



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor
Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Castro Flores, Ronald Cipriano (ORCID: [0000-0003-1251-1206](https://orcid.org/0000-0003-1251-1206))

ASESOR:

Mg. Ing. Luis Enrique Ordinola Enríquez (ORCID: [0000-0003-0439-4388](https://orcid.org/0000-0003-0439-4388))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

PIURA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios, porque me dio mucha paciencia, sabiduría y fuerzas para no rendirme, pese a las adversidades que se me presentaron en el camino.

A mi madre por tenerme presente en sus oraciones, por brindarme cada palabra de aliento creyendo siempre en mí, por sus sacrificios, por su infinito amor y porque sin ella no hubiese logrado cumplir esta meta

A mi hija por ser mi inspiración y motivación para poder superarme cada día más.

A mi novia por su paciencia, por creer en mí, por sus esfuerzos y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo por brindarme las facilidades para culminar de manera satisfactoria mi etapa Universitaria.

A mi asesor por su profesionalismo, confianza y apoyo a lo largo de este proceso, orientándome de manera incondicional para obtener los mejores resultados.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	25
3.2. Variables y operacionalización	26
3.3. Población, muestra y muestreo	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
3.5. Procedimientos.....	28
3.6. Métodos de análisis de datos	29
3.7. Aspectos éticos	29
IV. RESULTADOS.....	30
V. DISCUSIÓN	54
VI. CONCLUSIONES	58
VII. RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Cuadro de criterios para inspección de puentes	20
Tabla 02. Naturaleza de las Patologías que afectan al puente Víctor Raúl.....	31
Tabla 03. Resumen de Patologías por elemento según grado de severidad	32
Tabla 04. Clasificación de los Componentes Estructurales del Puente.....	34
Tabla 05. Rango de Condición General	46
Tabla 06. Calificación del Puente según grado de severidad.....	47
Tabla 07. Proceso de ajustes de los porcentajes de campo	48
Tabla 08. Acumulación de porcentajes ajustados	49
Tabla 09. Reajuste de porcentajes.....	50
Tabla 10. Condición estadística del elemento evaluado	51
Tabla 11. Condición estadística del puente.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 01. Erosión en Puente.....	09
Figura 02. Patologías de Origen Mecánica	10
Figura 03. Eflorescencia en Arco de Puente	11
Figura 04. Superestructura del Puente.....	13
Figura 05. Subestructura del Puente	14
Figura 06. Elementos de conexión del Puente	15
Figura 07. Juntas de expansión e Puente	16
Figura 08. Puente en Arco	21
Figura 09. Puente de Viga.....	22
Figura 10. Puente de Armadura	23
Figura 11. Puente Colgante.....	23
Figura 12. Puente Atirantado.....	24
Figura 13. Ubicación del Puente Víctor Raúl.....	27
Gráfico 01. Nivel Porcentual de Afectación de las Patologías al Puente.....	33
Gráfico 02. Diagrama de barras de Losa de Concreto Armado.....	35
Gráfico 03. Diagrama de barras de Vigas Principales de Acero Estructural	36
Gráfico 04. Diagrama de barras de Arriostres de Acero.....	37
Gráfico 05. Diagrama de Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado	38
Gráfico 06. Diagrama de barras de Pilares de Concreto Armado	39
Gráfico 07. Diagrama de barras de Carpeta Asfáltica	40
Gráfico 08. Diagrama de barras de Vereda Concreto	41
Gráfico 09. Diagrama de barras de Apoyo Fijo Neopreno.....	42
Gráfico 10. Diagrama de barras de Planchas Deslizantes	43
Gráfico 11. Diagrama de barras de Juntas de Expansión tipo Comprensible	44
Gráfico 12. Diagrama de barras de Barandas de Acero.....	45

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación titulado “Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021”, se consideró como objetivo general: Determinar la condición estructural del puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura. 2021. Por ello, se empleó la metodología de tipo aplicada, nivel descriptivo, con enfoque cuantitativo, diseño no experimental y de alcance transversal.

Ante ello, el resultado obtenido fue, que la condición estadística estructural del Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara presenta un valor de 2.98, perteneciendo al rango de 2.00 – 2.99, el cual se encuentra en la Tabla de rangos que establece el Ministerio de Transportes y Comunicaciones para realizar la Inspección y Evaluación en los Puentes.

Por último, se llegó a la conclusión de que la condición estructural del Puente Víctor Raúl es regular, debido al valor obtenido en el análisis estadístico; asimismo, el estado encontrado actualmente permite concluir que se necesita de un mantenimiento y limpieza completa para disminuir y/o reparar las patologías encontradas.

Palabras clave: Puente, Patologías, Elemento Estructural, condición.

ABSTRACT

In the present research work entitled "Determination and evaluation of the pathologies of the Victor Raul Bridge in the province of Talara, department of Piura - 2021", the general objective was considered as follows: To determine the structural condition of the Victor Raul Bridge in the province of Talara, department of Piura. 2021. Therefore, the applied methodology was used, descriptive level, with quantitative approach, non-experimental design and cross-sectional scope.

The result obtained was that the statistical structural condition of the Victor Raul Bridge in the province of Talara has a value of 3.66, belonging to the range of 3.00 - 3.99, which is in the Table of ranges established by the Ministry of Transport and Communications to carry out the Inspection and Evaluation of Bridges.

Finally, it was concluded that the structural condition of the Victor Raul Bridge is regular, due to the value obtained in the statistical analysis; likewise, the condition currently found allows concluding that a complete maintenance and cleaning is needed to reduce and/or repair the pathologies found.

Key words: Bridge, Pathologies, Structural Element, condition.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las potencias mundiales consideran que tener conocimiento y dar prioridad a los temas referidos acerca de la esencialidad de los puentes, en lo que respecta al desarrollo y las relaciones humanas, contribuye de manera significativa, para que se opte por una construcción de calidad y un mantenimiento continuo eficiente (Manterola, 2019).

Es por ello que, hoy en día se pueden observar en los países desarrollados puentes que cumplen con las expectativas que cualquier país en Latinoamérica desearía tener, garantizando mejoras en el aspecto comercial, económico y social. Además, se destaca que la mayoría de ellos llevan de la mano una tecnología avanzada, la cual permite agilizar el tránsito, minimizar los posibles riesgos y optimizar recursos.

De este modo, Steinman (1980) afirma que los puentes simbolizan ideales como también aspiraciones de la humanidad, asimismo, salvan los obstáculos que nos separan y permiten unir pueblos lejanos, comunidades o naciones; con la finalidad de acortar distancias, acelerar el transporte, brindar una mejor comunicación y facilitar el comercio.

Por otra parte, García & Ospina (2014) menciona que, es conveniente tomar en cuenta que la falla de un puente en un proyecto vial puede generar la detención del tráfico de bienes en su superficie, generando numerosas e incalculables pérdidas mientras se restablece el normal flujo vehicular.

Con respecto a la situación de los puentes, pertenecientes a la Red Vial en el Perú, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2006) señala que su variación es constante, además, que muchas de las estructuras con un tiempo mayor a 50 años de utilidad, en su mayoría suelen afectarse significativamente, y no necesariamente la causa es su antigüedad, sino principalmente por la falta de un mantenimiento adecuado, adicional a ello, incluye los fenómenos naturales, las sobre cargas y la influencia del ambiente.

Por ello, se sugiere realizar inspecciones de manera periódica, utilizando un instrumento que oriente y sirva de ayuda para constatar el estado de los componentes estructurales de los puentes, las posibles causas de su deterioro y

brindar recomendaciones que permitan minimizar o en el mayor de los casos cambiar radicalmente su situación, con la finalidad de evitar la paralización del tránsito y ofrecer una infraestructura vial de manera eficiente y segura; en nuestro país ese instrumento se denomina Guía para Inspección de Puentes.

Para Saravía (2019) dentro de los casos más comunes que se pueden observar en los puentes de Perú es que soportan el peso de camiones en conjunto; es decir, mientras que algún camión se encuentra en reposo por fallas en el sistema eléctrico o alguna otra razón, los demás camiones intentan pasar sin importar el riesgo que pueda presentarse en ese lapso de tiempo. Por consiguiente, señala que estos hechos son otros de los factores por lo que los puentes se deterioran aún más, pues la mayor parte de ellos no se encuentran en condiciones óptimas.

A nivel regional la situación es más complicada, debido a que, el último fenómeno climático de “El Niño” originado en el 2017, dejó a Piura con consecuencias graves, y entre ellas, los puentes en condiciones irregulares, lo que conllevó a la pérdida de infraestructuras, la desnivelación de seguridad en la red vial y pérdidas económicas.

Pese a ello, la revista Perú Construye (2021) manifestó que, el MTC a través de Provías Nacional hasta el cierre correspondiente al 2020, invirtió más de s/257 millones para la mejora de la transmisibilidad, resaltando que, a pesar de la pandemia, la cual paralizó drásticamente las actividades en obras de infraestructura vial, se reiniciaron en el tercer trimestre como parte de la reactivación económica.

Ante lo expuesto en el apartado anterior, se espera que también se mejoren las condiciones del puente Víctor Raúl ubicado en la ciudad de Talara, del departamento de Piura; debido a que, actualmente se puede considerar a simple vista que existen deficiencias en sus estructuras, generadas aparentemente por la falta de mantenimiento y/o su tiempo de vida útil. Por ello, el punto principal de donde nace este estudio, es precisamente conocer la situación o estado estructural en que se encuentra el Puente, realizando una inspección general y evaluando los diferentes tipos de patologías que se presentan.

Por consiguiente, habiendo explicado la realidad que contextualiza el problema de este estudio, se hace el planteamiento del mismo, determinando como problema general: ¿En qué medida la evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la provincia de Talara, departamento de Piura nos permite determinar su condición estructural?

En tal sentido, esta investigación responde a una justificación práctica, debido a que, la evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl permitirá obtener posibles soluciones a la problemática. Por otro lado, se justifica de manera económica, pues al determinar su condición estructural los municipios o gobernantes correspondientes obtendrán este estudio como una base, para posteriormente tomar medidas correctivas mejorando el desarrollo con respecto a la infraestructura vial, disminuir los costos de transporte y dinamizar el comercio interno y externo en la localidad. Por último, presenta una justificación con aspecto social, dado que, contribuirá en que los ciudadanos logren tener una mejor calidad de vida.

Finalmente, en cuanto a los objetivos que permitirán direccionar el desarrollo de esta investigación y darle solución a la interrogante planteada, se propuso como objetivo general: Determinar la condición estructural del puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura. 2021. Asimismo, se planteó como objetivos específicos: Identificar la naturaleza de las patologías que afectan al puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura.2021, analizar las anomalías que afectan al puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura.2021, y por último, evaluar los componentes estructurales del puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura.2021.

II. MARCO TEÓRICO

En el desarrollo de este estudio, se consideraron investigaciones realizadas con anterioridad respecto al tema elegido, las cuales contribuyeron de manera significativa. A continuación, se detallan en los siguientes apartados:

Cabrera & Beltrán (2019) en su tesis relacionada al Estudio de patologías del Puente Aranda ubicado en la calle 13 - Colombia, se consideró como objetivo realizar un estudio patológico de los tramos del Puente Aranda, desarrollando una investigación de nivel descriptivo y enfoque mixto. Asimismo, la muestra de estudio fue el Puente Aranda al cual se le aplicó la técnica de la inspección por medio de su instrumento la ficha de inspección, donde se logró obtener como resultado que en el tramo dos se encuentra la mayor cantidad de patologías, destacadas con un 39%, concluyendo que han sido provocadas debido a la presencia de alteraciones provocadas por agentes externos, cargas excesivas y afectaciones contraídas durante el proceso de construcción, lo que disminuye la vida útil de los tramos del puente.

López (2018) en su investigación relacionada al Diagnóstico y propuesta de intervención del puente Ochoa León - Ecuador, se determinó como objetivo elaborar un diagnóstico de la condición actual del puente Ochoa León y detallar una propuesta de intervención, para ello, se consideró la metodología según su finalidad de tipo aplicada, con nivel descriptivo, de corte transversal y enfoque cuantitativo. La muestra de estudio fue el puente, al cual se le aplicó la técnica de inspección por medio de su instrumento ficha de Inspección visual, donde se logró como resultado que el estado de los elementos estructurales (vigas y estribos) se encuentran en un nivel grave, concluyendo de esta manera que la superestructura del puente Ochoa León presenta una coyuntura crítica por problemas estructurales que requieren mayor importancia.

Bejarano & Daza (2017) en su tesis relacionada al Diagnóstico de las patologías químicas, físicas y mecánicas existentes en los puentes para peatones de la ciudad de Engativa, se estableció como objetivo evaluar y efectuar un diagnóstico de las anomalías químicas, mecánicas y físicas de los puentes peatonales de Engativa, optando por llevar una metodología de tipo aplicada, con enfoque mixto

y de nivel descriptivo. La muestra fue el Puente de Engativa, aplicando la técnica de inspección a través de su instrumento ficha de inspección, obteniendo como resultado que las principales anomalías halladas son la contaminación orgánica con 30 casos y la corrosión leve con 20, además, que las lesiones con mayor frecuencia son las químicas y mecánicas, y por último, se detectan sucesos graves como corrosión severa, ausencia de escalones fisuras y ruptura de calzada., concluyendo que el estado actual de las estructuras es regular.

Blas (2018) en su investigación relacionada a la Determinación y evaluación de las anomalías del Puente Mullaca-Ancash, se asignó como objetivo principal determinar y evaluar las anomalías existentes en el Puente Mullaca, considerando una metodología de nivel descriptiva, enfoque mixto, con diseño no experimental y alcance transversal. La muestra determinada son los componentes estructurales del puente, donde se consideró la técnica de observación por medio del instrumento ficha de inspección, asimismo, se obtuvo como resultado que el elemento con mayor afectación son los pilares de concreto armado representado por el 20.75%, demostrando además que la subestructura se encuentra en una condición regular, concluyendo que la condición del puente se encuentra en un nivel regular.

Zapata (2018) en su estudio relacionado a la Determinación y evaluación de anomalías del Puente Bocapán-Tumbes, se consideró como objetivo general determinar y evaluar los tipos de anomalías que poseen los elementos estructurales del Puente Bocapán, desarrollando una investigación con enfoque de tipo mixto, diseño no experimental, nivel descriptivo y corte transversal, siendo la muestra el Puente vehicular Bocapán, al cual se le aplicó la técnica de la observación a través de su instrumento ficha técnica, logrando obtener como resultado que la condición estadística del puente es de 2.45, además, que la patología con mayor contribución es la elevación cuerpo del estribo de concreto armado con un puntaje de 2.02, concluyendo finalmente que el estado actual del puente permanece en un nivel regular.

Saénez (2016) en su tesis relacionada a la Evaluación preliminar de la estructura del puente Chillón-Lima, estableció como objetivo explicar de qué manera la

evaluación preliminar del puente Chillón determina su posible intervención preventiva, asimismo, la investigación respondió a un diseño no experimental y nivel correlacional, considerando como muestra al Puente Chillón, además, se empleó como técnica la inspección, donde se utilizaron instrumentos como formatos de inspección del MTC y un formato complementario propuesto por el autor. Posteriormente, se obtuvo como resultado que los factores externos del concreto del puente se encuentran con un nivel de severidad medio, llegando a la conclusión que en la evaluación preliminar del puente Chillón se evidenció la falta de mantenimiento preventivo, el cual deteriora constantemente las estructuras del puente.

Alzamora (2018) en su estudio relacionado a la determinación y evaluación de patologías en el puente Sojo-Sullana, se estableció como objetivo principal determinar y evaluar las anomalías del puente Sojo, asimismo, se empleó como metodología de la investigación el diseño no experimental, de nivel descriptivo y con enfoque cualitativo, tomando como muestra los elementos de la estructura del puente mixto Sojo, donde se aplicó la técnica de inspección mediante el instrumento de ficha de inspección visual, llegando a obtener como resultado que la patología denominada pintura en mal estado presenta un 23% siendo esta la de mayor porcentaje, además, que detectaron 21 tipo de patologías mediante la evaluación, y por último, que la condición del puente presentó un valor de 2.59. Finalmente, se concluyó que el puente se encuentra en un estado regular.

Farfán (2018) en su investigación relacionada a la determinación y evaluación de las anomalías del puente vehicular Simón Rodríguez-Paita, se propuso como objetivo general determinar y evaluar las patologías situadas en el puente Simón Rodríguez, considerando una metodología de nivel descriptiva, con enfoque cualitativo, diseño no experimental y alcance transversal. La muestra fue conformada por los componentes estructurales del puente, donde se llevó a cabo la técnica de inspección por medio del instrumento ficha de inspección. Como resultado se obtuvo un nivel de severidad 3, representado por un porcentaje de afectación con 56.01%, además, que la patología de mayor incidencia es fisura representada por un 48.05%, llegando a la conclusión que el estado actual del puente es malo.

Castillo (2018) en su tesis relacionada Evaluación y determinación de las anomalías del Puente de Sullana con Ruta PE-01N, se determinó como objetivo principal determinar y evaluar las patologías situadas en la estructura del Puente Sullana, mediante una investigación de tipo aplicada, con nivel descriptivo, enfoque mixto y de diseño no experimental. La muestra es representada por el puente Sullana localizado en Ruta PE-01N KM. 2+107, donde se aplicó la técnica de la inspección a través de su instrumento ficha de inspección, obteniendo como resultado que el elemento que presenta un mayor daño es la losa de concreto armado encontrándose en un puntaje de 2.63, y de manera general, el deterioro del puente se encuentra en un puntaje de 3.00, llegando a la conclusión que el estado actual de la superestructura del puente es malo.

Por otra parte, después de haber señalado los trabajos previos de este estudio, se especificarán las bases teóricas referidas a mi variable, las cuales serán de gran importancia para el desarrollo de la investigación. De este modo, se empieza por teorizar la variable patologías:

Tal como lo señala Rivva (2006) en su libro, cuando se habla de patologías se refiere a padecimientos, anomalías o desgastes que trascienden a través de un ensayo metódico de los procesos constructivos, es decir, es aquel fragmento de la durabilidad que se muestra perjudicada por causas admisibles y calificación de decadencia que experimentan las estructuras del concreto

De esta forma, comprueba conjuntamente que el concreto soporta, durante su vida, lesiones o deterioros que alborotan su estructura propia y postura. Algunos los obtenemos de manera natural ya que están desde su proyecto y/o construcción; otros consiguen ganarlo durante el transcurso de su vida útil; y otros se obtienen por efecto de accidentes según las circunstancias en que se presentes. Los índices que muestran cuando hay desgaste en la estructura implican imperfecciones, transformaciones de color, hinchamientos, fallas, disminuciones del elemento, entre otros.

Ante lo expuesto en los apartados anteriores, se consideró detallar las dimensiones referidas a la variable de este estudio, denominada "Patologías", empezando de la siguiente manera:

Como primera dimensión, se encuentra la Naturaleza de las patologías, la cual según S&P (2019) presenta una clasificación en función a sus agentes causantes, es decir, dependiendo del origen en que se ha dado. Por ello, se han determinado las lesiones físicas, mecánicas y químicas. De este modo, se presentan a continuación:

- Lesiones Físicas, consideradas de esta forma, debido a que surgen en consecuencia al proceso establecido por leyes físicas; asimismo, se determina que las más comunes en este tipo de anomalías son la erosión, la humedad y la suciedad.
 - Humedad: Es una de las anomalías con elevada envergadura y de las más usuales en la edificación, pues perjudica de manera directa los niveles de higiene y habitabilidad de la vivienda. Dentro de las causas más continuas se encuentran las humedades ocasionadas por filtraciones, fugas o roturas de tuberías, capilaridades y presencia de puentes térmicos.
 - Suciedad: La utilización de materiales porosos, los cuales se producen de manera natural y absorben gases o líquidos actuando de manera similar a una esponja situado dentro del espacio vacío; y la exposición de la estructura hacia la contaminación ambiental, beneficia en la mayoría de casos a la creación de impurezas en fachadas.
 - Erosión: Se originan principalmente como resultado de los agentes atmosféricos externos. Cuando se filtra agua a la estructura, por medio de las aberturas, y se lleve a cabo una disminución drástica de temperatura, se obtendrá como resultado que el agua empiece a helar, y al exceder su volumen, se conciben desgarros en el material.

Figura 01.

Erosión en Puente



Nota: Puente deteriorado a causa de las filtraciones de agua y el levantamiento de la carpeta asfáltica. Tomada de (Roman, 2019)

- Por consiguiente, según su origen o naturaleza están las mecánicas, las cuales son consideradas como lesiones provocadas por algún tipo de sobrecarga en uno de los elementos de la estructura, o tal vez presenten alguna procedencia en las fuerzas externas o internas, que puedan ser al mismo tiempo estructural, constructivo o finalmente permita cierta utilización.
 - Las grietas y fisuras: Son consideradas como desgarros o roturas de diferentes elementos de la estructura, y mantienen una diferencia principal, la cual se basa en que la fisura es más superficial, sin embargo, la grieta perjudica al componente constructivo.
 - Desprendimientos: Principalmente esta lesión es caracterizada por llegar a producir una pérdida de conexión ocasionada por diferentes causas, las cuales se pueden identificar de manera práctica.
 - Erosión: Puede ser ocasionado por tener algún rozamiento o las acciones que realiza el viento. La parte o región más sensible donde acontece esta intervención son usualmente en las aristas de las edificaciones.

- Deformaciones: Surgen por determinadas fuerzas externas, que puede habilitar la modificación de la geometría de la estructura. Las causas primordiales pueden ser las fallas en el terreno, en el cual suelen asentarse los componentes de la cimentación, forjados o cubiertas, flechas en vigas, caída de muros portantes, etc.

Figura 02.

Patologías de Origen Mecánica



Nota: La presencia de grietas y fisuras aceleraron el proceso de destrucción del puente. Tomada de (INGENIEROS ASESORES, 2019)

- Por último, se presentan las lesiones químicas, provocadas por evoluciones químicas en los materiales pertenecientes a los elementos constructivos, los componentes atmosféricos, objetos infectantes del entorno, como también, diferentes organismos vivos. Ante ello, se consideran las siguientes:
 - Eflorescencias: Son cristales de sales, mayormente de color blanco y, suelen presentarse en la superficie de muros de ladrillos, tejas, pisos u hormigón; en ocasiones, cierta parte de estas sales solubles en agua, se desplazan por los materiales porosos y se depositan en la superficie, para más tarde aparecer al evaporarse por medio de los rayos solares.
 - Oxidación: Acontece cuando la cubierta de los metales se degenera; pueden darse distintas mutaciones patológicas, como el incremento

de magnitud o su dilución, siempre y cuando el óxido persiste humedeciéndose.

- Corrosión: Asume el extravío del material metálico, desde una pila electroquímica la cual es formada entre el elemento mencionado, y otro material próximo; así mismo, aparece principalmente como resultado de un proceso denominado como “oxidación-reducción” y, afecta drásticamente a todos los metales con mayor o menor tamaño.

Figura 03.

Eflorescencia en Arco de Puente



Nota: Deterioro de puente por alto contenido de sulfatos y cloruros, en zona con ambiente agresivo. Tomada de (Muñoz, 2013)

Como segunda dimensión, está Anomalías en puentes, la cual según Hernández & Espejo (2002) las patologías son sucesos evidenciados en diferentes estructuras, en este caso en los puentes; además, se agrega que mayormente se originan por el lapso de la construcción del puente, o también, por agentes atmosféricos a los que permanecen expuestos, ocasionando grandes pérdidas económicas y, en casos extremos, lamentables pérdidas humanas. Algunas de estas patologías se exhiben por las siguientes causas:

- Deterioros en Hormigón y Fábricas: Frecuentemente, estos sucesos dan lugar a las cangrejeras, desmoronamientos, nidos de cascajo, etc. Dentro

de sus principales factores se encuentra la carencia o desatención de recubrimiento en las armaduras, vibrado imperfecto del hormigón, deficiente condición del hormigón, limpiado de juntas entre ladrillos a causa de las filtraciones.

- Deterioros: Se ocasionan por impactos creados por el tránsito (barandillas, veredas, defensas y bordillos) y alteraciones en las vigas, a causa de las escasas de gálibo (altura de camino en puentes y túneles), escasas de mantenimiento, antigüedad y desgaste.

Como tercera y última dimensión, se encuentran los Componentes Estructurales, donde (Romo, 2018) determina que estos se basan en cuatro categorías, tales como:

- Superestructura: Se refiere a la parte conformada por un tablero que sostiene las bóvedas, arcos, vigas, cables, cargas y armaduras, los mismos que comunican la carga desde el tablero hasta llegar a los apoyos. Asimismo, cada uno de los elementos del puente se relacionan y se aprecian en el recorrido horizontal de este.
 - Losa del tablero: Es el encargado de soportar las cargas vehiculares, además se encuentra apoyado sobre otros elementos estructurales; mayormente por encima de esta losa tablero se agrega una capa de rodadura asfáltica.
 - Vigas longitudinales: Son generalmente las vigas principales, las cuales de manera continua reciben las cargas de la losa y las transfieren a los componentes estructurales de la subestructura, como, por ejemplo: pilas o estribos.
 - Vigas Transversales: Son consideradas como complemento de las vigas longitudinales, debido a que, se usan de manera continua para integrar el comportamiento de las vigas antes mencionadas.
 - Las aceras y pasamanos: Permiten que los peatones circulen de manera segura, evitando la presencia de daños o accidentes; en algunas ocasiones se presencia la circulación de ciclistas. Es

conveniente señalar que los pasamanos pueden ser vehiculares como también peatonales.

- La capa de rodadura: Se conforma por diversas capas de materiales encargadas de resistir las cargas vehiculares; en algunos casos suele ser reemplazada por hormigón armado.

Figura 04.

Superestructura del Puente



Nota: Se visualizan los componentes de la Superestructura. Tomada de (ULTRACEM, 2018)

- Subestructura: Se encuentra compuesta por estribos, los cuales sirven de apoyo extremo para sostener la superestructura directamente; los pilares, los cuales son denominados como apoyos centrales; y por último, los cimientos, que se encargan de transmitir todos los esfuerzos al terreno. Asimismo, cada componente que la conforma, permite sostener el tramo horizontal del puente.
 - Arriostres: Son considerados como elementos que sirven de arriostre fronterizo para la estructura, además, se caracterizan como idóneos por transmitir las fuerzas sísmicas o de viento hasta la subestructura.
 - Estribo: Elemento que en conjunto con las pilas sirve de apoyo para el tablero, también encargado de contener el terreno circundante impidiendo que invada la zona de sombra del puente.
 - Pilares: Son los elementos de apoyo intermediario del puente, los cuales transmiten todos los esfuerzos de la superestructura en dirección a las fundaciones. Asimismo, se encuentran diseñados

para soportar de manera precisa las cargas de viento y/o de impacto, presiones hidráulicas, entre otros. Además, son elaborados con materiales de concreto o acero.

- Estructuras de cimentación: Se usan únicamente con el propósito de transmitir las cargas del puente hacia el suelo o rocas, pueden ser de manera superficiales o profundas.
- Cables de sustentación: Permiten transmitir las cargas de la losa hacia las torres, y éstas hasta la cimentación de los cables de sustentación; generalmente aparecen en el tipo de puente colgante.
- Muros de contención: Su función se basa en soportar esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras, también, reciben el esfuerzo vertical de los elementos que se apoyan sobre ella.
- Trabas sísmicas: Mayormente están diseñadas y construidas para contener el tablero del puente, con una dirección transversal al movimiento vehicular, además, actúan por medio de aceleraciones sísmicas significativas.
- Anclajes verticales de tablero: Son varillas verticales que se colocan debajo del tablero para disminuir y reducir el comportamiento de la estructura, con un grado de flexibilidad transversal ante un movimiento sísmico.

Figura 05.

Subestructura del Puente

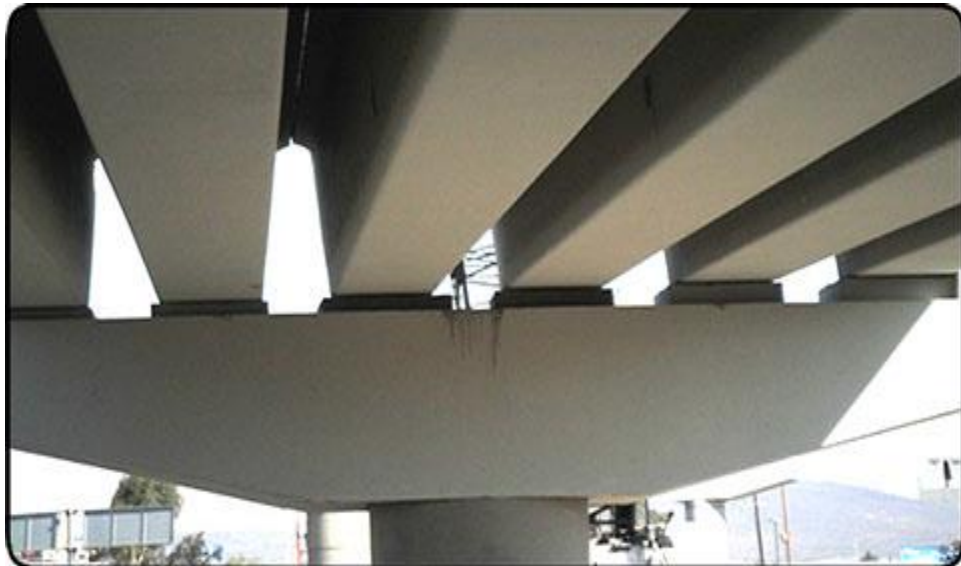


Nota: Se muestra de manera general los componentes de la Subestructura del puente. Tomada de (Mundo, 2017)

- Elementos de conexión: Son componentes independientes, los cuales permiten que las solicitaciones que actúan en una parte de la estructura sean transferidas hacia otra parte de la estructura.
 - Sistema convencional de apoyo: Son considerados como los apoyos de uso más común, debido a que, ayudan a interactuar las cargas entre las vigas y los pilares, además, absorben fuerzas bruscas producidas por los sismos; de no tener apoyos debilitaría la estructura y afectaría su vida útil.
 - Sistema de aislamiento sísmico y de disipación de energía: Comparado con cualquier otro sistema de conexión, este permite reducir las fuerzas producidas por un sismo; por otro lado, genera grandes desplazamientos en la estructura
 - Sistemas de anclajes: Trabaja a tracción o compresión mediante un peso muerto determinado, adicionalmente, se encarga de neutralizar las fuerzas producidas por los cables de sustentación.

Figura 06.

Elementos de Conexión del Puente



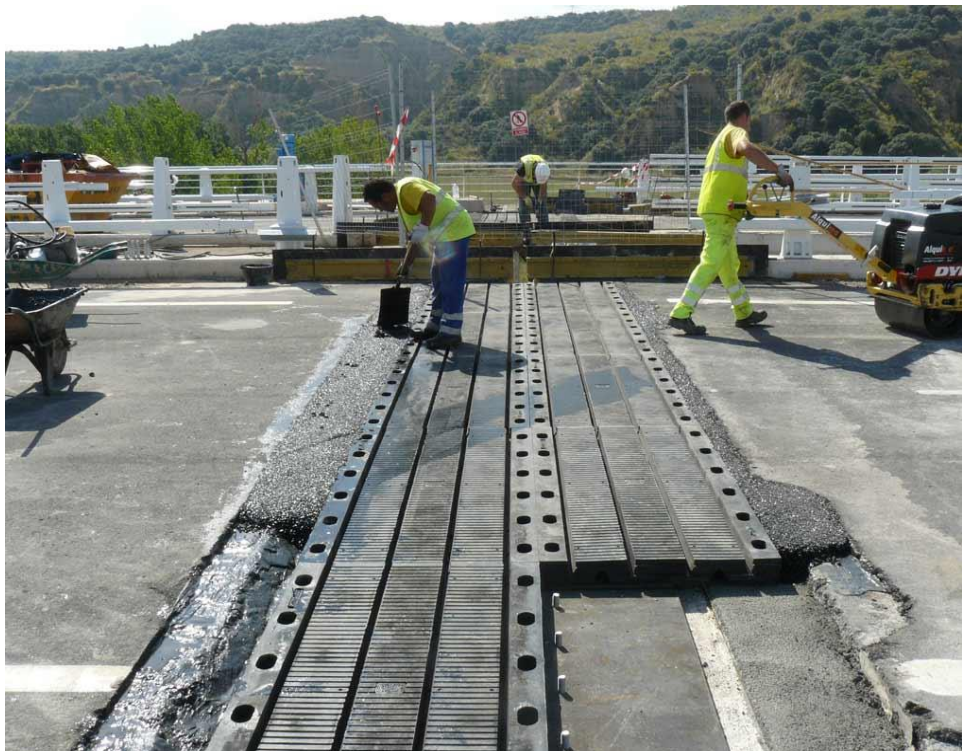
Nota: Se muestran sistemas de apoyo para mayor durabilidad del puente.

Tomada de (Parts, Apoyos de Neopreno, 2018)

- Elementos Complementarios: Se consideran como tal, a los otros elementos que generalmente aportan de manera significativa al funcionamiento de los puentes.
 - Juntas de dilatación: Son juntas que actúan a través de los cambios de temperaturas ambientales, de no existir, la losa no podría desfogar las fuerzas y su vida útil sería alterada o afectada.
 - Señalización: Es de suma importancia contar con tableros con el nombre y tipo de puente, de tal manera que, el conductor pueda dirigirse y orientarse sin que se presenten confusiones. Además, se deben considerar las señales de tránsito, de modo que, se eviten posibles accidentes vehiculares.

Figura 07.

Juntas de Expansión en Puente



Nota: Las juntas en puentes permiten absorber movimientos térmicos, sísmicos u otras causas. Tomada de (Composan, Juntas en Puentes, 2013)

Por otra parte, se ha creído conveniente detallar la Guía para Inspección de Puentes, con el propósito de generar conocimiento y se pueda comprender el procedimiento que se ha desarrollado en los resultados de esta investigación; cumpliendo finalmente con los objetivos determinados con anterioridad.

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2006), refiere que el principal objetivo de la Guía es proporcionar pautas, por medio de procedimientos técnicos estandarizados, que permitan una orientación adecuada, de modo que, cuando se realice una inspección, se ejecute de manera correcta y se logre constatar el estado actual de los componentes de los puentes pertenecientes al Sistema Nacional de carreteras en el Perú.

Por esta razón, la evaluación de los puentes debe desarrollarse, por lo menos, una vez al año, por medio de personal sumamente preparado en lo que respecta a la identificación y evaluación de daños. Asimismo, la época recomendable en que se debe inspeccionar es al finalizar la temporada de lluvias, es decir, cuando las aguas disminuyan, de modo que, se habilite el camino bajo las obras, y por ende, se visualicen los indicios de socavación, los cuales son la causa principal para que el puente colapse.

Ante ello, se iniciará por conocer el rol y obligaciones que le corresponden al ingeniero inspector

- El inspector debe proveer información amplia y detallar la situación en que se encuentra el puente, como consecuencia de la inspección realizada; documentando además las condiciones y defectos, e informando los posibles peligros que se pueden presentar, de manera que, se evite a futuro costosas reparaciones.
- Dentro de las principales obligaciones que debe cumplir el inspector están: llevar a cabo la organización de la inspección, desarrollar la inspección, y finalmente, ordenar el informe correspondiente con las recomendaciones adecuadamente justificadas.
- En caso se requiera realizar una inspección más amplia y especializada, se necesitará de un ingeniero civil con 5 años de práctica en vialidad y 3 años por lo menos en evaluación, diseño e inspección de puentes.

Posteriormente, se tendrá que conocer la forma en cómo el personal deberá permanecer seguro durante la inspección, para ello, es conveniente considerar que en la mayoría de casos, las estructuras referentes a los puentes se logran visualizar fácilmente, sin embargo, en diversas ocasiones puede ser imposible tener una observación específica sin contar con los recursos auxiliares de acceso a las diferentes localizaciones de la misma. Por tanto, se deben incluir desde los materiales primordiales (cascos, correas de seguridad, escaleras, etc.) hasta los sistemas complicados como las “famosas” canastillas y pasarelas diseñadas para las inspecciones.

Considerando lo mencionado, se indicarán los equipos y herramientas que se necesitan para desarrollar las inspecciones correspondientes:

- Herramientas para facilitar la limpieza: Se necesitan cepillos de alambre, una pala plana, cinturón para colocar las herramientas, chalecos reflectantes, botas punta acero, casco y gafas. Las cantidades se tomarán en cuenta según el número de personas que realizan la inspección.
- Herramientas para ayuda visual: Se utilizarán siempre y cuando el inspector considere necesario los binoculares, winchas o medidor láser, plomadas, medidor de espesor de pintura y de grietas, termómetro, vernier, endoscopios, tiza.
- Herramientas para la documentación: cámaras digitales, video cámara, cuaderno de apuntes. En caso de no contar con cámaras fotográficas, puede hacerse uso del celular siempre y cuando se logren visualizar de manera nítida las imágenes.
- Herramientas para acceso: Se usarán según lo requiera la situación en que se encuentre el inspector, los chalecos salvavidas, arneses, correa de seguridad, escaleras, poleas, canastillas y pasarelas.
- Herramientas para misceláneas: Se utilizarán dependiendo de la zona y distancia en que se encuentren, botiquín como prevención, linterna, radios localizadores, caja de herramientas y navaja.
- Equipo de señalizaciones para supervisión de calzadas: triángulos, conos viales, entre otros elementos de seguridad.

- Equipos para revisión de niveles de puente: Se usarán siempre y cuando el inspector lo requiera, teodolito, jalones y estacas, nivel, mira.

Con respecto a los procedimientos de inspección a seguir, según la Guía para Inspeccionar los puentes, se encuentran estructurados de la siguiente manera, empezando por:

- Acciones para realizar antes de la puesta en marcha: En primer lugar, es importante revisar la documentación de inspecciones realizadas anteriores, para tener conocimiento en caso existan coyunturas o casos especiales, como, por ejemplo, deterioros localizados antiguamente o elementos estructurales que requieran de una inspección específica.
- Acciones durante el trabajo de campo: Posteriormente a la revisión de documentos, se tendrá que identificar y confirmar la localización y nombre correspondiente al puente, considerando además las medidas necesarias para una mayor seguridad; asimismo, se inicia la inspección fotografiando el puente completo, y otra similar pero de su acceso; luego se deberá verificar y calificar la situación en que se encuentra cada componente del puente (incluyendo fotografías); por consiguiente, es necesario capturar una foto referente a la elevación del puente, donde se logre observar la subestructura y la superestructura del mismo; finalmente, se califica el estado del puente en su totalidad.
- Verificación después de la inspección: Se debe confirmar que cada parte evidente del puente ha pasado por la inspección correspondiente, además, que el levantamiento de información se encuentre completo y debidamente formulado.

Finalmente, se debe presentar el documento de inspección final como resultado de todo lo que se ha venido realizando, incluyendo además datos de inventario del sistema estandarizado, acoplado a procesamientos a base de computadoras y un factor numérico calificado según la condición que presenta el puente, contando con una valoración entre 1 al 5, según los criterios indicados en el cuadro adjuntado posteriormente.

Realizar este documento final, permitirá determinar el estado actual del puente, es así que, específicamente servirá para evidenciar a detalle los deficiencias o fallas, localizados mientras se ejecutaba la inspección, además, es conveniente que se incluyan diagramas para una mejor justificación.

Con respecto al lenguaje utilizado, deberá ser de manera clara y precisa, además, a favor de la uniformidad, se usará el mismo vocabulario, de tal manera que, se evite ambigüedad en el significado. Asimismo, es necesario que haya un orden en la presentación, lo cual evitará que se presenten posibles confusiones, o simplemente haya una alteración en la información.

El inspector tendrá que hacer una comparación si fuese necesario, sobre el grado de afectación. Los diagramas que se requieren serán eficientes para determinar en estudios futuros, el desarrollo de las fallas, como también, los cambios y su dimensión. Adicionalmente a ello, se realizarán recomendaciones o instrucciones, con el objetivo de que se realicen las reparaciones correspondientes,

A continuación, se muestra el cuadro de condición global según los criterios y valoración asignada:

Tabla 1.
Cuadro de criterios para inspección de puentes

Calificación	Descripción de la Condición
0	Muy bueno: No se observa problemas
1	Bueno: Hay problemas menores. Algunos elementos muestran deterioros sin importancia Regular: Los elementos primarios están en buen estado, pero algunos secundarios muestran deterioro, algo de pérdida de sección, grietas, descascamientos o socavación pérdida de sección avanzada
2	Malo: La pérdida de sección, deterioro o socavación afectan seriamente a los elementos estructurales primarios. Hay posibilidad de fracturas locales, pueden presentarse rajaduras en el concreto o fátigas en el acero.
3	Muy Malo: Avanzando deterioro de los elementos estructurales primarios. -
4	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. -

Fuente: Guía para inspección de Puentes

Concluyendo con este capítulo, se ha creído necesario definir el significado de puentes y señalar los diferentes tipos que este contiene, así como también las características con las que se le identifica, de manera que, se conozca el tipo de puente con el que se ha trabajado en esta investigación.

Para Serquén (2010) un puente es determinado como la estructura natural o artificial, cuya función es vencer diferentes barreras y permitir el pase de individuos o materiales entre dos ciudades cercanas. En su mayoría los puentes fueron creados por el hombre Actualmente durante los siglos de la historia, se han distinguido variedades en función a características, tales como:

- Puentes de Arco: Son aquellos que usan una sección curva hacia arriba como estructura principal, se colocan generalmente debajo del tablero que se apoya en diferentes pilares y soportes donde, además dejan una amplitud vacía. Su estructura se responsabiliza en el soporte de la carga circulando alrededor del tablero y al curvarse distribuye el perímetro bajo compresión, por ende, usa materiales fuertes como las piedras u otros parecidos. Estos puentes son esenciales para distancias de 200m, y con las técnicas modernas permiten empleo transporte.

Figura 08.

Puente en Arco



Nota: Se caracterizan por tener apoyos en los extremos de la luz.
Tomada de (ARQHYS, 2015)

- **Puente de viga:** Se le considera como tal, a los puentes que cuentan con elementos estructurales conformados por vigas, las cuales se encuentran situadas paralelamente con distanciamiento de 1.2 - 1.5 m. La separación entre las vigas está reforzada a través de estribos o pilas, las mismas que además sostienen el tablero del puente.

Figura 09.

Puente de Viga



Nota: Las vigas pueden tener sección con forma simple T o doble T.

Tomada de (CIVILCAD, 2016)

- **Puente de armadura:** Un puente de armadura, es conocido también como puente de puente, se caracteriza porque su estructura está compuesta por elementos enlazados en distintos diseños de uves, donde además, el peso de las cargas es distribuida por medio de la estructura. Asimismo, la armadura o estructura descansa sobre pilares, depende de la distancia, puede haber un marco que se apoye en ambos lados, o una secuencia de marcos que está sujeta por vigas tantas como fueran necesarias.

Figura 10.

Puente de Armadura



Nota: Su principal característica es el uso de la malla diagonal.

Tomada de (CORPORATIVOCOSTAAFUERA, 2018)

- **Puente colgante:** Se caracterizan por usar cuerdas o sogas para soportar la carga del puente y el tránsito, resaltando sus líneas limpias con buena resistencia, y alcanzando distancias muy largas, generalmente de dos kilómetros a más. Las cuerdas están sujetas al comienzo y final del puente, asegurados por enormes torres de hormigón, los cuales son responsables de mantener los esfuerzos de compresión, mientras que las sogas del puente se encontrarán sostenidas a tensiones de tracción.

Figura 11.

Puente Colgante



Nota: El puente de Bronklyn (Nueva York) es considerado el puente Colgante más grande del mundo. (Sánchez R. , 2020)

- **Puente atirantado:** Son comparados continuamente con los puentes colgantes, debido a que, presentan una similitud muy significativa, pese a ello, a diferencia de estos, su uso es mayormente para salvar trayectos menores, aproximadamente se determinan 800 m. de longitud. Otra diferencia que se destaca, es que ambas tienen su respectiva peculiaridad al momento de soportar las cargas. Por ejemplo, en los colgantes las cuerdas se relacionan una con la otra, asimismo, presentan cuerdas secundarias de manera vertical encargadas de soportar la placa, produciendo resistencias de tracción; sin embargo, los puentes atirantados, mezclan ciertas partes de tracción y las restantes bajo compresión.

Figura 12.

Puente Atirantado



Nota: El Puente Internacional Gordie Howe será considerado el puente atirantado más grande de América de Norte.

Tomado de (INDEPENDIENTE, 2020)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Con respecto al tipo de investigación de acuerdo a su finalidad fue aplicada, pues se planteó determinar la condición estructural del Puente Victor Raúl y por medio de su evaluación obtener la solución del problema.

CONCYTEC (2018) define que, la investigación aplicada busca determinar por medio del conocimiento científico, los medios (metodologías, tecnologías y protocolos) que permitan cubrir una necesidad reconocida y precisa..

Nivel de investigación

El estudio fue considerado de nivel descriptivo, debido a que, se detectó y describió de manera específica las características que presentaba el puente.

Sabino (1986) determina que, estos estudios pretenden observar y describir el comportamiento de la variable, para después analizarla e interpretarla, sin que sea alterada.

Enfoque de la investigación

Según su enfoque la investigación fue cuantitativa, dado que, los datos recolectados por medio del instrumento se cuantificaron y midieron, con el propósito de conocer la situación.

Sánchez (2019) refiere que, los estudios pertenecientes al enfoque cuantitativo se denominan como tal, debido a que tratan con fenómenos aptos para medirse por medio del uso de técnicas estadísticas para el análisis de los datos obtenidos.

Diseño de la investigación

El presente estudio respondió a un diseño no experimental, debido a que, se observó el fenómeno en su ambiente natural y, seguidamente, se analizó; además, no se llevó a cabo la manipulación de la variable.

Toro (2006) determinan que, los diseños no experimentales se llevan a cabo cuando no se alteran intencionalmente las variables, por el simple hecho de que ya han ocurrido.

Alcance Temporal de la investigación

La investigación presentó un alcance de corte transversal, pues los instrumentos fueron aplicados a la muestra de estudio en un solo momento, con el fin de evidenciar los hechos del problema y, por consiguiente, realizar un análisis y evaluación del mismo.

Díaz (2006) expresa que, los diseños transversales se centran en la recolección de datos en un momento determinado, y conocer en cómo afecta el fenómeno a la población en un periodo temporal.

3.2. Variables y operacionalización

Para Espinoza (2018), una variable se operacionaliza con el fin de transformar un concepto abstracto en uno literalmente empírico, capaz de ser medido al momento que se aplique algún instrumento.

Este estudio, determina la siguiente variable:

- Variable: Patologías (Ver Anexo N° 03)

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Es un conjunto de individuos o elementos, ya sea finito o infinito, que presentan características similares (Ñaupas, Mejía, Novoa, & Villagómez, 2014).

La población de esta investigación se encuentra conformada por los puentes situados en la localidad de Talara, del departamento de Piura.

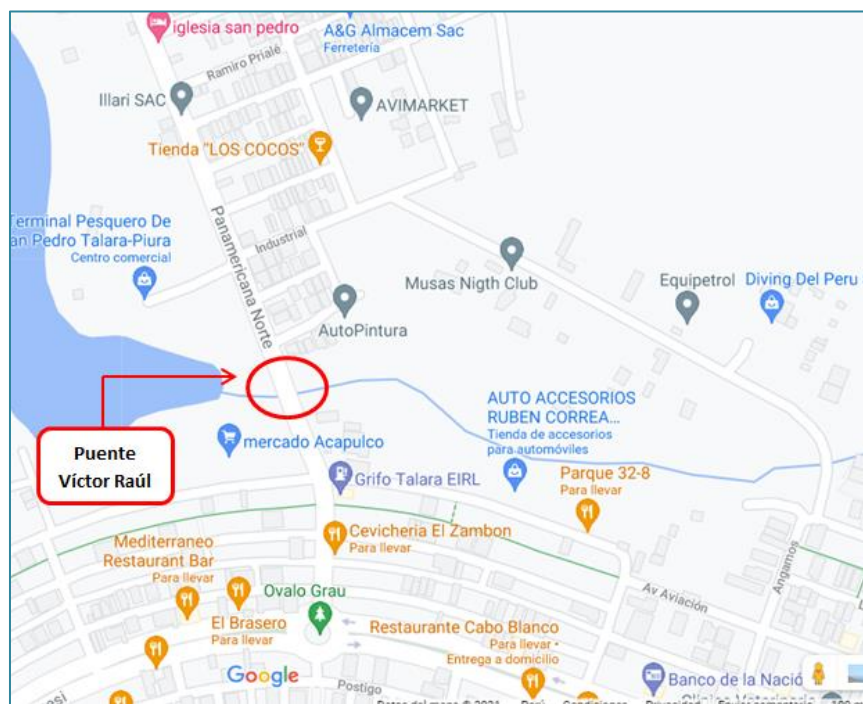
- **Criterios de inclusión:** Se incluyeron los puentes ubicados en la Ciudad de Talara.
- **Criterios de exclusión:** Se excluyeron los puentes cercanos a la provincia de Talara.

Muestra

Se le denomina como tal, al subgrupo de datos pertenecientes a la población, el cual permitirá representar, conocer y determinar los aspectos de dicha población (Hernández, 2014).

La muestra considerada en esta investigación es el puente Víctor Raúl, ubicado en la localidad de Talara, del departamento de Piura.

Figura 13. Ubicación del puente Víctor Raúl – Talara



Fuente: Google Maps

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

TÉCNICA

Es un procedimiento el cual conllevará al investigador recopilar datos para llegar a adquirir información que necesita el estudio. (Arias, 2016).

La técnica que se consideró conveniente realizar para llevar a cabo la recolección de datos es la observación, la cual permitió de manera in situ y permitirá obtener los detalles de cómo se encuentra el fenómeno de estudio. (Tamayo, 2017)

Instrumentos

Es cualquier recurso, material o herramienta que utiliza el investigador para registrar o almacenar información relevante (Baena, 2014).

El instrumento que se empleó para desarrollar la recolección de datos es la ficha técnica de Inspección, la misma que permitió registrar las anomalías encontradas en los elementos estructurales, de acuerdo a su origen y nivel de afectación.

Validez

Se lleva a cabo por medio de la validación de expertos en el tema y se refiere al nivel en que el instrumento de medición realiza su función de manera adecuada con la variable que se está estudiando, es decir, que se mida realmente lo que se propuso medir y que sea de forma precisa, de modo que, se puedan cuantificar significativamente los datos (Marquéz, 2018).

Confiabilidad

Se define como el nivel en que el instrumento de medición genera resultados veraces y razonables, es decir, que a pesar de aplicarse repetidamente en el individuo sigue mostrando los mismos resultados sin presentar ningún cambio (Hernández, 2014).

3.5. Procedimientos

En este estudio, como primer punto se gestionó la autorización a la entidad respectiva para llevar a cabo la inspección del Puente Víctor Raúl, además, la entidad facilitó información del inventario Vial de Provias e informes de inspecciones anteriores, concernientes al objeto de estudio.

Posteriormente, una vez ubicado el puente, se empezó la recolección de datos tomando fotografías a los componentes estructurales del puente y lesiones encontradas, además, se hicieron las mediciones correspondientes. Luego, se realizó el análisis de los datos, con la finalidad de determinar el grado de daño y nivel de severidad, considerando la metodología SCAP.

Por último, se obtuvo la condición del puente tomando en cuenta la Guía para Inspección de Puentes que proporciona el MTC; asimismo, se detallaron las observaciones presentadas y se plantearon recomendaciones.

3.6. Método de Análisis de datos

En lo que respecta a la información obtenida, se utilizó el programa Microsoft Excel para realizar los cuadros estadísticos y desarrollar el análisis de los datos obtenidos, tomando en cuenta el Sistema Computarizado de Administración en Puentes – SCAP. De este modo, se logró clasificar las patologías de acuerdo a su magnitud y porcentaje de área afectada, para finalmente determinar su nivel de severidad y la condición en que se encuentra el puente Víctor Raúl.

3.7. Aspectos Éticos

Para Inguillay, Tercero, & López (2020), es necesario cumplir específicamente con las normas que se establecen durante el estudio, debido a que, la validez de la investigación será verificada por la percepción del lector, para juzgar y aceptar los resultados se han obtenido.

Este estudio cumplió con las normas vigentes establecidas en la resolución del consejo universitario 0200-2018/UCV, además, se ha citado cada texto utilizado respetando la autoría de cada autor. Por último, es fundamental mencionar que la información presentada es totalmente veraz y confiable.

IV. RESULTADOS

A continuación, se presenta los resultados que explican el estado en cómo se encuentra el puente Víctor Raúl; identificando en primer lugar la naturaleza de las patologías lo cual contribuyó para visualizar qué lesiones surgen en este tipo de puentes; por otro lado, analizar las patologías encontradas permitió determinar cuál fue la que incidía con mayor frecuencia; y por último, la evaluación de los componentes estructurales logró demostrar qué elemento presentaba un nivel de afectación alto y en qué condición se encontraba. Esta información se obtuvo gracias a la aplicación de las fichas de inspección y el análisis estadístico.

Previamente, se mencionan los elementos que se hallaron durante la inspección de campo, los cuales fueron 11:

- Losa de Concreto Armado (Refuerzo Longitudinal)
- Vigas Principales de Acero Estructural
- Arriostres
- Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado
- Pilotes de Concreto Armado
- Carpeta Asfáltica
- Vereda Concreto
- Apoyo fijo Neopreno
- Planchas deslizantes
- Junta de expansión tipo comprensible
- Barandas de Acero

Par iniciar, es importante señalar que los resultados de este estudio se realizaron en base a los objetivos indicados con anterioridad, por ello se empezará desde los específicos para llegar finalmente al Objetivo General:

- **OBJETIVO 01**

Identificar la Naturaleza de las Patologías que afectan al Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura - 2021

RESULTADO 01:

Tabla 02.

Naturaleza de las Patologías que afectan el Puente Víctor Raúl

Naturaleza de las Patologías	Patologías Encontradas	Nº
Lesiones Físicas	Desperdicios acumulados en junta Desgaste por efectos de intemperismo Abrasion superficial	3
Lesiones Mecánicas	Desgaste superficial con exposcion de los agregados Fisuras menores a 1.5mm Desgaste superficial de material sellante Fisuras menores Abultamientos laterales de neopreno Disgregacion superficial Indicios de cristalización de neopreno Desprendimientos menores al 10% Delaminacion de concreto no mayores a 25mm Desprendimientos de concreto Deterioro por impacto	11
Lesiones Químicas	Eflorescencia Pintura en mal estado Corrosion avanzada Corrosion con picaduras aisladas Corrosion superficial	5

Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en la Tabla 02, las lesiones Mecánicas contienen el mayor número de patologías representadas por un valor de 11, mientras que las lesiones químicas muestran un valor regular de 5 patologías; y por último, las lesiones físicas presentan un valor mínimo de 3 anomalías. Lo cual demuestra que en el Puente Víctor Raúl según las circunstancias en que se encuentra, las lesiones con las que más se caracteriza son las mecánicas y químicas.

▪ **OBJETIVO 02:**

Analizar las anomalías que afectan al Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura – 2021

RESULTADO 02:

Tabla 03.

Resumen de Patologías por elemento según Grado de Severidad

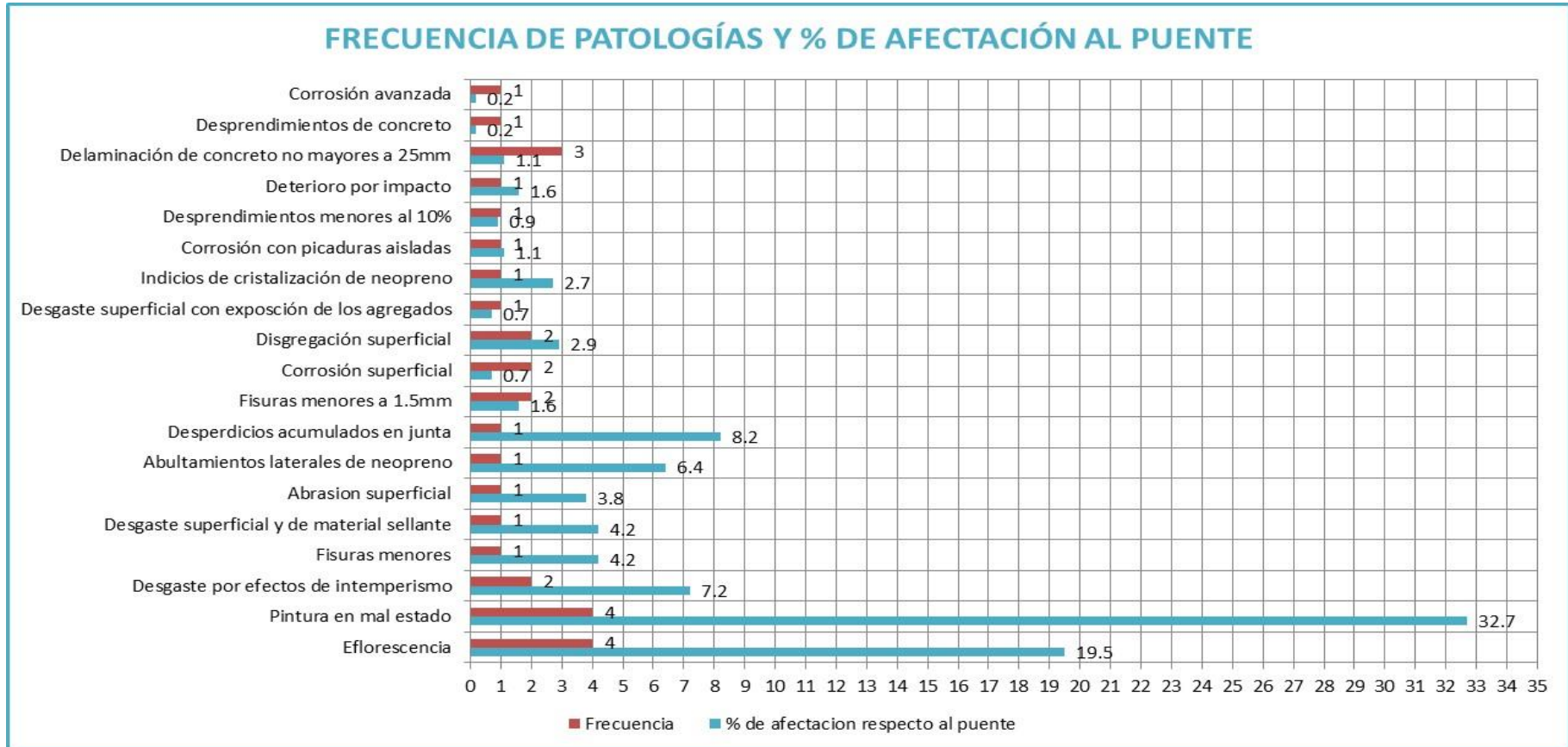
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LOS ELEMENTOS SEGÚN GRADO DE SEVERIDAD			
Grado de severidad	Patologías por Grado de Severidad		
	Patologías	Elementos	%
Grado1	Eflorescencia	Losa de Concreto Armado (Refuerzo Longitudinal)	94
		Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado	41
		Pilotes de Concreto Armado	38
		Vereda Concreto	42
	Pintura en mal estado	Vigas Principales de Acero Estructural	96
		Arriostres	96
		Planchas deslizantes	86
		Barandas de Acero	82
	Desgaste por efectos de intemperismo	Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado	41
		Pilotes de Concreto Armado	38
	Fisuras menores	Carpeta asfáltica	46
		Desgaste superficial y de material sellante	Carpeta asfáltica
Abrasion superficial	Vereda Concreto	42	
Abultamientos laterales de neopreno	Apoyo fijo neopreno	70	
Desperdicios acumulados en junta	Junta de expansión tipo comprensible	90	
Grado 2	Fisuras menores a 1.5mm	Vereda Concreto	14
		Losa de Concreto Armado (Refuerzo Longitudinal)	4
	Corrosion superficial	Vigas Principales de Acero Estructural	4
		Arriostres	4
	Disgregacion superficial	Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado	14
		Pilotes de Concreto Armado	18
	Desgaste superficial con exposcion de los agregados	Carpeta asfáltica	8
	Indicios de cristalización de neopreno	Apoyo fijo neopreno	30
Corrosion con picaduras aisladas	Planchas deslizantes	12	
Desprendimientos menores al 10%	Junta de expansión tipo comprensible	10	
Deterioro por impacto	Barandas de Acero	18	
Grado 3	Delaminacion de concreto no mayores a 25mm	Losa de Concreto Armado (Refuerzo Longitudinal)	2
		Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado	4
		Pilotes de Concreto Armado	6
	Desprendimientos de concreto	Vereda Concreto	2
	Corrosion avanzada	Planchas deslizantes	2
			1100

Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en la Tabla 03, los 11 elementos encontrados presentan diversas patologías, las cuales se han clasificado según su grado de severidad donde grado 01 representa a una condición buena, grado 02 un estado regular y, grado 03 una situación mala, obteniendo de esta manera los porcentajes asignados durante la aplicación de las fichas de inspección en campo; por otra parte, a los elementos que presentan la misma anomalía se le dividió el porcentaje en partes iguales.

Gráfico 01:

Nivel Porcentual de Afectación de las Patologías al Puente Víctor Raúl



Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en el gráfico 01, la patología con mayor nivel de afectación hacia el puente es la de pintura en mal estado con 32.7%, seguidamente, se encuentra eflorescencia con 19.5 %; y por último, destaca desperdicios acumulados en junta con 8.2%, lo que demuestra la falta de cuidado, mantenimiento y limpieza en el puente Víctor Raúl.

▪ **OBJETIVO 03:**

Evaluar los Componentes Estructurales del Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura – 2021

RESULTADO 03:

Tabla 04.

Clasificación de los Componentes Estructurales del Puente

COMPONENTES ESTRUCTURALES	ELEMENTOS
Superestructura	Losa de Concreto Armado (Refuerzo Longitudinal)
	Vigas Principales de Acero Estructural
	carpeta asfáltica
	Vereda Concreto
	Barandas de Acero
Subestructura	Arriostres
	Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado
	Pilotes de Concreto Armado
Elementos de conexión	Apoyo fijo neopreno
	Planchas deslizantes
Elementos complementarios	Junta de expansión tipo comprensible

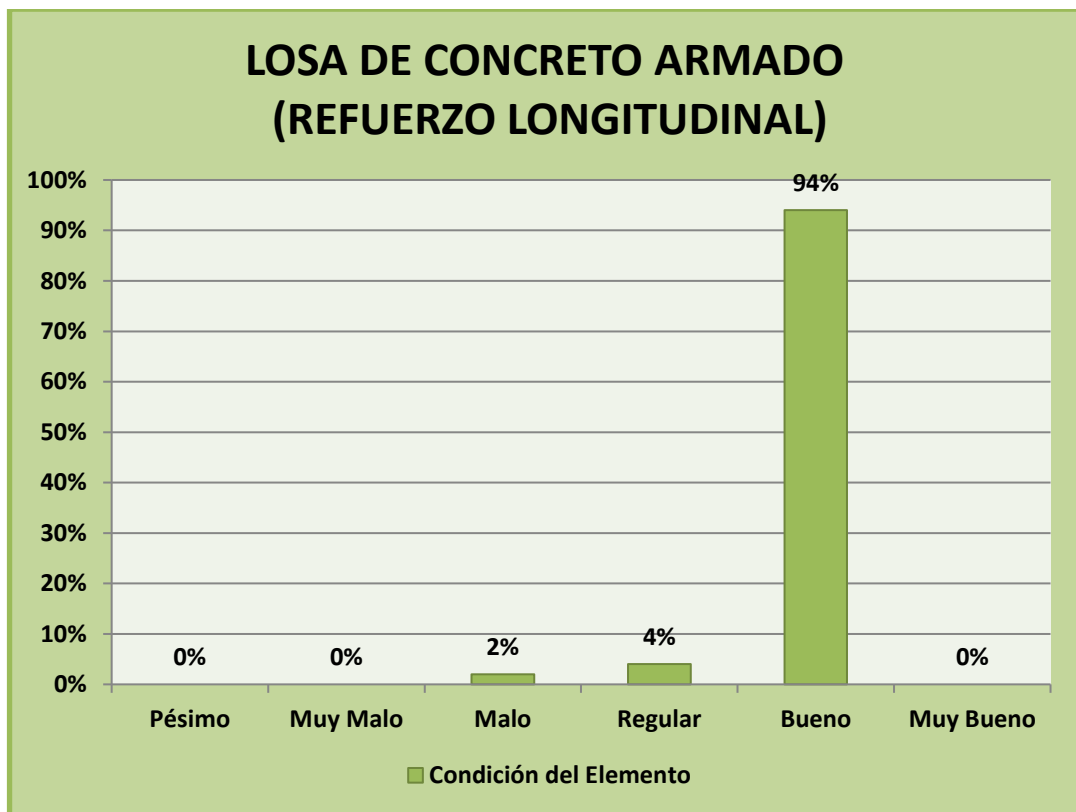
Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en la Tabla 04, la superestructura contiene el mayor número de elementos encontrados durante la inspección de campo, representada por un valor de 5, mientras que la subestructura y los elementos de conexión muestran valores intermedios de 3 y 2; por último, los elementos complementarios presentan un valor mínimo de 1 elemento. Lo que demuestra que, en el caso del Puente Víctor Raúl, se visualizan más elementos en el componente estructural de la superestructura.

La siguiente evaluación se realiza con el propósito de analizar y evaluar la condición de cada uno de los elementos pertenecientes a los componentes estructurales.

Gráfico 02.

Diagrama de barras de Losa de Concreto Armado

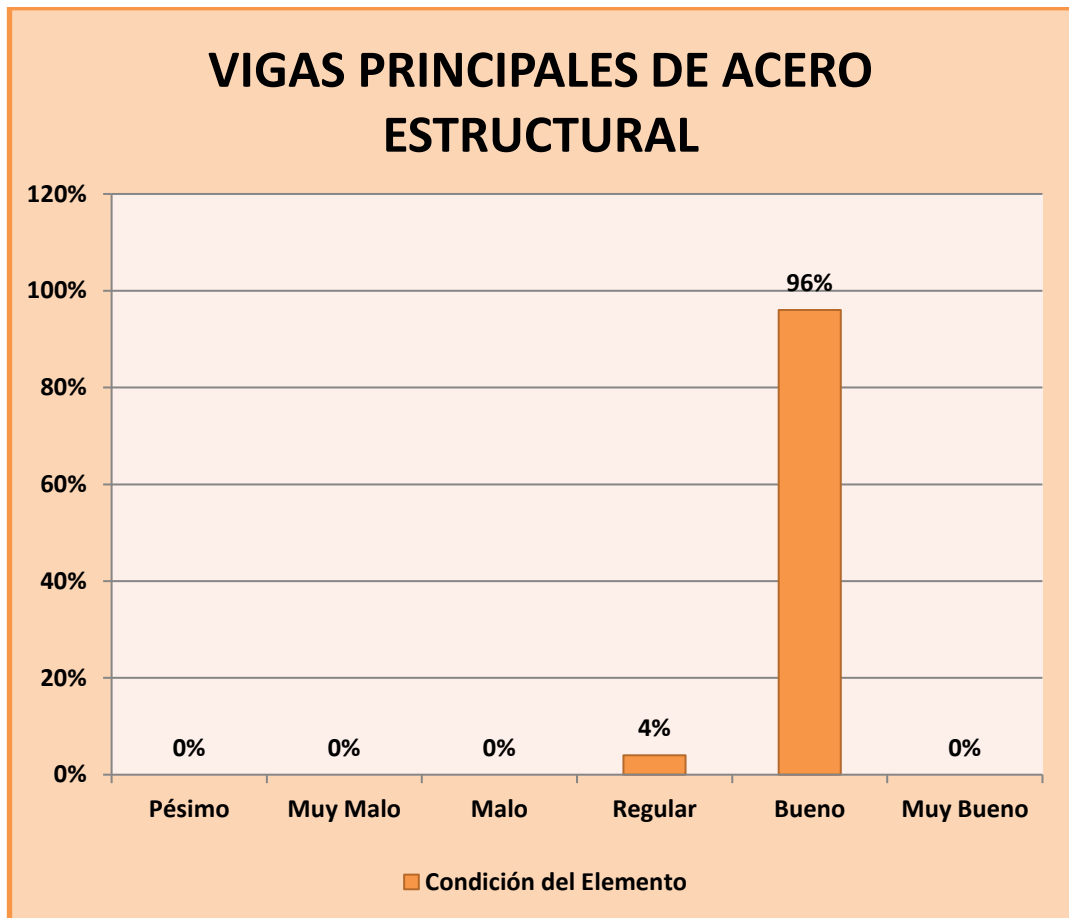


Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en el gráfico 02, la Losa de Concreto Armado, presenta una condición buena representada por el 94%, el cual se encuentra en un grado de deterioro 01, debido a que, se encontró eflorescencia y suciedad producida por agentes atmosféricos y falta de limpieza; sin embargo, se observa también en este elemento un estado regular representado por el 4%, situándose en el grado de deterioro 02, donde se visualiza fisuras menores al 1.5; por último, se aprecia una condición mala con un porcentaje mínimo de 2%, ubicándose en el grado de deterioro 03, dado que, hay existencia de delaminación.

Gráfico 03.

Diagrama de Barras de Vigas Principales de Acero Estructural

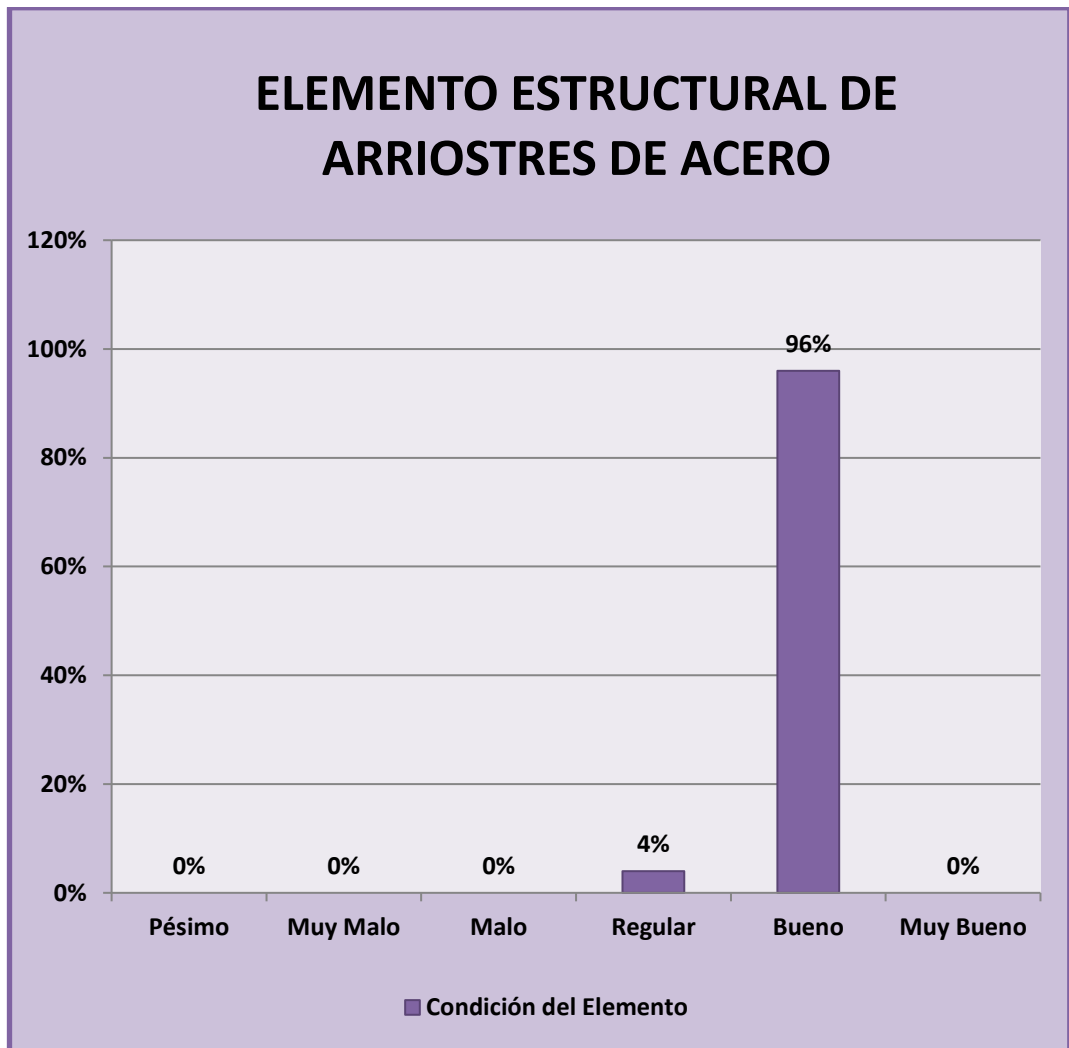


Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en el Gráfico 03, las Vigas principales de Acero Estructural, muestran una condición buena representada por el 96%, ubicándose en un grado de deterioro 01, a causa de que las pinturas se encuentran en mal estado, sin corrosión; sin embargo, se observa un estado regular con porcentaje diminuto de 4%, situándose en el grado de deterioro 02, por lo que se nota la presencia de corrosión superficial.

Gráfico 04.

Diagrama de Barras de Arriostres de Acero

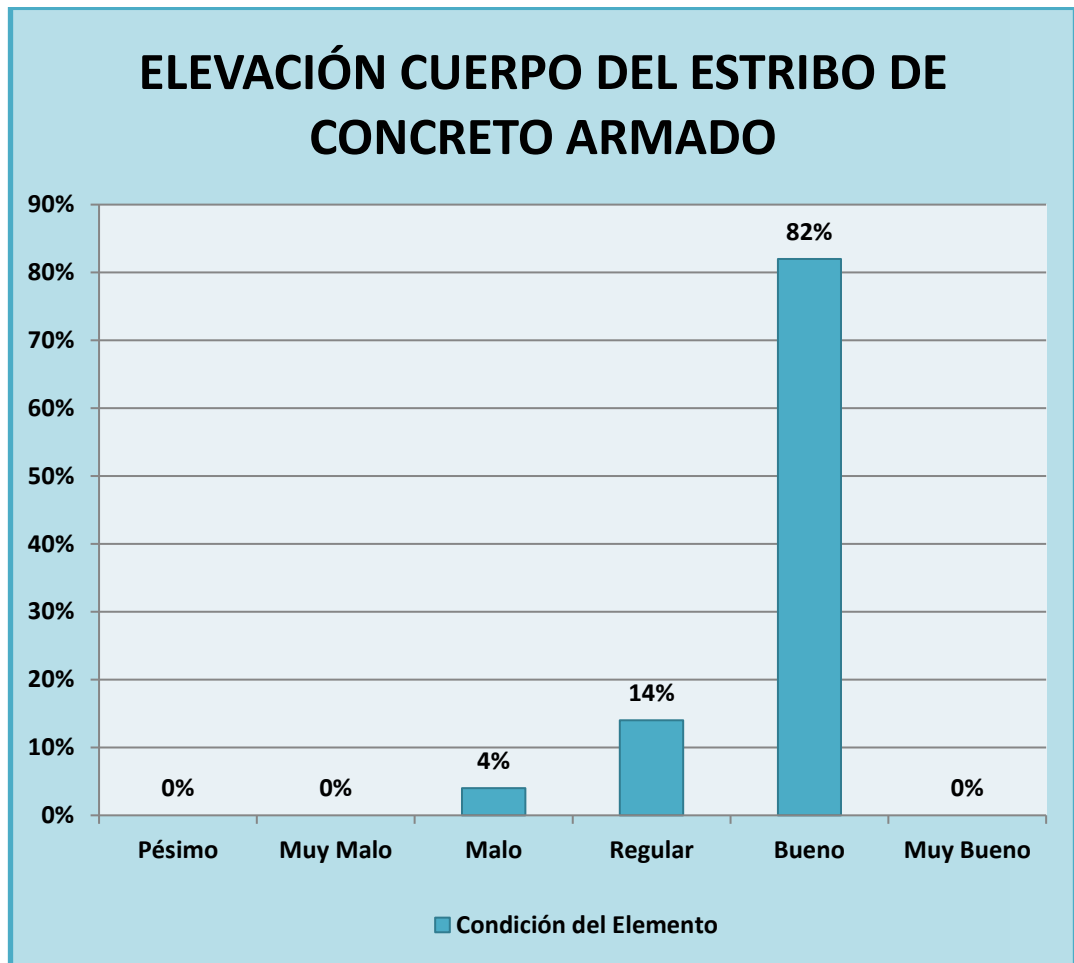


Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en el Gráfico 04, Los Arriostres de Acero, presentan un estado bueno representado por el 96%, situándose en el grado de deterioro 01, debido a que, se observan pinturas en mal estado; pese a ello, el porcentaje restante representado por el 4%, se ubica en el grado de deterioro 02, como resultado de la presencia de corrosión superficial.

Grafico 05.

Diagrama de Barras de Elevación cuerpo del Estribo de Concreto Armado

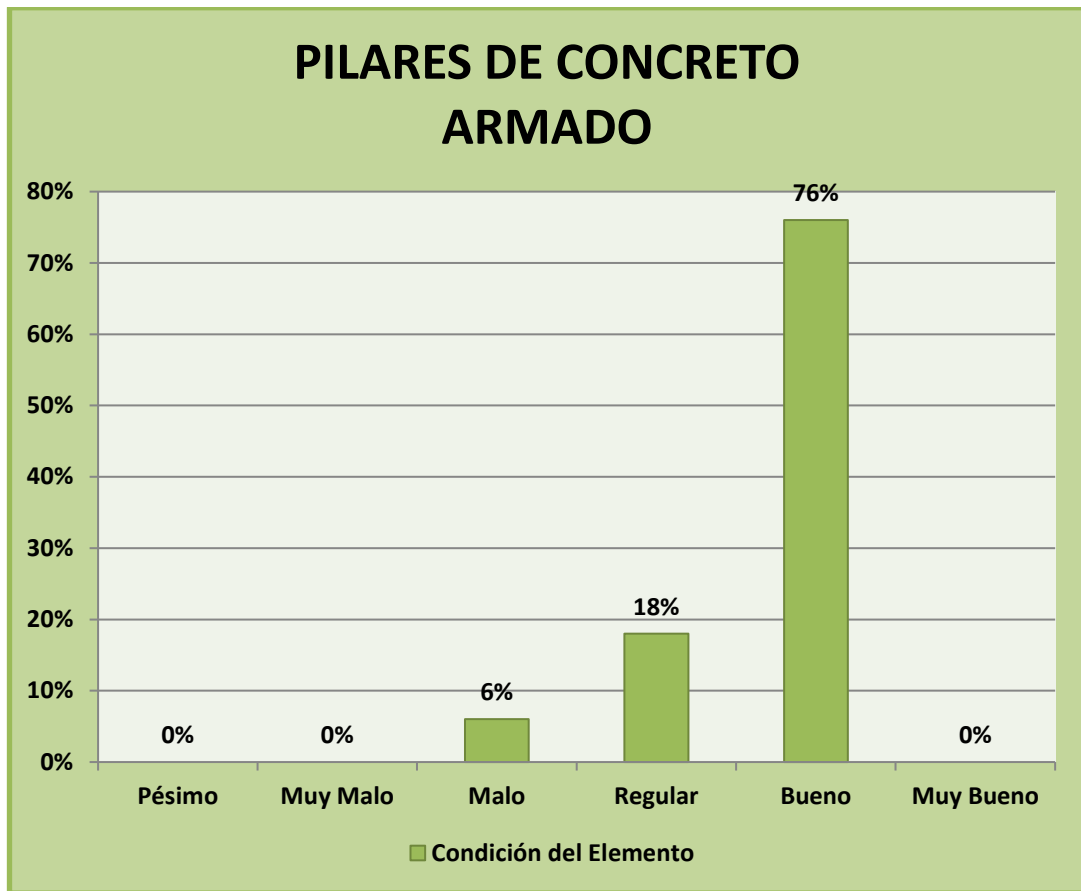


Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en el Gráfico 05, la elevación cuerpo del Estribo de Concreto Armado, muestra cierta parte de su condición como buena representada por el 82%, posicionándose en el grado de deterioro 01, debido a que, existe desgaste por efecto de intemperismo y eflorescencia; por otra parte, se observa un estado regular con un porcentaje de 14%, situándose en el grado de deterioro 02, donde se visualiza disgregación de mortero; y finalmente, se encontró una situación mala representada por 4%, colocándose en el grado de deterioro 03, como resultado de la presencia de delaminación del concreto no mayores a 25 mm.

Gráfico 06.

Gráfico de Barras de Pilotes de Concreto Armado

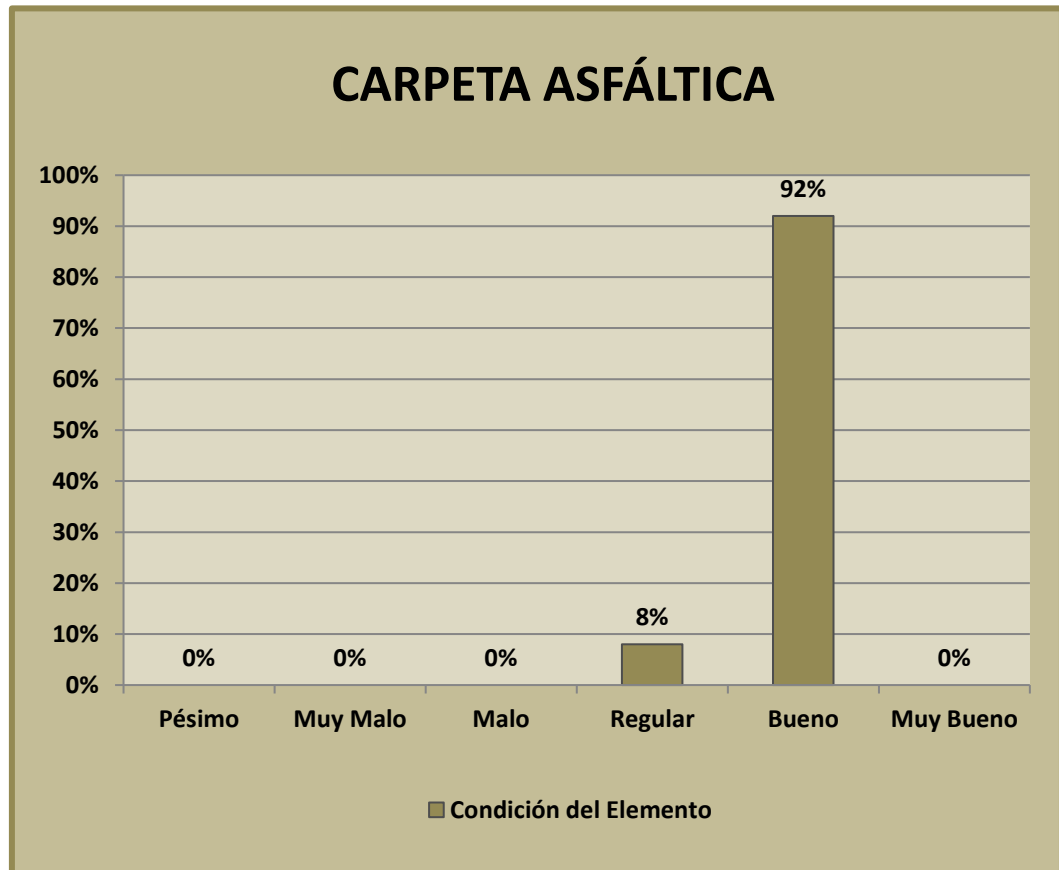


Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en el Gráfico 06, los pilotes de Concreto Armado, presentan una parte de su estado como buena con un 76%, ubicándose en el grado de deterioro 01, puesto que, se evidencia eflorescencia y desgaste por efecto de Intemperismo; por otro lado, se muestra una condición regular con el 18%, situándose en el grado de deterioro 02, donde se aprecia disgregación de mortero; y para culminar, se obtuvo una condición mala de 6%, posicionándose en el grado de deterioro 03, por los delaminación del concreto no mayores a 25 mm.

Gráfico 07.

Diagrama de Barras de Carpeta Asfáltica

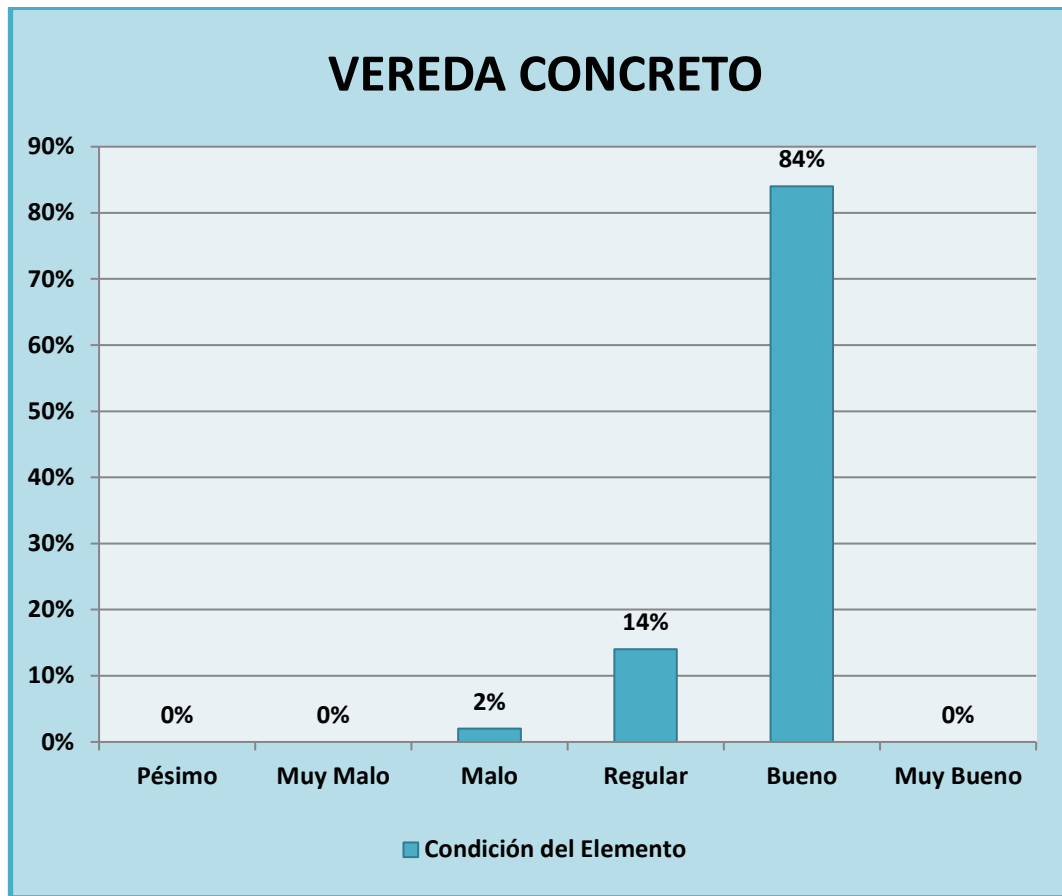


Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en el Gráfico 07, la carpeta Asfáltica, muestra cierta parte de su condición buena representada por el 92%, ubicándose en el grado de deterioro 01, debido a que, se encontró fisuras menores y desgaste superficial del material sellante; sin embargo, el porcentaje restante, muestra un estado regular con un 8%, situándose en el grado de deterioro 02, como resultado del desgaste superficial con exposición de los agregados.

Gráfico 08.

Diagrama de Barras de Vereda Concreto

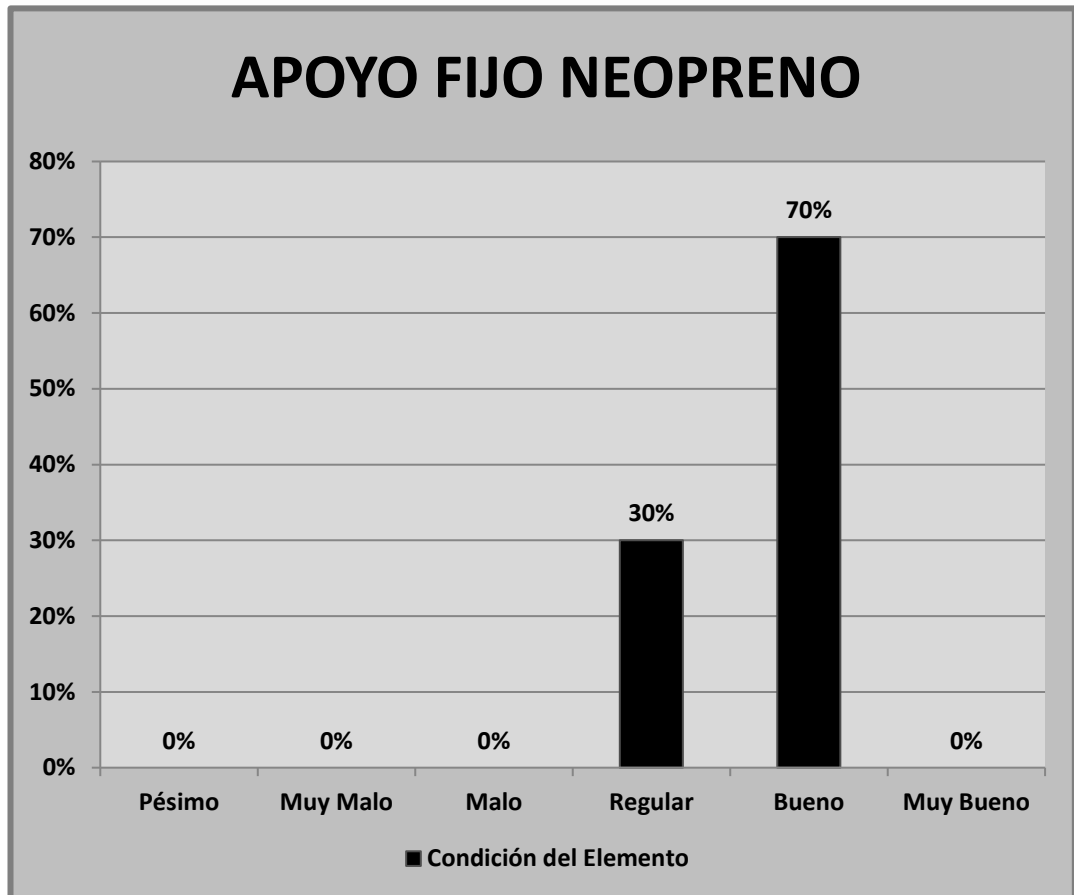


Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en el Gráfico 08, la Vereda Concreto, presenta una parte de su estado buena representada por el 84%, colocándose en el grado de deterioro 01, por lo que, hay presencia de eflorescencia y abrasión superficial; por otro lado, se observa una situación regular con un 14%, situándose en el grado de deterioro 02, a causa de fisuras menores a 1.5 mm; y por último, se encontró una condición mala con un porcentaje mínimo de 2%, posicionándose en el grado de deterioro 03, en vista de que existen desprendimientos de concreto no mayores a 20 mm de profundidad.

Gráfico 09.

Diagrama de Barras de Apoyo Fijo Neopreno

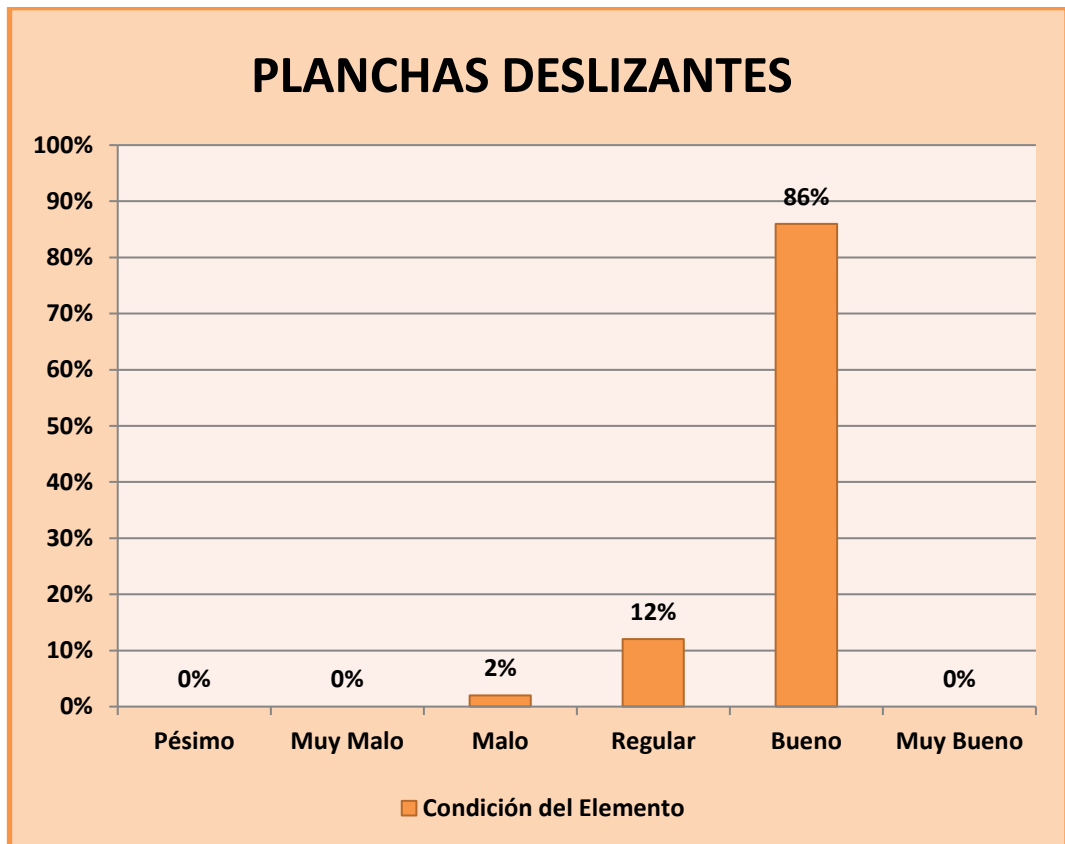


Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en el Gráfico 09, el elemento estructural de Apoyo Fijo Neopreno, muestra cierta parte de su condición buena representa por el 70%, posicionándose en el grado de deterioro 01, como resultado de que se encontraron abultamientos laterales de neopreno; sin embargo, la parte restante de su estado es regular caracterizándose con un porcentaje del 30%, situándose además en el grado de deterioro 02, debido a que, existen indicios de cristalización Neopreno.

Grafico 10.

Diagrama de Barras de Planchas Deslizantes

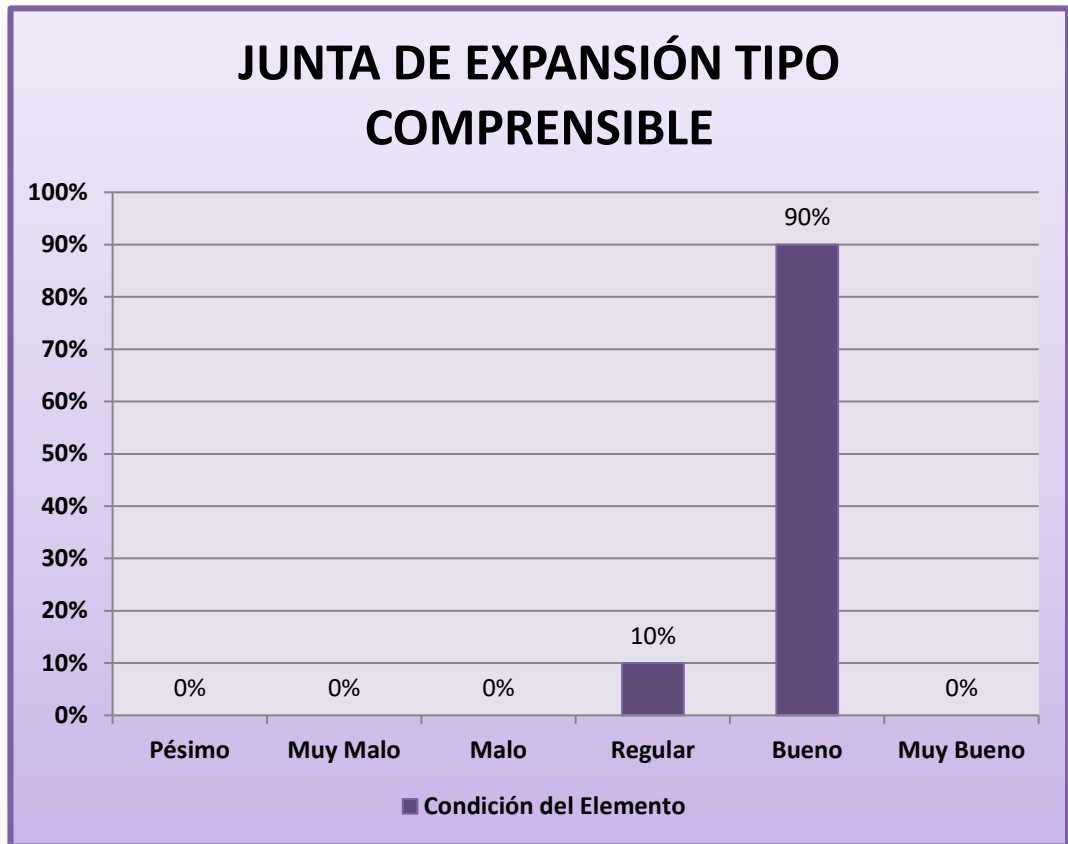


Fuente. Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en el Gráfico 10, las Planchas Deslizantes, presentan una parte de su condición buena representada por el 86%, ubicándose en el grado de deterioro 01, puesto que, la pintura se encuentra en mal estado; por otro lado, se obtuvo un aspecto regular con un 12%, posicionándose en el grado de deterioro 02, pues existe corrosión con picaduras aisladas; y por último, se halló una situación mala con un porcentaje mínimo del 2%, situándose en el grado de deterioro 03, donde se observó corrosión avanzada.

Gráfico 11.

Diagrama de Barras de Junta de Expansión tipo Comprensible

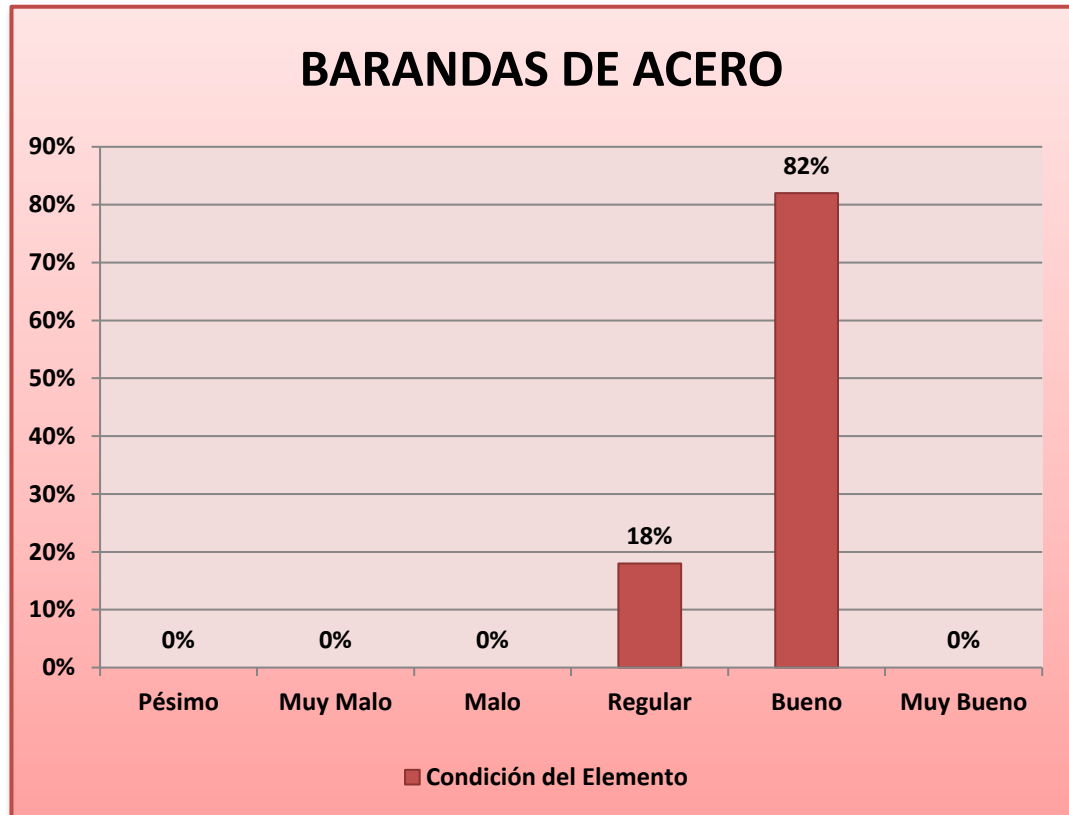


Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en el Gráfico 11, la Junta de Expansión tipo Comprensible, muestra una parte de su estado buena representado con un 90%, colocándose en el grado de deterioro 01, como resultado de presentar desperdicios acumulados en la junta; mientras que por otro parte, se observó también una condición regular con un 10%, ubicándose en el grado de deterioro 02, a causa de que se encontraron desprendimientos menores al 10% de la longitud de la junta.

Gráfico 12.

Diagrama de Barras de Barras de Barandas de Acero



Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en el Gráfico 12, las Barandas de Acero, presentan cierta parte de su condición buena representada por el 82%, posicionándose en el grado de deterioro 01, debido a que, se observó pintura en mal estado; por otro lado, se encontró un estado regular con un 18%, situándose en el grado de deterioro 02, motivo por el que, se apreció deterioro por impacto sin afectar la capacidad portante.

▪ **OBJETIVO GENERAL:**

Determinar la condición estructural del Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura – 2021

Luego de realizar el análisis de los elementos encontrados, se detalla el procedimiento para hallar la condición estadística de los mismos y la condición general del puente.

Tabla N° 05.

Rango de Condición General

	CALIFICACIÓN	RANGO CONDICIÓN
0	MUY BUENO	0.00 - 0.99
1	BUENO	1.00 - 1.99
2	REGULAR	2.00 - 2.99
3	MALO	3.00 - 3.99
4	MUY MALO	4.00 - 4.99
5	PÉSIMO	5.00 - 5.99

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Tal como se observa en la Tabla 05, se indica el resumen de los rangos de la condición general que se debe considerar al finalizar la evaluación de los puentes; según lo establece el Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC.

RESULTADO GENERAL:

Tabla 06.

Calificación del Puente según grado de severidad

ELEMENTOS		CALIFICACION %						TOTAL%
N°	DESCRIPCION	5	4	3	2	1	0	
101	Losa de Concreto Armado (Refuerzo Longitudinal)	0	0	2	4	94	0	100
114	Vigas Principales de Acero Estructural	0	0	0	4	96	0	100
117	Arriostres	0	0	0	4	96	0	100
202	Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado	0	0	4	14	82	0	100
230	Pilotes de Concreto Armado	0	0	6	18	76	0	100
301	carpeta asfáltica	0	0	0	8	92	0	100
311	Vereda Concreto	0	0	2	14	84	0	100
321	Apoyo fijo neopreno	0	0	0	30	70	0	100
341	Planchas deslizantes	0	0	2	12	86	0	100
344	Junta de expansión tipo comprensible	0	0	0	10	90	0	100
353	Barandas de Acero	0	0	0	18	82	0	100

Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en la Tabla 06, para encontrar la condición estadística de los elementos, se iniciará colocando los nombres de los elementos, luego se deducen porcentajes según la condición en que se encuentran y considerando además la escala de calificación del 0 al 5. Por último, la sumatoria de cada elemento en forma horizontal tendrá que ser de 100%.

Tabla 07.*Proceso de ajuste de los porcentajes de Campo*

ELEMENTOS		CALIFICACION %					
N°	DESCRIPCION	5	4	3	2	1	0
101	Losa de Concreto Armado (Refuerzo Longitudinal)	0	0	8	16	376	0
114	Vigas Principales de Acero Estructural	0	0	0	16	384	0
117	Arriostres	0	0	0	16	384	0
202	Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado	0	0	16	56	328	0
230	Pilotes de Concreto Armado	0	0	24	72	304	0
301	carpeta asfáltica	0	0	0	32	368	0
311	Vereda Concreto	0	0	8	56	336	0
321	Apoyo fijo neopreno	0	0	0	120	280	0
341	Planchas deslizantes	0	0	8	48	344	0
344	Junta de expansión tipo comprensible	0	0	0	40	360	0
353	Barandas de Acero	0	0	0	72	328	0

Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en la Tabla 07, se ajusta la distribución de los porcentajes a una condición umbral. El ajuste mencionado se basa en la percepción, si un porcentaje significativo de un elemento está en un nivel dado de condición, entonces el elemento debe ser evaluado como si estuviera totalmente en aquella condición.

Asimismo, el proceso de ajuste consiste en dividir el porcentaje de distribución de campo por aquel del umbral, y multiplicar el resultado por 100. Por consiguiente, se adopta un umbral del 3% para el nivel de condición 5, y 25% para las otras situaciones. Esto quiere decir, por ejemplo, que basta que el 3% del elemento se encuentre en la condición 5 (muy pobre), para considerar este estado como el del total del elemento. De igual manera, si el 25% del elemento está en la condición 4 (pobre), esa sería la condición del elemento.

Tabla 08.*Acumulación de porcentajes ajustados*

9		CALIFICACION %					
N°	DESCRIPCION	5	4	3	2	1	0
101	Losa de Concreto Armado (Refuerzo Longitudinal)	0	0	8	24	400	0
114	Vigas Principales de Acero Estructural	0	0	0	16	400	0
117	Arriostres	0	0	0	16	400	0
202	Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado	0	0	16	72	0	0
230	Pilotes de Concreto Armado	0	0	24	96	0	0
301	carpeta asfáltica	0	0	0	32	400	0
311	Vereda Concreto	0	0	8	64	400	0
321	Apoyo fijo neopreno	0	0	0	30	100	0
341	Planchas deslizantes	0	0	8	56	400	0
344	Junta de expansión tipo comprensible	0	0	0	40	400	0
353	Barandas de Acero	0	0	0	72	400	0

Fuente: Elaboración propia del Investigador

Tal como se observa en la Tabla 08, se acumulan los porcentajes ajustados, empezando por la condición más pobre hasta la muy buena, es conveniente señalar que la suma se detiene al sobrepasar el 100%. Además, el proceso debe realizarse desde el estado más desfavorable, es decir, del 5 al 0.

Suma por elemento empezando por la condición 5, hasta que la suma exceda de 100%.

Tabla 09.*Reajuste de porcentajes*

ELEMENTOS		CALIFICACION %						TOTAL%
N°	DESCRIPCION	5	4	3	2	1	0	
101	Losa de Concreto Armado (Refuerzo Longitudinal)	0	0	8	24	68	0	100
114	Vigas Principales de Acero Estructural	0	0	0	16	84	0	100
117	Arriostres	0	0	0	16	84	0	100
202	Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado	0	0	16	84	0	0	100
230	Pilotes de Concreto Armado	0	0	24	76	0	0	100
301	carpeta asfaltica	0	0	0	32	68	0	100
311	Vereda Concreto	0	0	8	64	28	0	100
321	Apoyo fijo neopreno	0	0	0	30	70	0	100
341	Planchas deslizantes	0	0	6	56	38	0	100
344	Junta de expansión tipo comprensible	0	0	0	40	60	0	100
353	Barandas de Acero	0	0	0	72	28	0	100

Fuente: Elaboración propia de la Investigadora

Tal como se observa en la Tabla 09, nuevamente se reajustan los porcentajes, de tal manera que la suma sea igual a 100 (empezando por el estado más desfavorable), lo que corresponde al total del elemento. Se obtiene así, la condición de umbral.

Tabla 10.*Condición estadística del elemento evaluado*

CONDICION ESTADISTICA DEL ELEMENTO EVALUADO								
ELEMENTOS		CALIFICACION %					Condicion	
N°	DESCRIPCION	5	4	3	2	1	0	Estadistica
101	Losa de Concreto Armado (Refuerzo Longitudinal)			19,44	7,68	0,68		1,94
114	Vigas Principales de Acero Estructural				5,12	0,84		1,43
117	Arriostres				5,12	0,84		1,43
202	Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado			38,88	26,88			2,31
230	Pilotes de Concreto Armado			58,32	24,32			2,41
301	carpeta asfaltica				10,24	0,68		1,61
311	Vereda Concreto			19,44	20,48	0,28		2,09
321	Apoyo fijo neopreno				9,6	0,7		1,59
341	Planchas deslizantes			14,58	17,92	0,38		2,01
344	Junta de expansión tipo comprensible				12,8	0,6		1,68
353	Barandas de Acero				23,04	0,28		1,88

Fuente: Elaboración propia de la Investigadora

Tal como se observa en la Tabla 10, se necesita reducir esta condición de umbral a un único número que formará la condición estadística del elemento. Asimismo, se adopta un criterio para obtener un promedio pesado por elemento.

A continuación, se muestra el procedimiento:

- Los productos del nivel de condición de umbral por el porcentaje ajustado (elevado a la quinta) (entre 100) = Calificación %.
- La suma de estos productos.
- La raíz quinta de esta suma.

Por último, el resultado final sería la condición estadística por elemento. Para efectos comparativos, se considera el elemento 101 del ejemplo:

- En la clasificación de campo, los porcentajes asignados fueron los siguientes: 2% en grado 3, 4% en grado 2, y por último 94% en grado 1.
- En la condición estadística la calificación es de 1.94 (intermedia entre los grados 1 y 2).

6) Finalmente, se halla la condición estadística del Puente, para ello, a partir del cálculo de la condición estadística de cada elemento, se encontrará la condición general del Puente. El procedimiento es el siguiente:

- Se establece el número de elementos del puente (N)
- Se determina el factor de importancia que el elemento presenta
- Se multiplicará la condición estadística de cada uno de los elementos, por su debido factor de importancia. Este producto se denomina como contribución del elemento al puente.
- Se identifica el valor mayor entre la contribución de los elementos.
- Se hallará la sumatoria de todos los valores de la contribución de los elementos del puente
- Estos valores se integran en la siguiente fórmula, encontrándose finalmente la condición estadística del puente.

Fórmula:

$$C.E.P = \frac{\text{sumatoria} - \text{mayor valor}}{(\text{número de elementos} - 1) \times \text{mayor valor}} + \text{mayor valor}$$

Tabla 11.

Condición estadística del puente

CONDICION ESTADISTICA DEL PUENTE					
ELEMENTOS		Condicion estadistica del elemento	Factor de importancia del elemento	Contribucion del elemento del puente	Condicion estadistica del puente
N°	DESCRIPCION				
101	Losa de Concreto Armado (Refuerzo Longitudinal)	1,94	1	1,94	2,98
114	Vigas Principales de Acero Estructural	1,43	1	1,43	
186	Arriostres	1,43	1	1,43	
202	Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado	2,31	1	2,31	
230	Pilotes de Concreto Armado	2,41	1	2,41	
301	carpeta asfaltica	1,61	0,6	0,966	
311	Vereda Concreto	2,09	0,6	1,254	
321	Apoyo fijo neopreno	1,59	0,6	0,954	
341	Planchas deslizantes	2,01	0,6	1,206	
344	Junta de expansión tipo comprensible	1,68	0,6	1,008	
353	Barandas de Acero	1,88	0,6	1,128	

Fuente: Elaboración propia del Investigador

Número de elementos	11
Mayor valor	2,41
Sumatoria	16,04

CALIFICACIÓN		RANGO CONDICIÓN
0	Muy Bueno	0.00 - 0.99
1	Bueno	1.00 - 1.99
2	Regular	2.00 - 2.99
3	Malo	3.00 - 3.99
4	Muy Malo	4.00 - 4.99
5	Pésimo	5.00 - 5.99

La condición general actual del Puente Víctor Raúl es **REGULAR**, representando un valor de **2.98**, encontrándose en el rango de 2.00 - 2.99

V. DISCUSIÓN

En consideración a este apartado, se tomará en cuenta la apreciación de los resultados obtenidos por medio de los análisis y evaluaciones realizadas con anterioridad, de manera que, se comparen o respalden con los hallazgos previos considerados en este estudio. -

Con el objetivo de identificar el Origen de las Anomalías que perjudican al Puente Víctor Raúl ubicado en la ciudad de Talara, del departamento de Piura, los resultados reflejaron que el mayor número de patologías encontradas durante la inspección se ubican según su naturaleza en lesiones mecánicas, representada por un valor de 11, mientras que las químicas muestran un valor de 5, y por último, las físicas un valor 3; esto quiere decir que los daños en el puente son ocasionados generalmente por sobrepesos y componentes atmosféricos por lo que se encuentran expuestos. Estos resultados son comparados con el estudio de Cabrera & Beltrán (2019) quienes concluyeron que la mayor cantidad de patologías se encuentran en el tramo 02 representado por un porcentaje significativo de 39%, provocadas debido a la existencia de alteraciones a causa de los agentes externos, cargas excesivas y afectaciones originadas durante el proceso de construcción. De igual manera, Bejarano & Daza (2017) refieren que en su investigación visualizaron por un lado 30 casos de contaminación orgánica, mientras que por el otro 20 de corrosión, llegando a la conclusión de que los daños químicos y mecánicos son los que con mayor frecuencia perjudican al Puente Aranda. Analizando estos resultados, se observa que los puentes que se encuentran por encima de ríos, mantienen una transitibilidad continua con cargas pesadas, o su tiempo de construcción es muy antiguo, y adicionalmente, considerando que por algún motivo el proceso constructivo no fue de calidad, lo que se tendrá como resultado es que al transcurrir los años mayormente las patologías que se formarán según su origen o naturaleza serán las mecánicas y químicas, puesto que según las circunstancias en cómo se encuentran los puentes, y luego de realizar los análisis correspondientes, se pueden presentar dos a tres lesiones a la vez.

Por otro lado, al analizar las anomalías que perjudican al Puente Víctor Raúl de la localidad de Talara, ubicada en el departamento de Piura, los resultados mostraron que las patologías principales que presentan mayor nivel de afectación son la pintura en mal estado representada por un 32.5%, la eflorescencia con 19.5%, y por último, los desperdicios acumulados en junta caracterizada con 8.2%, obteniendo como consecuencia un nivel de severidad 02; esto quiere decir que hace un largo periodo de tiempo no se ha realizado un mantenimiento o limpieza del puente como corresponde, pese a ello, después de realizar el análisis estadístico se obtiene que la condición del puente es regular. Estos resultados son comparados con el estudio de Saénz (2016) el cual obtiene como resultado que los factores externos del concreto del puente presentan un nivel de severidad medio posicionándose en grado 02 con un porcentaje representado por el 28%, debido a la falta de mantenimiento preventivo y/o general, lo cual conlleva a que las estructuras se deterioren cada vez más. De igual forma, Alzamora (2018) refiere en su investigación que la patología que destaca entre las demás con mayor porcentaje fue la de pintura en mal estado, representada por el 23%, presentando un nivel de severidad 02, obteniendo posteriormente que el estado del puente es regular. Sin embargo, Farfán (2018) en sus resultados a diferencia de los estudios anteriores, obtuvo que la anomalía con mayor incidencia fue fisuras con 48.5%, alcanzando un nivel de severidad 03, representado por un porcentaje de afectación significativo de 56.01%, concluyendo que el puente se encuentra en una condición mala. Analizando estos resultados, se observa que tanto el nivel de severidad de las patologías, como también hallar la anomalía que provoca mayor daño o su presencia es más frecuente, influye de manera relevante para determinar la condición en que se encuentran los puentes, asimismo, es necesario que se realice una condición estadística con la finalidad de obtener un valor numérico o porcentual del estado.

Posteriormente, con el propósito de evaluar los componentes estructurales del Puente Víctor Raúl de la ciudad de Talara, del departamento de Piura, los resultados reflejaron que los pilares de concreto armado es el elemento que presenta un nivel de afectación alto representado por el 24%, colocando como consecuencia a la subestructura en una condición regular, lo que quiere decir que

este elemento requiere de mayor atención para su compostura, evitando que su deterioro aumente cada vez más. Estos resultados, son comparados con la investigación de Blas (2018) quien de la misma forma refiere en su estudio que el elemento con mayor nivel de afectación son los pilares de concreto armado representado por el 20.75%, determinando así que la subestructura se encuentra en estado regular. Sin embargo, López (2018) presenta en su investigación que la situación de los elementos estructurales denominados como vigas y estribos se encuentran en un nivel grave, concluyendo que la superestructura está en una situación crítica. Asimismo, Castillo (2018) señala en sus resultados que la losa de concreto armado es el elemento que presenta mayor daño con un valor estadístico de 2.63 encontrándose en el rango de condición malo, determinando que la superestructura presenta una situación desfavorable. Analizando estos resultados, se determina que para obtener la condición actual en que se encuentran los componentes estructurales de los puentes (superestructura, subestructura, elementos de conexión, elementos complementarios), es necesario realizar un análisis, y seguidamente una evaluación estadística de cada uno de los elementos que los conforman, puesto que, debido a las características diferentes que presentan entre sí, su nivel de afectación puede variar y terminar perjudicando drásticamente hasta más de dos componentes, contrayendo graves consecuencias.

Por último, con la finalidad de determinar el estado estructural del Puente Víctor Raúl de la ciudad de Talara, ubicado en el departamento de Piura, del distrito de Pariñas, los resultados mostraron que la condición estadística estructural actual del puente presenta un valor significativo de 2.98, encontrándose entre el rango de 2.00 a 2.99, lo que quiere decir que de acuerdo a la condición de rangos que establece el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en la Guía para Inspección y evaluación de los Puentes a nivel Nacional, el valor obtenido sitúa el estado del puente como regular. Este resultado se compara con la investigación de Zapata (2018), el cual refiere en sus resultados que la condición estadística del Puente Bocapán ubicado en la ciudad de Tumbes, mantiene un valor estadístico de 2.02, encontrándose entre el rango de 2.00 a 2.99, concluyendo de igual forma que el estado de Puente Bocapán se encuentra en un nivel regular. Analizando

estos resultados, se determina que, los puentes que presentan una situación media o regular siguen siendo aptos para su transitibilidad, sin embargo, se busca que reciban un mantenimiento continuo y completo, debido a que, con el paso de los años si no se realiza una mejora, esta situación puede contraer posibles accidentes o pérdidas (humanas y/o materiales) tanto para los peatones como para los transitistas.

VI. CONCLUSIONES

▪ OBJETIVO GENERAL

Determinar la condición estructural del Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura – 2021

En este trabajo se determinó la condición estructural del Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura – 2021

Lo más importante en la determinación de la condición estructural del puente fue aplicar las fichas de inspección en campo, porque según los informes brindados por la entidad correspondiente, hace muchos años que no se realizaba una inspección del mismo. Lo más complicado en la determinación de la condición del puente fue realizar los datos estadísticos, porque se siguió un procedimiento amplio, para obtener finalmente qué, la condición estadística estructural del Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara es regular, obteniendo un valor de 2.98, perteneciendo a un rango entre 2.00 – 2.99.

- Con relación al primer objetivo específico **Identificar la Naturaleza de las Patologías que afectan al Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura – 2021**, se llega a la conclusión:
 - La mayor cantidad de patologías se ubican según su naturaleza en lesiones mecánicas, representado por un valor de 11.
 - Asimismo, se halló un valor significativo de 5 patologías perteneciendo según su origen en lesiones químicas.
 - Por último, existen 3 anomalías según su naturaleza en lesiones físicas, siendo este un valor mínimo.

- Con relación al segundo objetivo específico **Analizar las anomalías que afectan al Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura – 2021**, se concluye que las anomalías que afectan con mayor nivel de incidencia al puente Víctor Raúl son:

- Pintura en mal estado con un porcentaje de 32.7%.
 - La eflorescencia representada por el 19.5%.
 - Los desperdicios acumulados en junta con 8.2%.
- Con relación al tercer objetivo **Evaluar los Componentes Estructurales del Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura – 2021**, se llega a la conclusión de que:
- Los pilares de concreto armado es el elemento con mayor nivel de afectación, representado con 6%, posicionando a la subestructura en una condición regular.
 - La Losa de Concreto Armado muestra un nivel de afectación de 2%, situando a la superestructura en un estado regular.
 - Las planchas deslizantes presentan un nivel de afectación de 2%, colocando a los elementos de conexión en una coyuntura regular.
 - La junta de expansión tipo comprensible presenta un nivel de afectación de 0%, ubicando a los elementos complementarios en una situación buena.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un mantenimiento completo al Puente Víctor Raúl, con la finalidad de reducir y/o reparar las patologías encontradas, de tal manera que, se evite el avance de su deterioro, se mejore la condición del puente y disminuya el nivel de riesgo tanto de la estructura, como de los transeúntes.
- Se sugiere a las entidades correspondientes desarrollar una reforma o ley, que consista en, llevar a cabo un plan de mantenimiento periódico en el puente, puesto que, las estructuras se encuentran en constante exposición a las condiciones atmosféricas y cargas mecánicas, lo cual conlleva a que presenten visibles y numerosos deterioros con el paso del tiempo.
- Se requiere aplicar pintura epóxica a cada uno de los elementos afectados por los cambios climáticos, pues este producto posee mayor resistencia química a sustancias corrosivas como la humedad, hidróxido y ácidos; evitando de esta manera que la propagación de las corrosiones avance cada vez más.
- Se recomienda realizar inyección de fisuras para las áreas con un espesor mayor a 25 mm; asimismo, es necesario llevar a cabo reparaciones de concreto en todos los elementos lesionados de la subestructura utilizando adhesivo estructural, teniendo como prioridad los pilares de concreto armado, dado que, es el elemento con mayor nivel de afectación.

REFERENCIAS:

- Alzamora, R. P. (2018). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL PUENTE SOJO TIPO MIXTO, DISTRITO DE SOJO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018*. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAD_06fe4948ff4066a17605d477764d487c/Details .
- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación. Inducción a la metodología* . Obtenido de https://issuu.com/fidiasgerardoarias/docs/fidias_g._arias._el_proyecto_de_inv
- ARQHYS. (2015). *Puentes en Arco*. Obtenido de <https://www.arqhys.com/contenidos/puentes-en-arco.html>
- Baena, G. (2014). *Metodología de la Investigación. Serie integral por competencias*. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=6aCEBgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=investigaci%C3%B3n+basica+seg%C3%BA+autores&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjvXv17HpAhUcHrkGHVOYA844ChDrATABegQIARAL#v=onepage&q=investigaci%C3%B3n%20basica%20seg%C3%BA+autores&f=false>
- Bejarano, A. A., & Daza, M. J. (2017). *DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MECÁNICAS PRESENTES EN LOS PUENTES PEATONALES DE LA LOCALIDAD DE ENGATIVA EN BOGOTÁ D.C.* (Tesis de Pregrado). Obtenido de: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/15212> .
- Blas, C. W. (2018). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos estructurales del puente Mullaca, Distrito de Taricá, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash –2018*. (Tesis de Pregrado). Obtenido de: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/8225>.
- Cabrera, C. M., & Beltrán, V. N. (2019). *ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE LOS PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AVENIDA AMÉRICAS CON CARRERA 50 - LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ*. (Tesis de Pregrado). Obtenido de: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/23868>.
- Castillo, F. L. (2018). *EVALUACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ESTRUCTURA DEL PUENTE SULLANA RUTA PE-01N KM. 2+107 PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2018*. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAD_e0417cb4869818ad0c39b173d72bac88/Details.
- CIVILCAD. (2016). *Puentes de Vlgas*. Obtenido de https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.civilcad.org%2Fproductos%2Fpuentes-de-vigas&psig=AOvVaw0sE2Y1_D2aznRGdDCbw1hr&ust=1624496840218000&source=images&cd=vfe&ved=0CAoQjRxqFwoTCPD8xbzlrPECFQAAAAAdAAAAABAD
- Composan. (2013). Obtenido de <https://composanobras.com/juntas-de-calzada/>

- Composan. (2013). *Juntas en Puentes*. Obtenido de <https://composanobras.com/juntas-de-calzada/>
- CONCYTEC. (2018). *Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación. Tecnología – Reglamento RENACYT*. Obtenido de https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento_renacyt_version_final.pdf
- CORPORATIVOCOSTAAFUERA. (2018). *Tipos de Puentes existentes y sus características*. Obtenido de <https://ccocoa.com/tipos-de-puentes-que-existen-y-sus-caracteristicas/>
- Díaz, V. (2006). *Metodología de la investigación científica y bioestadística*. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=KfscYYsconYC&pg=PA101&dq=que+es+no+experimental+transversal&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi2zMvx2bbqAhXTGLkGHWB7BTOQ6wEILzAB#v=onepage&q=que%20es%20no%20experimental%20transversal&f=false> ISSN: 956-284-485-4
- Espinoza, E. (2018). *Las variables y su operacionalización en su investigación Educativa*. *Revista Scielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442018000500039&script=sci_arttext&tlng=en ISSN: 2519-7320.
- Farfán, M. C. 2018. *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PUENTE VEHICULAR SIMON RODRÍGUEZ , CON UNA LONGITUD DE 423.80 MTS, EN EL DISTRITO DE AMOTAPE, PROVINCIA DE PAITA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2018*. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAD_fe43d2c6573cb4f2a991e97a40cfe66a.
- García, J., & Ospina, J. (Julio de 2014). *LA INFRAESTRUCTURA DE PUENTES EN LAS VÍAS SECUNDARIAS DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUÍA*. Recuperado el 15 de Mayo de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/1492/149237906010.pdf>
- Hernández, H., & Espejo, E. (2002). *Mecánica de Fractura y Análisis de Falla*. Recuperado el 15 de mayo de 2021, de https://books.google.com.pe/books?id=4thN1y4un2UC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- INDEPENDIENTE, E. (2020). *El Gordie Howe será el puente atirantado más grande de Norteamérica*. Obtenido de <https://www.elindependiente.com/economia/2020/12/24/el-gordie-howe-sera-el-puente-atirantado-mas-grande-de-norteamerica/>
- INGENIEROS ASESORES. (20 de Agosto de 2019). *Lesiones más comunes en edificación y Obra Civil*. Obtenido de <https://ingenierosasesores.com/actualidad/lesiones-mas-comunes-en-edificacion-y-obra-civil/>
- Inguillay, L., Tercero, S., & López, J. (2020). *Ética en la investigación científica*. Obtenido de <http://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/view/10/html>

- López, S. D. (2018). *DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN*. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30328>.
- Manterola, J. (2019). *Evolución de los puentes en la Historia reciente*. Recuperado el 14 de mayo de 2021, de <file:///C:/Users/wiwn/Downloads/1949-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2588-1-10-20120315.pdf>
- Marquéz, H. (2018). *Validez y confiabilidad de mediciones*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v65n4/2448-9190-ram-65-04-414.pdf>
- MTC. (14 de Marzo de 2006). *GUÍA PARA INSPECCIÓN DE PUENTES*. Recuperado el 15 de Mayo de 2021, de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/otras/GUIA%20PARA%20INSPECCION%20DE%20PUENTES.pdf
- Mundo, C. p. (2017). *Diseño y dimensionamiento de un Puente Viga Cajón*. Obtenido de <https://civilparaelmundo.com/disenyo-y-dimensionamiento-de-un-puente-viga-cajon/>
- Muñoz, E. (2012). *Ingeniería de Puentes: Tomo I: Reseña Histórica, tipología, diagnóstico y recuperación*. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado el 15 de Mayo de 2021, de https://books.google.com.pe/books?id=Ap0xDwAAQBAJ&pg=PP11&dq=componentes+de+los+puentes&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjwKfA_srwAhW3GrkGHQGeB0gQ6wEwAHoECAEQBQ#v=onepage&q=componentes%20de%20los%20puentes&f=false
- Muñoz, E. (2013). *Análisis de la evolución de los daños en los puentes*. Obtenido de Revista Ingeniería de Construcción: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732013000100003
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la Investigación: Cuantitativa y Cualitativa y Redacción de Tesis*. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=LzKbDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=investigaci%C3%B3n+cuantitativa&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiFg7HF6LnpAhUcGbkGHQ9xDmUQ6wEINjAC#v=onepage&q=investigaci%C3%B3n%20cuantitativa&f=false> ISSN: 978-958-762-188-4
- Parts, I. R. (2018). Obtenido de <https://industriarubberparts.com/sector-construccion/28-construccion-apoyos-de-puente>
- Parts, I. R. (2018). *Apoyos de Neopreno*. Obtenido de <https://industriarubberparts.com/sector-construccion/28-construccion-apoyos-de-puente>
- Pecho, Y. (2017). *Importancia del Mantenimiento Preventivo de Puentes en el Perú*. Recuperado el 17 de Mayo de 2021, de Congreso Internacional de Ingeniería y Dirección de Proyectos III: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3992/Importancia_mantenimiento_preventivo_puentes_Peru.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Perú Construye. (21 de Enero de 2021). *Piura: MTC invirtió más de s/.257 millones en 1400 km de carreteras y construcciones de puentes*. Recuperado el 15 de Mayo de 2021, de <https://peruconstruye.net/2021/01/21/piura-mtc-invirtio-mas-de-s-257-millones-en-1400-km-de-carreteras-y-construccion-de-puentes/>

- Rivva, E. (2006). *Patología del Concreto*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/mariobariffo/durabilidad-ypatologiadelconcretoenriquerivval>
- Romo, M. (2018). *Puentes y Viadúctos Capítulo IV: Componentes de los Puentes*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/329216784_PUENTES_Y_VIADUCTOS_-_CAPITULO_IV_COMPONENTES_DE_LOS_PUENTES
- S&P. (2019). *Patologías en edificaciones: Cuáles son las más frecuentes y cómo se originan*. Obtenido de <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/patologias-edificaciones/>
- Sabino. (1986). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de <https://bianneygirald077.wordpress.com/category/capitulo-iii/>
- Saénz, A. R. (2016). *LA EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL PUENTE CHILLÓN Km. 24+239. CARRETERA PANAMERICANA NORTE, PARA POSIBLE INTERVENCIÓN PREVENTIVA*. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/1841975>.
- Sánchez, F. (2019). *Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-25162019000100008%20ISSN:%202223-2516
- Sánchez, R. (2020). *Las mejores Fotografías de los Puentes Colgantes*. Obtenido de <https://www.muyinteresante.es/cultura/fotos/las-mejores-fotografias-de-los-puentes-colgantes-621608219434>
- Saravía, G. (2019). *La Fatiga de los puentes en Perú*. Recuperado el 16 de Mayo de 2021, de <https://revistaideele.com/ideele/content/la-fatiga-de-los-puentes>
- Serquén, A. (2010).
- Steinman, D. (1980). *Construcción y Tecnología en Concreto*. Recuperado de: <http://imcyc.com/aniversario/wp-content/uploads/2018/12/noviembre2018.pdf>. Obtenido de <http://imcyc.com/aniversario/wp-content/uploads/2018/12/noviembre2018.pdf>
- Tamayo, M. (2017). *El proceso de la investigación científica*. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=BhymmEqkkJwC&pg=PA182&dq=ficha+de+observaci%C3%B3n+seg%C3%BAn+tamayo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjEtp_M7YfqAhWbGLkGHc3kDmQQ6wEIzAA#v=onepage&q=ficha%20de%20observaci%C3%B3n%20seg%C3%BAn%20tamayo&f=false
- Toro, J. I. (2006). *Método y conocimiento. Metodología de la investigación*. Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de <https://books.google.com.pe/books?id=4Y-kHGjEjy0C&pg=PA158&dq=que+es+no+experimental+transversal&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi2zMvx2bbqAhXTGLkGHWB7BT0Q6wEIzAA#v=onepage&q=que%20es%20no%20experimental%20transversal&f=false> ISSN: 958-8281-113
- ULTRACEM. (2018). *Sistema de capa de rodadura y de impermeabilización líquida y continua de alta tecnología para puentes y carreteras. PUMA*. Obtenido de <https://campusultra.com/aula-virtual/sistema-de-capa-de-rodadura-y-de-impermeabilizacion-liquida-y-continua-de-alta-tecnologia-para-puentes-y-carreteras-puma/>

Zapata, C. J. (2018). *DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PUENTE VEHICULAR BOCAPÁN RUTA PE-1N DE TIPO VIGA LOSA. DEL DISTRITO DE ZORRITOS, PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES, OCTUBRE - 2018.* (Tesis de Pregrado). Obtenido por: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10150> .

Anexo 01.

Determinación y evaluación de las patologías del puente Victor Raúl de la Provincia de Talara del departamento de Piura.2021

Problema	Objetivos		Hipótesis	Variables						
	General	Específicos		Definición		Operacionalización				
				Conceptual	Operacional	Variable	Dimensiones	Indicadores		
¿En qué medida la evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura nos permite determinar su condición estructural?	Determinar la condición estructural del puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura. 2021	Identificar la naturaleza de las patologías que afectan al puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura.2021	Por ser una investigación que se rigió bajo el tipo descriptivo, no contó con hipótesis, por ende las hipótesis resultaron de la misma.	Se denomina patología a aquella parte de la durabilidad que se enfoca en los signos, posibles causas y diagnóstico del deterioro o defecto que experimentan las estructuras del concreto. (Riva, 2006).	Operacional Las patologías se desarrollan en función a su naturaleza, determinándose como mecánicas, físicas o químicas. Asimismo, se manifiestan a través de anomalías como la humedad, erosión, suciedad, grietas, desprendimiento y eflorescencia, afectando a los componentes estructurales.	Patologías	Naturaleza de las patologías	<ul style="list-style-type: none"> • Físicas. • Mecánicas. • Químicas. 		
		Analizar las anomalías que afectan al puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura.2021							Anomalías	<ul style="list-style-type: none"> • Eflorescencia. • Abrasión superficial • Efecto intemperismo • Desintegración de capa asfáltica. • Fisuras. • Desprendimiento.
		Evaluar los componentes estructurales del puente Víctor Raúl de la provincia de Talara departamento de Piura.2021								

Fuente: Elaboración propia del investigador

Anexo 02. Validación de Instrumentos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA con DNI N° 18166174 , Magister en INGENIERIA CIVIL, N° ANR/COP/CIP 88837, de profesión INGENIERIO CIVIL Desempeñándome actualmente como Docente Catedrático en UCV Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: Fichas de Inspección.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Fichas de Inspección	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 19 días del mes de Julio del dos mil veintiuno.



Mgtr. : MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA
DNI : 18166174
Especialidad : INGENIERO CIVIL
E-mail : mchangheredia@hotmail.com

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN


Yo, Luis Enrique Ordinola Enriquez con DNI N° 16458959, Magister en Estructuras, N° CIP 169831, de profesión ingeniero civil. Desempeñándome actualmente como ...Docente en la Universidad Cesar Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: Fichas de Inspección.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Fichas de Inspección	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				x	
2. Objetividad				x	
3. Actualidad				x	
4. Organización				x	
5. Suficiencia				x	
6. Intencionalidad					x
7. Consistencia				x	
8. Coherencia				x	
9. Metodología				x	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 20 días del mes de julio del dos mil veintiuno.



LUIS ENRIQUE ORDINOLA ENRIQUEZ
 ING. CIVIL CIP. 169831
 CONSULTOR EN OBRAS CIVILES C103435
 Mgtr: INGENIERIA ESTRUCTURAL
 Mgtr: TRANSPORTES Y CONSERVACION VIAL

Mgtr. : Luis Enrique Ordinola Enriquez.
 DNI : 16458959
 Especialidad : Estructuras.
 E-mail : Luis.enrique.ordinola@gmail.com

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Carmen Chilón Muñoz con DNI N°16569459, Magister en Ingeniería Estructural, N° CIP 31581 de profesión Ing° Civil. Desempeñándome actualmente como Docente Universidad Nacional de Piura – Consultor en Ingeniería Estructural.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: Fichas de Inspección.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Fichas de Inspección	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 21 días del mes de Julio del dos mil veintiuno



CARMEN CHILÓN MUÑOZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 31581

Mgr. : CARMEN CHILON MUÑOZ
DNI : 16569459
Especialidad : INGENIERIA ESTRUCTURAL
E-mail : carmenchilon55@yahoo.es

Anexo 03. Elementos conformantes de un Puente

ELEMENTOS CONFORMANTES DE UN PUENTE Y SU FACTOR DE IMPORTANCIA				
ÍTEM	CODIF. ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	FACTOR DE IMPORTANCIA
1	101	Losa de concreto armado (Refuerzo Longitudinal)	m3	1.00
2	102	Losa de concreto pretensado (Pretensado Longitudinal)	m3	1.00
3	103	Losa de concreto simple	m3	1.00
4	104	Losa de concreto armado (Refuerzo Transversal)	m3	1.00
5	105	Losa de concreto pretensado (Pretensado Transversal)	m3	1.00
6	106	Plancha Metálica Corrugada	m2	1.00
7	107	Tablero de Madera	ft2	1.00
8	110	Vigas Principales de concreto armado	m3	1.00
9	111	Vigas Secundarias de concreto armado	m3	1.00
10	112	Vigas Principales de concreto pretensado	m3	1.00
11	113	Vigas Secundarias de concreto pretensado	m3	1.00
12	114	Vigas Principales de Acero Estructural	kg	1.00
13	115	Vigas Secundarias de Acero	kg	1.00
14	116	Vigas de Madera	ft2	1.00
15	117	Arriostres de Acero	kg	1.00
16	131	Columnas de concreto armado	m3	1.00
17	132	Columnas de concreto pretensado	m3	1.00
18	133	Columnas de acero estructural	kg	1.00
19	134	Muros de concreto armado	m3	1.00
20	135	Muros de concreto simple	m3	1.00
21	136	Tirante de concreto pretensado en pórticos	m3	1.00
22	145	Arco de concreto armado	m3	1.00
23	146	Arco de acero estructural	kg	1.00
24	160	Bridas superior e inferior, Montantes y Diagonales de acero	kg	1.00
25	161	Vigas Transversales y largueros de acero	kg	1.00
26	168	Estructura Metálica Brailey	und.	1.00
27	180	Cables Principales de acero	kg	1.00
28	181	Barras de Anclaje en Puentes Colgantes	und.	1.00
29	182	Torres de acero	kg	1.00
30	183	Péndolas de acero con Sockets	kg	1.00
31	184	Accesorios (sillas de montar, montura de péndolas) en puentes	und.	1.00
32	185	Vigas de rigidez	kg	1.00
33	186	Arriostres de Acero - reticulado	kg	1.00
34	190	Losa de concreto simple	m3	1.00
35	191	Losa de concreto armado (Refuerzo Longitudinal)	m3	1.00
36	192	Muros de concreto simple	m3	1.00
37	193	Muros de concreto armado alcantarilla	m3	1.00
38	196	Plancha metálica corrugada (MTC)	m2	1.00
39	201	Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Simple	m3	1.00
40	202	Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado	m3	1.00
41	203	Elevación Cuerpo del Estribo Madera	ft2	1.00
42	204	Elevación Alas del Estribo Concreto Simple	m3	1.00
43	205	Elevación Alas del Estribo Concreto Armado	m3	1.00
44	206	Elevación Alas del Estribo Madera	ft2	1.00
45	207	Elevación Cuerpo del Estribo Mampostería de Piedra	m3	1.00

46	208	Elevación alas del Estribo Mampostería de Piedra	m3	1.00
47	215	Zapata de concreto simple	m3	1.00
48	216	Zapata de concreto armado para Estribos	m3	1.00
49	217	Zapata de Mampostería de Piedra	m3	1.00
50	220	Caisson de concreto simple	m3	1.00
51	221	Caisson de concreto armado	m3	1.00
52	230	Pilotes de concreto armado	m3	1.00
53	231	Pilotes de acero estructural	kg	1.00
54	232	Pilotes de madera	ft2	1.00
55	240	Elevación de pilares concreto simple	m3	1.00
56	241	Elevación de pilares concreto armado	m3	1.00
57	242	Elevación de pilares de Madera	ft2	1.00
58	301	Capa de Asfalto	m2	0.60
59	302	Capa de concreto pobre	m2	0.60
60	303	Tablones de Madera	ft2	0.60
61	311	Vereda Concreto	m2	0.60
62	313	Vereda de Madera	ft2	0.60
63	321	Apoyo fijo Neopreno	und.	0.60
64	322	Apoyo deslizante de Neopreno	und.	0.60
65	323	Apoyo deslizante de acero	und.	0.60
66	324	Apoyo articulado de acero	und.	0.60
67	325	Apoyo roller acero	und.	0.60
68	326	Apoyo rocker acero	und.	0.60
69	327	Apoyo articulado concreto	und.	0.60
70	328	Apoyo rocker de concreto	und.	0.60
71	329	Apoyo Eslabón pin (vigas gerber)	und.	0.60
72	341	Planchas Deslizantes	ml	0.60
73	342	Tipo Peine	ml	0.60
74	343	Tipo Compresible / expandible celular	ml	0.60
75	344	Junta de expansión Tipo Compresible / expandible sólido	ml	0.60
76	351	Barandas de Madera	ml	0.60
77	352	Barandas de concreto	ml	0.60
78	353	Barandas de acero	ml	0.60
79	354	Parapeto de concreto armado	ml	0.60
80	355	Guardavías	ml	0.60
81	401	Márgenes del río	ml	0.40
82	402	Lecho del río	ml	0.40
83	406	Enrocado	ml	0.40
84	410	Muro de Concreto Simple	m3	0.40
85	411	Muro de Concreto Armado - Cauce	m3	0.40
86	412	Solado de concreto simple	m3	0.40
87	413	Solado de concreto	m3	0.40
88	501	Señalización	und	0.0
89	503	Muro de Concreto Simple -Accesos	m3	0.0
90	504	Muro de Concreto Armado en accesos	m3	0.0
91	505	Zapata de Concreto Simple en muros de contención	m3	0.0
92	506	Zapata de concreto armado	m3	0.0
93	526	Alcantarilla de Plancha Corrugada TMC	ml	0.0

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Anexo 04. Descripción de los grados de severidad de los Elementos del Puente.

GRADO DE SEVERIDAD EN LOSA DE CONCRETO ARMADO (REFUERZO LONGITUDINAL)

DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS O DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE	
DESCRIPCIÓN	
Elemento N°	: 101 Losa de concreto armado (Refuerzo Longitudinal)
Grupo	: Superestructura
Unidad de Descripción	: m3
Factor de Importancia	: 1
ESTADO	DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS
0	El elemento no presenta deterioro
1	Puede haber decoloración, eflorescencia y otros efectos del intemperismo y abrasión superficial. Puede haber disgregación o desprendimiento, no mayor a 6mm de profundidad. Puede haber fisuración menor de 0.25 mm de separación.
2	Puede haber fisuras menores de 1.5mm de separación. Puede haber disgregación del mortero o desprendimientos no mayores de 12mm de profundidad del concreto, sin exposición de las armaduras o evidencia de corrosión de las mismas.
3	Puede haber rajaduras menores de 5mm de separación. Puede haber alguna delaminación y/o desprendimientos del concreto no mayores de 20 mm de profundidad, con exposición de armaduras. Puede haber corrosión en las armaduras, pero con pérdidas de sección menores a 10%, y que no afectan significativamente la capacidad resistente y/o de servicio del elemento.
4	Puede haber rajaduras mayores de 5mm de separación, avanzado estado de deterioro del concreto y/o desprendimientos del concreto mayores de 20 mm de profundidad, con exposición de las armaduras. Corrosión severa de las armaduras con pérdida significativa de sección de acero, mayores a 10%, como para exigir un análisis estructural para verificar la capacidad resistente y/o de servicio del elemento
5	Colapso del elemento.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

GRADO DE SEVERIDAD EN VIGAS PRINCIPALES DE ACERO ESTRUCTURAL

DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS O DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE	
DESCRIPCIÓN	
Elemento N° : 114 Vigas Principales de Acero Estructural Grupo : Superestructura Unidad de Descripción : Kg Factor de Importancia : 1	
ESTADO	DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS
0	El elemento no presenta deterioro.
1	Pintura en mal estado y oxidación superficial, sin corrosión.
2	Corrosión superficial y se han formado o están por formarse picaduras superficiales. Rajaduras no asociadas a un esfuerzo principal. Deterioro por impacto, sin afectar la capacidad portante del elemento.
3	Hay una pérdida de sección perceptible, no mayor de 10%, debido a corrosión por picaduras profundas y laminación del acero, pero en áreas, delimitadas. Presencia de rajaduras debido a sobreesfuerzo Distorsión limitada del elemento. Deterioro por impacto con efecto limitado Omisión de conexiones no mayor del 10% Soldadura defectuosa no mayor del 10%. No requiere una verificación estructural de su capacidad portante.
4	La corrosión por picaduras y laminación es avanzada, cubriendo áreas extensas, con pérdida de sección mayor del 10%. Rajaduras asociadas a fenómenos de fatiga del material. Distorsión general, producida por pandeo del elemento Deterioro por impacto, afectando la capacidad portante del elemento Omisiones de conexiones, mayor del 10% Pandeo del elemento, con una deflexión lateral perceptible a simple vista. Se requiere una verificación estructural de la capacidad portante de tanto el elemento como del puente en su integridad.
5	Colapso del elemento.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

GRADO DE SEVERIDAD EN ARRIOSTRES DE ACERO

DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS O DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE	
DESCRIPCIÓN	
Elemento Nº	: 117 Arriostres de Acero
Grupo	: Subestructura
Unidad de Descripción	: Kg
Factor de Importancia	: 1
ESTADO	DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS
0	El elemento no presenta deterioro.
1	Pintura en mal estado y oxidación superficial, sin corrosión.
2	Corrosión superficial y se han formado o están por formarse picaduras superficiales. Rajaduras no asociadas a un esfuerzo principal. Deterioro por impacto, sin afectar la capacidad portante del elemento.
3	Hay una pérdida de sección perceptible, no mayor de 10%, debido a corrosión por picaduras profundas y laminación del acero, pero en áreas, delimitadas. Presencia de rajaduras debido a sobreesfuerzo Distorsión limitada del elemento. Deterioro por impacto con efecto limitado Omisión de conexiones no mayor del 10% Soldadura defectuosa no mayor del 10%. No requiere una verificación estructural de su capacidad portante.
4	La corrosión por picaduras y laminación es avanzada, cubriendo áreas extensas, con pérdida de sección mayor del 10%. Rajaduras asociadas a fenómenos de fatiga del material. Distorsión general, producida por pandeo del elemento Deterioro por impacto, afectando la capacidad portante del elemento Omisiones de conexiones, mayor del 10% Pandeo del elemento, con una deflexión lateral perceptible a simple vista. Se requiere una verificación estructural de la capacidad portante de tanto el elemento como del puente en su integridad.
5	Colapso del elemento.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

**GRADO DE SEVERIDAD EN ELEVACIÓN CUERPO DEL ESTRIBO DE CONCRETO
ARMADO**

DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS O DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE	
DESCRIPCIÓN	
Elemento Nº	: 202 Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado
Grupo	: Subestructura
Unidad de Descripción	: m3
Factor de Importancia	: 1
ESTADO	DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS
0	El elemento no presenta deterioro
1	Puede haber decoloración, eflorescencia y otros efectos del intemperismo y abrasión superficial. Puede haber disgregación o desprendimiento, no mayor a 12mm de profundidad. Puede haber fisuración menor de 0.25 mm de separación.
2	Puede haber fisuras menores de 1.5mm de separación. Puede haber disgregación del mortero o desprendimientos no mayores de 25mm de profundidad del concreto, sin exposición de las armaduras o evidencia de corrosión de las mismas.
3	Puede haber rajaduras menores de 3mm de separación. Puede haber alguna delaminación y/o desprendimientos del concreto no mayores de 40 mm de profundidad, con exposición de armaduras. Puede haber corrosión en las armaduras, pero con pérdidas de sección menores a 10%, y que no afectan significativamente la capacidad resistente y/o de servicio del elemento. Ligero desplome o asentamiento sin afectar las condiciones de tránsito en calzada del puente.
4	Puede haber rajaduras mayores de 3mm de separación Avanzado estado de deterioro del concreto y/o desprendimientos del concreto mayores de 40 mm de profundidad, con exposición de las armaduras. Corrosión severa de las armaduras con pérdida significativa de sección de acero, mayores a 10%, como para exigir un análisis estructural para verificar la capacidad resistente y/o de servicio del elemento Desplomes, asentamiento o desplazamiento lateral que afectan las condiciones de tránsito en la calzada del puente.
5	Colapso del elemento.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

GRADO DE SEVERIDAD EN PILOTES DE CONCRETO ARMADO

DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS O DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE	
DESCRIPCIÓN	
Elemento N° : 230 Pilotes de Concreto Armado Grupo : Subestructura Unidad de Descripción : m3 Factor de Importancia : 1	
ESTADO	DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS
0	El elemento no presenta deterioro
1	Puede haber decoloración, eflorescencia y otros efectos del intemperismo y abrasión superficial. Puede haber disgregación o desprendimiento, no mayor a 12mm de profundidad. Puede haber fisuración menor de 0.25 mm de separación.
2	Puede haber fisuras menores de 1.5mm de separación. Puede haber disgregación del mortero o desprendimientos no mayores de 25mm de profundidad del concreto, sin exposición de las armaduras o evidencia de corrosión de las mismas.
3	Puede haber rajaduras menores de 3mm de separación. Puede haber alguna delaminación y/o desprendimientos del concreto no mayores de 40 mm de profundidad, con exposición de armaduras. Puede haber corrosión en las armaduras, pero con pérdidas de sección menores a 10%, y que no afectan significativamente la capacidad resistente y/o de servicio del elemento. Ligero desplome o asentamiento sin afectar las condiciones de tránsito en calzada del puente.
4	Puede haber rajaduras mayores de 3mm de separación Avanzado estado de deterioro del concreto y/o desprendimientos del concreto mayores de 40 mm de profundidad, con exposición de las armaduras. Corrosión severa de las armaduras con pérdida significativa de sección de acero, mayores a 10%, como para exigir un análisis estructural para verificar la capacidad resistente y/o de servicio del elemento Desplomes, asentamiento o desplazamiento lateral que afectan las condiciones de tránsito en la calzada del puente.
5	Colapso del elemento.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

GRADO DE SEVERIDAD EN CARPETA ASFÁLTICA

DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS O DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE	
DESCRIPCIÓN	
Elemento N° : 301 Carpeta Asfáltica Grupo : Superestructura Unidad de Descripción : m2 Factor de Importancia : 0.60	
ESTADO	DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS
0	El elemento no presenta deterioro
1	Fisuraciones menores. Desgaste superficial del material sellante.
2	Rajaduras menores (de borde, en las juntas de asfaltado, y por propagación de rajadura de la losa, de encogimiento de fragua). Desgaste superficial con exposición de los agregados.
3	Rajaduras mayores (Por resecamiento del asfalto, por deflexión excesiva del tablero o por desprendimiento de la capa de asfalto). Desintegración de la capa de asfalto en pequeños fragmentos sueltos, en forma de huecos en el asfaltado o por pérdida o disgregación de las partículas de piedra. Distorsión de la superficie como acanaladuras, depresiones y corrugaciones. Carpeta asfáltica en espesor mayor al de diseño, generalmente establecido en 5cm, y en cualquier estado.
4	Colapso del elemento.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

GRADO DE SEVERIDAD EN VEREDA CONCRETO

DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS O DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE	
DESCRIPCIÓN	
Elemento N°	: 311 Vereda Concreto
Grupo	: Superestructura
Unidad de Descripción	: m ²
Factor de Importancia	: 0.60
ESTADO	DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS
0	El elemento no presenta deterioro
1	Puede haber decoloración, eflorescencia y otros efectos del intemperismo y abrasión superficial. Puede haber disgregación o desprendimiento, no mayor a 6mm de profundidad. Puede haber fisuración menor de 0.25 mm de separación.
2	Puede haber fisuras menores de 1.5mm de separación. Puede haber disgregación del mortero o desprendimientos no mayores de 12mm de profundidad del concreto, sin exposición de las armaduras o evidencia de corrosión de las mismas.
3	Puede haber rajaduras menores de 3mm de separación. Puede haber alguna delaminación y/o desprendimientos del concreto no mayores de 20 mm de profundidad, con exposición de armaduras. Puede haber corrosión en las armaduras, pero con pérdidas de sección menores a 10%, y que no afectan significativamente la capacidad resistente y/o de servicio del elemento.
4	Puede haber rajaduras mayores de 3mm de separación Avanzado estado de deterioro del concreto y/o desprendimientos del concreto mayores de 20mm de profundidad, con exposición de las armaduras. Corrosión severa de las armaduras con pérdida significativa de sección de acero, mayores a 10%, como para exigir un análisis estructural para verificar la capacidad resistente y/o de servicio del elemento
5	Colapso del elemento.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

GRADO DE SEVERIDAD EN APOYO FIJO NEOPRENO

DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS O DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE	
DESCRIPCIÓN	
Elemento N° : 321 Apoyo Fijo Neopreno Grupo : Elementos de Conexión Unidad de Descripción : und Factor de Importancia : 0.60	
ESTADO	DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS
0	El elemento no presenta deterioro
1	El dispositivo de apoyo muestra mínimo deterioro. No se observan abultamientos laterales del Neopreno Puede haber oxidación superficial en las planchas de acero.
2	Abultamiento lateral (bulging) del Neopreno, dentro de los límites tolerables. Indicios de cristalización del Neopreno. Puede haber corrosión incipiente de las planchas de acero. En apoyos deslizantes, desplazamiento por corte ligeramente en exceso ($D < 1/4H$) En apoyos fijos, puede observarse separación entre las planchas de neopreno y acero.
3	Abultamiento lateral excesivo (bulging) del neopreno, fuera de los límites tolerables. Corrosión avanzada de las plantas de acero. Se observa cristalización del Neopreno. En apoyos fijos puede haber cedido la barra de fijación del apoyo. En apoyos deslizantes, puede haberse movido el apoyo fuera de su posición. En apoyos deslizantes, desplazamientos por corte excesivo ($D < 1/4H$). Pueden haberse desprendido las planchas de acero del neopreno.
4	Colapso del elemento.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

GRADO DE SEVERIDAD EN PLANCHAS DESLIZANTES

DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS O DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE	
DESCRIPCIÓN	
Elemento Nº	: 341 Planchas Deslizantes
Grupo	: Elementos de Conexión
Unidad de Descripción	: ml
Factor de Importancia	: 0.60
ESTADO	DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS
0	El elemento no presenta deterioro
1	Pintura en mal estado, y oxidación superficial, sin corrosión. Desperdicios acumulados en junta, sin obstruir su normal funcionamiento, incluyendo vaciado de revestimiento en la separación de la junta.
2	Corrosión con picaduras aislados, longitud no mayor de 10%. Desperdicios acumulados en la junta, dificultan su normal funcionamiento. Puede haberse soltado la soldadura de las planchas, en una longitud menor a 10%. Filtración o escurrimiento mínimo de agua debajo de la junta, sin provocar daños a la losa.
3	Corrosión avanzada, por picaduras y laminación, longitud mayor del 10%. Desperdicios acumulados en la junta, incluyendo partículas de corrosión, que traban el normal funcionamiento de la junta. Soldadura defectuosa entre planchas, en una longitud del 10%. Puede haber rajaduras en el concreto, con indicios de falla en los anclajes de los ángulos de refuerzo.
4	Colapso del elemento.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

GRADO DE SEVERIDAD EN JUNTAS DE EXPANSIÓN

TIPO COMPRENSIBLE

DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS O DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE	
DESCRIPCIÓN	
Elemento Nº	: 344 Juntas de expansión tipo comprensible
Grupo	: Elementos Complementarios
Unidad de Descripción	: ml
Factor de Importancia	: 0.60
ESTADO	DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS
0	El elemento no presenta deterioro
1	Desperdicios acumulados en la junta, sin obstruir su normal funcionamiento, incluyendo vaciado de revestimiento en la separación de la junta.
2	Hay desprendimientos menores del 10% de la longitud de la junta. Filtración o escurrimiento mínimo de agua debajo de la junta, sin provocar daños a la losa.
3	Hay desprendimientos mayores del 10% de longitud de la junta. Hay deterioros en la junta por abrasión y desgarramientos. Filtración y escurrimiento de agua debajo de la junta, provocando daños en la losa. Puede haber rajaduras en el concreto, con indicios de falla en los anclajes de los ángulos de refuerzo.
4	Colapso del elemento.




Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

GRADO DE SEVERIDAD EN BARANDAS DE ACERO

DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS O DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE	
DESCRIPCIÓN	
Elemento N°	: 353 Barandas de Acero
Grupo	: Superestructura
Unidad de Descripción	: ml
Factor de Importancia	: 0.60
ESTADO	DESCRIPCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DE DAÑOS
0	El elemento no presenta deterioro.
1	Pintura en mal estado y oxidación superficial, sin corrosión.
2	Corrosión superficial y se han formado o están por formarse picaduras superficiales. Rajaduras no asociadas a un esfuerzo principal. Deterioro por impacto, sin afectar la capacidad portante del elemento.
3	Hay una pérdida de sección perceptible, no mayor de 10%, debido a corrosión por picaduras profundas y laminación del acero, pero en áreas, delimitadas. Presencia de rajaduras debido a sobreesfuerzo Distorsión limitada del elemento. Deterioro por impacto con efecto limitado Omisión de conexiones no mayor del 10% Soldadura defectuosa no mayor del 10%. No requiere una verificación estructural de su capacidad portante.
4	La corrosión por picaduras y laminación es avanzada, cubriendo áreas extensas, con pérdida de sección mayor del 10%. Rajaduras asociadas a fenómenos de fatiga del material. Distorsión general, producida por pandeo del elemento Deterioro por impacto, afectando la capacidad portante del elemento Omisiones de conexiones, mayor del 10% Pandeo del elemento, con una deflexión lateral perceptible a simple vista. Se requiere una verificación estructural de la capacidad parlante de tanto el elemento como del puente en su integridad.
5	Colapso del elemento.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Anexo 05. Fichas de Inspección

		FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS			Ficha N° 001									
Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021														
DATOS GENERALES														
Nombre del Puente:	Victor Raúl Haya de la Torre		Año de Construcción:	1882										
Tipo de Puente:	Losa con Vigas		Departamento:	Piura										
Calzada (m):	7		Provincia:	Talara										
Longitud Total (m):	80		Distrito:	Pariñas										
ELEMENTO 101		OBSERVACIONES												
Losa de Concreto Armado (Refuerzo Longitudinal)														
SUSTENTO DE METRADO														
Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor (m)	Número de veces	Metrado									
80	7	560	0.2	1	560									
CONDICIÓN DEL ELEMENTO														
Metrado	Unidad	Calificación												
		Pésimo (5)	Muy malo (4)	Malo (3)	Regular (2)	Bueno (1)	Muy bueno (0)							
560	m2	0	0	2	4	94	0							
Total %		100%												
GRADO DE DETERIORO														
Grado 01	Eflorescencia													
Grado 02	Fisuras menores a 1.5 mm													
Grado 03	Delaminacion													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Elemento</th> <th style="width: 25%;">Condición Estadística</th> <th style="width: 25%;">Factor de Importancia</th> <th style="width: 25%;">Contribución al Puente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>101</td> <td>1.94</td> <td>1.00</td> <td>1.94</td> </tr> </tbody> </table>							Elemento	Condición Estadística	Factor de Importancia	Contribución al Puente	101	1.94	1.00	1.94
Elemento	Condición Estadística	Factor de Importancia	Contribución al Puente											
101	1.94	1.00	1.94											
CONDICION ENCONTRADA														
El 2% se encuentra en el grado 03 donde se aprecia delaminacion, el 4% se encuentra en grado 02 donde se observan fisuras menores al 1.5 y por último, el 94% restante está en el grado 01 donde se visualiza eflorescencia y suciedad producida por falta de mantenimiento														
Asesor:	Ing. Luis Enrique Ordinola Enríquez			Fecha:	23/05/2021									
Evaluador:	Bach. Ronald C. Castro Flores			Especialidad:	Ingeniería Civil									



FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS

Ficha N° 002

Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021

DATOS GENERALES

Nombre del Puente:	Victor Raúl Haya de la Torre	Año de Construcción:	1882
Tipo de Puente:	Losa con Vigas	Departamento:	Piura
Calzada (m):	7	Provincia:	Talara
Longitud Total (m):	80	Distrito:	Pariñas

ELEMENTO 114

OBSERVACIONES

Vigas Principales de Acero Estructural



SUSTENTO DE METRADO

Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Espesor (m)	Número de veces	Metrado
80	0.4	32		4	128

CONDICIÓN DEL ELEMENTO

Metrado	Unidad	Calificación					
		Pésimo (5)	Muy malo (4)	Malo (3)	Regular (2)	Bueno (1)	Muy bueno (0)
2022.4	Kg	0	0	0	4	96	0
Total %		100%					

GRADO DE DETERIORO

Grado 01 Pintura en mal estado

Grado 02 Corrosion superficial

Elemento	Condición Estadística	Factor de Importancia	Contribución al Puente
114	1.43	1.00	1.43

CONDICION ENCONTRADA

El 4% se encuentra en grado 02 se observa corrosion superficial y el 96% se encuentra en el grado 01 observandose pintura en mal estado, sin corrosion.

Asesor:	Ing. Luis Enrique Ordinola Enríquez
Evaluador:	Bach. Ronald C. Castro Flores

Fecha:	23/05/2021
Especialidad:	Ingeniería Civil

Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021
DATOS GENERALES

Nombre del Puente:	Victor Raúl Haya de la Torre	Año de Construcción:	1882
Tipo de Puente:	Losa con Vigas	Departamento:	Piura
Calzada (m):	7	Provincia:	Talara
Longitud Total (m):	80	Distrito:	Pariñas

ELEMENTO 117
OBSERVACIONES
Arriostres

SUSTENTO DE METRADO

Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Espesor (m)	Número de veces	Metrado
1.3	0.3	0.39		30	11.7

CONDICIÓN DEL ELEMENTO

Metrado	Unidad	Calificación					
		Pésimo (5)	Muy malo (4)	Malo (3)	Regular (2)	Bueno (1)	Muy bueno (0)
94.77	Kg	0	0	0	4	96	0
Total %		100%					

GRADO DE DETERIORO

Grado 01	Pintura en mal estado
Grado 02	Corrosion superficial

Elemento	Condición Estadística	Factor de Importancia	Contribución al Puente
117	1.43	1.00	1.43

RECOMENDACIONES

El 4% se encuentra en grado 02 se observa corrosion superficial y el 96% se encuentra en el grado 01 observandose pintura en mal estado

Asesor:	Ing. Luis Enrique Ordinola Enríquez	Fecha:	23/05/2021
Evaluador:	Bach. Ronald C. Castro Flores	Especialidad:	Ingeniería Civil



FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS

Ficha Nº 004

Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021

DATOS GENERALES

Nombre del Puente:	Víctor Raúl Haya de la Torre	Año Construcción:	1882
Tipo de Puente:	Losa con Vigas	Departamento:	Piura
Calzada (m):	7	Provincia:	Talara
Longitud Total (m):	80	Distrito:	Pariñas

ELEMENTO 202

OBSERVACIONES

Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado



SUSTENTO DE METRADO

Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor (m)	Número de veces	Metrado
8	1.2	9.6	2	2	38.4
8	0.6	4.8	1.2	2	11.52

CONDICIÓN DEL ELEMENTO

Metrado	Unidad	Calificación					
		Pésimo (5)	Muy malo (4)	Malo (3)	Regular (2)	Bueno (1)	Muy bueno (0)
49.92	m3	0	0	4	14	82	0
Total %		100%					

GRADO DE DETERIORO

Grado 01	Eflorescencia , desgaste por efectos de intemperismo
Grado 02	Disgregacion de mortero
Grado 03	Delaminacion del concreto no mayores a 25mm

Elemento	Condición Estadística	Factor de Importancia	Contribución al Puente
202	2.31	1.00	2.31

CONDICION ENCONTRADA

El 4% obtenemos el grado 03 en el cual se observa delaminaciones de concreto no mayores a 25mm, el 14% tenemos el grado 02 en el cual apreciamos disgregacion de mortero, y por ultimo, en el 82% tenemos al grado 01 en el cual se obtiene desgaste por efecto de intemperismo y eflorescencia

Asesor:	Ing. Luis Enrique Ordinola Enríquez
Evaluador:	Bach. Ronald C. Castro Flores

Fecha:	23/05/2021
Especialidad:	Ingeniería Civil



FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS

Ficha N° 005

Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021

DATOS GENERALES

Nombre del Puente:	Victor Raúl Haya de la Torre	Año Construcción:	1882
Tipo de Puente:	Losa con Vigas	Departamento:	Piura
Calzada (m):	7	Provincia:	Talara
Longitud Total (m):	80	Distrito:	Pariñas

ELEMENTO 230

OBSERVACIONES

Pilotes de Concreto Armado



SUSTENTO DE METRADO

Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor (m)	Número de veces	Metrado
7.3	0.85	6,205	1	2	12.41
5.2	0.85	4.42	1	2	8.84
7.5	3	22.5	2.1	2	94.5

CONDICIÓN DEL ELEMENTO

Metrado	Unidad	Calificación					
		Pésimo (5)	Muy malo (4)	Malo (3)	Regular (2)	Bueno (1)	Muy bueno (0)
	m3	0		6	18	76	0
Total %		100%					

CONDICION ENCONTRADA

- Grado 01** Eflorescencia , desgaste por efectos de intemperismo
- Grado 02** Disgregacion de mortero
- Grado 03** Delaminacion del concreto no mayores a 25mm

Elemento	Condición Estadística	Factor de Importancia	Contribución al Puente
230	2.41	1.00	2.41

CONDICION ENCONTRADA

El 6% obtenemos el grado 03 en el cual se observa delaminacion del concreto no mayores a 25mm, el 18% tenemos el grado 02 en el cual apreciamos disgregacion de mortero, por ultimo con el 76% obtenemos el grado 01 en el cual se observa eflorescencia y desgaste por efectos de Intemperismo.

Asesor:	Ing. Luis Enrique Ordinola Enríquez
Evaluador:	Bach. Ronald C. Castro Flores

Fecha:	23/05/2021
Especialidad:	Ingeniería Civil



FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS

Ficha N° 006

Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021

DATOS GENERALES

Nombre del Puente:	Victor Raúl Haya de la Torre	Año Construcción:	1882
Tipo de Puente:	Losa con Vigas	Departamento:	Piura
Calzada (m):	7	Provincia:	Talara
Longitud Total (m):	80	Distrito:	Pariñas

ELEMENTO 301

OBSERVACIONES

carpeta asfáltica



SUSTENTO DE METRADO

Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Espesor (m)	Número de veces	Metrado
80	7	560	0.07	1	560

CONDICIÓN DEL ELEMENTO

Metrado	Unidad	Calificación					
		Pésimo (5)	Muy malo (4)	Malo (3)	Regular (2)	Bueno (1)	Muy bueno (0)
560	m ²	0	0	0	8	92	0
Total %		100%					

GRADO DE DETERIORO

Grado 01	Fisuras menores y desgaste superficial del material sellante
Grado 02	Desgaste superficial con exposición de los agregados

Elemento	Condición Estadística	Factor de Importancia	Contribución al Puente
301	1.61	0.60	0.97

CONDICION ENCONTRADA

Con el 8% tenemos el grado 02 en el cual encontramos desgaste superficial con exposición de agregados y con el 92% y en grado 01 se observa fisuras menores y desgaste superficial del material sellante.

Asesor:	Ing. Luis Enrique Ordinola Enríquez	Fecha:	23/05/2021
Evaluador:	Bach. Ronald C. Castro Flores	Especialidad:	Ingeniería Civil



FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS

Ficha Nº 007

Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021

DATOS GENERALES

Nombre del Puente:	Victor Raúl Haya de la Torre	Año Construcción:	1882
Tipo de Puente:	Losa con Vigas	Departamento:	Piura
Calzada (m):	7	Provincia:	Talara
Longitud Total (m):	80	Distrito:	Pariñas

ELEMENTO 311

OBSERVACIONES

Vereda
Concreto

SUSTENTO DE METRADO

Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Espesor (m)	Número de veces	Metrado
80	1.4	112	0.2	2	224

CONDICIÓN DEL ELEMENTO

Metrado	Unidad	Calificación					
		Pésimo (5)	Muy malo (4)	Malo (3)	Regular (2)	Bueno (1)	Muy bueno (0)
224	m ²	0	0	2	14	84	0
Total %		100%					

GRADO DE DETERIORO

Grado 01	Eflorescencia y abrasion superficial
Grado 02	Fisuras menores a 1.5mm
Grado 03	Desprendimientos de concreto no mayores a 20 mm de profundidad

Elemento	Condición Estadística	Factor de Importancia	Contribución al Puente
311	2.09	0.60	1.25

CONDICION ENCONTRADA

En el 2% tenemos en grado 03 el cual presenta desprendimientos de concreto no mayores a 20 mm de profundidad, en el 14% obtenemos el grado 02 en el que se aprecia fisuras menores a 1.5mm de separacion, por ultimo con el 84% tenemos el grado 01 en el que encontramos eflorescencia y abrasion superficial.

Asesor:	Ing. Luis Enrique Ordinola Enríquez
Evaluador:	Bach. Ronald C. Castro Flores

Fecha:	23/05/2021
Especialidad:	Ingeniería Civil



FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS

Ficha Nº 008

Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021

DATOS GENERALES

Nombre del Puente:	Víctor Raúl Haya de la Torre	Año Construcción:	1882
Tipo de Puente:	Losa con Vigas	Departamento:	Piura
Calzada (m):	7	Provincia:	Talara
Longitud Total (m):	80	Distrito:	Pariñas

ELEMENTO 321

OBSERVACIONES

Apoyo fijo neopreno



SUSTENTO DE METRADO

Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Espesor (m)	Número de veces	Metrado
				8	8

CONDICIÓN DEL ELEMENTO

Metrado	Unidad	Calificación					
		Pésimo (5)	Muy malo (4)	Malo (3)	Regular (2)	Bueno (1)	Muy bueno (0)
8	und	0	0	0	30	70	0
Total %		100%					

GRADO DE DETERIORO

Grado 01 Abultamientos laterales de neopreno

Grado 02 indicios de cristalización de neopreno

Elemento	Condición Estadística	Factor de Importancia	Contribución al Puente
321	1.59	0.60	0.95

CONDICION ENCONTRADA

El 30% aparece en el grado 02 por indicios de cristalización neopreno, mientras el 70% se presenta en el grado 01 por mantener abultamientos laterales

Asesor: Ing. Luis Enrique Ordinola Enríquez

Fecha: 23/05/2021

Evaluador: Bach. Ronald C. Castro Flores

Especialidad: Ingeniería Civil



FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS

Ficha N° 009

Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021

DATOS GENERALES

Nombre del Puente:	Victor Raúl Haya de la Torre	Año Construcción:	1882
Tipo de Puente:	Losa con Vigas	Departamento:	Piura
Calzada (m):	7	Provincia:	Talara
Longitud Total (m):	80	Distrito:	Pariñas

ELEMENTO 341

OBSERVACIONES

Planchas deslizantes



SUSTENTO DE METRADO

Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Espesor (m)	Número de veces	Metrado
7				4	28

CONDICIÓN DEL ELEMENTO

Metrado	Unidad	Calificación					
		Pésimo (5)	Muy malo (4)	Malo (3)	Regular (2)	Bueno (1)	Muy bueno (0)
28	m	0	0	2	12	86	0
Total %		100%					

GRADO DE DETERIORO

Grado 01	Pintura en mal estado
Grado 02	Corrosion con picaduras aislados
Grado 03	Corrosion avanzada

Elemento	Condición Estadística	Factor de Importancia	Contribución al Puente
341	2.01	0.60	1.21

CONDICION ENCONTRADA

En el 2% tenemos el grado 03 en el que se observó corrosión avanzada, con el 12% se obtuvo el grado 02 el cual presenta corrosión con picaduras aislados; y por último, el 86% pertenece al grado 01 ya que mantiene la pintura en mal estado

Asesor:	Ing. Luis Enrique Ordinola Enríquez
Evaluador:	Bach. Ronald C. Castro Flores

Fecha:	23/05/2021
Especialidad:	Ingeniería Civil



FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS

Ficha N° 010

Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021

DATOS GENERALES

Nombre del Puente:	Victor Raúl Haya de la Torre	Año Construcción:	1882
Tipo de Puente:	Losa con Vigas	Departamento:	Piura
Calzada (m):	7	Provincia:	Talara
Longitud Total (m):	80	Distrito:	Pariñas

ELEMENTO 344

OBSERVACIONES

Junta de expansión tipo comprensible



SUSTENTO DE METRADO

Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor (m)	Número de veces	Metrado
9.8				4	39.2

CONDICIÓN DEL ELEMENTO

Metrado	Unidad	Calificación					
		Pésimo (5)	Muy malo (4)	Malo (3)	Regular (2)	Bueno (1)	Muy bueno (0)
39.2	m	0	0	0	10	90	0
Total %		100%					

GRADO DE DETERIORO

Grado 01 Desperdicios acumulados en la junta

Grado 02 Desprendimientos menores al 10%

Elemento	Condición Estadística	Factor de Importancia	Contribución al Puente
344	1.68	0.60	1

CONDICION ENCONTRADA

Se tiene el 10% en el grado 02 por observar desprendimientos menores al 10% de la longitud de la junta, y posteriormente, el 90% se sitúa en el grado 01 tras presentar desperdicios acumulados en la junta.

Asesor:	Ing. Luis Enrique Ordinola Enríquez
Evaluador:	Bach. Ronald C. Castro Flores

Fecha:	23/05/2021
Especialidad:	Ingeniería Civil



FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS

Ficha N° 011

Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la Provincia de Talara, departamento de Piura - 2021

DATOS GENERALES

Nombre del Puente:	Victor Raúl Haya de la Torre	Año Construcción:	1882
Tipo de Puente:	Losa con Vigas	Departamento:	Piura
Calzada (m):	7	Provincia:	Talara
Longitud Total (m):	80	Distrito:	Pariñas

ELEMENTO 353

OBSERVACIONES

Barandas de Acero



SUSTENTO DE METRADO

Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor (m)	Número de veces	Metrado
80				2	160

CONDICIÓN DEL ELEMENTO

Metrado	Unidad	Calificación					
		Pésimo (5)	Muy malo (4)	Malo (3)	Regular (2)	Bueno (1)	Muy bueno (0)
160	m	0	0	0	18	82	0
Total %		100%					

GRADO DE DETERIORO

Grado 01	Pintura en mal estado
Grado 02	Deterioro por impacto

Elemento	Condición Estadística	Factor de Importancia	Contribución al Puente
353	1.88	0.60	1.12

CONDICION ENCONTRADA

En el 18% obtenemos el grado 02 en el cual se apreció el deterioro por impacto sin afectar la capacidad portante y con el 82% tenemos el grado 01 en el cual se observó pintura en mal estado

Asesor:	Ing. Luis Enrique Ordinola Enríquez	Fecha:	23/05/2021
Evaluador:	Bach. Ronald C. Castro Flores	Especialidad:	Ingeniería Civil

Anexo 06: Fotografías Generales del Puente Víctor Raúl



Fotografía 01: Vista panorámica del Puente



Fotografía 02: Vista de la superestructura del Puente



Fotografía 03: Vista del acceso del Puente en dirección Sur.



Fotografía 03: Vista del acceso del Puente en dirección Norte.