: Tipos de lesiones mecánicas existentes en las armaduras del puente Matacoto, por la pendiente medida aguas arriba.....	54
Tabla 10: resultados de campos obtenidos, estribo izquierdo y cimientos del estribo izquierdo.....	56
Tabla 11: resultados de campos obtenidos, estribo derecho y cimientos del estribo derecho.....	57
Tabla 12: Resultados de campo obtenidos.....	59

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1: Plano de ubicación de puente Matacoto	23
Figura 2: Ubicación del proyecto de investigacion	24
Figura 3: Trancitavilidad de acceso a nuestro proyecto	24
Figura 4: Estribo izquierdo tomado desde la superficie del puente	28
Figura 5: Estribo izquierdo tomado desde el nivel del agua	28
Figura 6: Estribo derecho tomado desde el nivel del agua	32
Figura 7: Estribo derecho tomado desde la superficie de la tienda	32
Figura 8: Cimiento del estribo izquierdo tomado desde el nivel del agua	36
Figura 9: Cimiento del estribo izquierdo tomado desde la superficie	36
Figura 10: Cimiento del estribo derecho tomada desde el nivel del agua.....	40
Figura 11: Cimiento del estribo Derecho tomada desde la superficie.....	40
Figura 12: Armadura de la parte derecha tomada desde el nivel del puente.....	44
Figura 13: Armadura de la parte derecha tomada en otra dirección del puente....	44
Figura 14: Armadura de la parte izquierda tomada desde el nivel del puente.....	48
Figura 15: Armadura de la parte izquierda tomada desde otro nivel del puente....	48

RESUMEN

El objetivo de este proyecto de investigación es determinar cómo la debilidad de la cimentación del Puente Matacoto afectará las debilidades estructurales de Ancash 2021. La población que será el Puente Matacoto en Río Santa. La metodología utilizada para este proyecto de investigación es descriptiva y su diseño es no experimental con un enfoque seccional en el cual se describe el problema de investigación como producto de un hecho problemático. El tema presentado en el Puente Matacoto, tiene su propósito y desarrollo. Pueden tener buenos resultados para resolver los problemas planteados en el proyecto de investigación, que utiliza como herramienta de recopilación de información los papeles de prueba recopilados y presentados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). para poder determinar la vulnerabilidad estructural del puente Matacoto y así obtener un buen producto de inspección de campo y así determinar cómo es la influencia de la velocidad del agua y pendiente sobre los estribos y armaduras del puente Matacoto y así se determinó la severidad en la cual se encuentran las estructuras con un porcentaje el cimiento de la parte izquierda tiene una severidad de nivel 3 al igual que el cimiento de la parte derecha en una condición de nivel 3 que nos da a referencia en su estado malo. Los estribos están en nivel de severidad 2 que como resultado obtenemos regular y de la misma manera tenemos las armaduras en un nivel de severidad de 1 que nos da como resultado en un buen estado.

Palabras clave:

Cimientos, socavación, puente, vulnerabilidad

ABSTRACT

The objective of this research project is to determine how the undermining of the Matacoto bridge foundation influences its structural vulnerability Ancash 2021. The population will be the Matacoto bridge of the Rio Santa. The methodology that was followed for this research project is descriptive and has a non-experimental design with a cross-sectional approach, where the research problem is described as a product of a problematic reality presented in the Matacoto bridge, which has its objectives and adequate development to be able to have good results, so that they can respond to the problems raised in the research project where an inspection sheet was used, obtained and provided by the Ministry of Transport and Communication (MTC) as collection instruments of information, in order to determine the structural vulnerability of the Matacoto Bridge and thus obtain a good field inspection product and thus determine how the influence of the water speed and slope is on the abutments and trusses of the Matacoto Bridge and thus the severity was determined. in which the structures are found with a percentage the foundation of the part Left has a severity of level 3 as well as the foundation of the right part in a condition of level 3 that gives us a reference in its bad state. The stirrups are at severity level 2 which as a result we obtain regular and in the same way we have the armor at a severity level of 1 which results in a good condition.

Keywords: Foundation, scour, bridge, vulnerability

I. INTRODUCCIÓN

Es importante destacar que todo tipo de puente tiene un fin y un propósito, y el propósito de un puente parte en tratar de acercar lugares, unir caminos o comunicar dos espacios geográficos, los puentes traen consigo también el crecimiento social, cultural y sobre todo económico. Y Puede decir sin temor a equivocarme que los puentes han progresado y evolucionado a lo largo de su historia.

Para inicios de marzo del 2017, el fenómeno del Niño se desarrolló rápidamente y dejó consecuencias funestas en todo el norte del continente Sudamericano en parte (Venezuela, Colombia, Ecuador, Peru y Chile). Esto se debió a diferentes razones, una que el continente Sudamericano no estaba preparado para enfrentar este tipo de fenómeno la cual hizo que los gobiernos no tomarán las decisiones adecuadas, a pesar que existían pronósticos de parte de EE.UU. (Ramírez, 2017, p. 489).

En tanto, Perú, a través del Colegio de Ingenieros del Perú, reclamo el asunto y se informó que en 1998 el fenómeno del Mega Niño provocó la destrucción de 58 puentes y afectó a otros 28. Donde la gran cantidad de productos de fallas surgieron por problemas de hidráulica fluvial (Colegio de Ingenieros del Perú, 1998, p. 224).

En este año, el niño costero no ocasionó muchos acontecimientos desastrosos, pero cabe resaltar que dejó secuelas en gran parte del Perú. Lo cual se observó con enérgicas precipitaciones pluviales que produjeron números deslizamientos, inundaciones y huaicos afectando en gran parte a las zonas rurales del país, donde queda demostrado que este fenómeno natural golpeada a todo lo que se encuentra a su paso, tales como: siembras, vías, viviendas, construcciones, puentes, etc. (Olivera, 2017).

En la región de Ancash, a través de su página institucional declaraba que la región de Ancash era uno de los departamentos más golpeados, por consiguiente, organizo una reunión de emergencia con los diferentes alcaldes de todas las provincias, Según algunos estudios realizados el

incremento del caudal del río, dañó los estribos del puente, debido a que se generó una socavación general que afectó un largo tramo del río.

En la Provincia de Yungay distrito de Matacoto se encuentra ubicado 1 puente con más de 32 años de antigüedad construido en 1974 después del terremoto del 70 que se vivió en la provincia de Yungay y con un alud que sepultó a gran parte de la población, este puente tiene un ancho de 7.5 metros de ancho, 45 metros de largo y soporta los caudales del Río Santa,

El puente en la actualidad por factores de socavación está en un estado lamentable por lo cual es necesario hacer una evaluación de sus componentes, y en especial las cimentaciones, estribos y armaduras para poder evitar el colapso del puente. La cual está situada en una vía de acceso muy importante para estos distritos.

Es por eso que se planteó el siguiente problema: ¿De qué manera la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en su vulnerabilidad estructural Ancash 2021? Como problemática específica tenemos ¿De qué manera la velocidad del agua que generan la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021? Y la segunda problemática tenemos ¿De qué manera la velocidad del agua que generan la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de las armaduras, Ancash 2021 como tercera problemática tenemos ¿De qué manera la pendiente del río que contribuye con la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021? Y finalizando las problemáticas específicas tenemos ¿De qué manera la pendiente del río que generan la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de las armaduras, Ancash 2021?

Esta problemática analizará la socavación en la cual se encuentra el puente, y el nivel de vulnerabilidad estructural en que se encuentra el

puede. Para ello se estudiará y profundizará los estudios pertinentes para evitar víctimas o pérdidas humanas.

Por eso se plantea el siguiente objetivo general. Determinar de qué manera la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en su vulnerabilidad estructural Ancash 2021 Como primer objetivo específico tenemos Determinar de qué manera la velocidad del agua que generan la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021 así mismo como segundo objetivo específico tenemos, Determinar de qué manera la velocidad del agua que generan la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021 como tercer objetivo específico tenemos Determinar de qué manera la pendiente del río que contribuye con la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021 y como último objetivo específico tenemos Determinar de qué manera la pendiente del río que generan la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de las armaduras, Ancash 2021

Por eso planteamos la siguiente hipótesis general la socavación del puente Matacoto influye en el nivel de la vulnerabilidad estructural del puente Ancash 2021. La socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en su vulnerabilidad estructural Ancash 2021

II. MARCO TEÓRICO

Según José (2017 pág. 112), en su tesis titulada “Envolventes de ruptura de estribos ante cargas verticales y horizontales” tuvo como objetivo determinar envolventes de ruptura para el diseño de estribos utilizados en puentes, bajo el efecto de cargas laterales y cargas verticales propias de la estructura con un estudio experimental, con lo cual tuvo como resultados que las causas con mayor impacto en la falla de los puentes es por el problema de la socavación que es producida por el flujo del agua . La modelación numérica de la socavación no es un problema sencillo al considerarse los efectos del tiempo, del tipo del suelo y otros factores. En este trabajo se empleó la consideración de que la socavación ya ocurrió, de tal forma que, en primera instancia al obtener la geometría de la socavación en Hec-Ras está se pudo reproducir en el modelo de RS3® en forma de excavación, cabe destacar que esto se realizó para un gasto con Tr de 100 años, debido a que se vio anteriormente que el estribo soporta el empuje hidrostático de un gasto con Tr de 500 años, además se consideró la poca probabilidad de que se presente esta profundidad de socavación para este periodo de retorno en un suelo cohesivo. Así mismo Juan, Leonardo (2017 pág. 72) en su tesis titulada “Estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica en la República Argentina” en la cual planteo como objetivo Estimar el riesgo de erosión hídrica, a escala nacional, con la finalidad de contribuir al ordenamiento y manejo sustentable de los suelos, con un estudio no experimental, en el cual tuvo como consecuencia obtenemos el factor R para la erosión por precipitación dará cuenta de la temporada de lluvias que causa la erosión. Existe un patrón general de reducción de R de este a oeste en la parte centro-norte del país y un patrón opuesto en la Patagonia (Fig. 13). El factor K de la erosión del suelo en Argentina se muestra en la Fig. 14. En general, los valores más altos del factor K corresponden a suelos con textura intermedia (arcilla, limo, franco arenoso muy fino, suelo franco arenoso muy fino y suelo muy arena fina) y bajo contenido de materia orgánica (menos del 2%). Estos suelos, con factor K superior a 0,40, ocupan el 22,3% del territorio nacional y se concentran en las provincias de Santa Fe, Córdoba,

Formosa, Chaco, Buenos Aires y Entre Ríos. Los suelos de textura intermedia son más susceptibles a la erosión que los suelos gruesos (donde la penetración del agua tiende a dominar la forma del suelo) y los suelos de textura fina (donde la arcilla es un estabilizador estructural del suelo). Así mismo Según Matías (2016 pág. 132) En su disertación titulada "El olor a quemado que produce el río Huallaga hasta el puente alto de Culpa en la provincia de Huánuco, utilizando el método Artamanov, Straub y Mace, en Hek-Ras", logró el objetivo común. es obtener los resultados del cálculo del tramo, drenaje y márgenes del río Huallaga en el Puente Colpa Alta, Provincia de Huánuco en 2015; Aplicando los métodos de Artamonov, Straub y Maza en este proyecto de investigación, los parámetros hidráulicos del programa HEC-RAS se utilizan con el tipo de estudio piloto, y los siguientes resultados muestran que la hélice del lado derecho evita el 10% del cruce total. flujo seccional (flujo de diseño), por lo que P_q es 2.08 m. De igual forma, se determinó que el área del puntal izquierdo impidió el 5% del caudal total a través del tramo (caudal de diseño), alcanzando $P_q = 1,78$ m. P_q es igual al módulo en función de la relación Q_1 / Q_2 , con Q_1 , el caudal supuesto pasará por la posición ocupada por el puntal si no está presente, y el caudal total por el río. Igualmente Ticllasuca (2019 pág. 161) en su tesis titulada "análisis temporal del nivel de la erosión hídrica de la subcuenca del río ichu 2013 y 2017" en el que propuso alcanzar una meta como la variabilidad en la erosión hídrica de la subcuenca del Ichu entre 2013 y 2017 mediante un estudio empírico, que lleva a intentar encontrar el factor R inicial, realizamos una recolección anual de datos de precipitación para 2013 y 2017 para encontrar la precipitación promedio Anual porque estos son requisitos previos para la aplicación del índice de Fournier modificado (IMF) por Arnoldus (1980).) propuesto como un requisito previo para desarrollar mapas de factor R (Echeverri y Obando, 2010 , pág.35).

Tabla 3*Estaciones meteorológicas*

ESTA.	LAT.	LOG.	ALT.	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
1	496081	8587162	3860	HUANCAVELCA	HUANCAVELICA	ASCENSION
2	530574	8564844	3860	HUANCAVELCA	ANGARAES	LIRCAY
3	492255	8550852	4547	HUANCAVELCA	CASTROVIRREYNA	CHOCLOCOCHA
4	474289	8613783	3450	HUANCAVELCA	HUANCAVELICA	VILCA
5	547712	8579073	3236	HUANCAVELCA	ACOBAMBA	ACOBAMBA
6	490037	8627984	3880	HUANCAVELCA	HUANCAVELICA	PILCHACA

Fuente: SENAMHI**Tabla 4***Precipitación media anual por estación meteorológica (mm) - 2013*

EST	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	P MEDIA ANUAL
1	169	216	216	61	23	19	10	33	35	81	31	191	1085
2	147	128	128	24	33	12	11	25	14	46	29	176	775
3	213	191	191	64	107	11	29	26	65	92	82	251	1322
4	114	110	110	34	37	41	29	52	28	101	47	89	793
5	139	90	90	13	20	5	7	43	8	46	29	138	629
6	169	145	145	43	46	25	0	23	25	79	64	139	906

Fuente: SENAMHI**Tabla 5***Índice modificado de fournier y valores del factor de r de las estaciones (Mj.mm/ha.año) - 2013*

EST	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	FACTOR R
1	26	43	43	3	0	0	0	1	1	6	1	34	160
2	20	15	15	1	1	0	0	1	0	2	1	28	84
3	42	34	34	4	10	0	1	1	4	8	6	58	201
4	12	11	11	1	1	2	1	3	1	9	2	7	61
5	18	8	8	0	0	0	0	2	0	2	1	18	56
6	26	19	19	2	2	1	0	0	1	6	4	18	98

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1, la agresión de las precipitaciones del río se imagina por las características hidrodinámicas de la cuenca auxiliar del río Ichu, que se necesita a principios de enero, febrero y marzo es un lugar con presencia, de lluvias mayores, pero en la estación de Chocloocha es La estación con características de precipitación más altas con una (201 mm.mm/ha. Año) en comparación con otras estaciones meteorológicas locales, esto se debe principalmente a las mentiras de la cuenta en el título, donde toda la acumulación está ubicada en la cuenta de la sub cuenta del país.

También de Chirinos (2017 p. 131) en su disertación titulada "Estudio sobre el debilitamiento de estructuras de puentes auxiliares y análisis de estabilidad - el caso del Puente Nicolás Dueñas en la ciudad de Lima en 2017", donde propuso como meta a determinar el impacto de la erosión de la infraestructura del puente en el análisis de estabilidad - el caso del Puente Nicolás Dueñas en la ciudad de Lima en 2017 con un estudio no experimental. Los resultados muestran que el daño total es la suma de la atenuación general y local. En los puntos 1.8.1. 1.8.2 Se han definido varios métodos de cálculo, es importante que los valores de todos los parámetros hidráulicos sean necesarios para determinar el agarre y para ello se ha realizado un modelo hidráulico en el software HEC-RAS seleccionado para que el cálculo pueda Se llevarán a cabo todos los parámetros necesarios. Elar (2014) en su tesis denominada "Análisis de pérdida de agua con erosión del agua en la Escuela de Conduriri a través del Método Rusle, 1980 - 2014" en el que propuso el objetivo estimado de la erosión de la tierra en la Sub-asociación de Conduriri, a través de la solicitud. de los métodos decrecientes en el período 1980 - 2014 con un estudio empírico, en el que los resultados registraron la grabación de Subcuenca Conduriri de la firma de la relación posterior de clase, pertenece al 49.5%, obteniendo aproximadamente 300.99, se sienten principalmente en el Parte inferior y promedio de la cuenca lateral, siempre que el porcentaje sea el porcentaje de la erosión altas con un área del 3% de 18.46, una erosión alta con un 4,6% que cubre un área de 27.66 y una erosión grave con un 4,4%, incluido el área 26. , 50, distribución especial en pilotes de componente Los

resultados obtenidos en nuestro proyecto de investigación reflejan claramente una mayor pérdida de tierra en áreas con pendientes pronunciadas y poca cobertura vegetal; Así, los suelos que han sido sometidos a una erosión mínima son los que tienen una pendiente o la más baja y tienen una cubierta vegetal grande o débil. Asimismo, Theo (Siancas, 2018 p.205) en su tesis “Efectos de la erosión en el puente Carrizal del río Casma tras la propuesta Niño Costero - 2018” con el objetivo de determinar los efectos de la erosión en el Puente Carrizal del Río Casma tras la Niño Costero y un estudio empírico, de forma similar al proyecto La investigación actual, tenía el objetivo común de determinar los efectos de los olores incendiarios. En Puente Carrizal del Río Casma a raíz de Niño Costero, donde podemos visualizar los resultados de los datos obtenidos de forma lógica y coherente y presentados en forma de gráficos y tablas ilustradas e ilustradas como. Según nuestra categoría de búsqueda:

- Tipos de daño mecánico presentes en cada unidad de muestra.

Se está estudiando la extensión del daño esperado a la infraestructura del puente.

En este capítulo, puede ver el porcentaje total de área afectada por cada unidad muestreada, y también podemos mostrar que este capítulo muestra grandes resultados para el efecto de la profundidad de barrido en puentes y columnas. Dónde se implementará el enrutamiento descendente como explicaremos a continuación:

Imagen 01. Se comprueban las partes del puente:

Figura 01. Tramos del puente a inspeccionar.



Fuente: Elaboración propia.

Tramo 01

Tramo 02

Tramo 03

PUENTE CARRIZAL

Los tipos de daños que se pudo visualizar en el TRAMO 01 y TRAMO 03, se menciona como unidades de muestra a continuación:

subestructura

tramo 01:

um-01 tipos de daños ocasionados en el estribo izquierdo.

um-02 tipos de daños ocasionados en el estribo izquierdo.

tramo 03:

um-03 tipos de daños ocasionados en el estribo derecho.

um-04 tipos de daños ocasionados del estribo derecho.

Se llevo a cabo una inspección visual en el Puente Carrizal sobre el Río Casma, con la Guía para Inspección de Puentes del (MTC). El cual evalúa y analiza la situación en la cual se encuentra el puente., mediante la tabla de que se puede visualizar en (MTC) Existe una tabla de clasificación que analiza el estado de los puentes 5, 4, 3, 2, 1 y 0. Donde los términos sucesivos son 5

malos, 4 muy malos, 3 malos, 2 buenos, 1 buenos y 0 buenos. De igual forma, el investigador (Aldavar, 2019 p. 205) en su tesis titulada “Valoración de daños por fenómeno infantil costero en el Canal Integrado No. 9 avance 0000 km - 0780 km Tan Gay, Santa, Ancash - 2017” para evaluar o analizar el Daños causados por el fenómeno infantil Costero del Canal 9 de Tish de 0.000 km a 0780 km mediante el seguimiento para ver el estado del canal de arriba. Este fue un estudio no experimental en el que tuvo resultados. Según el primer objetivo: determinar el daño en el canal integrado 9 de 0.000 km a 780 km. Tabla No. 01 “Determinación de enfermedades que afectan al canal No. 09. Canal integrado

UNIDAD	PROGRESIVA		PATOLOGIA
1	0+000	0+200	Vegetación Grietas Desprendimiento
2	0+200	0+400	Vegetación Grietas
3	0+400	0+600	Vegetación Grietas
4	0+600	0+800	Vegetación Grietas Desprendimiento Socavación

Según el segundo objetivo: evaluación de daños del canal integrado 9 de 0.000 km a 0780 km.

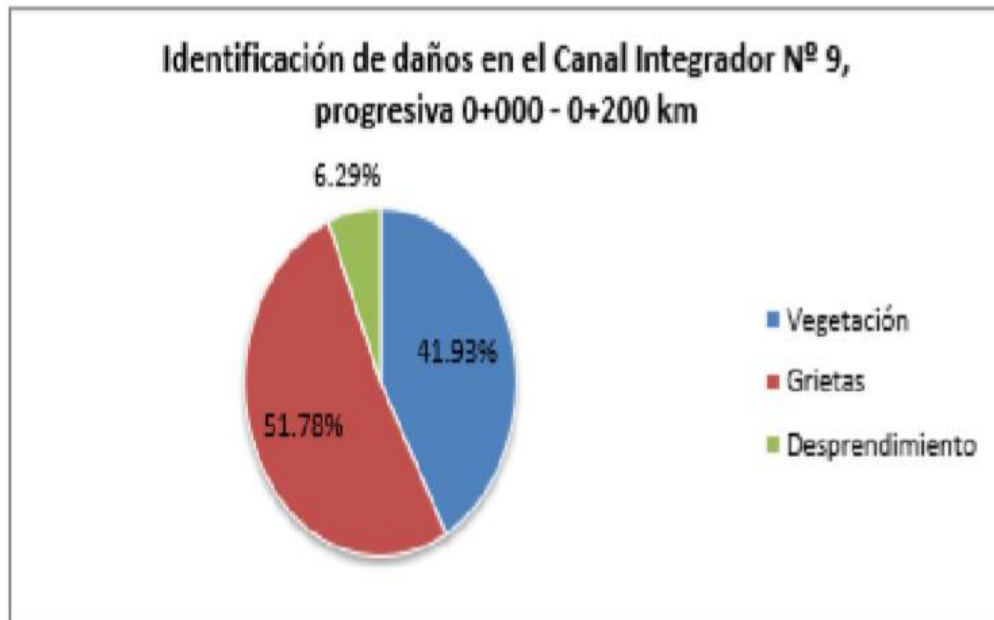
Tabla No. 02 «Evaluación del área asignada al canal integrado No. 09
 Progresivo 0 - 0200 km

DESCRIPCION	PROGRESIVA	AREA TOTAL	AREA SIN DAÑOS	AREA AFECTADA
CANAL INTEGRADOR N° 09	0+000 - 0+200 KM	480 M2	475.23 M2	4.77 M2

Gráfico N° 01: “Identificación de daños causados al canal Integrador N° 09”

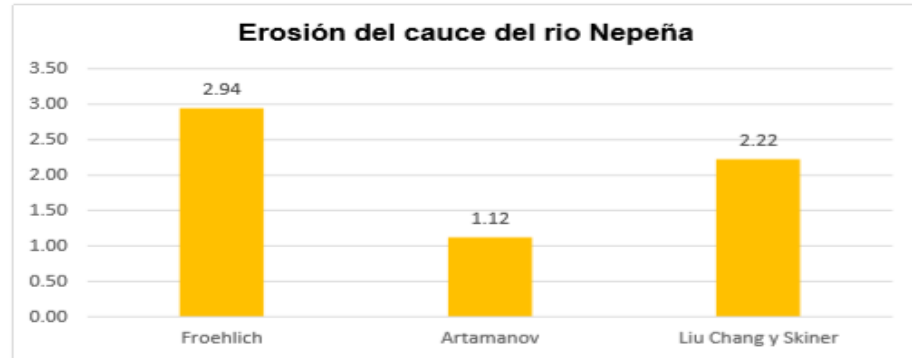
Gráfico N° 01:

“Identificación de daños causados al canal Integrador N° 09”



Así mismo Ayala (2018 pág. 275) En su tesis titulada “Causas de deslizamiento del puente Huambacho ubicado al norte de la propuesta de mejoramiento integral, distrito de Samanco, Ancash, 2018” tiene como objetivo determinar la causa del deslizamiento de tierra para el puente de Huambacho ubicado en el distrito norte-sur, distrito de Samanco, Ancash, 2018. Con un estudio no experimental cuyo resultado es la corrosión en profundidad

Profundidad de erosión



Interpretación: A partir del diagrama primero o anterior, es posible analizar u observar la desigualdad en los métodos de cálculo de la erosión del río Nepeña, que van desde aproximadamente 1,12 metros. - 2,94 m. Esto indica que los métodos son bastante diferentes porque el método aplicado tiene diferentes criterios para calcular la erosión en el pilar o también se caracteriza como desgaste local en el pilar, según el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Departamento de Transporte. y los medios. (MTC). Tomando los datos de forma más conservadora es 2,94 m. Del método Froehlich. Se obtiene una velocidad de 1,54 m / sy un caudal crítico.

III.METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

El tipo de diseño de investigación es de tipo No experimental, es un tipo de investigación en la que resulta imposible manipular variables. Y difícilmente manipular resultados teniendo en consideración resultado óptimos y precisos a la hora de investigar,

En el proyecto de investigación que se realizará será de tipo descriptivo, porque se seleccionó numerosos temas, por lo que cada una de ellas se medirá de una manera independiente, para así poder describir lo que se investiga.

Enfoque de investigación

la investigación cuantitativa tiene como finalidad examinar las situaciones a través de cálculos numéricos o matemáticos, que son estudios a través de gráficos o tablas. (Hernández, Fernández y Batista, 2014)

3.2. Variables y Operacionalización

Variable dependiente:

Socavación en el puente Matacoto

Variable independiente:

Vulnerabilidad estructural

3.3 población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Una población es un conjunto de condiciones que nos llevarán a definir estudios como: específicos, limitados y accesibles, lo que constituirá una referencia muestral que cumple con un conjunto de criterios predeterminados. Gómez (2016 pág.206)

En el departamento de Ancash cuenta con una totalidad de 37 puentes con efectos o problemas de socavación, para los cuales 31 están a la espera de poder ser ejecutados, el MTC tiene una inversión de 34.8 millones de soles para la realización de estos puentes modulares. (MTC, 2020 pág. 5)

3.3.2 Muestra

Es un subconjunto o parte de la población en que se llevará a cabo la investigación o estudio, en otras palabras, es una pequeña parte de la población a estudiar (LOPEZ, 2014 pág. 10)

La provincia de Yungay tiene una cantidad de 5 puentes de tipos modulares, en los cuales tienen principios de socavación los distritos que se encuentran son, Yungay, Ranrahirca, Shupluy y Matacoto. (MTC, 2020 pág. 5)

3.3.3 Muestreo

Este es el método utilizado para seleccionar componentes de la muestra de la población total. "Consiste en un conjunto de reglas, procedimientos y criterios mediante los cuales se elige un grupo de elementos de la población para representar lo que está sucediendo en ese grupo.

En el condado de Matacoto, solo había un puente modular importante fuera de servicio.

3.4 técnicas e instrumentos de recolección de datos, valides y confiabilidad

Proyecto de investigación mediante técnica de observación de campo. El seguimiento es una parte esencial de cualquier proceso de investigación; Los

investigadores confían en él para obtener la mayor cantidad de datos. Gran parte del conocimiento que constituye la ciencia se obtiene mediante la observación. (Sanguan, 2011 p. 28)

Las herramientas que necesita un investigador pueden ser de distintos tipos: mapas, planillas, cuestionarios, etc. Las herramientas más conocidas y las que proporcionan al investigador la información más valiosa son las herramientas de medición. La medición es una actividad muy importante para conocer la naturaleza de los fenómenos y así proporcionar información precisa sobre sus propiedades.

3.5 procedimientos

se llevó a cabo los siguientes procedimientos:

- a) Se procedió a contratar personal calificado, de la misma manera se les implemento con equipos EPP y sus herramientas. Para evitar cualquier tipo de accidente y así mismo cumplir con los requisitos de la ingeniera civil.
- b) Se realizo al llenado de las fichas técnicas de inspección de inspección de puentes adquiridas del ministerio de transportes y comunicaciones.
- c) Se contabilizo y coloco los resultados que se obtuvieron en el campo en nuestro proyecto de investigación.

3.6 Método de análisis de datos

Los datos que se obtuvieron en campo se siguieron por medio de protocolos e instrumentos confiables. Que recogerán los datos con mayor precisión, por lo tanto, el IMD ayuda a determinar la cantidad de vehículos que pasan y la carga que transportan y así mismo la cantidad de peso a la que está sometido, tanto en la superestructura, Subestructura y cimentación del puente. Así podremos ayudar a elaborar un buen proyecto de investigación para mejorar la calidad de vida.

3.7 aspectos éticos

En la presente investigación los autores garantizarán o serán veraces al conseguir los resultados óptimos y adecuados, por lo tanto, significa que el proyecto tendrá una alta confiabilidad en su originalidad en cuanto a la investigación.

3.8 Métodos de análisis de datos

Para este trabajo el análisis estadístico se ejecutará mediante la estadística por un nivel: Descriptiva.

El análisis Descriptivo: La información se presentará en tablas y gráficos, así como indicadores estadísticos de tendencia central.

IV. RESULTADOS

Información del proyecto de investigación.

Aspectos generales:

Se accede al puente a través de la Panamericana Norte, la Ruta Nacional 1-N de Chiclayo a la ciudad de Huaraz. Luego Ruta Nacional PE-3N de la ciudad de Huaraz hasta la ciudad de Yungay. Finalmente, por la ruta vecinal AN-634 de Yungay hasta el Puente Matacoto



FIGURA 01: PLANO DE UBICACIÓN DEL PUENTE MATACOTO

FUENTE: Google Maps

- Políticamente el puente se encuentra ubicado en:
 - Departamento / Región: Ancash
 - Provincia : Yungay
 - Distrito : Matacoto
 - Vial : AN 634 (km 2+420)

UBICACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACION REFERENCIADO
POR GOOGLE EARTH

FIGURA 02: UBICACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACION



FUENTE: GOOGLE EARTH

FIGURA 03: TRANSITABILIDAD DEL ACCESO A NUESTRO PROYECTO
DE INVESTIGACION



FUENTE: ELABORACION PROPIA

En la segunda parte de la etapa de planificación, se aprobó la carretera adyacente AN-634, en las cercanías del condado de Matacoto, debido a que se decidió que la carretera antes mencionada era la vía principal por la que pasarían primero los vehículos. Al conectarse en el puente. Por lo tanto, el puente ha sido identificado como una posible ubicación para la instalación de la cabina de control en un sitio denominado "Huarascucho" en la entrada de la Carretera Municipal AN-634 al Puente Matacoto.

El objetivo general del proyecto de investigación es determinar de qué manera la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en su vulnerabilidad estructural Ancash 2021 donde se presenta presente a continuación los resultados de manera lógica y objetiva indicada mediante tablas y gráficos descritos eh interpretados. Como primer objetivo específico tenemos.

1. Determinar de qué manera la velocidad del agua que generan la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021.

Se determinó que la velocidad del agua, es quien provoca la socavación de la cimentación del puente Matacoto con un caudal de 311.71 m³/s con un ancho de río de 26.48 metros el cual debilita la subestructura y superestructura. Con ello lleva a que la estructura en un tiempo determinado pueda colapsar. También resulta más intensa a medida que se incrementa el caudal y las velocidades del flujo del agua superan la velocidad crítica de erosión del material del lecho del río. Se determino que para un periodo de retorno de 50 años se calculó que el caudal crecerá un 462 m³/s

considerablemente y con un ancho de río de 32.25 metros el cual perjudicaría a los estribos la cimentación que son la parte fundamental del puente. Para ellos mostramos los resultados obtenidos en campo. De como perjudica la velocidad del agua a la subestructura del puente Matacoto (Estribos, Cimentación) para ellos está la siguiente Ficha de inspección.

TABLA 01-FICHA DE INSPECCION



SOCAVACION DE LA CIMENTACION DEL PUENTE
MATACOTO Y SU VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL.
ANCASH 2021

Evaluador: Tamariz Alamo Samuel Fernando Fecha: 08/11/2021 Unidad de muestras: 1

DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

REGION:	Ancash	NOMBRE DEL PUENTE:	Puente Matacoto	COMPOSICION:	Concreto
PROVINCIA:	Yungay	TIPO DE PUENTE:	Bailey	LONGITUD TOTAL DEL PUENTE:	45
DISTRITO:	Matacoto	Nº TRAMOS:	1	LONGITUD DEL TRAMO:	36.6
LOCALIDAD:	Matacoto	TRAMO A EVALUAR:	1	AÑO DE CONSTRUCCION:	1993

TIPOS DE LESIONES MECANICAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PUENTE Grado de Severidad

1. Grietas	3. Asentamientos	5. Socavacion	7. Fractura	MUY BUENO : 0	BUENO : 1	REGULAR: 2
2. Fisuras	4. Desprendimientos	6. Desplazamientos	8. Ruptura	MALO: 3	MUY MALO: 4	PESIMO: 5

Observaciones: en el estribo derecho del puente Matacoto se puede observar las partes dañadas de la estructura por factores de la velocidad del agua, lo que repercute en la estructura tanto sus elementos y componentes ante un inevitable colapso

TRAMO	COMPONENTE	AREA DE COMPONENTE	TIPOS	SEVERIDAD	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	estadística	
							% area afectada	% area no afectada
			Fisuras	2	1.22		6.51	
1	Estribo izquierdo	18.72	Grietas	1	1	13.5	5.34	66.78
			Socavacion	3	4		21.37	
Resultado Final					total de area afectada	total de area no afectada	% Total de Area afectada	% Total de area no afectada
					6.22	13.5	33.22	66.78

Figura 04: Estribo izquierdo tomada desde la superficie del puente



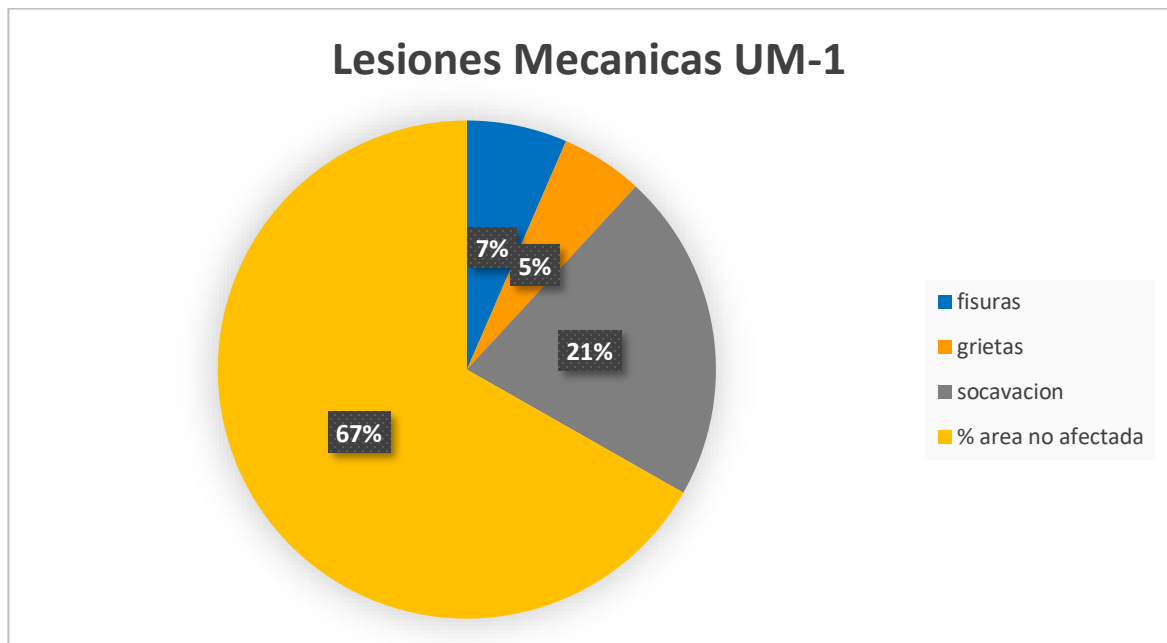
FUENTE: Elaboración propia

Figura 05: Estribo izquierdo tomada desde el nivel del agua



FUENTE: Elaboración propia

Grafica 01: tipos de lesiones mecánicas existentes en el estribo izquierdo



Fuente: Elaboración Propia

Descripción e Interpretación: Se puede observar que los principales tipos de lesiones mecánicas en el UM-1 son: grietas, grietas y marcas de sierra. Entonces los puntajes con mayor incidencia son menores al 21%, luego tenemos 7% de grietas y de manera similar con los más bajos tenemos 5% de grietas como podemos ver en el gráfico 01. La muestra 01 consiste en el estribo izquierdo del puente Matakoto, para obtener estos resultados haga una inspección visual Para el área completamente visible 18.72, consideraré el 100%, donde el área no afectada por los tipos de lesiones anteriores, pertenece al área de 6.22 metros cuadrados como porcentaje y luego el área dañada es 33.23%, también , tenemos el área total no afectada 13.5, luego tomamos como un porcentaje del 66.77% del área no afectada. De acuerdo al cuadro de nivel de severidad que nos brinda el MTC el estribo izquierdo del

puente Matacoto se establece como un índice de severidad como **Regular**, con una calificación según la guía de inspección de puentes de número 2, de acuerdo a los tipos de lesiones presentados en la UM-01.

TABLA 02-FICHA DE INSPECCION



SOCAVACION DE LA CIMENTACION DEL PUENTE MATACOTO Y SU VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL. ANCASH 2021

Evaluador: Tamariz Alamo Samuel Fernando Fecha:08/11/2021 Unidad de muestras:2

DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

REGION:	Ancash	NOMBRE DEL PUENTE:	Puente Matacoto	COMPOSICION:	Concreto
PROVINCIA:	Yungay	TIPO DE PUENTE:	Bailey	LONGITUD TOTAL DEL PUENTE:	45
DISTRITO:	Matacoto	Nº TRAMOS:	1	LONGITUD DEL TRAMO:	36.6
LOCALIDAD:	Matacoto	TRAMO A EVALUAR:	1	AÑO DE CONSTRUCCION:	1993

TIPOS DE LESIONES MECANICAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PUENTE Grado de Severidad

1. Grietas	3. Asentamientos	5. Socavacion	7. Fractura	MUY BUENO : 0	BUENO :1	REGULAR: 2
2. Fisuras	4. Desprendimientos	6.Desplazamientos	8. Ruptura	MALO: 3	MUY MALO:4	PESIMO: 5

Observaciones: en el estribo derecho del puente Matacoto se puede observar las partes dañadas de la estructura por factores de la velocidad del agua, lo que repercute en la estructura tantos sus elementos y componentes ante un inevitable colapso

TRAMO	COMPONENTE	AREA DE COMPONENTE	TIPOS	SEVERIDAD	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	estadística	
							% area afectada	% area no afectada
1	Estribo derecho	18.72	Fisuras	2	1.22		6.51	
			Grietas	1	1	13.5	5.341	66.77
			Socavacion	1	4		21.3675	
Resultado Final					total de area afectada	total de area no afectada	% Total de Area afectada	%Total de area no afectada
					6.34	12.38	33.87	66.13
NIVEL DE SEVERIDAD DE UNIDAD DE MUESTRA						REGULAR (2)		

FUENTE: GUIA DE INSPECCION DE PUENTES, MTC 2006

Figura 06: Estribo derecho tomada desde el nivel del agua



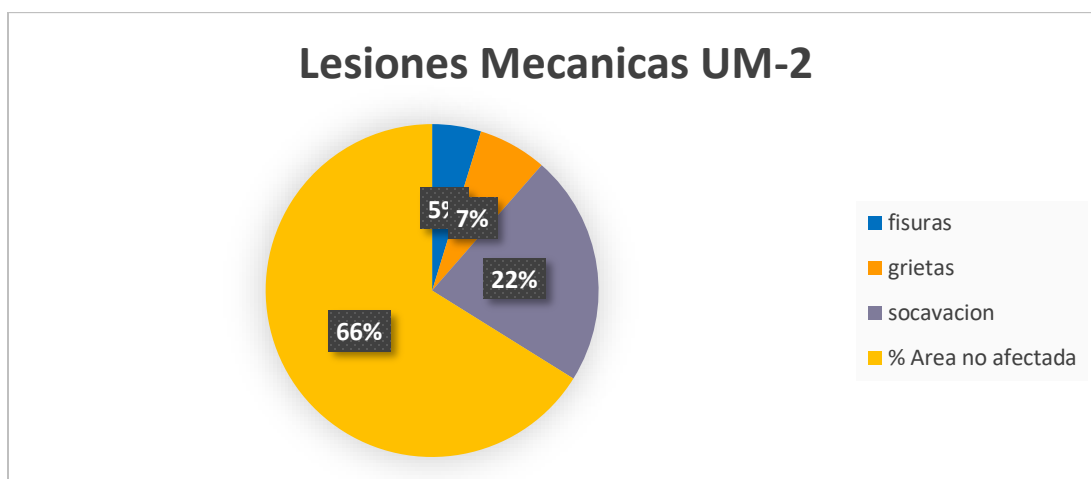
FUENTE: Elaboración propia.

Figura 07: Estribo derecho tomada desde la superficie del puente



FUENTE: Elaboración propia

Grafica 02: Tipos de lesiones mecánicas existentes en el estribo derecho



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: Se puede ver que en UM-2, los tipos de lesiones mecánicas dominan: grietas, grietas, problemas. Por lo tanto, la incidencia más importante de la enfermedad es destaca con un porcentaje del 22%, luego tenemos 7% de grietas y, por lo tanto, con tasas más bajas, tenemos grietas 5%, como se puede ver. En la Figura 02. Muestras 02, incluido el marco derecho del puente Matacoto, para obtener estos resultados, la inspección visual de todas las áreas visibles de 18.72 tomará el 100% del camino, donde la región afectada por los tipos de lesiones mencionadas anteriormente pertenecía a un Región de 6.34 m². PRODO PARA EL PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE TOUCHA 3,87%, como la forma en que tenemos un área total no deseal de 12.38 m², luego conduce al porcentaje de 66.13% del área asignada. Según la tabla de gravedad para nosotros MTC, el pie izquierdo del puente Matacoto se establece, ya que un índice de gravedad

es frecuente, con una nota de acuerdo con las directrices de inspección de la demanda No. 2, dependiendo del tipo de daño presentado a 02.

TABLA 03-FICHA DE INSPECCION



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

SOCAVACION DE LA CIMENTACION DEL PUENTE MATACOTO Y SU VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL. ANCASH 2021

Evaluador:

Tamariz Alamo Samuel Fernando

Fehca:08/11/2021

Unidad de muestras:3

DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

REGION:	Ancash	NOMBRE DEL PUENTE:	Puente Matacoto	COMPOSICION:	Concreto
PROVINCIA:	Yungay	TIPO DE PUENTE:	Bailey	LONGITUD TOTAL DEL PUENTE:	45
DISTRITO:	Matacoto	Nº TRAMOS:	1	LONGITUD DEL TRAMO:	36.6
LOCALIDAD:	Matacoto	TRAMO A EVALUAR:	1	AÑO DE CONSTRUCCION:	1993

TIPOS DE LESIONES MECANICAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PUENTE **Grado de Severidad**

1. Grietas	3. Asentamientos	5. Socavación	7. Fractura	MUY BUENO : 0	BUENO :1	REGULAR: 2
	4. Desprendimientos	6.Desplazamientos	8. Ruptura	MALO: 3	MUY MALO:4	PESIMO: 5

Observaciones: en el estribo derecho del puente Matacoto se puede observar las partes dañadas de la estructura por factores de la velocidad del agua, lo que repercute en la estructura tantos sus elementos y componentes ante un inevitable colapso

TRAMO	COMPONENTE	AREA DE COMPONENTE	TIPOS	SEVERIDAD	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	estadística	
							% area afectada	% area no afectada
1	cimientos del estribo izquierdo	17.36	Fisuras	2	2.08		11.98	
			Grietas	1	1.2	7	6.91	45.97
			asentamiento	2	2.6		14.98	
			Socavacion	3	3.5		20.16	
Resultado Final					total de area afectada	total de area no afectada	% Total de Area afectada	%Total de area no afectada
					9.38	7	54.03	45.97

NIVEL DE SEVERIDAD DE UNIDAD DE MUESTRA

MALO (3)

FUENTE: GUIA DE INSPECCION DE P UENTES, MTC 2006

Figura 08: Cimiento del estribo izquierdo tomada desde el nivel del agua



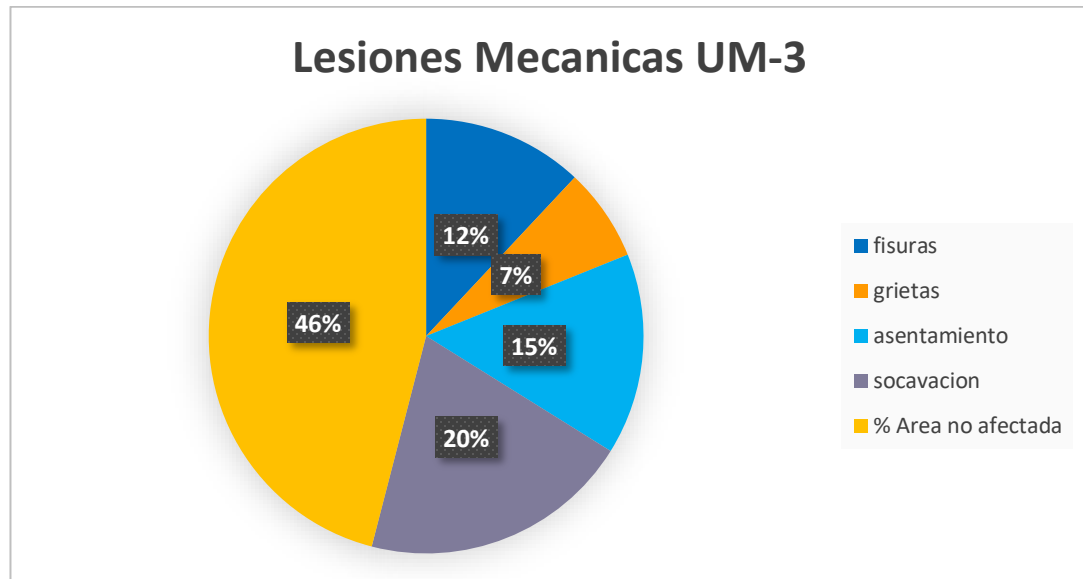
FUENTE: Elaboración propia

Figura 09: Cimiento del estribo izquierdo tomada desde la superficie



FUENTE: Elaboración propia

Grafica 03: Tipos de lesiones mecánicas existentes en la fundación del estribo izquierdo



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: Se puede ver que en UP-3, la lesión mecánica predominante es: grietas, grietas, problemas. Por lo tanto, la tasa más alta es del 20%, entonces hemos resuelto con un 15% y también tenemos un 12% de grietas de una manera que tenemos menos influencia que tenemos grietas con el 7% se puede ver en el gráfico 03. Formulario 03, incluyendo el Marco izquierdo del puente Matacoto, para obtener estos resultados, inspección visual de cada región visible. 17.36 lo tomará 100%, donde el área se ve afectada por las lesiones mencionadas anteriormente que pertenecen al área de 9.38 m² pagadas por el porcentaje de la superficie del 54.03%, de una manera similar a que tenemos un área total no afectada de 7 m², luego, lo que resulta en un porcentaje de un área unificada del 45.96%. Según la tabla de

gravedad nos da MTC, el pie izquierdo del puente Matacoto se establece como un índice de gravedad tan malo, con una nota de acuerdo con las pautas de verificación del tercera Puente, dependiendo del tipo de daño presentado en

03

TABLA 04-FICHA DE INSPECCION



SOCAVACION DE LA CIMENTACION DEL PUENTE MATACOTO Y SU VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL. ANCASH 2021

Evaluador: Tamariz Alamo Samuel Fernando Fecha:08/11/2021 Unidad de muestras:4

DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

REGION:	Ancash	NOMBRE DEL PUENTE:	Puente Matacoto	COMPOSICION:	Concreto
PROVINCIA:	Yungay	TIPO DE PUENTE:	Bailey	LONGITUD TOTAL DEL PUENTE:	45
DISTRITO:	Matacoto	Nº TRAMOS:	1	LONGITUD DEL TRAMO:	36.6
LOCALIDAD:	Matacoto	TRAMO A EVALUAR:	1	AÑO DE CONSTRUCCION:	1993

TIPOS DE LESIONES MECANICAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PUENTE Grado de Severidad

1. Grietas	3. Asentamientos	5. Socavación	7. Fractura	MUY BUENO: 0	BUENO :1	REGULAR: 2
2. Fisuras	4. Desprendimientos	6.Desplazamientos	8. Ruptura	MALO: 3	MUY MALO:4	PESIMO: 5

Observaciones: en el estribo derecho del puente Matacoto se puede observar las partes dañadas de la estructura por factores de la velocidad del agua, lo que repercute en la estructura tantos sus elementos y componentes ante un inevitable colapso

TRAMO	COMPONENTE	AREA DE COMPONENTE	TIPOS	SEVERIDAD	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	estadística	
							% area afectada	% area no afectada
1	Estribo derecho	17.36	Fisuras	1	2.3	7.76	13.25	44.7
			Grietas	1	1.8		10.37	
			asentamiento	3	2.9		16.71	
			Socavacion	2	2.6		14.98	
Resultado Final					total de area afectada	total de area no afectada	% Total de Area afectada	%Total de area no afectada
					9.6	7.76	55.3	44.7
NIVEL DE SEVERIDAD DE UNIDAD DE MUESTRA						MALO (3)		

FUENTE: GUIA DE INSPECCION DE PUENTES, MTC (2006)

Figura 10: Cimiento del estribo derecho tomada desde el nivel del agua



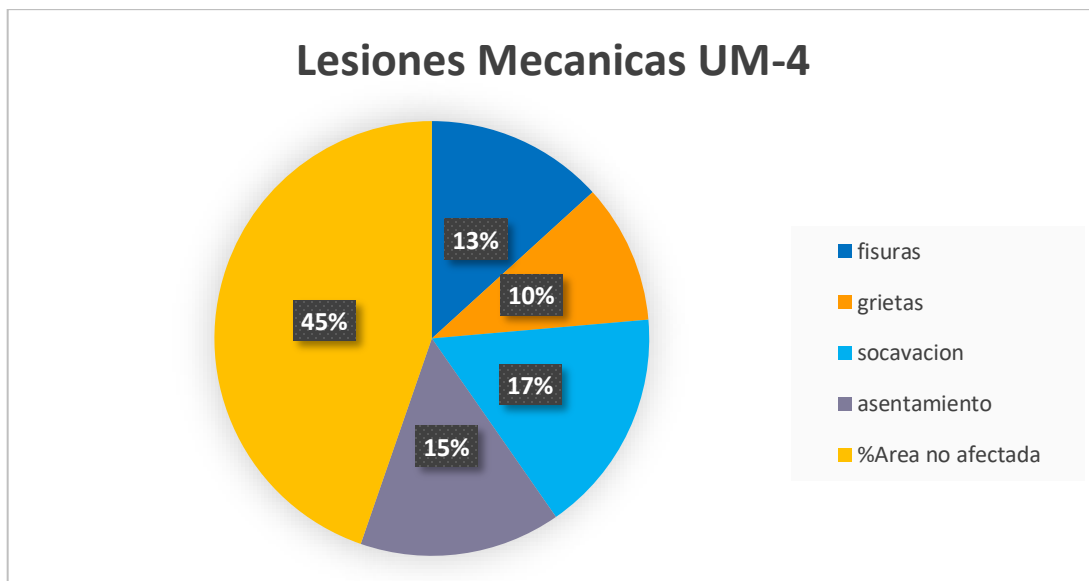
FUENTE: Elaboración propia

Figura 11: Cimiento del estribo Derecho tomada desde la superficie



FUENTE: Elaboración propia

Grafica 04: Tipos de lesiones mecánicas existentes en la fundación del estribo derecho



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: Se puede ver que en UM-4, los tipos de lesiones mecánicas dominan: grietas, grietas, problemas. Por lo tanto, la tasa más alta es superior al 67% porcentual, entonces tenemos un descuento del 15% y también tenemos grietas con un 13% de una manera que tenemos menos influyentes que ellos, tenemos grietas con un 10% que se puede ver en el cuadro 04 Formulario 04, incluida la base del marco derecho del puente Matacoto, para obtener estos resultados, las inspecciones visuales se realizan desde cualquier zona, cualquier campo visible 17.36 que lo tomemos alrededor del 100%, donde el área se vea afectada por los tipos de lesiones. mencionado anteriormente del área de 9.6 m², lo que conduce a un porcentaje de una superficie, la cara se ve afectada por un 55.3%, de la misma manera que tenemos el área total no deseal de 7,76 m², luego tomada para la proporción

de 44.7 % del área no deseal. Según la tabla de gravedad para nosotros MTC, el pie izquierdo del puente Matacoto se establece como un índice de gravedad tan malo, con una nota de acuerdo con las instrucciones de la prueba del 3ra Puente, dependiendo del tipo de daño presentado en 04

2. Cierre la velocidad del agua generada por la Fundación en la plataforma Puente de Matacoto, que afecta a la vulnerabilidad estructural de la armadura, Ancash 2021

Se ha determinado por qué la velocidad del agua creada por el Puente de Matacoto emerge para afectar la vulnerabilidad estructural de la armadura porque le mostraremos cómo o cómo afecta la armadura del puente Matacoto, que iremos a usted mostrar la siguiente .

TABLA 05-FICHA DE INSPECCION



SOCAVACION DE LA CIMENTACION DEL PUENTE MATACOTO Y SU VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL. ANCASH 2021

Evaluador: Tamariz Alamo Samuel Fernando Fecha:08/11/2021 Unidad de muestras:5

DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

REGION:	Ancash	NOMBRE DEL PUENTE:	Puente Matacoto	COMPOSICION:	Concreto
PROVINCIA:	Yungay	TIPO DE PUENTE:	Bailey	LONGITUD TOTAL DEL PUENTE:	45
DISTRITO:	Matacoto	Nº TRAMOS:	1	LONGITUD DEL TRAMO:	36.6
LOCALIDAD:	Matacoto	TRAMO A EVALUAR:	1	AÑO DE CONSTRUCCION:	1993

TIPOS DE LESIONES MECANICAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PUENTE **Grado de Severidad**

1. Grietas	3. Asentamientos	5. Socavacion	7. Fractura	MUY BUENO : 0	BUENO :1	REGULAR: 2
2. Fisuras	4. Desprendimientos	6.Desplazamientos	8. Ruptura	MALO: 3	MUY MALO:4	PESIMO: 5

Observaciones: en el estribo derecho del puente Matacoto se puede observar las partes dañadas de la estructura por factores de la velocidad del agua, lo que repercute en la estructura tantos sus elementos y componentes ante un inevitable colapso

TRAMO	COMPONENTE	AREA DE COMPONENTE	TIPOS	SEVERIDAD	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	Estadística	
							% area afectada	% area no afectada
1	Estribo derecho	65.34	Fisuras	1	1.26	62.13	1.93	95.09
			Grietas	1	1.95		2.98	
Resultado Final					total de area afectada	total de area no afectada	% Total de Area afectada	%Total de area no afectada
					3.21	62.13	4.91	95.09
NIVEL DE SEVERIDAD DE UNIDAD DE MUESTRA						BUENO(1)		

FUENTE: GUIA DE INSPECCION DE PUENTES, MTC (2006)

Figura 12: Armadura de la parte derecha tomada desde el nivel del puente



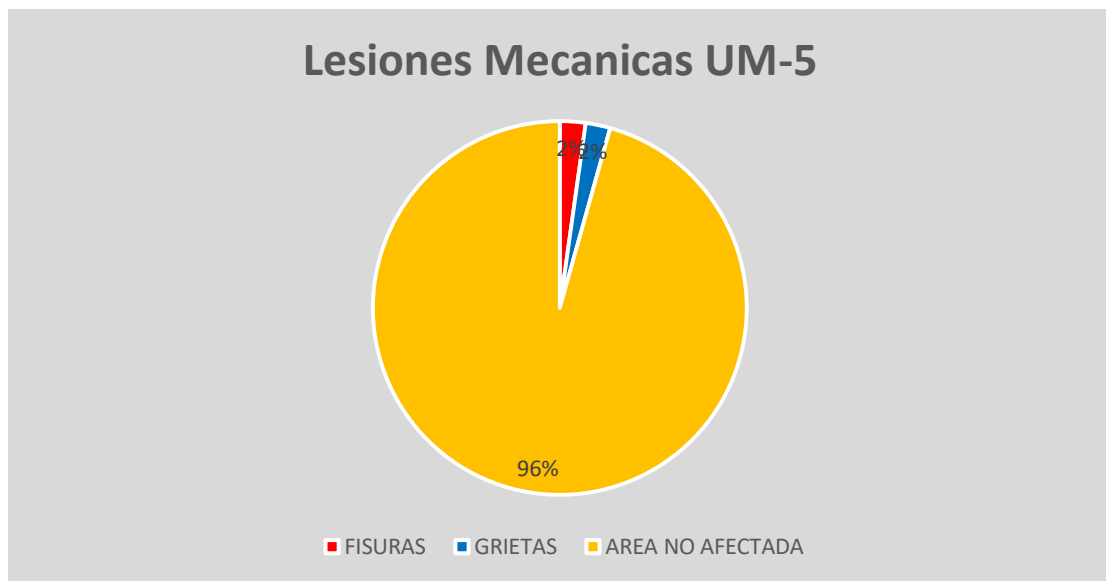
FUENTE: Elaboración propia

Figura 13: Armadura de la parte derecha tomada en otra dirección del puente



FUENTE: Elaboración propia

Grafica 05: Tipos de lesiones mecánicas existentes en la Armadura de la parte derecha del puente Matacoto



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: Se puede observar que en la UM-5 los tipos de lesiones mecánicas que predominan son: **Fisuras, Agrietamiento**, Por lo tanto, los tipos de mayor incidencia son la fisuras con un porcentaje de 3 % y con menor incidencia tenemos los agrietamientos con un 2% como se puede apreciar en la Grafica 05. La muestra 05, está conformada por la armadura de la parte derecha del Puente Matacoto, para obtener estos resultados se realizó una inspección visual de toda área visible 65.34 lo cual lo tomaremos como un 100% , donde el área afectada por los tipos de lesiones mencionados anteriormente, pertenecen a un área de 3.21 m² llevado a los porcentajes tiene un área afectada de 4.91%, De la misma manera tenemos el área total no afectado de 62.13 m² seguidamente llevado a los porcentajes es un 96.79% del área no afectada. De acuerdo al cuadro de nivel de severidad que nos

brinda el MTC la armadura de la parte derecha del puente Matacoto se establece como un índice de severidad como **Bueno**, con una calificación según la guía de inspección de puentes de número 1, de acuerdo a los tipos de lesiones presentados en la UM-05

TABLA 06-FICHA DE INSPECCION



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

SOCAVACION DE LA CIMENTACION DEL PUENTE MATACOTO Y SU VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL. ANCASH 2021

Evaluator:

Tamariz Alamo Samuel Fernando

Fecha:08/11/2021

Unidad de muestras:6

DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

REGION:	Ancash	NOMBRE DEL PUENTE:	Puente Matacoto	COMPOSICION:	Concreto
PROVINCIA:	Yungay	TIPO DE PUENTE:	Bailey	LONGITUD TOTAL DEL PUENTE:	45
DISTRITO:	Matacoto	Nº TRAMOS:	1	LONGITUD DEL TRAMO:	36.6
LOCALIDAD:	Matacoto	TRAMO A EVALUAR:	1	AÑO DE CONSTRUCCION:	1993

TIPOS DE LESIONES MECANICAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PUENTE

Grado de Severidad

1. Grietas	3. Asentamientos	5. Socavacion	7. Fractura	MUY BUENO : 0	BUENO :1	REGULAR: 2
2. Fisuras	4. Desprendimientos	6.Desplazamientos	8. Ruptura	MALO: 3	MUY MALO:4	PESIMO: 5

Observaciones: en el estribo derecho del puente Matacoto se puede observar las partes dañadas de la estructura por factores de la velocidad del agua, lo que repercute en la estructura tanto sus elementos y componentes ante un inevitable colapso

TRAMO	COMPONENTE	AREA DE COMPONENTE	TIPOS	SEVERIDAD	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	Estadística	
							% area afectada	% area no afectada
1	Estribo derecho	65.34	Fisuras	1	1.45	62.5	2.22	95.65
			Grietas	1	1.39		2.13	
		Resultado Final			total de area afectada	total de area no afectada	% Total de Area afectada	%Total de area no afectada
					2.84	62.5	4.35	95.65
NIVEL DE SEVERIDAD DE UNIDAD DE MUESTRA						BUENO(1)		

FUENTE : GUIA DE INSPECCION DE PUENTES, MTC (2006)

Figura 14: Armadura de la parte izquierda tomada desde el nivel del puente



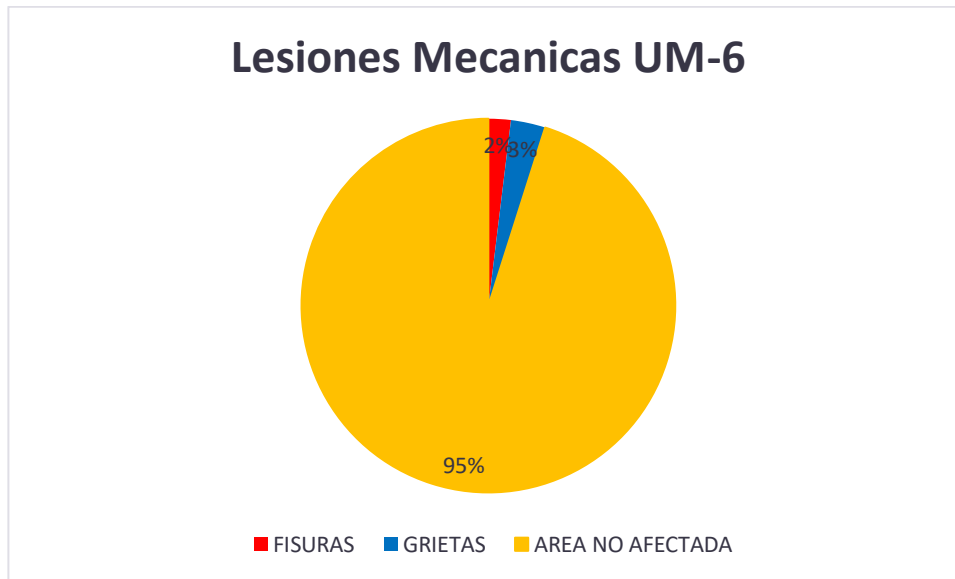
FUENTE: Elaboración propia

Figura 15: Armadura de la parte izquierda tomada desde otro nivel del puente



FUENTE: Elaboración propia

Grafica 06: Tipos de lesiones mecánicas existentes en la Armadura de la parte izquierda del puente Matacoto



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: Se puede observar que en la UM-6 los tipos de lesiones mecánicas que predominan son: **Fisuras, Agrietamiento**, Por lo tanto, los tipos de mayor incidencia son la fisuras con un porcentaje de 2 % y con menor incidencia tenemos los agrietamientos con un 2% como se puede apreciar en la Grafica 06. La muestra 06, está conformada por la armadura de la parte izquierda del Puente Matacoto, para obtener estos resultados se realizó una inspección visual de toda área visible 65.34 lo cual lo tomaremos como un 100% , donde el área afectada por los tipos de lesiones mencionados anteriormente, pertenecen a un área de 2.84 m² llevado a los porcentajes tiene un área afectada de 4.35 %, De la misma manera tenemos el área total no afectado de 62.5 m² seguidamente llevado a los porcentajes

es un 95.65% del área no afectada. De acuerdo al cuadro de nivel de severidad que nos brinda el MTC la armadura de la parte izquierda del puente Matacoto se establece como un índice de severidad como **Bueno**, con una calificación según la guía de inspección de puentes de número 1, de acuerdo a los tipos de lesiones presentados en la UM-6

3. Determinar de qué manera la pendiente que genera la socavación en la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021

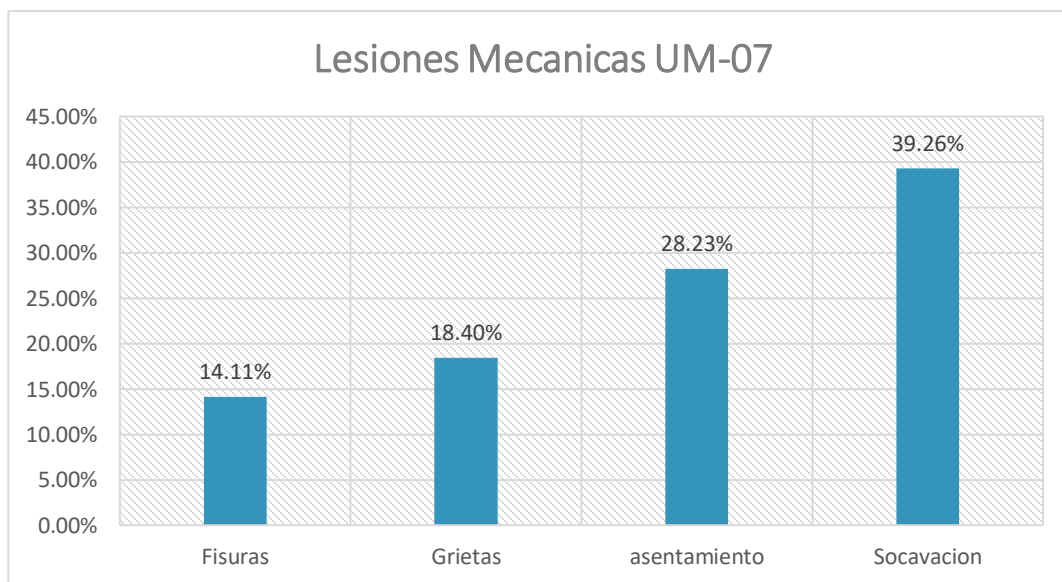
Se determinó que la pendiente cumple un papel muy importante en la dinámica del Río Santa, Ya que a mayor pendiente el flujo del agua aumentara considerablemente afectando considerablemente los procesos de socavación, agrietamientos, fisuras en el puente Matacoto. Según nuestros resultados obtenidos en campo de manera visual por las fichas de inspección visual que nos brinda en MTC. se obtuvo que la pendiente del Puente Matacoto con relación al río santa media aguas arriba es mínima, eso nos lleva a determinar que la pendiente cumple un rol muy importante tanto la velocidad del agua y el caudal. Mostraremos un cuadro de los daños ocasionados por los cambios bruscos de la pendiente. Con la pendiente actual tenemos los siguientes daños causados.

Tabla 07: Tipos de lesiones mecánicas existentes en las fundaciones del puente Matacoto por la pendiente medida aguas arriba.

Pendiente medida aguas arriba, daños y lesiones al puente			
	Lesiones	Área afectada	% Área afectada
cimientos	Fisuras	2.3	14.11042945
	Grietas	3	18.40490798
	Asentamiento	4.6	28.2208589
	Socavación	6.4	39.26380368
	Área total afectada	16.3	100

Fuente elaboración propia

Gráfico 07: Tipos de lesiones mecánicas existentes en las fundaciones del puente Matacoto por la pendiente medida aguas arriba.



Fuente elaboración propia

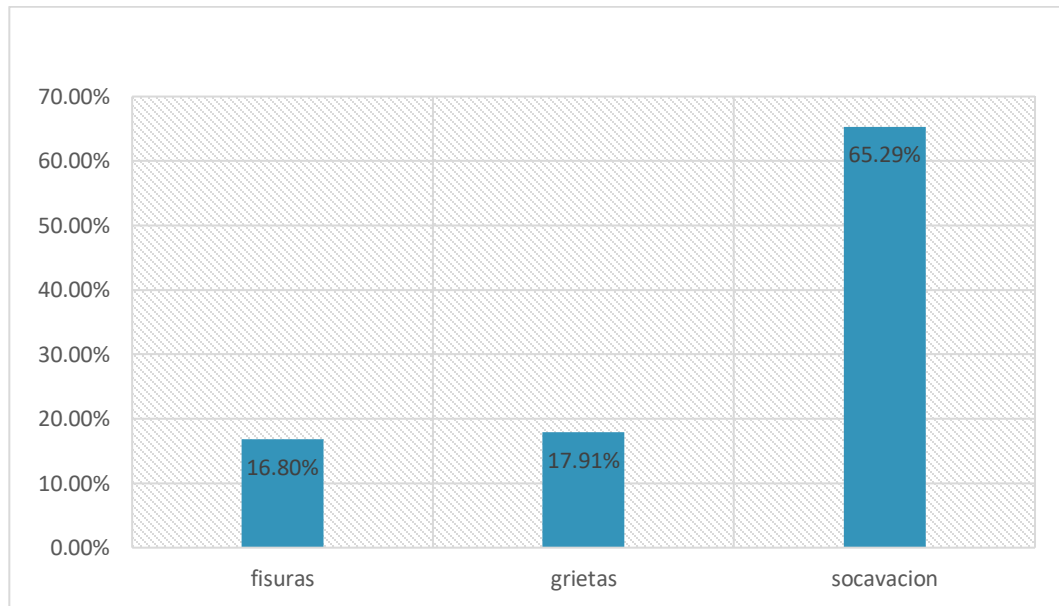
Descripción e Interpretación: Según el manual de examen del puente, se pueden observar los siguientes tipos de heridas en la cimentación, a saber: fisuras, fisuras, asentamientos y asentamientos. Así, las categorías con mayores porcentajes en las cimentaciones han sido expuestas a erosión en un 39,26% del área afectada y los grupos con menores porcentajes fueron fisuras, fisuras y asentamientos en un 14, respectivamente, 11%, 18,40% y 28,23% como mostrado en la Figura 07; Para obtener estos resultados se realizó un examen visual de toda el área visual de la cimentación, con un área total afectada por estas especies de 16,3 m², que se considera 100.

Tabla 08: Los tipos de lesiones mecánicas se encuentran en el estribo del puente Matacoto debido a la pendiente medida aguas arriba.

Pendiente medida aguas arriba, daños y lesiones al puente			
	Lesiones	área afectada	% área afectada
ESTRIBOS	Fisuras	2.11	16.79936306
	Grietas	2.25	17.91401274
	Socavación	8.2	65.2866242
	área total afectada	12.56	100

Fuente elaboración propia

Gráfico 08: Tipos de lesiones mecánicas existentes en los estribos del puente Matacoto por la pendiente medida aguas arriba.



Fuente elaboración propia

Descripción e Interpretación: Según el manual de examen del puente, se pueden observar tipos de heridas en el pilar, a saber: grietas, fisuras y abrasiones. Así los tipos con mayor prevalencia en las aceras son la erosión, donde se vio afectada el 65,29% del área, y el tipo menos prevalente fueron las fisuras y fisuras con su ocurrencia respectivamente, que son 17,91% y 16,80%, como se muestra en el cuadro 08. Para lograr estos resultados, se realizó un examen óptico de toda el área visible de la cimentación, con un área total afectada por este tipo de 12,56 metros cuadrados, que se considera 100.

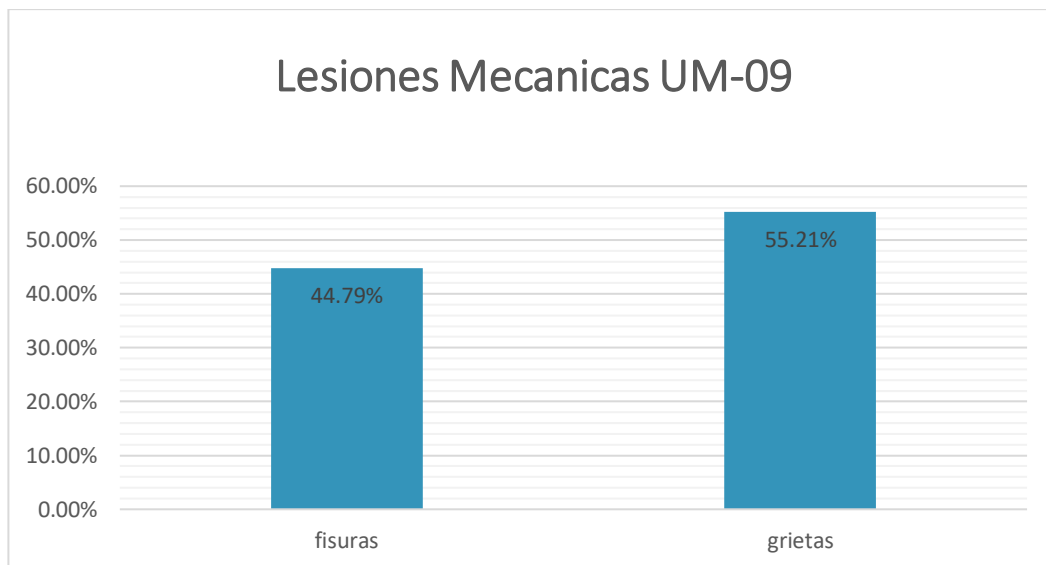
4. Determinar de qué manera la pendiente que genera la socavación en la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de las armaduras, Ancash 2021

Tabla 9: Tipos de lesiones mecánicas existentes en las armaduras del puente Matacoto, por la pendiente medida aguas arriba.

Pendiente medida aguas arriba, daños y lesiones al puente			
	Lesiones	área afectada	% área afectada
Armaduras	Fisuras	2.71	44.79338843
	Grietas	3.34	55.20661157
	área total afectada		
		6.05	100

Fuente elaboración propia

Gráfico 09: Tipos de lesiones mecánicas existentes en las armaduras del puente Matacoto, por la pendiente medida aguas arriba.



Fuente elaboración propia

Descripción e Interpretación: De acuerdo a la Guía de inspección de Puentes, se pudo observar los tipos de lesiones presentes en las armaduras, los cuales son: Grietas y fisuras, Por lo tanto, tipos de mayor incidencia en las armaduras son las grietas, con un 55.21% de área afectada y las de menor incidencia es la fisuras, con un 44.79%, respectivamente, como se puede apreciar en la gráfica 09; para obtener estos resultados se realizó una inspección visual de toda el área visible de los cimientos de fundación, teniendo un total de 6.05m² de área afectada por dichos tipos, lo cual se toma como el 100.

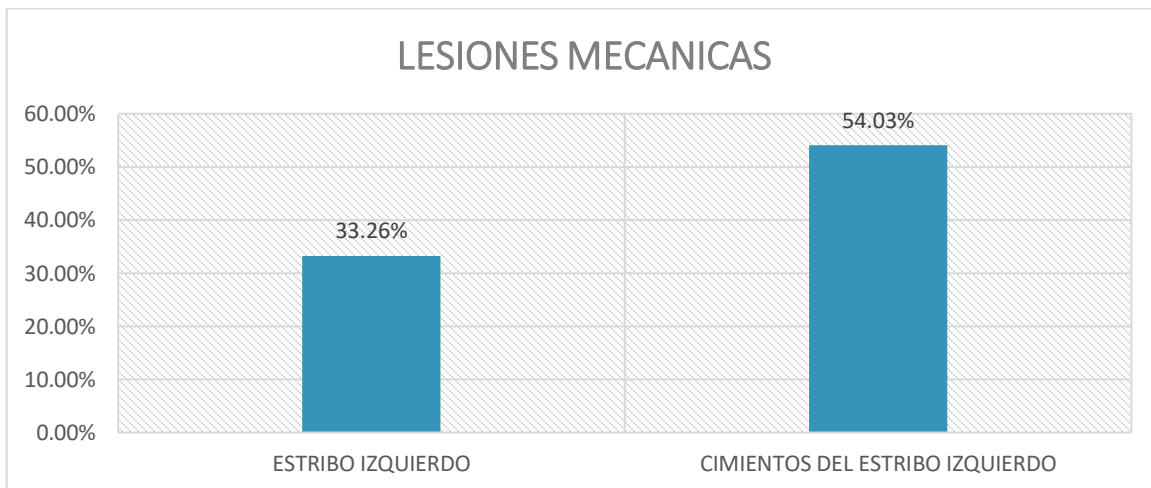
RESUMEN DEL RESULTADO OBTENIDO EN CAMPO POR LAS FICHAS DE INSPECCION DE PUENTES

TABLA 10: resultados de campos obtenidos, estribo izquierdo y cimientos del estribo izquierdo.

TRAMO DEL PUENTE MATACOTO						
COMPONENTES DEL PUENTE	AREA TOTAL	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	%AREA AFECTADA	%AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
ESTRIBO IZQUIERDO	18.72	6.22	13.5	33.26	66.74	2
CIMIENTOS DEL ESTRIBO IZQUIERDO	17.36	9.38	7	54.03	45.97	3

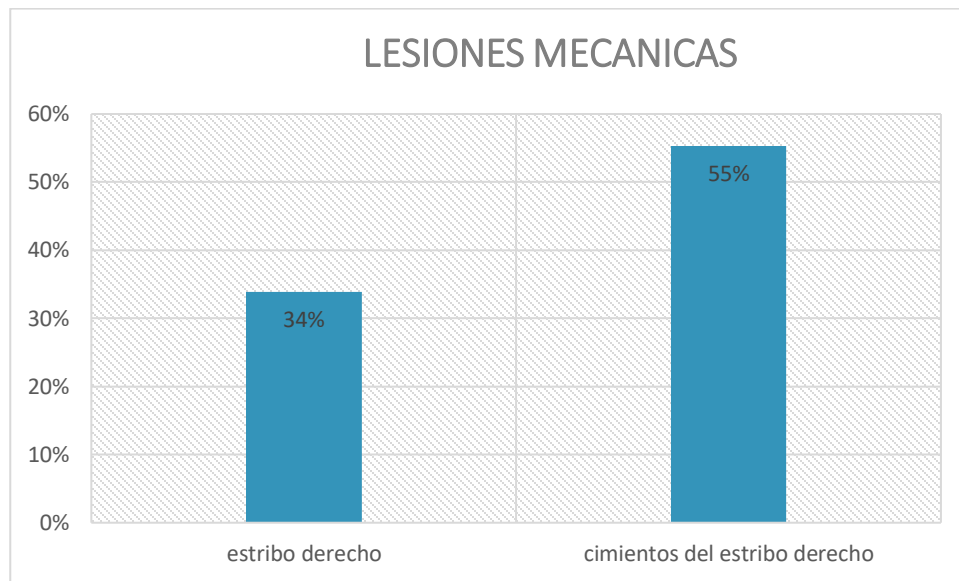
FUENTE ELABORACION PROPIA

GRAFICA 10: Tipos de lesiones mecánicas existentes en los estribos del puente Matacoto, por la pendiente medida aguas arriba.



FUENTE ELABORACION PROPIA

GRAFICO 11: Resultados de campo obtenidos



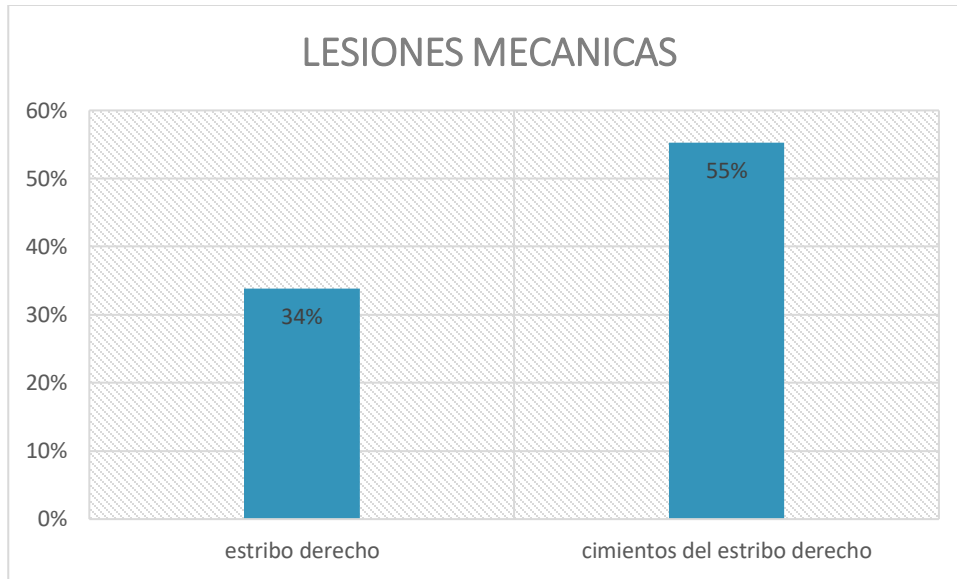
FUENTE ELABORACION PROPIA

TABLA 11: resultados de campos obtenidos, estribo derecho y cimientos del estribo derecho.

TRAMO DEL PUENTE MATACOTO						
COMPONENTES DEL PUENTE	AREA TOTAL	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	%AREA AFECTADA	%AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
ESTRIBO IDERECHO	18.72	6.34	12.38	33.87	66.13	2
CIMIENTOS DEL ESTRIBO DERECHO	17.36	9.6	7.76	55.3	44.7	3

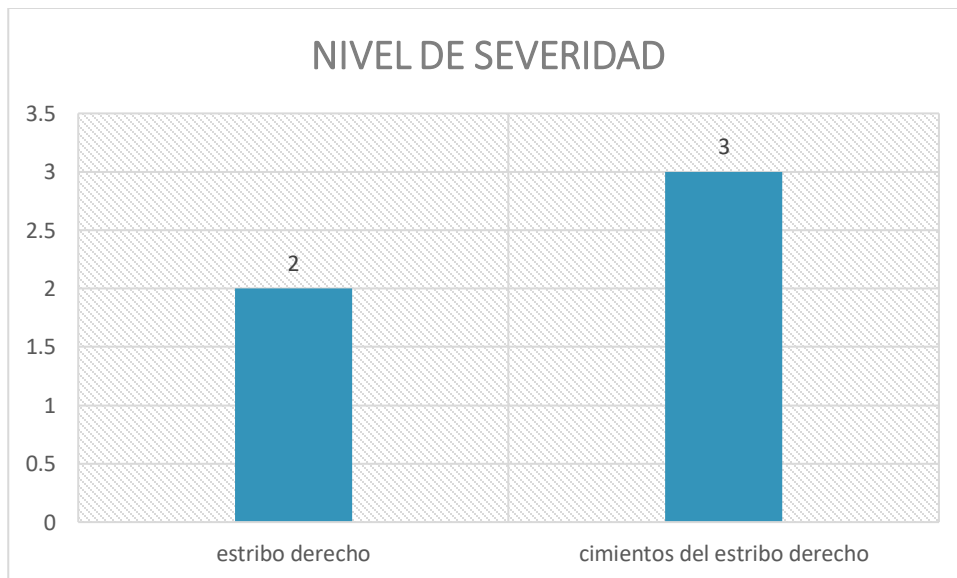
FUENTE ELABORACION PROPIA

GRAFICO 12: Resultados de campo obtenidos



FUENTE ELABORACION PROPIA

GRAFICO 13: Resultados de campo obtenidos



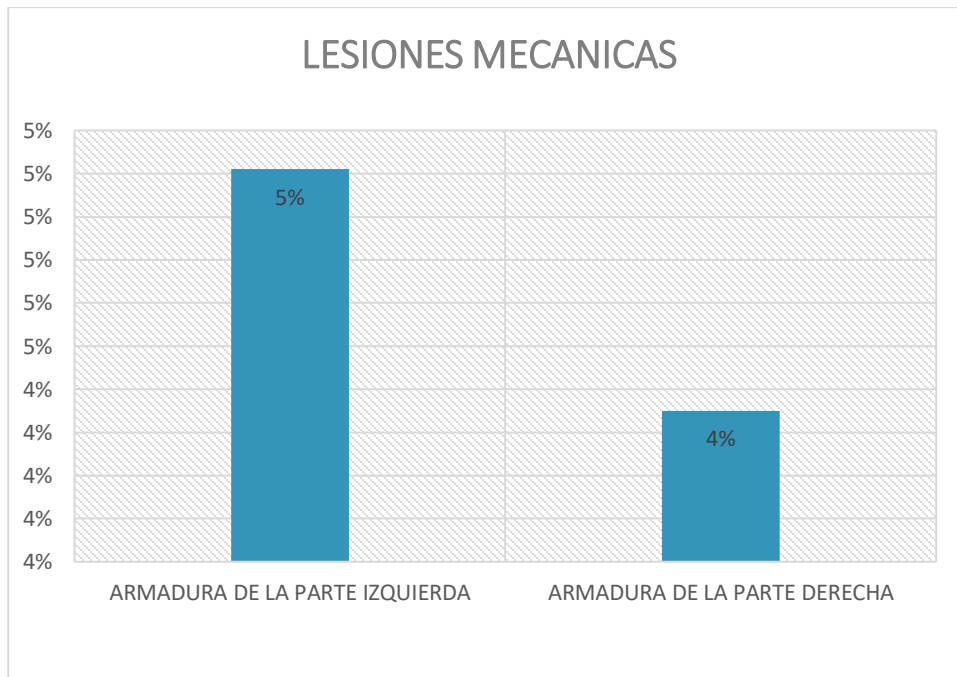
FUENTE ELABORACION PROPIA

TABLA 12: Resultados de campo obtenidos

TRAMO DEL PUENTE MATACOTO						
COMPONENTES DEL PUENTE	AREA TOTAL	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	%AREA AFECTADA	%AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
ARMADURA DE LA PARTE IZQUIERDA	65.34	3.21	62.13	4.91	95.09	1
ARMADURA DE LA PARTE DERECHA	65.34	2.84	62.5	4.35	95.65	1

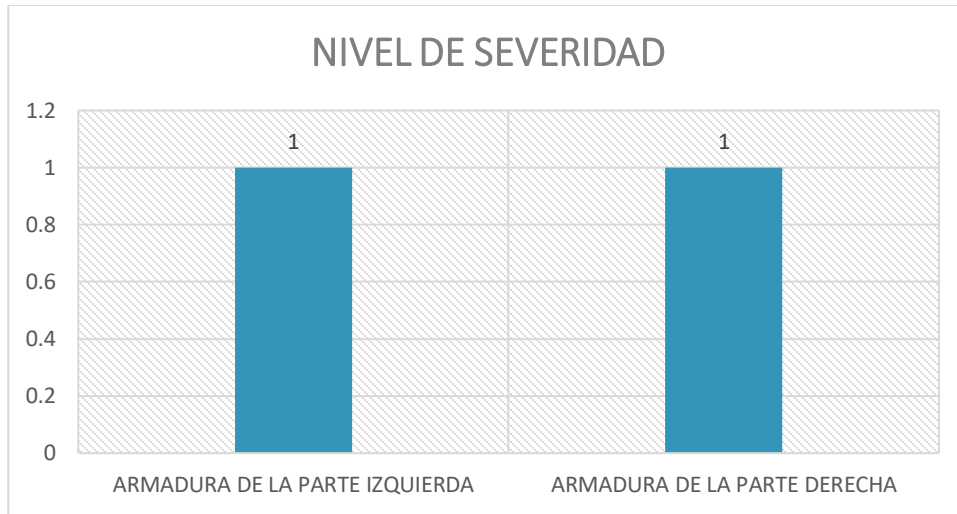
FUENTE ELABORACION PROPIA

GRAFICA 14: Resultados de campo obtenidos



FUENTE ELABORACION PROPIA

GRAFICA 15: Resultados de campo obtenidos



FUENTE ELABORACION PROPIA

DISCUSIÓN

Primera discusión:

Los cimientos del puente Matacoto ubicado en el Rio Santa ha sufrido fisuras, grietas, asentamiento y socavación por parte de la velocidad del agua y la pendiente en el rio, por ello se detalla los métodos que aplicamos para calcular y obtener nuestros resultados mediante la guía de inspección de puentes del MTC el cual nos arroja resultados que los daños mayormente ocasionados por parte de la velocidad del agua y la pendiente se lo llevo la cimentación y del puente Matacoto tanto la parte izquierda y derecha con un área afectada de 16.3m², siendo la fisuras, grietas, asentamiento y socavación en los cimientos las más consideradas en nuestro proyecto de investigación, según (Matías, 2016 pag.132) hace mención a diferentes formulas para aplicar y determinar la socavación en los puentes por factores de la velocidad del agua, a su vez hace mención de que el Método Froehlich es el mas recomendado para poder determinar el nivel de socavación en los puentes, con ellos nos llevara a determinar el grado de fisuras, grietas y asentamientos que sufre el puente de Matacoto.

Adicionalmente, se puede observar la presencia de grietas, fisuras, asentamientos y socavación según un porcentaje de área afectada de 14.11%,18.40, 28.22 y 39.27% respectivamente y la clasificación de nivel de severidad que presenta de nivel 3, lo cual, siguiendo el manual de inspección de puentes, 2006 el estado es malo.

Según discusión:

Los estribos del puente Matacoto ubicados sobre el rio santa han sufrido fisuras, grietas, socavación por parte de la velocidad agua y la pendiente del Rio Santa a su vez se hace mención que se obtuvo los resultados mediante fichas de inspección de puentes otorgados por el MTC, 2006 para determinar los daños ocasionados por la velocidad del agua y la pendiente obteniendo un daño de fisuras, grietas y socavación 16.80%, 17.91% y 65.29% Según (Siancas, 2016 Pag.132) hace mención a su trabajo de investigación por métodos no experimentales, En la cual obtuvo buenos resultados mediante las fichas de inspección que le brinda el MTC, 2006; los resultados obtenidos por las ficha de inspección visual da a conocer las problemas que contiene el Puente Carrizal del rio Casma a consecuencia del niño costero, en la cual se destacan fisuras, grietas y socavación en el puente Carrizal del rio Casma, como resultado de su proyecto de investigación mediante el Método de inspección visual tiene como respuesta los siguientes datos de la daños o lesiones causados por las fisuras, grietas y socavación en el puente en los estribos y la cimentación del

punto Carrizal del río Casma. 19.34%, 37.79 y teniendo un nivel de severidad de 3 lo cual, según el manual de inspección de puentes, 2006 el estado es malo.

Adicionalmente, se puede observar la presencia de grietas, fisuras y socavación según su área afectada de 16.80%, 17.91% y 65.29% respectivamente y la clasificación de nivel de severidad que tiene es de nivel 2 que según el manual de inspección de puentes de MTC, 2006 es un estado regular.

Tercera discusión:

Los estribos del puente Matacoto ubicados sobre el río Santa han sufrido fisuras, grietas, socavación por parte de la velocidad agua y la pendiente del Río Santa a su vez se hace mención que se obtuvo los resultados mediante fichas de inspección de puentes otorgados por el MTC, 2006 para determinar los daños ocasionados por la velocidad del agua y la pendiente obteniendo un daño de fisuras, grietas y socavación 16.80%, 17.91% y 65.29% donde el grado de severidad de los estribos cimentación son de 2 y 3 respectivamente, Según José (2017 pág. 112) hace mención a su trabajo con métodos no experimentales en la cual tuvo buenos resultados en su tesis titulada “Envolventes de ruptura de estribos ante cargas verticales y horizontales” tuvo como objetivo determinar envolventes de ruptura para el diseño de estribos utilizados en puentes, bajo el efecto de cargas laterales y cargas verticales propias de la estructura aplicando el método

Hec Ras en la cual determina la socavación de manera matemática y algunos cálculos con un Tr de 100 años, debido a que se vio anteriormente que el estribo soporta el empuje hidrostático de un gasto con Tr de 500 años, además se consideró la poca probabilidad de que se presente esta profundidad de socavación para este periodo de retorno en un suelo cohesivo.

CONCLUSIONES

1. En la tesis se determinó de qué la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influyo en la vulnerabilidad estructural Ancash 2021

Lo más importante fue que la velocidad del agua y la pendiente del rio son los principales causantes para que en los cimientos del puente Matacoto ocurra socavación, asentamiento, fisuras y agrietamientos porque con los caudales y los anchos de rio se ve afectado la subestructura y superestructura del puente Matacoto lo más difícil fue hacer las mediciones en el rio, en los estribos por crecimiento del rio por precipitaciones pluviales.

2. En la tesis se determinó de qué la velocidad del agua que genera la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influyo en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021

Lo más importante de la presente tesis fue obtener los datos de campo en la cual se observaron fisuras, grietas, asentamiento y socavación del puente Matacoto. Por parte de la velocidad del agua quien genera la socavación del puente Matacoto obteniendo resultados de los cimentación y estribos del puente Matacoto con grados de severidad nivel 3 y severidad nivel 2 correspondiente a cada uno.

3. En la tesis se determinó de qué la velocidad del agua que genera la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influyo en la vulnerabilidad estructural de las armaduras, Ancash 2021

Lo más importante del proyecto de investigación fue obtener los daños causados por la velocidad del agua en las armaduras del puente Matacoto con las que se obtuvieron un daño de grietas y fisuras en la armadura, el daño causado fue según el Manual de inspección visual del (MTC, 2006) el grado de severidad nivel 1 el cual significa un estado bueno.

4. En la tesis se determinó de qué la pendiente del río que genera con la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influyo en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021

Lo más importante del proyecto de investigación fue obtener los daños causados por la pendiente del río aguas arriba en los estribos del puente Matacoto, los daños causados fueron socavación, fisuras y grietas en los estribos del puente. En la cual se obtuvo la severidad de daño según el MTC, 2006 que el nivel es de 2 en la cual indica de grado 2 regular.

5. En la tesis se determinó de qué la pendiente del río que genera la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influyo en la vulnerabilidad estructural de las armaduras, Ancash 2021

Lo más importante del proyecto de investigación es obtener los daños causados por la pendiente en el río medido aguas arriba en las armaduras del puente en la cual se obtuvieron daños de fisuras y grietas, según el MTC, 2006 y sus fichas de inspección visual se determinó que la severidad de daños causados en una escala de 1 al 5 está dentro de 1 que significa que está en un estado bueno.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la Municipalidad Distrital de Matacoto y el Distrito Ancash construyan defensas contra deslizamientos de tierra, ya que esto puede conducir al colapso parcial o total del puente, y se puede utilizar protección de muros de gaviones para evitar lo anterior.
2. Se recomienda que la Administración Nacional de Meteorología (SENAMHI) y la Autoridad Nacional del Agua (ANA) establezcan un pluviómetro en el Puente Matacoto, porque al usar estas agencias, ya está anunciado. No cuentan con una estación de medición multilateral en el área de estudio. Los pluviómetros son imprescindibles para poder realizar diversos estudios.
3. Los futuros investigadores deberían profundizar en este estudio, porque este es un tema muy amplio e importante, ya que, si el puente colapsara, podría causar una gran pérdida económica, aislamiento y pérdida de vidas. Debe ser consciente y diseñar en consecuencia. Respeta las reglas.

Referencias

balsebre, maitane mikela. 2019. estudio de variacion en el tiempo de propiedades dinamicas de puentes chilenos con aislacion sismica por medio de analisis de microvibraciones. 2019.pag. 240

balsebre, mikela maitane. 2019. estudio de variacion en el tiempo de propiedades dinamicas de puentes chilenos con aislacion sismica por medio de analisis de microvibraciones. 2019.

cabrera, andres, rodrigo. 2018. desempeño sismico en puentes de hormigon armado en chile. santiago : s.n., 2018.

chancha, julio cesar. 2018. evaluación del desempeño estructural mediante procedimiento no lineales en puentes de concreto reforzado. huancavelica : s.n., 2018. pág. 150.

cortez , carlos victor y arones, alvarado paulo. 2018. evaluación estructural del puente huaracane con las. uuniversidad ricardo palva. lima : s.n., 2018. pág. 210.

enriquez, nilber magno y chavez , franklin fidel. 2018. "análisis y diagnóstico de estribos de concreto ciclópeo, del puente carrozable de acobamba, distrito de huayllán, provincia de pomabamba, departamento de ancash. ancash. pomabamba : s.n., 2018.

gomez, medrano, jose, piercarlo y moreno, graus, dayana geraldin. 2018. "evaluación del puente chuquicara, distrito de macate, ancash – propuesta de solución - 2018". ancash. macate : s.n., 2018.

indeci. 2017. escenario sismico para lima metropolitana y callao. lima : s.n., 2017.

javier, alejandro danna. 2017. caracterizacion y evaluacion de la vulnerabilidad sismica de puentes. tucuman : s.n., 2017. pág. 234.

limache, jose nazario y gago, gino. 2019. análisis comparativo del comportamiento estructural entre un puente extradado y un. lima : s.n., 2019. pág. 152.

manterola, javier gustabo. 1984. evolucion de los puentes en la historia reciente. españa : s.n., 1984. descriptivo.

mejia, joel junior. 2018. evaluación estructural del puente lacramarca ubicado en la panamericana norte. propuesta de mejora, chimbote – áncash - 2018. ancash. chimbote : s.n., 2018. pág. 234.

meyhuey, juan ulises. 2018. determinación y evaluación de las patologías del concreto armado del puente primavera tipo viga losa, en el río casca, distrito de

independencia, provincia de huaraz, departamento de ancash - 2018. ancash, uladech. independencia : s.n., 2018. pág. 96.

tacas g, kiochi. 2018. vulnerabilidad símica del puente primavera. lima : s.n., 2018. pág. 105.

tavera, hernando. 2014. evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en peru. lima : s.n., 2014. pag 170

ticeran valladares, said. (2018). determinación del deterioro del pavimento flexible de la avenida nicolás de piérola del distrito de casma - ancash - 2018 propuesta de mejora. casma : s.n., (2018).

tinoco, karem rosario. 2018. "evaluación del puente raimondi de la ciudad de huaraz". ancash. carhuaz : s.n., 2018. pág. 160.

vargas, cesar isodoro. 2017. evaluación del desempeño sísmico de puentes continuos. lima : s.n., 2017. pág. 136.

yamin, luis enrique. 2016. evaluación del riesgo sísmico de los puentes. bogota : s.n., 2016.

aldavar, luna enriquez very lorena. 2019. chimbote : s.n., 2019.

ayala, edwarth joel tamara. 2018. chimbote : s.n., 2018.

balsebre, maitane mikela. 2019. estudio de variacion en el tiempo de propiedades dinamicas de puentes chilenos con aislacion sismica por medio de analisis de microvibraciones. 2019.

balsebre, mikela maitane. 2019. estudio de variacion en el tiempo de propiedades dinamicas de puentes chilenos con aislacion sismica por medio de analisis de microvibraciones. 2019.

cabrera, andres, rodrigo. 2018. desempeño sismico en puentes de hormigon armado en chile. santiago : s.n., 2018.

chancha, julio cesar. 2018. evaluación del desempeño estructural mediante procedimiento no lineales en puentes de concreto reforzado. huancavelica : s.n., 2018. pág. 150.

cortez , carlos victor y arones, alvarado paulo. 2018. evaluación estructural del puente huaracane con las. uuniversidad ricardo palva. lima : s.n., 2018. pág. 210.

e.

elar harry, valdes tumi. 2014. análisis de pérdida de suelos por erosión hídrica. puno : s.n., 2014, pág. 140.

enriquez, nilber magno y chavez , franklin fidel. 2018. “análisis y diagnóstico de estribos de concreto ciclópeo, del puente carrozable de acobamba, distrito de huayllán, provincia de pomabamba, departamento de ancash. ancash. pomabamba : s.n., 2018.

gaitan , juan, fabiana navarro, maria y tenti vuegen , leonardo. 2017. 2017. isbn 978-987-521-857-4.

gomez, jesus ariaz. 2016. 2, mexico : revistas alergica mexico, julio de 2016, ram, vol. 63, págs. 201-206. issn 002-5151.

gomez, medrano, jose, piercarlo y moreno, graus, dayana geraldin. 2018. "evaluación del puente chuquicara, distrito de macate, ancash – propuesta de solución - 2018". ancash. macate : s.n., 2018.

indeci. 2017. escenario sismico para lima metropolitana y callao. lima : s.n., 2017.

javier, alejandro danna. 2017. caracterizacion y evaluacion de la vulnerabilidad sismica de puentes. tucuman : s.n., 2017. pág. 234.

limache, jose nazario y gago, gino. 2019. análisis comparativo del comportamiento estructural entre un puente extradadosado y un. lima : s.n., 2019. pág. 152.

lopez, pedro luiz. 2014. 08, cochabamba : punto cero, 2014, scielo, vol. 09, pág. 10. issn 1815-0276.

manterola, javier gustabo. 1984. evolucion de los puentes en la historia reciente. españa : s.n., 1984. descriptivo.

matias, elbio felipe. 2016. piura : s.n., 2016.

mejia, joel junior. 2018. evaluación estructural del puente lacramarca ubicado en la panamericana norte. propuesta de mejora, chimbote – áncash - 2018. ancash. chimbote : s.n., 2018. pág. 234.

meyhuey, juan ulises. 2018. determinación y evaluación de las patologías del concreto armado del puente primavera tipo viga losa, en el río casca, distrito de independencia, provincia de huaraz, departamento de ancash - 2018. ancash, uladech. independencia : s.n., 2018. pág. 96.

mtc. 2020. ancash : s.n., 2020.

mtc. 2020. 2020.

parraguez, jose martin rivas. 2018. lambayeque : s.n., 2018.

sanjuan, lidia días. 2011. la observacion. mexico : departamento de publicaciones, 2011.

siancas, eduardo pablo garcia. 2018. chimbote : s.n., 2018.

tacas g, kiochi. 2018. vulnerabilidad símica del puente primavera. lima : s.n., 2018. pág. 105.

tavera, hernando. 2014. evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en peru. lima : s.n., 2014.

ticeran valladares, said. (2018). determinación del deterioro del pavimento flexible de la avenida nicolás de piérola del distrito de casma - ancash - 2018 propuesta de mejora. casma : s.n., (2018).

ticllasuca, adiel alvarez. 2019. huancavelica : s.n., 2019, pág. 161.

tinoco, karem rosario. 2018. "evaluación del puente raimondi de la ciudad de huaraz". ancash. carhuaz : s.n., 2018. pág. 160.

vargas, cesar isodoro. 2017. evaluación del desempeño sísmico de puentes ^o

yamin, luis enrique. 2016. evaluación del riesgo sísmico de los puentes. bogota : s.n., 2016.

zepeda, jose miguel lopez. 2017. morelia : s.n., 2017.

ANEXOS

LA SOCAVACION DE LA CIMENTACION DEL PUENTE MATACOTO Y SU VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL, ANCASH 2021

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA	TECNICAS	INSTRUMENTOS
Problema General	Objetivo general	Hipotesis general						
¿De qué manera la socavacion de la cimentación del puente Matacoto, influye en su vulnerabilidad estructural Ancash 2021?	Determinar de que manera la socavacion de la cimentación del puente Matacoto, influye en su vulnerabilidad estructural Ancash 2021	La socavacion de la cimentación del puente Matacoto, influye en su vulnerabilidad estructural Ancash 2021	socavacion	velocidad del agua pendiente del rio	parametros de cauce parametros hidraulicos aguas arriba	ENFOQUE: cuantitativo TIPO DE INVESTIGACION: Aplicada	observacion directa	ficha de observacion
Problemas especificos	Objetivos específicos	Hipotesis específicos						
¿De que manera la velocidad del agua que generan la socavacion de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos , Ancash 2021?	Determinar de que manera la velocidad del agua que generan la socavacion de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos , Ancash 2021	La velocidad del agua que generan la socavacion de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos , Ancash	vulnerabilidad estructural	Estribos	fisuras grietas	DISEÑO DE INVESTIGACION Experimental		
¿De que manera la velocidad del agua que generan la	Determinar de que manera la velocidad del agua que generan	la velocidad del agua que generan la socavacion de la						

<p>socavacion de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de las armaduras, Ancash 2021?</p>	<p>la socavacion de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021?</p>	<p>cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de las armaduras, Ancash 2021</p>				<p>NIVEL DE INVESTIGACION : Descriptivo</p>		
<p>¿De que manera la pendiente del rio que contribuye con la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021?</p>	<p>Determinar de que manera la pendiente del rio que contribuye con la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021?</p>	<p>La pendiente del rio que contribuye con la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de los estribos, Ancash 2021?</p>		<p>Armadura</p>	<p>fisuras</p>			
<p>¿De que manera la pendiente del rio que generan la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de las armaduras, Ancash 2021?</p>	<p>Determinar de que manera la pendiente del rio que generan la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de las armaduras, Ancash 2021</p>	<p>la pendiente del rio que generan la socavación de la cimentación del puente Matacoto, influye en la vulnerabilidad estructural de las armaduras, Ancash 2021</p>		<p>Armadura</p>	<p>grietas</p>	<p>POBLACION Y MUESTRA: puente de matacoto</p>		

TOMA DE DATOS DE LA INSPECCIÓN
ANEXO N° 03 - 01

1) IDENTIFICACION Y UBICACIÓN		
Nombre Puente : <u>Puente Mataroto</u>	Tramo :	
Tipo Puente : <u>Bailey</u>	Dpto. Político : <u>Ancash</u>	
Sobre (*) : <u>Río Santa</u>	Dpto. Vial : <u>Ancash</u>	
Altitud (msnm) : <u>2409.00</u>	Provincia : <u>Yungay</u>	
Latitud (grad. min) : <u>09° 53" 'S'</u>	Distrito : <u>Mataroto</u>	
Longitud (grad. min) : <u>77° 14' "W"</u>	Poblado más Cercano : <u>Huarasucho</u>	
Ruta : <u>Vecinal An 634 (km 2+420)</u>	Kilometraje :	
2) DATOS GENERALES		
Puente Sobre : <u>Río Santa</u>	Nombre : <u>Puente Mataroto</u>	
Longitud Total (m) : <u>45 metros</u>	Numero Vías Tránsito : <u>1 vía</u>	
Ancho Calzada (m) : <u>7.95 metros</u>	Sobrecarga Diseño : <u>144 Tn</u>	
Ancho Vereda (m) :	Numero Proyecto :	
Altura Libre Superior (m) :	Año Construcción : <u>1993</u>	
Altura Libre Inferior (m) :	Ultima Inspección (dd/mm/aa) : <u>No</u>	
Tipo Servicio : <u>vehicular</u>	Ultimo Trabajo :	
Tráfico (veh/día) : <u>389 Veh/día</u>	% Camiones y Buses : <u>14.5% , 2%</u>	
Año :	Alineamiento :	
Condiciones Ambientales : <u>Adecuadas</u>		
3) TRAMOS		
Numero Tramos : <u>1 Tramo</u>	Longitud Total : <u>45. metros</u>	Longitudes Restantes :
Tramos : <u>1 Tramo</u>	Longitud Segundo Tramo (m) :	
Luz Principal (m) : <u>38.6 metros</u>	Longitud Tercer Tramo (m) :	
TRAMO 1 (Principal)		TRAMO 2
Categoría/Tipo : <u>Categoría</u>	Categoría/Tipo :	
Características Secundarias :	Características Secundarias :	
Condición Borde :	Condición Borde :	
Material Predominante :	Material Predominante :	
4) TABLERO DE RODADURA		
LOSA		VIGAS
Material : <u>Acero</u>	Tipo : <u>"I"</u>	
Espesor (m) : <u>5/8"</u>	N° Vigas : <u>2 vigas</u>	
Superficie de Desgaste : <u>el desgaste es ocasionado por las precipitaciones pluviales ya que provocan oxidación y corrosión en la estructura.</u>	Material : <u>Acero</u>	
	Forma :	
	Peralte (m) :	
	Separación entre Ejes : <u>4 metros</u>	
5) SUBESTRUCTURA		
ESTRIBO IZQUIERDO		ESTRIBO DERECHO
Elevación / Tipo : <u>Tipo "a" Segun (MTC)</u>	Elevación / Tipo : <u>Tipo "a" Segun (MTC)</u>	
Elevación / Material : <u>concreto</u>	Elevación / Material : <u>concreto</u>	
Cimentación / Tipo : <u>Zapata Superficial</u>	Cimentación / Tipo : <u>Zapata Superficial</u>	
Cimentación / Material : <u>" concreto</u>	Cimentación / Material : <u>" concreto</u>	
6) PILARES		
PILAR 1		PILAR 2
PILAR 3		
Elevación / Tipo :	Elevación / Tipo :	Elevación / Tipo :
Elevación / Material :	Elevación / Material :	Elevación / Material :
Cimentación / Tipo :	Cimentación / Tipo :	Cimentación / Tipo :
Cimentación / Material :	Cimentación / Material :	Cimentación / Material :

(*) Sobre rio quebrada carretera línea férrea etc


[Firma]
COSAVI S.R.L.
 Ramón Donato Carrión Rosas
 GERENTE GENERAL
 DNI N° 3165093

[Firma]
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DE INGENIEROS ANCASH - HUARAZ
 Ing. Ramírez Juica Victoriano Julian
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 61981

7) MACIZOS/CAMARAS DE ANCLAJE					
IZQUIERDO			DERECHO		
Elevación / Tipo :			Elevación / Tipo :		
Elevación / Material :			Elevación / Material :		
Cimentación / Tipo :			Cimentación / Tipo :		
Cimentación / Material :			Cimentación / Material :		
8) DETALLES					
BARANDAS			VEREDAS Y SARDINELES		
Tipo :			Ancho Vereda (m) :		
Material :			Altura Sardinel (m) :		
Material :			Material :		
APOYO 1		APOYO 2		APOYO 3	
Tipo : <i>Plancha deslizando</i>		Tipo : <i>Plancha deslizando</i>		Tipo :	
Material : <i>Acero</i>		Material : <i>Acero</i>		Material :	
Ubicación :		Ubicación :		Ubicación :	
Número : <i>1</i>		Número : <i>2</i>		Número :	
JUNTAS DE EXPANSION			DRENAJE DE CALZADA		
Tipo : <i>Planchas deslizando</i>			Tipo :		
Material : <i>Acero</i>			Material :		
9) ACCESOS					
ACCESO IZQUIERDO			ACCESO DERECHO		
Longitud Transición (m) : <i>140 metros al puente</i>			Longitud Transición (m) :		
Alineamiento :			Alineamiento :		
Ancho de Calzada (m) : <i>4.00 m</i>			Ancho de Calzada (m) : <i>4 metros</i>		
Ancho Total Bermas (m) : <i>1.20 m</i>			Ancho Total Bermas (m) : <i>1.20</i>		
Pendiente Alta : <i>2%</i>			Pendiente Alta : <i>2%</i>		
Visibilidad :			Visibilidad :		
10) SEGURIDAD VIAL					
ACCESO IZQUIERDO			ACCESO DERECHO		
Señal Informativa : <i>Si presenta</i>			Señal Informativa : <i>Si presenta</i>		
Señal Preventiva :			Señal Preventiva :		
Señal Reglamentaria : <i>Si presenta</i>			Señal Reglamentaria : <i>Si presenta</i>		
Señal Horizontal :			Señal Horizontal :		
11) SOBRECARGA					
Carga de Diseño : <i>144 tn</i>			Cara Máxima Actual : <i>48. Tn</i>		
Sobreesfuerzo : <i>144. Tn</i>			Señalización de Carga : <i>48. Tn</i>		
12) RUTA ALTERNA					
Tipo Otras Rutas :					
VADO			PUENTE PARALELO		
Distancia de Puente (Km) :			Posibilidad de Construir :		
Periodo de Funcionamiento (meses) :			Longitud Total (m) :		
Profundidad de Aguas Mínimas (m) :			Subestructura :		
Naturaleza del Suelo :			Tipo :		
Variante Existe :					
Necesidad de Construirlo :					
13) CONDICION DEL SECTOR DE LA CARRETERA					
Condición de la Carretera : <i>La carretera esta en una optima condición para el acceso.</i>					
14) SUELO DE CIMENTACION					
	ESTRIBO IZQ.	ESTRIBO DER.	PILAR 1	PILAR 2	PILAR 3
Material :	<i>concreto</i>	<i>concreto</i>			
Comentarios :	<i>El tipo de estribo este reforzado Ar: Alero, Zapata, Respaldo</i>				

COSAVI S.R.L.
 Ing. DORIS CEFIONI ROSAS
 GERENTE GENERAL
 DNI N° 31880983

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH - HUARAZ
 Ing. Ramirez Julca Victoriano Julian
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 61981

15) NIVELES DE AGUA			
Aguas Máximas (m):	331.91-462.41-438.55-536.91-1136	Período Aguas Máximas:	30 de octubre - Enero
Aguas Mínimas (m):		Período Estiaje:	Fines de enero - Abril
Aguas Extraordinarias (m):		Frecuencia de Retorno:	25, 50, 100, 200, 500
Galibo Determinado (m):	5 metros	Fecha (dd/mm/aa):	
Galibo Obtenido del Plano (m):	5 metros	Galibo Aguas Máximas (m):	2 metros
16) CAPACIDAD HIDRAULICA DEL PUENTE			
Longitud Aceptable:	60 metros	Longitud Requerida (m):	45 metros
Altura Aceptable:	2.10	Altura Adicional Requerida (m):	2.00 m
Necesita Encauzamiento:	NO	Longitud de Encauzamiento (m):	NO presenta
Socavación del Cauce:	1.45	Profundidad de Socavación:	
17) PERFIL LONGITUDINAL			
Número de Puntos:	2 puntos		Punto Fijo Aguas Abajo:
Dist. desde Pto Fijo	Aguas Abajo	Aguas Arriba	CROQUIS
Protección Contra Socavación:			Tipo:
18) COMENTARIOS, OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES			
<p>Se observa y presenta socavación en el puente Mataboto, en la parte de los pilares y en los estribos, tanto en la parte izquierda como en la parte derecha del puente. Por lo tanto se recomienda reforzar el puente y tratar de darle un mantenimiento al puente Mataboto de tipo Bailey con una longitud de 45 metros de largo y en altura de 2.00 metros.</p>			
FECHA INSPECCION:/...../.....		INSPECTOR: 	
FECHA SUPERVISIÓN:/...../.....		SUPERVISOR: FIRMA	

COSAVI S.R.L.
 Ing. Durso Cerrón Rosse
 JEFE GENERAL
 D.O. N° 31690963

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH - HUARAZ
 Ing. Ramirez Julia Victoriano Julian
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 61961

TOMA DE DATOS DE LA INSPECCION
ANEXO N° 03 - 04

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONE

NOMBRE PUENTE : *Matucoto*
TIPO PUENTE : *Arco*
PROVINCIA : *Yanabaya*
DISTRITO : *Matucoto*
TRAMO :

PROCESIVA (a) : *1993*
AÑO CONSTRUCCION :
SOBRECARGA :
LONGITUD TOTAL : *45 metros*
ANCHO DE CALZADA : *7.5 metros*

ACCIONES NOMINATIVAS	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
ACCIONES PREVENTIVAS :		
ACCIONES EJECUTIVAS :		
COMENTARIOS :		

FECHA INSPECCION :
INSPECTOR :

FIRMA



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y AGRICULTORES
Ing. Karoluz Julia Viktorovna
INGENIERO CIVIL
CIP N° 61381



ROSAM S.R.L.
GERENTE GENERAL
DNI N° 3188083

Calificación	Descripción de la Condición
0	Muy bueno : No se observa problemas
1	Buena: Hay problemas menores. Algunos elementos muestran deterioro sin importancia.
2	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.
3	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.
4	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.
5	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.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO ADMINISTRATIVO DEL ASESOR - NÚCLEO
Ing. *Valmi Vique*
INGENIERO CIVIL
CIP N° 61981



OSAMI S.R.L.
Ing. *Osami*
INGENIERO CIVIL
CIP N° 33529

PANEL FOTOGRAFICO



Vista zona de estudio de puente desde aguas



Vista zona ubic. Estribo Izquierdo presencia de boloneria









PUENTE MATACOTO
 Long. 36.58m

PESO MAX. (Ton)

	18
	25
	48

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MATACOTO

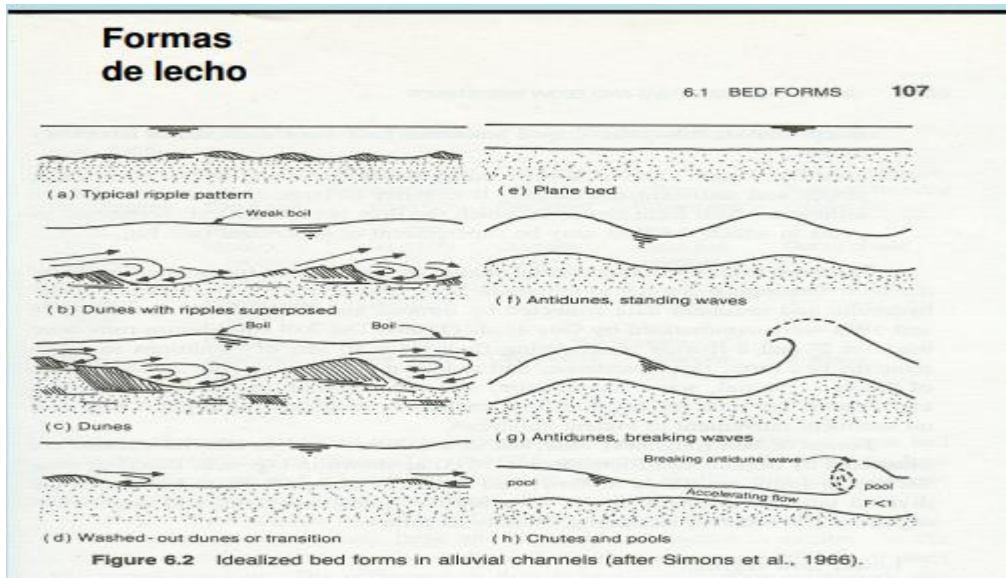
INFRACCIÓN	TIPO	MULTA
No respetar limitación de velocidad por el tipo de vía o de clima por el tipo de vía o de clima según corresponda	MUY GRAVE	S/430
No respetar limitación de velocidad según el tipo de vía	MUY GRAVE	S/387
No respetar limitación de velocidad según el tipo de vía	MUY GRAVE	S/430
Desobedecer actividades de tránsito, peatonales, ciclistas, patinistas, deportivos, religiosos, culturales, recreativas, deportivas, etc.	MUY GRAVE	S/387
Batir más de 07 personas por familia por vehículo o medio transporte	GRAVE	S/215
No usar casco	GRAVE	S/344
Circular con vehículo en las particularidades de circulación	GRAVE	S/344
Circular sin peso sobre el eje correspondiente	GRAVE	S/258
Circular para realizar actividades de tránsito	GRAVE	S/215
Desobedecer actividades de tránsito, peatonales, deportivos, religiosos, culturales, recreativas, etc.	GRAVE	S/301
No respetar el sistema de tránsito de distancia segura	LEVE	S/86







FORMAS DE LECHO



PARAMETROS DE LA CUENCA

PARAMETROS		UND	NOMENGLATURA	C U E N C A		
				MATACOTO		
Superficie total de la cuenca		Km ²	Area cuenca	4276.70		
Perimetro		Km.	P	390.46		
RELACIONES DE FORMA	FACTOR DE CUENCA FACTOR DE FORMA	Coeficiente de Compacidad		1	$Kc = 0.28 P / (At)^{1/2}$	168
		Longitud (// al curso más largo)		Km.	LB	1147
		Ancho Medio		Km.	AM = Area cuenca / LB	23.57
		Factor de Forma		1	Ff = AM / LB	0.13
	RECTANGULO EQUIVALENTE		Lado Mayor	$L = Kc * (\pi * A)^{1/2} / 2 * (\pi + 4 / \pi * Kc^2)$	15142	
			Lado Menor	$B = At / L$	28.24	
SISTEMA DE DRENAJE	GRADO DE RAMIFICACIÓN	LONGITUD TOTAL		Km.	Orden 1	100.83
				Km.	Orden 2	2.13
				Km.	Orden 3	31.17
	NÚMEROS DE RÍOS PARA LOS DIFERENTES GRADOS DE RAMIFICACIÓN		1	Orden 1	475.00	
			1	Orden 2	96.00	
			1	Orden 3	159.00	
	Longitud total de los ríos de diferentes grados		Km.	Lt	134.14	
	Número de ríos par los según grados		1	N°Ríos	730.00	
	Longitud de los ríos principales		Km.	Lr	1147	
	Densidad de drenaje		Km./Km ² .	Dd = Lt / At	0.03	
	Relación de Bifurcación		1	Rb = N°Rn / (N°Rn+1)	4.90	
Extensión media para los diferentes grados		Km.	Es = At / 4Lt	7.97		
Frecuencia de los ríos		r/Km ²	Fr = N°Ríos / At	0.17		
Desnivel total de la cuenca		m.s.n.m.	Ht	4045.98		
Altura media de la cuenca		m.s.n.m.	Hm	4453.01		
Pendiente de la cuenca (Sist. del Rectangulo Equivalente)		%	Ip = 100 * Ht / B	14.33		
Pendiente media de los cauces de los ríos Taylor - Schwarz		%	lc	5.00		
Pendiente media de los cauces de los ríos		%	lm	5.19		

PARAMETROS DE CAUDALES

Parametros	Tr = 25	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200	Tr = 500
Q(m ³ /s)	311.71	462.11	637.85	835.78	1136.03
dm (m)	4.80	5.20	5.68	6.14	7.15
Be (m)	36.00	36.80	38.47	45.00	45.00
coef μ	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
coef α	0.65	0.82	0.94	0.92	0.97
do (m)	3.51	3.75	4.20	4.87	5.40
D50 (mm)	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
coef β	0.94	0.97	1.00	1.02	1.05
x = f(D50)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
ds (m)	3.60	4.52	5.54	6.40	7.20
Sg = ds - do (m)	0.09	0.77	1.34	1.53	1.80

CONDUCCION DE LECHOS

PARAMETROS QUE CARACTERIZAN LA CONDUCCION

PERFIL LONGITUDINAL (PENDIENTE)

TRAZADO EN PLANTA

SECCION TRANSVERSAL

Sección transversal

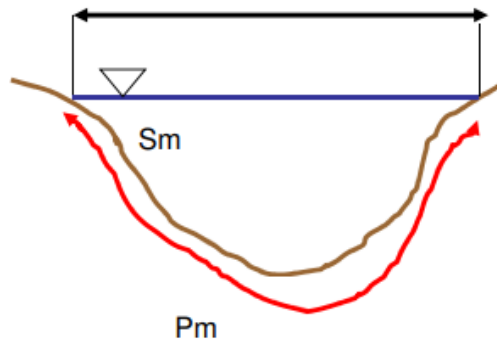
Perímetro mojado

Radio hidráulico

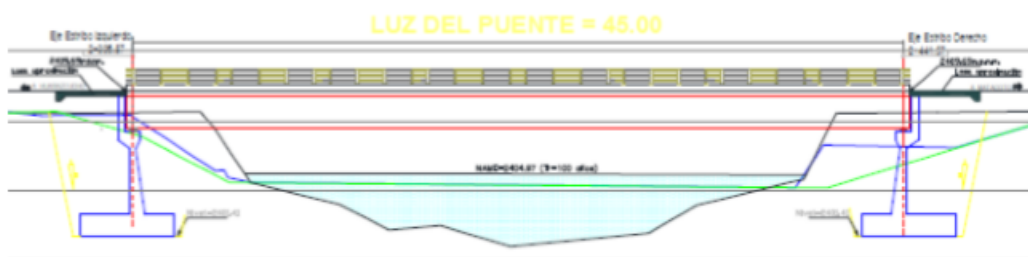
Calado

Ancho en superficie libre

Calado medio



VISTA DE TRANSVERSAL DEL PUENTE



COTIZACION DEL PUENTE MATACOTO

Tabla N° 6

RESUMEN DE COSTOS PUENTE MODULAR PREFABRICADO.

DATOS GENERALES

ACTIVIDAD	CANT.	UNID.	COSTO MAT.	COSTO M. OBRA	COSTO INDIRECTO	COSTO TOTAL
COSTOS DE FABRICACION						
MODULOS	8	unidad	812148,63	162206,00	434373,2555	1408727,88
LARGUEROS	48,00	unidad	1071398,26	172414,00	554499,1195	1798311,38
VIGAS DE PISO	5,00	unidad	528.060	51.282	258274,3391	837616,63
SUPERFICIE DE RODAMIENTO	26,00	M2	267.537	51.517	142236,0237	461289,57
ARRIOSTRES	16,00	unidad	104.353	24.336	57370,69061	186060,47
COSTOS DE INSTALACION						
EXCAVACION	2,88	m3	0	4.299	1916,71157	6216,14
FUNDACIONES	3,17	m3	80.230	26.928	47771,69222	154929,69
INSTALACIÓN DE MÓDULOS	8,00	unidad	10.400	118.800	57598,15071	186798,15
INSTALACIÓN DE LARGUEROS	48,00	unidad	0	38.500	17163,53562	55663,54
INSTALACION VIGAS DE PISO	5,00	unidad	0	40.150	17899,11572	58049,12
INSTALACION DEL TABLERO	26	M2	66.750	25.988	41342,94506	134080,45
INSTALACION DE ARRIOSTRES	16,00	unidad	19.200	28.050	21064,33917	68314,34
DETALLADO	1	glogal	25000	46.200	31741,39575	102941,40
PINTURA	1	glogal	81.971	99.720	80999,12342	262690,49
OTROS	1	glogal	50.000	61.600	49751,963	161351,96
					0	0,00
TOTALES			3.117.048,67	951.990,13	1814002,401	5.883.041,20

Nota: Tipo de cambio a la fecha: ¢376

MS Excel

CAUDALES-ANCHO DEL CAUCE

Caudal (m ³ /s)	Ancho del cauce (m)
311.71	26.48
462.11	32.25
637.85	37.88
835.78	43.36
1136.03	50.56

CALCULO DE LA SOCAVACION DEL PUENTE

LUZ DEL PUENTE (m)	Tipo de Socavación	SOCAVACION TOTAL EN PUENTE (m)				
		Caudales en m ³ /s				
		312	462	638	836	1136
45	General (Lischvan-Levediev)	0.09	0.77	1.34	1.53	1.80
45	Local (Artamonov)	0.77	0.83	0.92	1.07	1.19
	Total (m)	0.86	1.59	2.26	2.60	2.99

Los resultados del Análisis Químico de Aguas del Río Santa:

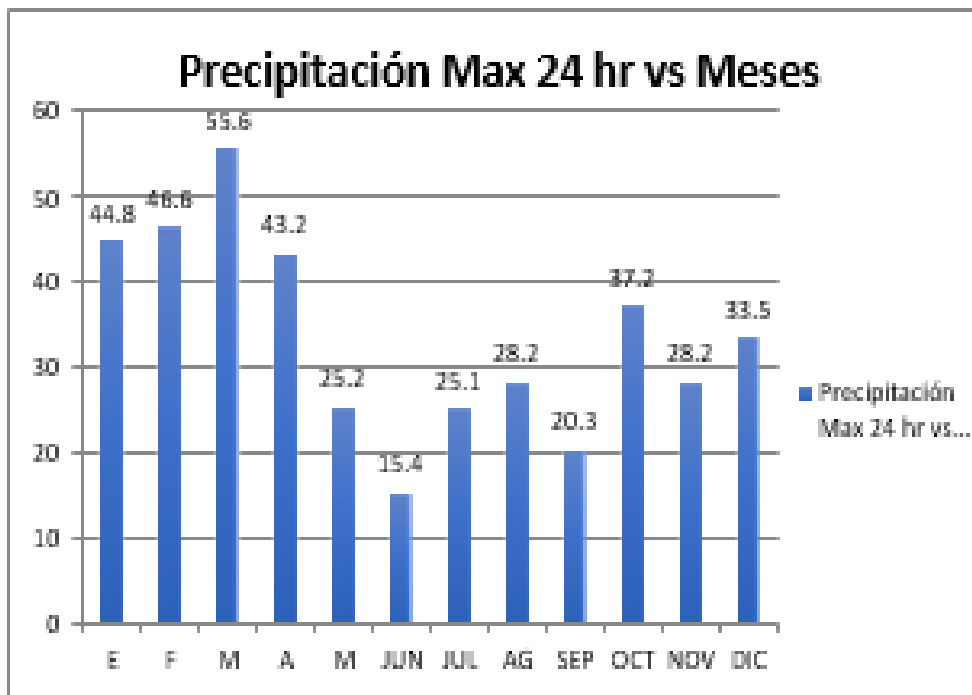
pH	Cl mg/L	SO ₄ mg/L	S.S.T mg/L
5.8	6.53	26.34	78.40

Precipitación Máxima en 24 horas

Periodo 1990 – 2009 (Estación Milpo)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Max. Anual
1990	4.20	11.50	12.10	7.50	1.50	1.20	0.90	1.50	0.90	8.00	15.00	1.70	12.10
1991	28.20	20.77	20.00	21.30	11.00	9.00	0.00	10.00	11.50	15.50	15.50	11.50	28.20
1992	10.00	19.00	16.00	14.00	7.50	0.00	0.00	4.10	1.50	10.50	12.50	8.00	16.00
1993	16.20	22.40	22.00	26.70	8.00	6.40	8.70	8.70	12.50	13.50	10.50	10.50	26.70
1994	25.00	26.00	31.00	14.00	14.50	8.50	2.00	6.50	11.50	12.40	11.50	18.00	31.00
1995	28.20	18.70	23.00	17.20	15.20	5.20	8.00	6.00	8.10	11.40	20.20	15.30	28.20
1996	33.20	11.40	20.00	27.40	12.20	7.00	0.50	3.00	12.20	8.20	17.20	16.70	33.20
1997	17.00	16.00	10.00	6.50	9.50	0.70	0.00	0.00	14.00	9.00	11.00	25.40	25.40
1998	44.00	16.00	10.20	10.70	6.00	10.00	0.00	1.00	6.20	20.00	13.50	15.00	44.00
1999	40.00	24.20	26.40	11.50	5.50	8.10	4.40	3.40	12.00	15.10	23.10	11.50	40.00
2000	17.10	17.00	41.00	10.10	15.50	8.50	8.10	6.20	12.10	20.00	8.50	24.20	41.00
2001	23.00	18.00	28.00	4.50	7.00	2.00	5.00	0.50	10.70	16.70	20.00	24.00	28.00
2002	29.50	46.00	55.00	16.00	6.40	8.50	1.80	7.00	10.20	29.20	16.00	15.00	55.00
2003	11.00	24.00	18.00	24.00	7.50	8.50	9.50	2.50	12.50	10.00	14.00	22.10	24.00
2004	17.00	26.00	17.00	26.50	10.70	8.70	11.00	3.00	2.00	16.00	28.10	24.00	28.20
2005	21.70	18.00	24.00	16.00	25.20	1.50	4.50	6.10	3.40	24.50	28.20	21.00	28.20
2006	17.50	24.40	29.10	43.20	14.10	9.20	8.40	1.50	10.20	18.50	13.40	15.50	43.20
2007	35.40	3.20	18.50	24.00	12.00	5.20	8.00	13.00	1.50	26.00	24.00	23.20	35.40
2008	16.40	10.50	53.00	16.00	1.50	15.00	25.10	28.20	10.00	32.70	6.00	24.40	53.00
2009	34.00	26.00	31.20	27.00	3.00	4.40	4.20	2.00	2.00	37.20	24.40	11.20	37.20

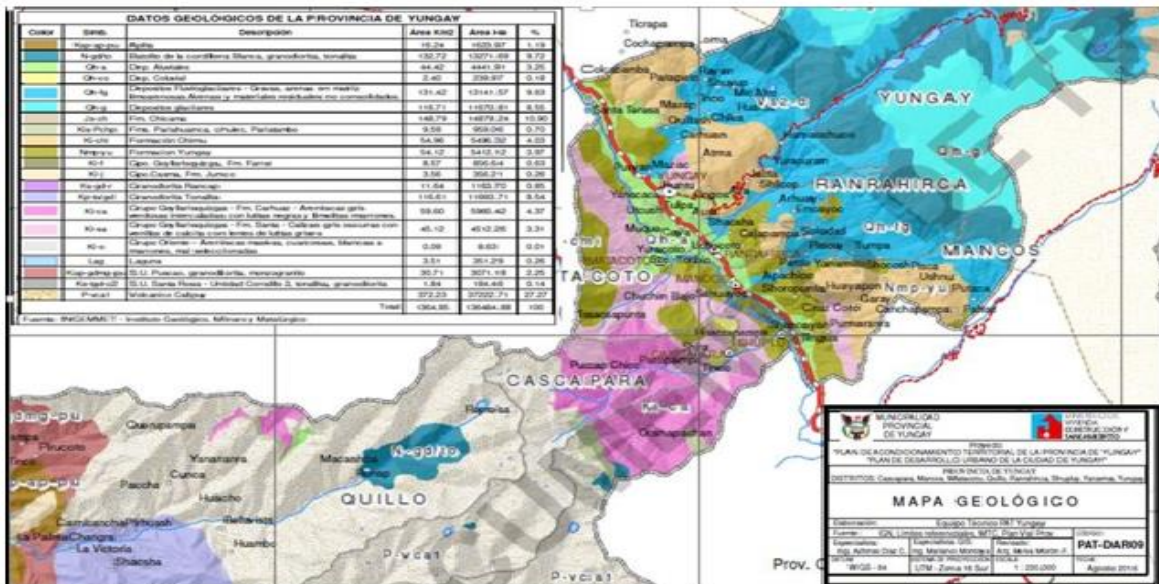
Fuente: SENAMHI



Área de Influencia de la cuenca Hidrológica en el Puente Matacoto



MAPA GEOLOGICO FUENTE MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE YUNGAY (Con adaptación al Proyecto de versión original)



3.1 INTRODUCCIÓN

3.2 DEL INFORME DE INSPECCIÓN

3.3 INSPECCIÓN EFECTUADA POR EL SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

3.4 ESTIMACIÓN DE RECURSOS

3.5 IDENTIFICACIÓN DE PUENTES EN SITUACIÓN CRÍTICA

3.0 INFORMES DE INSPECCIÓN

3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se abordará el tema relacionado con los informes a presentar como resultado de la inspección, incluyendo una calificación numérica del estado en que se encuentra el puente.

El archivo de datos de cada puente debe estar conformado por dos módulos: Una información sobre el puente que permanece invariable (inventario) y otra información que es constantemente modificada con el transcurso del tiempo (datos de inspección).

Los datos fundamentales que comprenden un informe de inspección son:

- Identificación.
- Características geométricas.
- Características estructurales.
- Calzada y elementos auxiliares.
- Estado de conservación.
- Observaciones y recomendaciones.

También se tratará acerca de la estimación de recursos e identificación de puentes en estado crítico.

Se adjunta en el Anexo N° 03 los formatos a utilizar para la toma de datos de la inspección.

3.2 DEL INFORME DE INSPECCIÓN

El informe de Inspección incluirá los datos de inventario del sistema estandarizado, adaptado a procesos de computadora y un factor numérico que represente la calificación de la condición en que se encuentra el puente con un valor entre 1 a 5, de acuerdo con los criterios señalados en el cuadro adjunto.

Los Informes de Inspección son de gran ayuda para ilustrar el estado del puente, particularmente para mostrar los detalles de los daños encontrados durante la inspección; los mismos que incluirán descripciones, diagramas y fotografías que detallen los defectos hallados; así mismo deberán precisar la ubicación del problema y su extensión.

Al elaborar el Informe hay que tener presente que, en base a esta información, podrán proyectarse acciones de mantenimiento y posibles asignaciones de recursos económicos. Además, es un registro técnico que puede constituir un elemento importante en algún litigio futuro.

El lenguaje utilizado en el informe será claro y conciso y, en beneficio de la uniformidad, se utilizará la misma terminología hasta donde sea posible, para evitar ambigüedad en el significado.

La información contenida en los informes será la obtenida en las inspecciones de campo y complementada con la referencia de los planos de construcción y verificación en el campo.

Aun cuando sólo se trate de una inspección rápida, para verificar algún detalle específico, donde se anticipe un cambio o problema, y no se detecten cambios evidentes en la inspección y aun cuando las condiciones existentes parezcan no ser importantes, se elaborará un Informe por cada puente inspeccionado.

Como parte del Informe del puente, se incluirán dos fotografías, una mostrando una vista panorámica de la carretera y otra que muestre la elevación principal; también podrán incluir otras fotografías que considere significativas, que muestren las fallas importantes u otras características especiales.

Las fotografías deberán expresar lo mas detallado posible, los daños encontrados en la estructura, también se debe ilustrar mediante croquis o planos necesarios, la localización exacta de las fallas encontradas en el campo, para apreciar su magnitud real.

Es conveniente adjuntar una fotografía que muestre las instalaciones complementarias de la estructura, así como las señales de peligro, falla o defecto, que ameriten ser mencionados, al igual que la descripción de las condiciones y la de evaluación correspondiente.

La elaboración de planos de fallas, al igual que el reporte fotográfico, vienen a ser un complemento importante para el informe global de la inspección, haciendo más tangible el trabajo que se ha realizado durante la inspección y posibilita la evaluación y realización del proyecto de rehabilitación.

El Inspector debe hacer una comparación de la condición o grado de deterioro. Los diagramas bien elaborados son muy útiles para determinar, en investigaciones futuras, el desarrollo de las fallas y para ayudar a determinar los cambios y su magnitud. Se incluirán todas las recomendaciones e instrucciones para la reparación o el mantenimiento correspondiente.

3.0 INSPECCIÓN EFECTUADA POR EL SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

El personal de mantenimiento por sus labores permanentes en el campo, puede observar defectos o exponer problemas que no observó el Ingeniero Inspector de Puentes, que pueden convertirse en una situación de riesgo o ser causa de un problema futuro en los puentes de su jurisdicción, debiendo informar a fin de que se disponga de una Inspección Específica de dicho Puente.

Mejores resultados se obtienen cuando el personal de mantenimiento y el Inspector trabajan en forma conjunta y coordinada.

3.1 ESTIMACIÓN DE RECURSOS

El sistema de información de las Inspecciones debe proporcionar datos que puedan ser usados para la posterior evaluación y estimación de los recursos necesarios para mantener o rehabilitar el puente. La exactitud de la información permitirá una mejor estimación de los metrados y, por

ende, de los recursos requeridos, que puede usarse preliminarmente para su posterior análisis en la oficina.

Trabajando juntos, el Ingeniero Inspector y el Supervisor de Mantenimiento, pueden anticipar procedimientos para mejorar la exactitud de la estimación.

La correcta y oportuna evaluación de cada puente, permitirá a la organización central definir la acción que debe tomarse, pudiendo ser de los siguientes tipos:

□ **Acciones normativas.** - Colocación de señales. Limitación de uso (imposición de peso máximo, reducción de velocidad, restricción de un solo carril, etc.)

□ **Acciones preventivas.** - Monitoreo de grietas, deformaciones y asentamientos, colocación de apuntalamientos, así como también la realización de inspecciones más frecuentes.

□ **Acciones ejecutivas.** - Se refiere a la realización de obras en el puente, considerándose los siguientes niveles de atención: mantenimiento, rehabilitación y mejoramiento.

3.3 DEL INFORME DE INSPECCIÓN

El informe de Inspección incluirá los datos de inventario del sistema estandarizado, adaptado a procesos de computadora y un factor numérico que represente la calificación de la condición en que se encuentra el puente con un valor entre 1 a 5, de acuerdo con los criterios señalados en el cuadro adjunto.

Los Informes de Inspección son de gran ayuda para ilustrar el estado del puente, particularmente para mostrar los detalles de los daños encontrados durante la inspección; los mismos que incluirán descripciones, diagramas y fotografías que detallen los defectos hallados; así mismo deberán precisar la ubicación del problema y su extensión.

Al elaborar el Informe hay que tener presente que, en base a esta información, podrán proyectarse acciones de mantenimiento y posibles asignaciones de recursos económicos. Además, es un registro técnico que puede constituir un elemento importante en algún litigio futuro.

El lenguaje utilizado en el informe será claro y conciso y, en beneficio de la uniformidad, se utilizará la misma terminología hasta donde sea posible, para evitar ambigüedad en el significado.

La información contenida en los informes será la obtenida en las inspecciones de campo y complementada con la referencia de los planos de construcción y verificación en el campo.

Aun cuando sólo se trate de una inspección rápida, para verificar algún detalle específico, donde se anticipe un cambio o problema, y no se detecten cambios evidentes en la inspección y aun cuando las condiciones existentes parezcan no ser importantes, se elaborará un Informe por cada puente inspeccionado.

Como parte del Informe del puente, se incluirán dos fotografías, una mostrando una vista panorámica de la carretera y otra que muestre la elevación principal; también podrán incluir otras fotografías que considere significativas, que muestren las fallas importantes u otras características especiales.

Las fotografías deberán expresar lo más detallado posible, los daños encontrados en la estructura, también se debe ilustrar mediante croquis o planos necesarios, la localización exacta de las fallas encontradas en el campo, para apreciar su magnitud real.

Es conveniente adjuntar una fotografía que muestre las instalaciones complementarias de la estructura, así como las señales de peligro, falla o defecto, que ameriten ser mencionados, al igual que la descripción de las condiciones y la de evaluación correspondiente.

La elaboración de planos de fallas, al igual que el reporte fotográfico, vienen a ser un complemento importante para el informe global de la

inspección, haciendo más tangible el trabajo que se ha realizado durante la inspección y posibilita la evaluación y realización del proyecto de rehabilitación.

El Inspector debe hacer una comparación de la condición o grado de deterioro. Los diagramas bien elaborados son muy útiles para determinar, en investigaciones futuras, el desarrollo de las fallas y para ayudar a determinar los cambios y su magnitud. Se incluirán todas las recomendaciones e instrucciones para la reparación o el mantenimiento correspondiente.

