

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“Inventario del estado de puentes pertenecientes a la red estatal de la provincia de Tungurahua”

Trabajo de Titulación, Modalidad trabajo experimental, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato

Autor: Erick Alexis Simbaña Cunalata

Tutor: Ing. Wladimir José Ramírez Cabrera, Mg

Ambato – Ecuador

2026

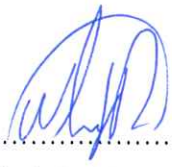
APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo experimental, previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, con el tema: **"INVENTARIO DEL ESTADO DE PUENTES PERTENECIENTES A LA RED ESTATAL DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"**, elaborado por el estudiante, Erick Alexis Simbaña Cunalata, portadora de la cédula de ciudadanía número 1805110325, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente trabajo experimental es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Esta concluido en su totalidad.

Ambato, enero 2026



.....

Ing. Wladimir José Ramírez Cabrera, Mg.

C.C. 1715190938

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Erick Alexis Simbaña Cunalata**, con C.C. 1805110325 declaro que todos los contenidos y actividades expuestos en el desarrollo del presente trabajo experimental con el tema: **"INVENTARIO DEL ESTADO DE PUENTES PERTENECIENTES A LA RED ESTATAL DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA",** así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del trabajo experimental, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, enero 2026



.....

Erick Alexis Simbaña Cunalata

C.C. 1805110325

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo experimental o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi trabajo experimental, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, enero 2026



.....

Erick Alexis Simbaña Cunalata

C.C. 1805110325

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del trabajo experimental, realizado por el estudiante **Erick Alexis Simbaña Cunalata**, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **"INVENTARIO DEL ESTADO DE PUENTES PERTENECIENTES A LA RED ESTATAL DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA".**

Ambato, enero 2026

Para constancia firma:

Ing. Diego Sebastián Cherrez Gavilanez	Ing. Alex Gustavo López Arboleda Mg.
C.C. 1803324894	C.C. 1802919322
MIEMBRO CALIFICADOR	**MIEMBRO CALIFICADOR**

DEDICATORIA

A mis padres,
cuyo esfuerzo, dedicación, valores,
perseverancia y compromiso
han sido la base que hizo posible
la realización de este logro académico.

AGRADECIMIENTO

La finalización de esta tesis no solo marca el término de una etapa académica, sino que refleja el resultado de un camino lleno de aprendizajes, desafíos y crecimiento personal. A lo largo de este proceso he contado con apoyo fundamental, y por ello deseo expresar mi más profundo agradecimiento a quienes hicieron posible que hoy alcance este objetivo.

A mis padres, les guardo una gratitud inmensa. Han sido el pilar central de mi vida y de mi desarrollo personal. Gracias por mostrarme, a través de su propio ejemplo, el valor del esfuerzo, la responsabilidad y la constancia. Sus palabras, su apoyo inquebrantable y su presencia han sido una guía que me ha acompañado en cada etapa de este recorrido.

Este logro también les pertenece, pues se sustenta en los valores, la fortaleza y el amor con los que me han formado desde siempre.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

PORTADA……..i

APROBACIÓN DEL TUTOR ii

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN iii

DERECHOS DE AUTOR iv

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO v

DEDICATORIA vi

AGRADECIMIENTO vii

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO viii

ÍNDICE DE FIGURAS x

ÍNDICE DE TABLAS xii

ÍNDICE DE ANEXOS xvi

RESUMEN EJECUTIVO xvii

ABSTRACT xviii

CAPITULO I.- MARCO TEÓRICO 1

I. JUSTIFICACIÓN 1

II. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS 3

III. OBJETIVOS 6

A. OBJETIVO GENERAL 6

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA 7

I. EQUIPOS Y MATERIALES 7

A. FASE 1 - RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN 7

B. FASE 2 - INSPECCIONES PRINCIPALES 9

C. FASE 3 - EVALUACIÓN DE ESTADO Y PRIORIZACIÓN 10

II. MÉTODOS 11

A. FASE 1 - RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN 11

B. FASE 2 - INSPECCIONES PRINCIPALES 16
C. FASE 3 - EVALUACIÓN DE ESTADO Y PRIORIZACIÓN 20
CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN 21
I. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 21
A. FASE 1 - RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN 21
B. FASE 2 - INSPECCIONES PRINCIPALES 35
C. FASE 3 - EVALUACIÓN DE ESTADO Y PRIORIZACIÓN 98
II. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS 102
A. HIPÓTESIS 102
B. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS 102
CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 103
I. CONCLUSIONES 103
II. RECOMENDACIONES 104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 105
ANEXOS 107

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Dron 8
Fig. 2. Cinta métrica 8
Fig. 3. Ficha inicial de recopilación de datos para una inspección principal 8
Fig. 4. Flexómetro 9
Fig. 5. Linterna 9
Fig. 6. Ficha de registro de deterioros de una inspección principal 10
Fig. 7. Computadora portátil 10
Fig. 8. Inspección perimetral inferior. [10] 14
Fig. 9. Inspección de ZIG-ZAG inferior. [10] 15
Fig. 10. Inspección de la cara superior del tablero y equipamientos. [10] 15
Fig. 11. Ficha datos generales de una inspección principal. [10] 16
Fig. 12. Ficha de registro de deterioros en una inspección principal. [10] 17
Fig. 13. Valores posibles para indicar la extensión de un deterioro. [10] 18
Fig. 14. Valores posibles para indicar la gravedad de un deterioro. [10] 18
Fig. 15. Valores posibles para indicar la evolución de un deterioro. [10] 18
Fig. 16. Valores posibles para indicar la accesibilidad de un elemento. [10] 18
Fig. 17. Tipos de mantenimiento. [10] 19
Fig. 18. Fotografías de los deterioros 38
Fig. 19. Fotografías de los deterioros 41
Fig. 20. Fotografías de los deterioros 44
Fig. 21. Fotografías de los deterioros 47
Fig. 22. Fotografías de los deterioros 51
Fig. 23. Fotografías de los deterioros 55
Fig. 24. Fotografías de los deterioros 59
Fig. 25. Fotografías de los deterioros 62
Fig. 26. Fotografías de los deterioros 65
Fig. 27. Fotografías de los deterioros 69
Fig. 28. Fotografías de los deterioros 73
Fig. 29. Fotografías de los deterioros 77
Fig. 30. Fotografías de los deterioros 81
Fig. 31. Fotografías de los deterioros 85
Fig. 32. Fotografías de los deterioros 89

Fig. 33. Fotografías de los deterioros 93
Fig. 34. Fotografías de los deterioros 97

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA II FICHA #1 – PUENTE SAN ISIDRO 22
TABLA III FICHA #2 – PUENTE SAN LUIS 22
TABLA IV FICHA #3 – PUENTE SOBRE LA LÍNEA FERREA DE MOCHA 23
TABLA V FICHA #4 – PUENTE SOBRE EL RIO MOCHA 24
TABLA VI FICHA #5 – PUENTE INTERCAMBIADOR DEL PISQUE 25
TABLA VII FICHA #6 – PUENTE INTERCAMBIADOR HUACHI GRANDE 26
TABLA VIII FICHA #7 – PUENTE INTERCAMBIADOR MERCADO MAYORISTA 26
TABLA IX FICHA #8 – PUENTE CURVO SOBRE EL RIO AMBATO 27
TABLA X FICHA #9 – PUENTE SOBRE LA VÍA A PILLARO 28
TABLA XI FICHA #10 – PUENTE BASCÚN 29
TABLA XII FICHA #11 – PUENTE CADENILLA 30
TABLA XIII FICHA #12 – PUENTE CASHAHURCO 31
TABLA XIV FICHA #13 – PUENTE HUAYMAYACU 31
TABLA XV FICHA #14 – PUENTE LA MERCED 32
TABLA XVI FICHA #15 – PUENTE MARGAJITAS 33
TABLA XVII FICHA #16 – PUENTE SAN JORGE 34
TABLA XVIII FICHA #17 – PUENTE ULBA 35
TABLA XIX DAÑO EN LOS VANOS 35
TABLA XX DAÑO EN ESTRIBOS 36
TABLA XXI DAÑO EN PILAS 36
TABLA XXII DAÑO EN JUNTAS 37
TABLA XXIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 37
TABLA XXIV DAÑO EN LOS VANOS 39
TABLA XXV DAÑO EN ESTRIBOS 39
TABLA XXVI DAÑO EN PILAS 40
TABLA XXVII DAÑO EN JUNTAS 40
TABLA XXVIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 41
TABLA XXIX DAÑO EN LOS VANOS 42
TABLA XXX DAÑO EN ESTRIBOS 42
TABLA XXXI DAÑO EN PILAS 43
TABLA XXXII DAÑO EN JUNTAS 43
TABLA XXXIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 43

TABLA XXXIV DAÑO EN LOS VANOS 45
TABLA XXXV DAÑO EN ESTRIBOS 45
TABLA XXXVI DAÑO EN PILAS 46
TABLA XXXVII DAÑO EN JUNTAS 46
TABLA XXXVIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 47
TABLA XXXIX DAÑO EN LOS VANOS 48
TABLA XL DAÑO EN ESTRIBOS 48
TABLA XLI DAÑO EN PILAS 49
TABLA XLII DAÑO EN JUNTAS 50
TABLA XLIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 50
TABLA XLIV DAÑO EN LOS VANOS 52
TABLA XLV DAÑO EN ESTRIBOS 52
TABLA XLVI DAÑO EN PILAS 53
TABLA XLVII DAÑO EN JUNTAS 53
TABLA XLVIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 54
TABLA XLIX DAÑO EN LOS VANOS 56
TABLA L DAÑO EN ESTRIBOS 56
TABLA LI DAÑO EN PILAS 57
TABLA LII DAÑO EN JUNTAS 57
TABLA LIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 58
TABLA LIV DAÑO EN LOS VANOS 60
TABLA LV DAÑO EN ESTRIBOS 60
TABLA LVI DAÑO EN PILAS 60
TABLA LVII DAÑO EN JUNTAS 61
TABLA LVIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 61
TABLA LIX DAÑO EN LOS VANOS 63
TABLA LX DAÑO EN ESTRIBOS 63
TABLA LXI DAÑO EN PILAS 64
TABLA LXII DAÑO EN JUNTAS 64
TABLA LXIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 64
TABLA LXIV DAÑO EN LOS VANOS 66
TABLA LXV DAÑO EN ESTRIBOS 66
TABLA LXVI DAÑO EN PILAS 67
TABLA LXVII DAÑO EN JUNTAS 67

TABLA LXVIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 68
TABLA LXIX DAÑO EN LOS VANOS 70
TABLA LXX DAÑO EN ESTRIBOS 70
TABLA LXXI DAÑO EN PILAS 71
TABLA LXXII DAÑO EN JUNTAS 71
TABLA LXXIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 71
TABLA LXXIV DAÑO EN LOS VANOS 74
TABLA LXXV DAÑO EN ESTRIBOS 74
TABLA LXXVI DAÑO EN PILAS 75
TABLA LXXVII DAÑO EN JUNTAS 75
TABLA LXXVIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 76
TABLA LXXIX DAÑO EN LOS VANOS 78
TABLA LXXX DAÑO EN ESTRIBOS 78
TABLA LXXXI DAÑO EN PILAS 79
TABLA LXXXII DAÑO EN JUNTAS 79
TABLA LXXXIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 80
TABLA LXXXIV DAÑO EN LOS VANOS 82
TABLA LXXXV DAÑO EN ESTRIBOS 82
TABLA LXXXVI DAÑO EN PILAS 83
TABLA LXXXVII DAÑO EN JUNTAS 83
TABLA LXXXVIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 84
TABLA LXXXIX DAÑO EN LOS VANOS 86
TABLA XC DAÑO EN ESTRIBOS 86
TABLA XCI DAÑO EN PILAS 87
TABLA XCII DAÑO EN JUNTAS 87
TABLA XCIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 88
TABLA XCIV DAÑO EN LOS VANOS 90
TABLA XCV DAÑO EN ESTRIBOS 90
TABLA XCVI DAÑO EN PILAS 91
TABLA XCVII DAÑO EN JUNTAS 91
TABLA XCVIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES 92
TABLA XCIX DAÑO EN LOS VANOS 94
TABLA C DAÑO EN ESTRIBOS 94
TABLA CI DAÑO EN PILAS 95

TABLA CII DAÑO EN JUNTAS..... 95
TABLA CIII DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES..... 96
TABLA CIV TIPO DE MANTENIMIENTO PARA LOS PUENTES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA 98
TABLA CV INVENTARIO PUENTES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA..... 99
TABLA CVI VIDA ÚTIL DE LOS PUENTES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA 100
TABLA CVII LIBRERÍAS DE DETERIOROS SUPERESTRUCTURA..... 108
TABLA CVIII LIBRERÍAS DE DETERIOROS SUBESTRUCTURA..... 111
TABLA CIX LIBRERÍAS DE DETERIOROS JUNTAS..... 113
TABLA CX LIBRERÍAS DE DETERIOROS ELEMENTOS NO RESISTENTES..... 114
TABLA CXI LIBRERÍAS DE DETERIOROS BÓVEDAS (SUPERESTRUCTURA / SUBESTRUCTURA)..... 116
TABLA CXII LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 1..... 118
TABLA CXIII LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 2..... 119
TABLA CXIV LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 3..... 120
TABLA CXV LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 4..... 121
TABLA CXVI LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 5..... 122
TABLA CXVII LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 6..... 123
TABLA CXVIII LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 7..... 124
TABLA CXIX LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 8..... 125
TABLA CXX LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 9..... 126
TABLA CXXI LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 10..... 127
TABLA CXXII LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 11..... 128
TABLA CXXIII LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 12..... 129
TABLA CXXIV LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 13..... 130
TABLA CXXV LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 14..... 131
TABLA CXXVI LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 15..... 132
TABLA CXXVII LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 16..... 133
TABLA CXXVIII LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 17..... 134

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: 108
Anexo 2: 111
Anexo 3: 113
Anexo 4: 114
Anexo 5: 116
Anexo 6: 118
Anexo 7: 119
Anexo 8: 120
Anexo 9: 121
Anexo 10: 122
Anexo 11:..... 123
Anexo 12: 124
Anexo 13: 125
Anexo 14: 126
Anexo 15: 127
Anexo 16: 128
Anexo 17: 129
Anexo 18: 130
Anexo 19: 131
Anexo 20: 132
Anexo 21: 133
Anexo 22: 134

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo desarrolla un inventario técnico del estado de conservación de los puentes pertenecientes a la red estatal de la provincia de Tungurahua, con el propósito de determinar su vulnerabilidad estructural, establecer prioridades de mantenimiento y contribuir a la seguridad y continuidad del tránsito vehicular. El estudio surge ante la ausencia de una base unificada y actualizada sobre el estado real de estas infraestructuras, condición que limita la planificación oportuna de intervenciones y puede comprometer la funcionalidad de los corredores viales.

La metodología se estructuró en tres fases. En la primera, se realizó la recopilación y sistematización de información referente a la tipología, ubicación, materiales, características geométricas y condiciones ambientales de cada puente, apoyada en registros institucionales, ortofotografías, inspecciones preliminares y georreferenciación mediante dron. En la segunda fase se ejecutaron inspecciones principales en campo, utilizando fichas estandarizadas basadas en la normativa de Obras de Paso, mediante las cuales se documentaron deterioros en la superestructura, subestructura y elementos complementarios. Estas observaciones permitieron identificar la naturaleza del daño, su extensión, severidad y posible evolución. Finalmente, la tercera fase incluyó la asignación del índice de conservación (0–100), indicador que determina la condición estructural general y define las acciones de mantenimiento necesarias, considerando que los valores más altos corresponden a estructuras con deterioros más severos y, por tanto, con mayor urgencia de intervención. Se evaluaron 17 puentes distribuidos en los ejes Ambato–Guaranda, Ambato–Riobamba, Paso Lateral de Ambato y Pelileo–Baños. Los resultados evidencian una condición heterogénea. Los índices más bajos fueron 12 y 15, correspondientes a los puentes San Luis y San Isidro, clasificados en el rango 0–20, lo que indica deterioros menores sin afectaciones significativas sobre la durabilidad o la seguridad. La mayoría de estructuras obtuvo valores entre 20 y 38, ubicándose en el rango 21–40, que refleja deterioros con potencial evolución patológica y necesidad de monitoreo periódico; entre estos destacan el Intercambiador del Pisque, el puente Curvo sobre el río Ambato, Vía a Píllaro y Margajitas. Asimismo, se identificaron puentes con deterioros de mayor relevancia, como La Merced (51), Cadenilla (53) y San Jorge (45), incluidos en el rango 41–60, cuyo estado requiere intervenciones de mantenimiento correctivo o preventivo intensivo a mediano plazo.

PALABRAS CLAVE: INVENTARIO DE PUENTES, INSPECCIÓN PRINCIPAL, CONSERVACIÓN ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD, TUNGURAHUA.

ABSTRACT

This study develops a technical inventory assessing the conservation status of bridges belonging to the state road network of the Tungurahua province. Its purpose is to determine structural vulnerability, establish maintenance priorities, and contribute to the safety and continuity of vehicular traffic. The work responds to the current lack of a unified and updated database regarding the real condition of these infrastructures, a gap that limits effective intervention planning and may compromise the performance of strategic road corridors.

The methodology was structured into three phases. The first consisted of collecting and systematizing information on the typology, location, materials, geometric characteristics, and environmental conditions of each bridge, supported by institutional records, cartographic review, preliminary inspections, and georeferenced drone surveys. The second phase involved conducting principal on-site inspections using standardized forms based on national guidelines for bridge assessment. This stage documented deterioration in the superstructure, substructure, and complementary components, identifying the type of damage, its extent, severity, and potential evolution. The third phase assigned a conservation index ranging from 0 to 100, which provides an integrated evaluation of structural condition and defines required maintenance actions. Importantly, higher index values correspond to more severe deterioration and therefore greater urgency for maintenance or intervention. A total of 17 bridges were evaluated across the Ambato–Guaranda, Ambato–Riobamba, Paso Lateral de Ambato and Pelileo–Baños corridors. Results reveal heterogeneous conditions among the structures. The lowest indices, 12 and 15, correspond to the San Luis and San Isidro bridges, placing them in the 0–20 range, indicative of minor deterioration with no significant effects on durability or safety. Most structures scored between 20 and 38, falling within the 21–40 range, which reflects deterioration with potential pathological progression requiring periodic monitoring. Representative cases include the Pisque Interchange, the Curved Bridge over the Ambato River, the Píllaro route bridge, and Margajitas. Additionally, bridges with more significant deterioration were identified, such as La Merced (51), Cadenilla (53), and San Jorge (45), categorized within the 41–60 range, indicating the need for medium-term corrective or preventive maintenance.

KEYWORDS: BRIDGE INVENTORY, PRINCIPAL INSPECTION, STRUCTURAL CONSERVATION, VULNERABILITY, TUNGURAHUA.

CAPITULO I.- MARCO TEÓRICO

I. JUSTIFICACIÓN

La tesis propuesta se sustenta en la relevancia estratégica que posee la infraestructura vial en el desarrollo socioeconómico del Ecuador, y particularmente en la provincia de Tungurahua. Dentro de esta red, los puentes constituyen elementos críticos que permiten la continuidad del transporte, superan limitaciones geográficas y sostienen el flujo permanente de personas, bienes y servicios. Sin embargo, el estado actual de muchas de estas estructuras evidencia signos de deterioro progresivo, producto de la ausencia de políticas integrales de mantenimiento, la limitada planificación de intervenciones y el incremento de solicitaciones externas como el crecimiento del parque automotor, las condiciones climáticas extremas y la actividad sísmica característica de la región andina. Estas condiciones incrementan la vulnerabilidad de los puentes y, con ello, el riesgo operativo de la infraestructura vial estatal y de las actividades económicas que dependen de ella. [1]

En Tungurahua, una provincia con una dinámica económica basada en la interconexión entre cantones y en sectores estratégicos como la agricultura, la industria, el comercio y el turismo, la existencia de puentes seguros y funcionales resulta indispensable para mantener la competitividad regional. No obstante, la falta de un inventario actualizado sobre el estado de los puentes de hormigón pertenece a una brecha crítica en la gestión pública y en la administración de activos viales. Esta carencia limita la capacidad de las autoridades para priorizar inspecciones, asignar recursos de manera eficiente y tomar decisiones respaldadas por evidencia técnica. Asimismo, impide anticipar fallas estructurales que podrían derivar en colapsos con consecuencias humanas, económicas y ambientales de alto impacto. La generación de un inventario técnico se convierte así en una necesidad urgente con implicaciones directas en la seguridad vial y la sostenibilidad del sistema de transporte. [1]

Desde la perspectiva académica y técnica, este estudio aporta al conocimiento disciplinar de la ingeniería civil, la gestión de activos y la planificación territorial, al proponer una metodología sistemática y verificable para el levantamiento, clasificación y evaluación preliminar del estado de vulnerabilidad de los puentes. El trabajo integra procedimientos de inspección visual apoyados en herramientas tecnológicas modernas tales como vuelos con dron, análisis mediante Google Earth, documentación fotográfica con cámara, registro de condiciones en campo con linterna y procesamiento digital mediante equipos computacionales. Si bien existen modelos de inventarios viales ampliamente documentados, la literatura evidencia escasas aplicaciones a escala provincial en zonas con elevada variabilidad geográfica como

Tungurahua. En este sentido, la investigación contribuye a cerrar esta brecha metodológica, adaptando técnicas de evaluación a un entorno real y operacionalmente complejo. [2]

Los beneficios prácticos del estudio son directos y de amplio alcance. Un inventario actualizado permitirá identificar estructuras con deterioro significativo, priorizar puentes que requieren mantenimiento preventivo o correctivo y determinar aquellos cuya función es crítica para la conectividad regional. Este enfoque optimiza la programación de intervenciones, reduce costos asociados a reparaciones tardías y fortalece la gestión del riesgo frente a amenazas recurrentes como deslizamientos, crecidas de ríos o sismos. La información generada favorecerá la resiliencia de las comunidades y contribuirá a preservar la seguridad de los usuarios de la red vial. [2]

Los principales beneficiarios incluyen a las instituciones estatales responsables de la infraestructura, los gobiernos locales encargados de la planificación territorial, los operadores del transporte, los sectores productivos y la población en general que depende diariamente de la red vial para movilizarse, acceder a servicios y sostener actividades económicas.

En síntesis, la pertinencia de este estudio radica en que proporciona una base técnica sólida, verificable y actualizada para la gestión eficiente de los puentes estatales de hormigón en la provincia de Tungurahua. Al establecer un inventario robusto y criterios iniciales de vulnerabilidad, la investigación se convierte en una herramienta fundamental para garantizar la continuidad del transporte, mejorar la seguridad vial, orientar inversiones futuras y contribuir a la sostenibilidad de la infraestructura ante los desafíos derivados del aumento del tránsito, el crecimiento poblacional y el cambio climático.

II. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El estudio del estado y la gestión de los puentes en la provincia de Tungurahua se enmarca en un contexto nacional donde la infraestructura vial constituye un eje fundamental para la conectividad territorial y el desarrollo socioeconómico. Diversas investigaciones y diagnósticos regionales han demostrado que las provincias con una ubicación estratégica, como Tungurahua, requieren sistemas robustos de monitoreo y mantenimiento de sus redes viales, debido al alto flujo de transporte que articula la Sierra con la Costa y la Amazonía. En este escenario, los puentes adquieren un rol determinante, por lo que su evaluación técnica y su adecuada gestión se han convertido en temas de interés persistente tanto para instituciones gubernamentales como para el ámbito académico. [3]

Los estudios históricos sobre la evolución constructiva de los puentes en la provincia señalan que su tipología ha variado significativamente a lo largo del tiempo. En periodos anteriores, eran comunes las estructuras de madera, adecuadas a las técnicas constructivas locales y a la disponibilidad de materiales. Con el avance de la ingeniería civil y el fortalecimiento de la normativa ecuatoriana, comenzaron a predominar los puentes de hormigón armado y acero, con mayores capacidades estructurales y una vida útil prolongada. Sin embargo, investigaciones previas coinciden en que esta evolución no ha ido acompañada por una gestión integral capaz de monitorear sistemáticamente el estado de estas estructuras. La ausencia de registros organizados ha sido una constante, limitando la planificación de acciones de conservación, rehabilitación o sustitución. [4]

En lo referente a inventarios existentes, se identifican esfuerzos puntuales realizados por instituciones como el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) y algunas universidades. Estos inventarios, aunque útiles como referencia, presentan enfoques parciales: algunos incluyen únicamente características geométricas o información básica de ubicación, mientras que otros, de carácter municipal o cantonal, carecen de una metodología uniforme para evaluar el estado estructural. Adicionalmente, varios de estos registros no han sido actualizados de manera periódica, lo que reduce su utilidad para la gestión pública. Estudios de la Red Vial Estatal y levantamientos realizados en provincias como Pichincha, Azuay o Loja evidencian situaciones similares: esfuerzos aislados para sistematizar la información sin lograr construir bases de datos integrales que apoyen la toma de decisiones a largo plazo. Esta falta de inventarios consolidados constituye una de las principales brechas en el ámbito de la gestión de puentes en Ecuador. [5]

En los últimos años, análisis técnicos desarrollados en Tungurahua han resaltado la influencia de factores ambientales en el deterioro de estas estructuras. La provincia presenta

condiciones climáticas severas, caracterizadas por lluvias intensas, deslizamientos frecuentes, crecidas de ríos y procesos de socavación que afectan directamente los elementos estructurales y los cimientos de los puentes. Informes del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos han documentado cómo estos eventos incrementan la vulnerabilidad de la infraestructura vial. Investigaciones recientes también destacan el impacto del cambio climático, el cual intensifica la recurrencia y severidad de fenómenos hidrometeorológicos, exigiendo modelos de evaluación y gestión del riesgo más precisos y actualizados. Sin un inventario formal, dichas afectaciones no pueden ser monitoreadas ni evaluadas adecuadamente. [6]

En el ámbito institucional, diferentes estudios señalan que, a pesar de la existencia de normativa para el diseño, construcción e inspección de puentes (como la Norma Ecuatoriana de la Construcción y los lineamientos del MTOP), su aplicación ha sido limitada debido a restricciones presupuestarias, rotación de personal técnico y ausencia de equipos especializados para inspecciones periódicas. La literatura destaca que, en muchos casos, las intervenciones se realizan de manera reactiva, una vez que el daño se ha manifestado con mayor severidad, lo cual incrementa los costos de reparación y el riesgo para los usuarios. La carencia de información técnica estructurada agrava esta problemática, pues impide priorizar adecuadamente los recursos destinados al mantenimiento. [7]

Por contraste, la experiencia internacional en países como Estados Unidos, España, Japón y Chile demuestra la eficacia de los sistemas modernos de gestión de puentes (BMS, Bridge Management Systems), los cuales integran inspecciones sistemáticas, sensores estructurales, análisis satelital, sistemas de información geográfica (SIG), drones para inspección aérea y modelación computacional. Los inventarios creados bajo estos sistemas permiten monitorear el estado de cada componente del puente, estimar su vida útil, identificar zonas críticas y proyectar intervenciones con base técnica. Aunque Ecuador ha comenzado a incorporar algunas de estas herramientas, su adopción aún es incipiente, especialmente en provincias con recursos técnicos y presupuestarios limitados como Tungurahua. Esta brecha tecnológica constituye otro elemento que refuerza la necesidad de investigaciones orientadas a modernizar los procesos de evaluación y registro. [8]

Los antecedentes revisados ponen de manifiesto la importancia de contar con un inventario actualizado, estructurado y confiable que permita evaluar la condición actual de los puentes pertenecientes a la red estatal de Tungurahua. Estudios previos coinciden en que un inventario técnico no solo cumple una función documental, sino que representa un insumo esencial para la gestión pública, ya que posibilita la priorización de intervenciones, la planificación de

mantenimientos preventivos, la optimización de recursos y la reducción de riesgos asociados a fallas estructurales. Asimismo, se resalta que, a pesar de la existencia de levantamientos parciales o desactualizados, aún no se dispone de una base de datos integral que reúna información física, funcional y estructural de las obras existentes, lo cual constituye una de las principales lagunas de investigación. [9]

En síntesis, los antecedentes evidencian un vacío significativo entre la relevancia de los puentes para la conectividad regional de Tungurahua y la limitada capacidad institucional para evaluarlos sistemáticamente. Las investigaciones previas han señalado la urgencia de implementar metodologías completas de diagnóstico, integrar tecnologías modernas como drones, sistemas SIG o herramientas digitales y establecer inventarios que permitan gestionar de manera preventiva y eficiente la infraestructura vial. Sobre esta base se sustenta la pertinencia del presente estudio, cuyo propósito es desarrollar un inventario técnico que contribuya a mejorar la gestión, la seguridad y la sostenibilidad de los puentes en la provincia de Tungurahua.

III. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Realizar un inventario del estado de vulnerabilidad de puentes de Hormigón pertenecientes a la red estatal de la provincia de Tungurahua, para establecer prioridades de inspecciones que garanticen la continuidad y seguridad del tránsito vehicular.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Recopilar información referente a la cantidad, ubicación y material de los puentes de hormigón existentes de la red vial de la provincia de Tungurahua.
2) Asignar el tipo de mantenimiento a realizar mediante las inspecciones principales de cada puente de la provincia de Tungurahua.
3) Determinar la vida útil de los puentes y especificar aquellos que necesitan inspecciones especiales.

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA

La metodología empleada para la elaboración de este estudio se presenta en fases articuladas de acuerdo con los objetivos específicos planteados. La primera fase se centró en la recopilación y sistematización de información relevante acerca de los puentes pertenecientes a la red estatal de la provincia de Tungurahua, incluyendo datos históricos, técnicos y geográficos, así como la revisión de normativa vigente y criterios de evaluación aplicados en estudios previos. Esta etapa permitió establecer una base documental sólida para orientar las actividades de campo y el análisis posterior. La segunda fase estuvo orientada al desarrollo de las inspecciones principales, mediante las cuales se levantó información directa de cada estructura. En esta fase se realizaron visitas técnicas para identificar características físicas, condiciones estructurales visibles, deterioros presentes y aspectos funcionales, aplicando métodos de observación sistemática y registros estandarizados. Además, se emplearon herramientas de medición y registro que permitieron obtener datos precisos sobre tipología, dimensiones, materiales y entorno de los puentes evaluados. Finalmente, en la tercera fase se llevó a cabo la evaluación del estado y la priorización de intervenciones, procesando la información obtenida en las etapas anteriores. Esta fase contempló la clasificación de las estructuras según criterios técnicos previamente definidos, el análisis del nivel de riesgo asociado a cada puente y la identificación de aquellos que requieren atención inmediata. De esta manera, se completó un enfoque integral y sistemático orientado a cumplir con los objetivos del estudio y aportar insumos fundamentales para la toma de decisiones en la gestión de la infraestructura vial de Tungurahua.

I. EQUIPOS Y MATERIALES

A continuación, se presentan los equipos y materiales principales que se emplearon para cada una de las fases planteadas.

A. FASE 1 - RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

En correspondencia con el primer objetivo específico, esta fase tuvo como propósito reunir y organizar la información existente sobre los puentes de hormigón pertenecientes a la red estatal de Tungurahua. Para ello, se revisaron registros institucionales, antecedentes históricos, bases de datos, cartografía vial, fotografías satelitales obtenidas mediante Google Earth, así como la normativa técnica vigente para inspección y mantenimiento de obras de paso (incluyendo guías nacionales y de referencia internacional). Paralelamente, se empleó un DRON con georreferenciación UTM para validar la ubicación exacta de los puentes, junto con una cámara fotográfica destinada a documentar características geométricas, rasgos constructivos y el entorno inmediato. La información recolectada fue organizada en fichas

preliminares que incluyeron datos como material predominante, longitud, ancho, número de carriles, tipología estructural y condiciones ambientales locales. Esta fase permitió construir una base documental confiable que orientó y optimizó las actividades de inspección en campo.



Fig. 1. Dron



Fig. 2. Cinta métrica

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:		
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Descripción de la Estructura		
Datos Ambientales		
Datos sobre el Estado de Conservación		

Fig. 3. Ficha inicial de recopilación de datos para una inspección principal

B. FASE 2 - INSPECCIONES PRINCIPALES

La segunda fase respondió al objetivo específico de asignar el tipo de mantenimiento requerido mediante inspecciones principales. Para ello, se realizaron visitas técnicas a cada estructura, aplicando una metodología de observación directa basada en criterios estandarizados de evaluación de daños. Durante el reconocimiento físico se registraron condiciones estructurales visibles, nivel de deterioro, patologías presentes y aspectos funcionales relevantes, utilizando fichas de inspección adaptadas de la Guía para la Realización de Inspecciones Principales de Obras de Paso. El levantamiento se apoyó en herramientas como cámara fotográfica para obtener evidencia visual de daños (fisuras, corrosión, desprendimientos, socavación, entre otros) y una linterna portátil para inspeccionar zonas de baja iluminación, como el intradós del tablero, vanos, estribos, juntas y bordes internos. Los registros obtenidos incluyeron descripciones cualitativas y cuantitativas que permitieron caracterizar integralmente cada puente.



Fig. 4. Flexómetro



Fig. 5. Linterna

DENOMINACIÓN:																			
CÓDIGO:																			
VANOS							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD						
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.	V1					FOTOS	N. OBSERV
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	V1												

Fig. 6. Ficha de registro de deterioros de una inspección principal

C. FASE 3 - EVALUACIÓN DE ESTADO Y PRIORIZACIÓN

La tercera fase se orientó al cumplimiento del objetivo específico referente a determinar la vida útil de los puentes y establecer aquellos que requieren inspecciones especiales. Para ello, se procesó y analizó la información levantada, clasificando cada estructura según su condición y nivel de vulnerabilidad. El análisis incluyó la identificación de daños críticos, la estimación del índice de conservación y la valoración del riesgo asociado, considerando factores estructurales, funcionales y ambientales. Se emplearon herramientas computacionales, principalmente software de hojas de cálculo (Excel), para sistematizar los datos y aplicar criterios de priorización basados en severidad del deterioro, impacto en la movilidad y urgencia de intervención. Esta fase permitió determinar los puentes que requieren mantenimiento inmediato, los que pueden recibir mantenimiento programado y aquellos cuya condición amerita inspecciones especiales debido a la reducción de su vida útil o a la presencia de patologías relevantes.



Fig. 7. Computadora portátil

II. MÉTODOS

Para el desarrollo de la presente investigación se aplica un enfoque metodológico cuantitativo no experimental, sustentado en la recolección objetiva de datos y en el análisis técnico de la información obtenida mediante fuentes normativas, fichas de caracterización e inspecciones directas en campo. A través de este enfoque, se garantiza una valoración técnica precisa que respalde la elaboración del inventario y la priorización de intervenciones, acorde con los objetivos del estudio.

A. FASE 1 - RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

La primera fase se orienta a reunir, organizar y estructurar la información básica relativa a cada puente que conforma la red estatal en la provincia. Para ello, se emplea una metodología de revisión documental y observación inicial, cuyo propósito es caracterizar los elementos fundamentales de cada estructura antes de realizar la inspección principal. Esta etapa inicia con la identificación oficial de los puentes mediante registros proporcionados por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) y fuentes complementarias de información institucional. Posteriormente, se procede al levantamiento de información general mediante el uso de las fichas preliminares de identificación, donde se consignan aspectos como ubicación geográfica, parroquia, vía a la que pertenece, año aproximado de construcción.

Toda esta información se documenta mediante fotografías iniciales y notas de campo, las cuales servirán como soporte para la planificación de la inspección principal. Esta fase también permite identificar áreas que requerirán mayor atención durante la evaluación detallada, de acuerdo con la experiencia previa y los criterios definidos en la guía técnica.

1) Google Earth

Es una plataforma geoespacial desarrollada por Google que permite a los usuarios explorar el planeta a través de imágenes satelitales, mapas, y modelos 3D de la Tierra. Esta herramienta proporciona vistas detalladas de la superficie terrestre, lo que permite hacer zoom en cualquier lugar del mundo, visualizar terrenos, edificios, y elementos geográficos, e incluso recorrer áreas específicas mediante funciones como "Street View" o recorridos guiados.

2) Dron

Un dron es un vehículo aéreo no tripulado (VANT) que puede ser controlado a distancia o programado para volar de manera autónoma. Utiliza sensores, cámaras y sistemas de navegación para realizar tareas sin necesidad de un piloto a bordo. Se emplea

en muchos ámbitos, como fotografía, vigilancia, agricultura, entrega de paquetes y entretenimiento.

3) Normativa Española de Obras de Paso en la Red de Carreteras del Estado

Para la evaluación del estado de conservación de los puentes pertenecientes a la red estatal de la provincia de Tungurahua, se adoptó como referencia metodológica la Normativa Española de Obras de Paso en la Red de Carreteras del Estado, debido a que constituye un modelo internacionalmente reconocido para la inspección principal de estructuras y permite una valoración objetiva, cuantificable y comparable de su condición estructural. Dicho procedimiento establece criterios normalizados para identificar patologías, clasificar su severidad y estimar el nivel de intervención requerido, garantizando un análisis sistemático basado en principios técnicos y experiencia acumulada en redes viales de características similares. [10]

Con base en esta normativa, se diseñaron y aplicaron las fichas técnicas de inspección principal empleadas durante el levantamiento de información en campo. Estas fichas incorporan los parámetros definidos en la guía española, tales como tipo de estructura, materiales, dimensiones generales, características geométricas, deterioros visibles en superestructura y subestructura, condiciones del entorno y clasificación del daño conforme a criterios de severidad. La estandarización de la ficha permitió un registro homogéneo de los datos en los 17 puentes evaluados, así como la posterior interpretación de los resultados mediante el índice de conservación estructural.

La norma organiza la evaluación mediante un índice de estado estructural, el cual resume el nivel de deterioro observado y los riesgos asociados a la durabilidad, las condiciones de servicio y la seguridad del elemento. Este índice se expresa numéricamente dentro de una escala entre 0 y 100, permitiendo clasificar las estructuras en cinco intervalos que facilitan la toma de decisiones:

- **Índice entre 0 y 20:** corresponde a estructuras sin patologías evidentes o con deterioros superficiales sin consecuencias relevantes para la durabilidad, las condiciones de servicio o la seguridad. Este nivel refleja una conservación adecuada y únicamente requiere labores de mantenimiento rutinario.
- **Índice entre 21 y 40:** identifica estructuras con deterioros visibles que podrían evolucionar hacia una patología, afectando la durabilidad o el nivel de servicio en el futuro. Se recomienda realizar un seguimiento periódico de la evolución temporal de los daños, a fin de determinar objetivamente la necesidad de intervenciones preventivas.

- **Índice entre 41 y 60:** describe estructuras con deterioros que ya evidencian una patología definida y que pueden ocasionar una reducción de las condiciones de servicio o de la durabilidad. En este caso, resulta necesario evaluar la evolución de los daños en inspecciones posteriores y prever una intervención técnica a mediano plazo para preservar la capacidad funcional y la integridad estructural.
- **Índice entre 61 y 80:** clasifica estructuras con deterioros significativos o patologías que pueden generar modificaciones en el comportamiento resistente o una reducción importante de los niveles de servicio. En función de la naturaleza del daño identificado, este rango puede requerir una inspección especial y la ejecución de actuaciones correctivas en el corto o mediano plazo para restituir el nivel de servicio.
- **Índice entre 81 y 100:** representa estructuras con deterioros o patologías severas que comprometen la seguridad del elemento o de la estructura completa. En estos casos, la normativa establece la necesidad de realizar una inspección especial, ejecutar una actuación urgente y, según el nivel de riesgo, implementar restricciones de uso o medidas de protección inmediatas para evitar fallos estructurales. [10]

La aplicación de este sistema de clasificación, junto con el uso de fichas técnicas normalizadas, permitió establecer de forma clara la prioridad de intervención, asignar recursos de mantenimiento con criterios técnicos y documentar la evolución del deterioro a lo largo del ciclo de vida de los puentes evaluados. Además, posibilita la comparación entre estructuras y períodos de inspección, facilitando la gestión integral de la infraestructura vial y la planificación de acciones preventivas y correctivas. En el marco de esta Fase 1, se establece que el proceso de recopilación de información comprende el estudio de 17 puentes ubicados en la provincia de Tungurahua, los cuales forman parte de la red estatal administrada por el MTOP. Estos puentes han sido seleccionados conforme al registro oficial disponible y constituyen el conjunto de estructuras cuya información preliminar será levantada, organizada y analizada. La inclusión de estos 17 puentes permite asegurar una caracterización integral del estado general de las obras de paso en la provincia, garantizando una base sólida para el desarrollo de las inspecciones principales posteriores.

Para llenar adecuadamente la ficha de recopilación de información durante una Inspección Principal, es necesario seguir un procedimiento secuencial que permita registrar de manera clara y ordenada todos los datos observados en el puente. Antes de iniciar la inspección, se deben completar los apartados correspondientes a la identificación de la estructura, lo que incluye anotar el código oficial asignado al puente, su denominación y la fecha exacta en la que se realizará la inspección. También se debe registrar el nombre del

inspector responsable y el huso geográfico en el que se encuentra ubicada la estructura. En este mismo momento inicial se consignan las condiciones ambientales, tales como la temperatura, la humedad y el estado de la atmósfera, pues estos factores pueden influir en la apreciación de los deterioros.

Una vez en el sitio, antes de comenzar la revisión física, se procede a la localización del puente siguiendo la base de datos correspondiente, y se documenta cualquier dificultad de acceso. También se anotan las condiciones del estacionamiento del vehículo y las medidas de señalización adoptadas, así como la evaluación preliminar de riesgos que permita garantizar la seguridad del equipo de inspección. Tras ello se realiza un recorrido somero por el entorno del puente con el objetivo de obtener una visión general, registrándose en la ficha cualquier observación relevante sobre el emplazamiento o el comportamiento global de la estructura.

Durante la inspección propiamente dicha, la ficha debe completarse paralelamente siguiendo las fases establecidas. En la inspección perimetral inferior, donde se revisan aletas, estribos, terraplenes y las caras laterales del tablero, se van anotando los deterioros observados en cada elemento, indicando su localización precisa y cualquier signo que pueda relacionarse con problemas en la cimentación, dado que su evaluación es solo indirecta.

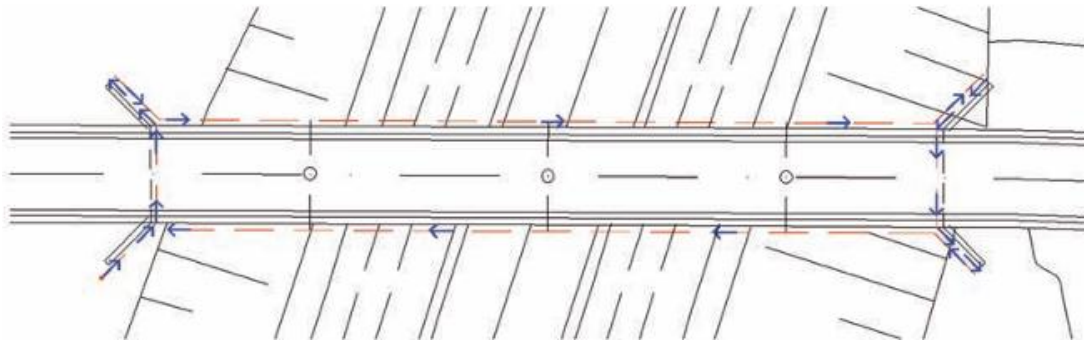


Fig. 8. Inspección perimetral inferior. [10]

Posteriormente, durante la inspección en zig-zag, que comprende la revisión de las pilas, sus apoyos y la cara inferior del tablero, también se registran fisuras, desconchados, corrosión, fallos en apoyos o cualquier irregularidad estructural. La anotación debe ser continua y detallada para evitar omisiones.

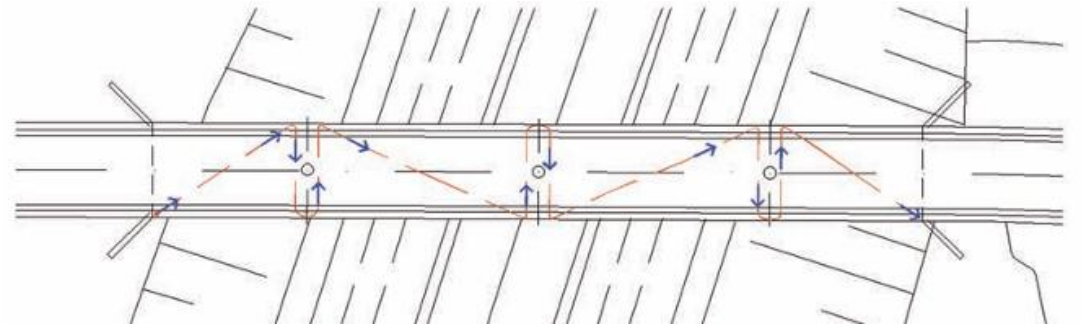


Fig. 9. Inspección de ZIG-ZAG inferior. [10]

Una vez finalizada la inspección inferior, se asciende a la parte superior del tablero y se continúa registrando el estado de elementos como el pavimento, las juntas de dilatación, las barandillas, las barreras de seguridad, los drenajes, las aceras y las losas de transición. En este punto es fundamental consignar cualquier deterioro o mal funcionamiento, tales como roturas en las juntas, obstrucciones en los drenajes o daños en el pavimento o en los dispositivos de seguridad. A lo largo de todo el proceso se debe registrar también la toma de fotografías, señalando las imágenes generales del puente y la evidencia visual de cada deterioro detectado.

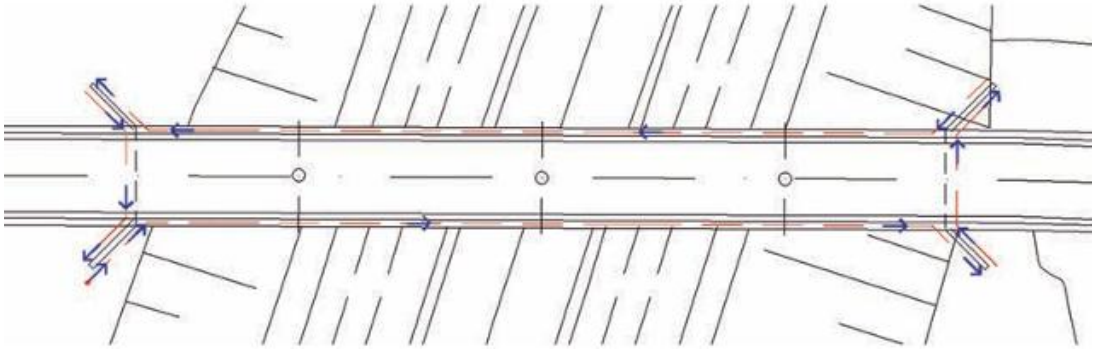


Fig. 10. Inspección de la cara superior del tablero y equipamientos. [10]

Finalmente, una vez concluidos los trabajos en campo, se completan los apartados finales de la ficha, donde se incluye la estimación del índice de estado del puente de acuerdo con los deterioros observados. Este índice, que oscila entre 0 y 100, sirve como una valoración inicial del estado de conservación antes del análisis en el Sistema de Gestión. También se debe indicar si se recomienda realizar una Inspección Especial, incluyendo la justificación basada en los daños detectados, así como si se considera necesaria una Inspección Principal Detallada debido a la necesidad de emplear medios auxiliares. Al concluir, se revisa toda la información registrada para asegurar que no falten datos, que las observaciones sean coherentes y que las fotografías estén correctamente referenciadas.

CÓDIGO:		
DENOMINACIÓN:		
INSPECCIÓN PRINCIPAL		
DATOS ADICIONALES DE LA INSPECCIÓN		OBSERVACIONES
DATOS GENERALES		
FECHA DE INSPECCIÓN		
INSPECTOR		
HUSO GEOGRÁFICO		
DATOS AMBIENTALES		
TEMPERATURA		
HUMEDAD		
CONDICIONES ATMOSFÉRICAS		
DATOS SOBRE EL ESTADO DE CONSERVACION		
INDICE ESTIMADO		
INSPECCIÓN ESPECIAL (S/N) MOTIVO		
INSPECCIÓN PRINCIPAL DETALLADA (S/N) MOTIVO		

Fig. 11. Ficha datos generales de una inspección principal. [10]

B. FASE 2 - INSPECCIONES PRINCIPALES

La segunda fase constituye el núcleo operativo de la metodología, pues en ella se aplican los procedimientos definidos por la Guía de Inspecciones Principales, basados en una meticulosa inspección visual. La inspección se desarrolla de manera presencial en el sitio y contempla la revisión ordenada de los elementos estructurales principales: superestructura, subestructura y elementos complementarios. Durante la inspección se identifican y describen patologías típicas, tales como fisuras longitudinales o transversales, deterioro superficial del hormigón, corrosión en elementos metálicos, desgaste por abrasión, socavación en los apoyos, deformaciones visibles, desprendimiento de recubrimiento, daños en juntas de dilatación o fallos en barandas y elementos de seguridad.

Asimismo, se registran condiciones externas relacionadas con el entorno, como sedimentación, presencia de vegetación invasiva o alteraciones en la dinámica hidráulica. Todos los hallazgos son documentados con fotografías detalladas y anotaciones descriptivas que enriquecen el análisis posterior. Esta fase culmina con la elaboración de un registro completo del estado del puente, que constituye la base para su valoración técnica.

1) *Normativa Española de Obras de Paso en la Red de Carreteras del Estado*

Para realizar el registro adecuado de los deterioros observados en un puente durante una Inspección Principal, es importante partir de una documentación previa, aunque esta debe utilizarse con prudencia. Es posible llevar a campo el informe de la última inspección registrada en el Sistema de Gestión de Puentes (SGP); sin embargo, este expediente debe emplearse únicamente como referencia para resolver dudas puntuales y no como base para la nueva inspección. Esto evita que el trabajo actual quede condicionado por observaciones anteriores, especialmente porque los deterioros pueden haber evolucionado o presentar características completamente distintas con el paso del

tiempo. Durante la inspección, el equipo debe contar con un conjunto completo de plantillas en blanco para registrar los daños de manera ordenada. En caso de utilizar herramientas digitales como una Tablet PC, se deberá disponer de los archivos digitales igualmente vacíos. Las plantillas necesarias incluyen una ficha para deterioros localizados en los vanos, otra para los deterioros en las pilas, una tercera para los estribos, una más para los elementos complementarios, además de una ficha destinada exclusivamente a observaciones y dos fichas reservadas para la anotación de fotografías. Este conjunto permite registrar de forma diferenciada cada tipo de elemento estructural y complementario del puente. [10]

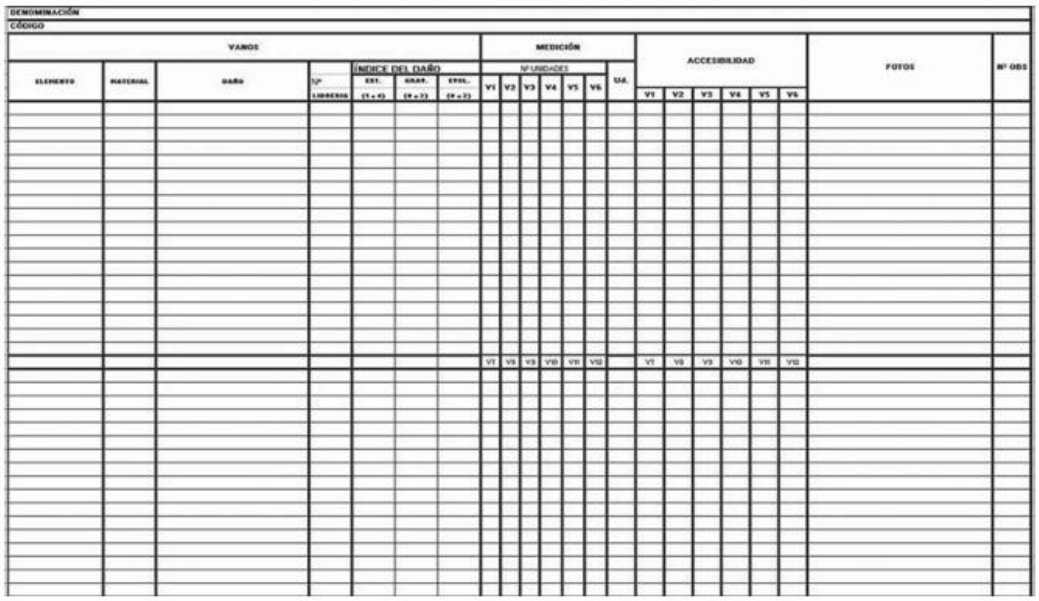


Fig. 12. Ficha de registro de deterioros en una inspección principal. [10]

Cada ficha presenta una estructura específica para facilitar el registro sistemático de la información. En la sección correspondiente al registro de deterioros, se debe indicar primero el elemento donde se encuentra el daño, empleando su denominación técnica precisa. Luego se identifica el material del elemento afectado, lo cual es fundamental para asociar correctamente el tipo de deterioro observado. El apartado destinado al daño exige describir el deterioro según las tipologías establecidas en las Librerías y Catálogos de deterioros del SGP, que normalizan la forma de nombrar y clasificar las patologías estructurales. Dependiendo de la librería utilizada, será necesario completar únicamente el campo del elemento, o bien los campos de elemento y material conjuntamente.

La ficha también contiene un espacio para consignar el número de librería, el cual corresponde al código numérico que identifica la causa probable del daño observado según la clasificación oficial del Ministerio de Fomento. Este código ayuda

posteriormente a interpretar el tipo, origen y posible evolución del deterioro dentro del sistema de gestión. Finalmente, cada daño debe ser evaluado asignándole un índice, que representa la severidad o importancia del deterioro con base en una escala previamente establecida. Este índice permite cuantificar el estado del puente y constituye uno de los parámetros fundamentales en la valoración del estado general de la estructura.

EXTENSIÓN	
CALIFICACIÓN	**DESCRIPCIÓN**
1	Afección menor del 25%
2	Afección 25%-50%
3	Afección 50%-75%
4	Afección mayor 75%

Fig. 13. Valores posibles para indicar la extensión de un deterioro. [10]

GRAVEDAD	
CALIFICACIÓN	**DESCRIPCIÓN**
0	Daño de intensidad baja/poca posibilidad de dejar de ejercer su función.
1	Daño de intensidad media/media posibilidad de dejar de ejercer su función.
2	Daño de intensidad elevada/alta posibilidad de dejar de cumplir su función.

Fig. 14. Valores posibles para indicar la gravedad de un deterioro. [10]

EVOLUCIÓN	
CALIFICACIÓN	**DESCRIPCIÓN**
0	Velocidad lenta y ambiente no agresivo
1	Velocidad baja y ambiente agresivo Velocidad alta y ambiente no agresivo
2	Velocidad rápida y ambiente agresivo

Fig. 15. Valores posibles para indicar la evolución de un deterioro. [10]

CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD	
Alta	• Reparaciones fácilmente accesibles para el equipo o maquinaria que tenga que realizarlos: pequeños andamios, cesta con camión-grúa a menos de 15 m de alcance. • No es necesario realizar cortes de tráfico para la realización de estas obras, o el corte de los mismos tiene poca importancia. • No hay servicios afectados.
Media	• Se necesita utilizar andamios de considerable altura. • Se precisan cimbras de pequeño volumen para el soporte de los elementos. • Se precisa recurrir a grúas de más de 15 m de alcance.

Fig. 16. Valores posibles para indicar la accesibilidad de un elemento. [10]

Además de la identificación y valoración del daño, la información recopilada permitirá plantear el tipo de mantenimiento que se considera más adecuado para el elemento afectado. Según la magnitud del deterioro, la urgencia de actuación y el impacto estructural, el inspector

podrá sugerir si corresponde un mantenimiento preventivo, correctivo o incluso una intervención más profunda. Este planteamiento preliminar orienta la planificación de futuras acciones y contribuye a garantizar la conservación y seguridad del puente a largo plazo.

Tipo de intervención	Objetivo	¿Cuándo se aplica?
Rutinario	Mantener funcionamiento diario	Siempre, periódicamente
Preventivo	Evitar daños futuros	Antes de que aparezca deterioro
Correctivo	Arreglar daños existentes	Cuando el daño es moderado
Rehabilitación	Recuperar estructura en mal estado	Daños extensos o fallos funcionales
Refuerzo	Aumentar capacidad estructural	Problemas de carga o resistencia
Sustitución	Reemplazo total/elementos	Daño severo o criticidad

Fig. 17. Tipos de mantenimiento. [10]

Según la normativa española adaptada a obras de paso, particularmente en el contexto de la Norma 6.3-IC, no se definen de manera explícita los tipos de mantenimiento aplicables a puentes; sin embargo, la norma sí establece distintas categorías de intervenciones que, dentro del ámbito de la conservación vial, se interpretan como tipos de mantenimiento. El primero de ellos es el mantenimiento rutinario, asociado a un nivel de intervención entre 0 y 20, que comprende trabajos pequeños, frecuentes y que no afectan la estructura principal. En este grupo se incluyen actividades como la limpieza del tablero, cunetas y sistemas de drenaje, la eliminación de vegetación en estribos, vigas, apoyos y pilas, así como pequeñas reparaciones relacionadas con humedad por capilaridad, filtraciones, grietas o fisuras. También forman parte de este mantenimiento la limpieza de juntas, el retiro de obstrucciones y las reparaciones menores en barandillas o equipamientos. Este tipo de intervenciones se ejecuta de manera anual o incluso varias veces al año.

El segundo tipo corresponde al mantenimiento preventivo, también asociado a un nivel entre 0 y 20, que consiste en actuaciones planificadas diseñadas para evitar la aparición de deterioros mayores. Aquí se incluyen acciones como la aplicación de productos impermeabilizantes, el sellado de fisuras, la colocación de pinturas y sistemas protectores, la sustitución menor de juntas, tratamientos anticorrosivos en barandillas, la revisión y lubricación de apoyos, y el control de escurrimientos y drenajes en obras incompletas. Su propósito fundamental es proteger la estructura antes de que ocurra una falla significativa.

El mantenimiento correctivo, con un nivel entre 21 y 40, se ejecuta cuando ya existen daños que requieren atención directa. En este grupo se encuentran la reparación de hormigón deteriorado, la sustitución de armaduras expuestas, la corrección de corrosión en acero, la reparación de fisuras con implicaciones estructurales, la reposición o arreglo de sistemas de drenaje defectuosos, la reparación o reemplazo de juntas en mal estado, así como trabajos en la superficie de rodadura como bacheo o recapeo. Este mantenimiento se aplica cuando las

inspecciones revelan daños moderados o significativos que deben atenderse oportunamente para evitar problemas mayores.

Cuando los daños son extensos o existe una pérdida funcional importante, se requiere una intervención de rehabilitación, correspondiente a niveles entre 40 y 61. En esta categoría se incluyen acciones de mayor escala como el reemplazo completo de juntas, la rehabilitación de vigas, losas o tableros dañados, la sustitución de componentes estructurales degradados como estribos, vigas, apoyos o pilas, y los tratamientos de reparación sobre superficies de gran extensión. En esta fase también puede contemplarse la construcción o corrección de sistemas de drenaje incompletos.

Por otro lado, cuando el puente ya no cumple con la capacidad estructural necesaria debido a daños acumulados o a incrementos en la carga de servicio, se hace necesario un reforzamiento, asociado a niveles entre 61 y 80. Este tipo de intervención puede incluir el aumento de sección en vigas, la aplicación de refuerzos con materiales compuestos como fibra de carbono, la incorporación de vigas o apoyos adicionales, el incremento del canto del tablero o el uso de micropilotes para reforzar la cimentación. Su finalidad principal es incrementar la capacidad portante de la estructura para recuperar o mejorar su comportamiento resistente.

Finalmente, la intervención más extrema corresponde a la sustitución, necesaria cuando la estructura o alguno de sus elementos se encuentra en una condición muy deficiente, con niveles entre 81 y 100. Esta medida se adopta en situaciones en las que la estructura no es rehabilitable, presenta daños estructurales críticos o no cumple con las normativas modernas de seguridad. Ejemplos de esta categoría incluyen la sustitución completa del tablero, el reemplazo de apoyos metálicos o elastoméricos, y la sustitución de vigas prefabricadas severamente dañadas. Esta intervención marca el final del ciclo funcional del elemento o estructura, obligando a su reemplazo total para garantizar la seguridad y continuidad del servicio.

C. FASE 3 - EVALUACIÓN DE ESTADO Y PRIORIZACIÓN

Finalmente, la tercera fase corresponde al procesamiento de la información obtenida en campo. En esta etapa se aplica una metodología de análisis técnico y jerarquización, mediante la cual se interpretan los datos recopilados y se determina el estado estructural general de los puentes. Para ello, se sistematizan los registros obtenidos en hojas de cálculo y se examinan los daños de acuerdo con los criterios cuantitativos establecidos en la guía normativa. El análisis incluye la evaluación del tipo de daño, su extensión, severidad, nivel de compromiso de los componentes estructurales y la incidencia potencial sobre la seguridad y funcionalidad del puente. Con base en estos parámetros, se asigna una clasificación de conservación utilizando categorías estandarizadas como "bueno", "regular"

o "malo", las cuales permiten comprender de manera integral el nivel de afectación de cada estructura. Posteriormente, se realiza una priorización técnica que establece el orden en que los puentes requieren mantenimiento, intervención correctiva o estudios adicionales. Esta jerarquización se apoya en criterios como la magnitud del daño, el riesgo asociado al paso vehicular, la antigüedad de la estructura y la importancia funcional de la vía dentro de la red estatal, permitiendo identificar estructuras críticas y orientar decisiones futuras de gestión vial.

El resultado final de esta fase es una valoración técnica completa y fundamentada, basada exclusivamente en observación directa y parámetros normativos, que ofrece una visión clara del estado actual de los puentes evaluados y de las acciones que deben considerarse para garantizar su operatividad y seguridad. Además, se evaluará la vida útil del puente, considerando los años que han transcurrido desde su construcción y comparándolos con la vida útil proyectada para su tipología estructural. Con base en esta información, y en el estado real observado durante la inspección, se podrá estimar el tiempo de servicio remanente o sobrante, es decir, los años que el puente podría seguir funcionando adecuadamente antes de requerir intervenciones de mayor envergadura. Esta valoración permite relacionar el envejecimiento natural de la estructura con los daños detectados y contribuye a una planificación más precisa del mantenimiento y la conservación futura.

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A. FASE 1 - RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

En la Fase 1 se recopilaron y organizaron los datos generales correspondientes a los puentes evaluados, incluyendo información sobre su ubicación, características geométricas, tipo estructural, condiciones ambientales y antecedentes de conservación. Los resultados muestran que la información levantada permitió caracterizar adecuadamente cada estructura, proporcionando un panorama claro de su configuración y del contexto físico en el que se encuentran. La identificación de parámetros como longitud, ancho, número de vanos, temperatura ambiente, humedad y condiciones atmosféricas resultó fundamental para contextualizar el desempeño del puente frente a su entorno.

1) Puente San Isidro

TABLA I

FICHA #1 – PUENTE SAN ISIDRO

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	SAN ISIDRO	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Ambato - Guaranda	
Coordenadas UTM	**X**:749243 **Y:** 9851534	
Fecha de Inspección	4/10/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	19,50 m	
Ancho	11,50 m	
Número de Carriles	2	
Número de Vanos	1	
Datos Ambientales		
Temperatura	14 C	
Humedad	75%	
Condiciones Atmosféricas	Muy Nuboso	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	15	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	
VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**	
		

2) Puente San Luis

TABLA II

FICHA #2 – PUENTE SAN LUIS

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	SAN LUIS	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		

Ubicación	Ambato - Guaranda
Coordenadas UTM	**X**: 754851 **Y:** 9854745
Fecha de Inspección	4/10/2025
Inspector	Erick Simbaña
Huso Geográfico	17
Descripción de la Estructura	
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón
Material Principal	Hormigón
Longitud	63,20 m
Ancho	10,00 m
Número de Carriles	2
Número de Vanos	3
Datos Ambientales	
Temperatura	14 C
Humedad	75%
Condiciones Atmosféricas	Muy Nuboso
Datos sobre el Estado de Conservación	
Índice Estimado	12
Inspección Especial(S/N) Motivo	N
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N

VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**
	

3) Puente sobre la Línea Férrea de Mocha

TABLA III

FICHA #3 – PUENTE SOBRE LA LÍNEA FERREA DE MOCHA

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	SOBRE LA LÍNEA FERREA DE MOCHA	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Ambato - Riobamba	
Coordenadas UTM	**X**:760943 **Y:** 9842767	
Fecha de Inspección	28/9/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	12,70 m	
Ancho	8,60 m	
Número de Carriles	2	

Número de Vanos	1	
Datos Ambientales		
Temperatura	14 C	
Humedad	55%	
Condiciones Atmosféricas	Nublado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	20	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	

VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**
	

4) Puente sobre el Río Mocha

TABLA IV

FICHA #4 – PUENTE SOBRE EL RIO MOCHA

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	SOBRE EL RIO MOCHA	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Ambato - Riobamba	
Coordenadas UTM	**X**:760517 **Y:** 9842251	
Fecha de Inspección	28/9/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Bóveda	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	35,70 m	
Ancho	8,70 m	
Número de Carriles	2	
Número de Vanos	3	
Datos Ambientales		
Temperatura	14 C	
Humedad	55%	
Condiciones Atmosféricas	Nublado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	43	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	

VISTA SUPERIOR	VISTA INFERIOR
	

5) Puente Intercambiador del Pisque

TABLA V

FICHA #5 – PUENTE INTERCAMBIADOR DEL PISQUE

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	INTERCAMBIADOR DEL PISQUE	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Paso Lateral Ambato Sector Norte	
Coordenadas UTM	**X**:767703 **Y:** 9867278	
Fecha de Inspección	22/9/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	18	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	41,90 m	
Ancho	27,40 m	
Número de Carriles	4	
Número de Vanos	2	
Datos Ambientales		
Temperatura	18 C	
Humedad	60%	
Condiciones Atmosféricas	Soleado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	23	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	

VISTA SUPERIOR	VISTA INFERIOR
	

6) Puente Intercambiador Huachi Grande

TABLA VI

FICHA #6 – PUENTE INTERCAMBIADOR HUACHI GRANDE

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	INTERCAMBIADOR HUACHI GRANDE	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Vía Ambato - Riobamba	
Coordenadas UTM	**X**:762928 **Y:** 9855785	
Fecha de Inspección	27/9/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	52,00 m	
Ancho	26,80 m	
Número de Carriles	4	
Número de Vanos	2	
Datos Ambientales		
Temperatura	18 C	
Humedad	60%	
Condiciones Atmosféricas	Soleado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	31	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	
VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**	
		

7) Puente Intercambiador Mercado Mayorista

TABLA VII

FICHA #7 – PUENTE INTERCAMBIADOR MERCADO MAYORISTA

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	INTERCAMBIADOR MERCADO MAYORISTA	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Ambato - Pelileo	

Coordenadas UTM	**X**:765787 **Y:** 9859250	
Fecha de Inspección	18/9/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	28,5 m	
Ancho	34,2 m	
Número de Carriles	4	
Número de Vanos	2	
Datos Ambientales		
Temperatura	18 C	
Humedad	60%	
Condiciones Atmosféricas	Soleado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	30	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	

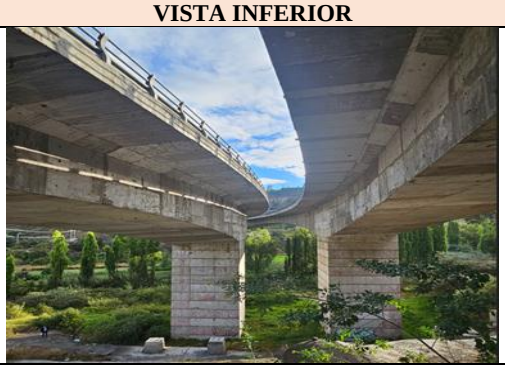
VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**
	

8) Puente curvo sobre el Río Ambato

TABLA VIII

FICHA #8 – PUENTE CURVO SOBRE EL RIO AMBATO

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	CURVO SOBRE EL RIO AMBATO	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Paso Lateral	
Coordenadas UTM	**X**: 766996 **Y:** 9862839	
Fecha de Inspección	20/9/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	218 m	
Ancho	27,3 m	

Número de Carriles	4	
Número de Vanos	2	
Datos Ambientales		
Temperatura	19 C	
Humedad	60%	
Condiciones Atmosféricas	Soleado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	23	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	
VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**	
		

9) Puente sobre la vía a Píllaro

TABLA IX

FICHA #9 – PUENTE SOBRE LA VÍA A PILLARO

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	SOBRE LA VIA A PILLARO	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Mercado Mayorista - Parque Industrial	
Coordenadas UTM	**X**:768962 **Y:** 9865531	
Fecha de Inspección	21/9/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	12,0 m	
Ancho	26,80 m	
Número de Carriles	4	
Número de Vanos	1	
Datos Ambientales		
Temperatura	19 C	
Humedad	60%	
Condiciones Atmosféricas	Soleado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	23	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	

Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	
VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**	
		

10) Puente Bascún

TABLA X

FICHA #10 – PUENTE BASCÚN

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	BASCÚN	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Baños - Puyo	
Coordenadas UTM	**X**:786153 **Y:** 9845465	
Fecha de Inspección	5/10/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	35,50 m	
Ancho	10,20 m	
Número de Carriles	2	
Número de Vanos	3	
Datos Ambientales		
Temperatura	13 C	
Humedad	46%	
Condiciones Atmosféricas	Nublado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	32	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	
VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**	





11) Puente Cadenilla

TABLA XI

FICHA #11 – PUENTE CADENILLA

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	CADENILLA	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Baños - Puyo	
Coordenadas UTM	**X**: 801512 **Y:** 9845034	
Fecha de Inspección	5/10/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	24,00 m	
Ancho	10,00 m	
Número de Carriles	2	
Número de Vanos	1	
Datos Ambientales		
Temperatura	18 C	
Humedad	55%	
Condiciones Atmosféricas	Soleado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	53	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	
VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**	





12) Puente Cashahurco

TABLA XII

FICHA #12 – PUENTE CASHAHURCO

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	CASHAHURCO	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Baños - Puyo	
Coordenadas UTM	**X**:814171 **Y:** 9841751	
Fecha de Inspección	11/10/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	51,00 m	
Ancho	10,10 m	
Número de Carriles	2	
Número de Vanos	3	
Datos Ambientales		
Temperatura	20 C	
Humedad	65%	
Condiciones Atmosféricas	Soleado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	43	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	
VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**	
		

13) Puente Huaymayacu

TABLA XIII

FICHA #13 – PUENTE HUAYMAYACU

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente	
Denominación:	HUAYMAYACU

Datos Adicionales de la Inspección		Observaciones
Datos Generales		
Ubicación	Baños - Puyo	
Coordenadas UTM	**X**:814356 **Y:** 9842565	
Fecha de Inspección	11/10/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	68,50 m	
Ancho	10,10 m	
Número de Carriles	2	
Número de Vanos	3	
Datos Ambientales		
Temperatura	20 C	
Humedad	65%	
Condiciones Atmosféricas	Soleado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	40	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	

VISTA SUPERIOR	VISTA INFERIOR
	

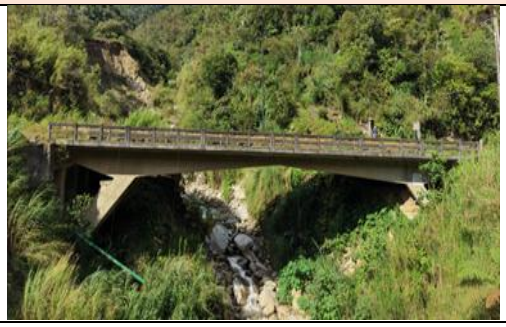
14) Puente la Merced

TABLA XIV

FICHA #14 – PUENTE LA MERCED

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	LA MERCED	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Baños - Puyo	
Coordenadas UTM	**X**:796716 **Y:** 9844786	
Fecha de Inspección	12/10/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		

Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón
Material Principal	Hormigón
Longitud	39,00 m
Ancho	10,00 m
Número de Carriles	2
Número de Vanos	1
Datos Ambientales	
Temperatura	16 C
Humedad	55%
Condiciones Atmosféricas	Soleado
Datos sobre el Estado de Conservación	
Índice Estimado	51
Inspección Especial(S/N) Motivo	N
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N

VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**
	

15) Puente Margajitas

TABLA XV

FICHA #15 – PUENTE MARGAJITAS

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	MARGAJITAS	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Baños - Puyo	
Coordenadas UTM	**X**:807124 **Y:** 9843893	
Fecha de Inspección	12/10/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	20,10 m	
Ancho	10,10 m	
Número de Carriles	2	
Número de Vanos	1	
Datos Ambientales		
Temperatura	16 C	
Humedad	55%	
Condiciones Atmosféricas	Soleado	

Datos sobre el Estado de Conservación	
Índice Estimado	38
Inspección Especial(S/N) Motivo	N
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N

VISTA SUPERIOR	VISTA INFERIOR
	

16) Puente San Jorge

TABLA XVI

FICHA #16 – PUENTE SAN JORGE

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	SAN JORGE	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Baños - Puyo	
Coordenadas UTM	**X**:797700 **Y:** 9844748	
Fecha de Inspección	19/10/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	44,00 m	
Ancho	10,00 m	
Número de Carriles	2	
Número de Vanos	3	
Datos Ambientales		
Temperatura	18 C	
Humedad	60%	
Condiciones Atmosféricas	Soleado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	45	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	
VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**	




17) Puente Ulba

TABLA XVII

FICHA #17 – PUENTE ULBA

Ficha de Evaluación para la Inspección del Puente		
Denominación:	ULBA	
Datos Adicionales de la Inspección		**Observaciones**
Datos Generales		
Ubicación	Baños - Puyo	
Coordenadas UTM	**X**:789397 **Y:** 9845689	
Fecha de Inspección	20/10/2025	
Inspector	Erick Simbaña	
Huso Geográfico	17	
Descripción de la Estructura		
Tipo de Puente	Tablero de Losa/Vigas/Cajón	
Material Principal	Hormigón	
Longitud	39,20 m	
Ancho	9,45 m	
Número de Carriles	2	
Número de Vanos	3	
Datos Ambientales		
Temperatura	18 C	
Humedad	60%	
Condiciones Atmosféricas	Soleado	
Datos sobre el Estado de Conservación		
Índice Estimado	48	
Inspección Especial(S/N) Motivo	N	
Inspección Principal detallada (S/N) Motivo	N	
VISTA SUPERIOR	**VISTA INFERIOR**	
		

B. FASE 2 - INSPECCIONES PRINCIPALES

En la Fase 2 se efectuó la evaluación detallada de los puentes seleccionados en la provincia de Tungurahua, aplicando los procedimientos establecidos en la guía técnica. Esta etapa contempló la revisión minuciosa de todos los elementos estructurales y funcionales de cada obra de paso, incluyendo superestructura, subestructura, juntas y elementos no resistentes. Para ello, se realizaron observaciones directas en sitio, mediciones básicas, registro fotográfico exhaustivo y se le asignó el tipo de mantenimiento en función de los daños visualizados de acuerdo con los criterios normativos.

1) Puente San Isidro

TABLA XVIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:			**SAN ISIDRO**																
CÓDIGO:		E-491																	
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**						**V1**						
Viga 1	H.A.	Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	1	0	1	4,68					m3	A					1	
Viga 2	H.A.	Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	1	0	0	4,68					m3	A					2	
Viga 3	H.A.	Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	1	0	0	4,68					m3	A					3	
Viga 4	H.A.	Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	1	0	0	4,68					m3	A					4	
Forjado/Tablero de Vigas	H.A.	Proceso constructivo/ Humedades y filtraciones	S-02	1	0	1	224,25					m2	A					5	
Enco. Perdido	H.A.	Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	1	0	0	223,05					m2	A					5	

TABLA XIX

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN			**SAN ISIDRO**																	
CÓDIGO:		**E-491**																		
ESTRIBOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**E1**	**E2**					**E1**	**E2**						
M.F. Portante	H.A.	Degradación del material	SB-02	1	0	0	9,2	23				m2	A	A				6		
M.F. Portante	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	46	46				m3	A	A				7		
M.F. Portante	H.A.	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	1	0	0	0,64					m2	A					8		
Aleta de Muro	H.A.	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	1	1	0	24	24				m2	A	A				9		
Aleta de Muro	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	0	24	24				m2	A	A				10		

TABLA XX

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:			**SAN ISIDRO**																	
CÓDIGO:		**E-491**																		
PILAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**			
No existe Fuste																				

TABLA XXI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN			**SAN ISIDRO**																	
CÓDIGO:			**E-491**																	
JUNTAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**J1**	**J2**					**J1**	**J2**						
Junta	Elastomero	Grietas en el Material	J-01	1	0	1	4,03	4				m2	A	A				11		

TABLA XXII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:			**SAN ISIDRO**																	
CÓDIGO:			**E-491**																	
ELEMENTOS NO RESISTENTES							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**Enr1**	**Enr 2**	**Enr 3**	**Enr 4**			**Enr 1**	**Enr 2**	**Enr 3**	**Enr 4**				
Sistemas de drenaje/Elementos longitudinales, transversales y verticales	Hormigón	Deficiente método constructivo, ausencia	NR-13	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9		m2	A	A	A	A		12		
	PVC	Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas, obras incompletas.	NR-13	1	1	1	0,0038					m3	A					13		
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-12	1	0	0	15,2	15				m2	A	A				14		



Fot.1. Humedades y Filtraciones



Fot.2. Degradación Superficial



Fot.3. Degradación Superficial



Fot.4. Degradación Superficial



Fot.5. Humedades y Descnchones



Fot.6. degradación del material



Fot.7. Humedades y Filtraciones



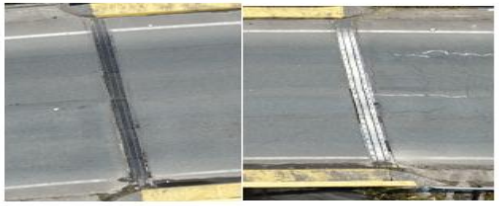
Fot.8. Presencia de Vegetación



Fot.9. Factores Biologicos (Vegetación)



Fot.10. Humedades y Filtraciones



Fot.11. Grietas en el Material



Fot.12. Deficiente método constructivo



Fot.12. Deficiente método constructivo



Fot.13. Degradación Superficial



Fot.14. Desgaste, pérdida de color

Fig. 18. Fotografías de los deterioros

2) Puente San Luis

TABLA XXIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:			**SAN LUIS**																	
CÓDIGO:	E-491																			
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**	**V2**	**V3**				**V1**	**V2**	**V3**	**V4**	**V5**			
Viga 1	H.A.	Humedades y filtraciones / Defectos superficiales	S-13	1	0	1	1,9	1,9	1,9			m3	M	M	M			1		
Viga 2	H.A.	Humedades y filtraciones / Defectos superficiales	S-13	1	0	1	1,9	1,9	1,9			m3	M	M	M			1		
Viga 3	H.A.	Humedades y filtraciones / Defectos superficiales	S-13	1	0	1	1,9	1,9	1,9			m3	M	M	M			2		
Viga 4	H.A.	Humedades y filtraciones / Defectos superficiales	S-13	1	0	1	1,9	1,9	1,9			m3	M	M	M			2		
Viga 5	H.A.	Humedades y filtraciones / Defectos superficiales	S-13	1	0	1	1,9	1,9	1,9			m3	M	M	M			2		
Riostras Intermedias	H.A.	Humedades y filtraciones / Defectos superficiales	S-02	1	0	1	1,6	1,6	1,6			m3	M	M	M			3		

TABLA XXIV

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN			**SAN LUIS**																	
CÓDIGO:	**E-491**																			
ESTRIBOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**E1**	**E2**					**E1**	**E2**						

No Visibles/ Peridos con el material Tierras																		

TABLA XXV

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:							**SAN LUIS**											
CÓDIGO:			**E-491**															
PILAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**P1**	**P2**					**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		
No existe deterioro																			

TABLA XXVI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN																			
CÓDIGO:			**E-491**																
JUNTAS							**MEDICÓN**							**ACCSESIBILIDAD**					
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**						**UD.**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**J1**	**J2**	**J3**					**J1**	**J2**	**J3**				
Junta	Elastomero	Grietas en el Material	J-01	1	0	0	3,5	3,5	3,5				m2	A	A	A			4	

TABLA XXVII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:			**SAN LUIS**																
CÓDIGO:			**E-491**																
ELEMENTOS NO RESISTENTES							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**Enr1**	**Enr2**					**Enr1**	**Enr2**					
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-12	1	0	0	51	51				m2	A	A				5	



Fot.1. Humedades y Filtraciones



Fot.2. Humedades y Filtraciones



Fot.3. Degradación Superficial



Fot.4.Grietas en el Material



Fot.5. Exposición Solar, Humedad

Fig. 19. Fotografías de los deterioros

3) Puente sobre la Línea Férrea de Mocha

TABLA XXVIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:		**LÍNEA FERREA DE MOCHA**																	
CÓDIGO:		E-35																	
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**						**V1**						
Losa	H.A.	Desconchones(Sin Implicar Armadura)	S-02	1	0	0	27					m2	A					1	
Losa	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	S-13	1	0	1	109					m2	A					2	

TABLA XXIX

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN		**LÍNEA FERREA DE MOCHA**																	
CÓDIGO:		**E-35**																	
ESTRIBOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**E1**	**E2**					**E1**	**E2**					
M.F. Portante	H.A.	Degradación del material (Superficial)	SB-02	1	0	0	4,3	4,3				m2	A	A				3	
M.F. Portante	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	8,6	8,6				m3	A	A				4	
M.F. Portante	H.A.	Desconchones (Sin Implicar Armadura)	SB-02	1	0	0	1,8	3,4				m2	A	A				5	
Aleta de Muro	H.A.	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	1	1	0	7,5	7,5				m2	A	A				6	

Aleta de Muro	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	25	25				m2	A	A				7	

TABLA XXX

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:				**LÍNEA FERREA DE MOCHA**															
CÓDIGO:				**E-35**															
PILAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		
No existe Fuste																			

TABLA XXXI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN				**LÍNEA FERREA DE MOCHA**															
CÓDIGO:				**E-35**															
JUNTAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		
No existe junta																			

TABLA XXXII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:	**LÍNEA FERREA DE MOCHA**

CÓDIGO:	E-35																		
ELEMENTOS NO RESISTENTES							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD						
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.						FOTOS	N. OBSERV
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	Enr1						Enr1						
Barandillas	Metálico	Desgaste, pérdida de color	NR-12	1	0	0	11					m2	A					8	



Fot.1. Desconchones(Sin Implicar Armadura)



Fot.2. Humedades, eflorescencias



Fot.3. Degradación Superficial



Fot.4. Degradación Superficial



Fot.5. Desconchones(Sin Implicar Armadura) Estribo1 - Desconchones, Estribo 2





Fot.6. Factores Biologicos (Vegetación)



Fot.7. Humedades, eflorescencias



Fot.8. Desgaste, pérdida de color

Fig. 20. Fotografías de los deterioros

4) Puente sobre el Río Mocha

TABLA XXXIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:			**SOBRE EL RÍO MOCHA**																	
CÓDIGO:			E-35																	
VANOS							**MEDICÓN**							**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**						**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**	**V2**	**V3**					**V1**	**V2**	**V3**				
Bóveda	Sillería	Desprendimiento o pérdida de mortero en juntas	BV-02	2	1	1			9				m2			A			1	
Bóveda	Sillería	Humedades, eflorescencias o filtraciones	BV-05	3	1	1		215					m2		A				2	
Tímpano	Mampostería	Humedades, eflorescencias o filtraciones	BV-05	3	1	1			2				m2			M			3	
Tímpano	Mampostería	Presencia de vegetación / raíces	BV-08	2	1	1	4, 5						m2	A					4	

TABLA XXXIV

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN			**SOBRE EL RÍO MOCHA**																	
CÓDIGO:			**E-35**																	
ESTRIBOS							**MEDICÓN**							**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**						**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**E1**	**E2**						**E1**	**E2**					
No Visibles/ Peridos con el material Tierras																				

TABLA XXXV

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:			**SOBRE EL RÍO MOCHA**																	
CÓDIGO:			**E-35**																	
PILAS							**MEDICÓN**													
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**	**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**P1**	**P2**					**P1**	**P2**						
Pila	Silleria	Degradación del material	SB-02	1	1	1	62					m2	A					5		
Pila	Silleria	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1		62				m2		A				6		

TABLA XXXVI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN			**SOBRE EL RÍO MOCHA**																	
CÓDIGO:			**E-35**																	
JUNTAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**			
BAJO EL ASFALTO NO VISIBLE																				

TABLA XXXVII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:			**SOBRE EL RÍO MOCHA**															
CÓDIGO:			**E-35**															
ELEMENTOS NO RESISTENTES							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**Enr1**	**Enr2**					**Enr1**	**Enr2**					
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-01	1	0	0	32					m2	A					7	
Sistemas de Drenajes	Silleria	Obstrucción o fuga	NR-03	1	0	0	0,3					m2	A					8	



Fot.1.Pérdida de mortero en juntas



Fot.2. Humedades, eflorescencias



Fot.3. Humedades, eflorescencias



Fot.4. Presencia de vegetación / raíces



Fot.5. Degradación del material



Fot.6. Humedades, eflorescencias o filtraciones



Fot.7. Desgaste, pérdida de color



Fot.8. Obstrucción o fugas

Fig. 21. Fotografías de los deterioros

5) Puente Intercambiador del Pisque

TABLA XXXVIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:			**INTERCAMBIADOR DEL PISQUE**																
CÓDIGO:	E-35																		
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**	**V2**					**V1**	**V2**					
Viga 1	H.A.	Degradación del material(Superficial)	S-02	1	0	0		11,7				m3		M				1	
Viga 2	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	S-13	1	1	1		3,91				m3		M				2	
Viga 6	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	S-13	1	1	1	11,8	11,8				m3	M	M				3	
Viga 10	H.A.	Degradación del material	S-02	1	0	0		11,8				m3		M				4	
Enc. Perdido	H.A.	Degradación del material	S-02	1	0	0		15,7				m2		M				5	
Riostra	H.A.	Degradación del material	S-02	1	0	0	3,84	3,84				m3	M	M				6	

TABLA XXXIX

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN	**INTERCAMBIADOR DEL PISQUE**			
CÓDIGO:	**E-35**			
ESTRIBOS	**MEDICÓN**	**ACCSESIBILIDAD**	**FOTOS**	

ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.							N. OBSERV
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	E1	E2					E1	E2					
Fuste	H.A	Degradación del material (Superficial)	SB-03	1	0	0	3,92	3,92				m3	A	A				7	
Fuste	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	3,92	3,92				m3	A	A				8	
Dintel	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	16,7	16,7				m3	A	A				9	
Dintel	H.A	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	2	1	1	0,96					m2	A					10	
Revestimiento	Hormigón	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	2	0	0	20,6					m2	A					11	
Revestimiento	Hormigón	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	0	1	82,2	82,2				m2	A	A				12	
Murete	H.A.	Degradación del material (Superficial)	SB-03	1	0	0	95,9	95,9				m2	A	A				13	

TABLA XL

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:			INTERCAMBIADOR DEL PISQUE																
CÓDIGO:			E-35																
PILAS							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD					FOTOS	N. OBSERV
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.							
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	P1	P2	P3	P4	P5		P1	P2	P3	P4	P5		
Fuste	H.A.	Degradación del material (Superficial)	SB-03	1	0	0	294	294				m3	A	A				14	
Fuste	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	0		6,76	6,8			m2		A	A			15	

Apoyo/Viga Fuste	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	0	22,3					m3	A					16	

TABLA XLI

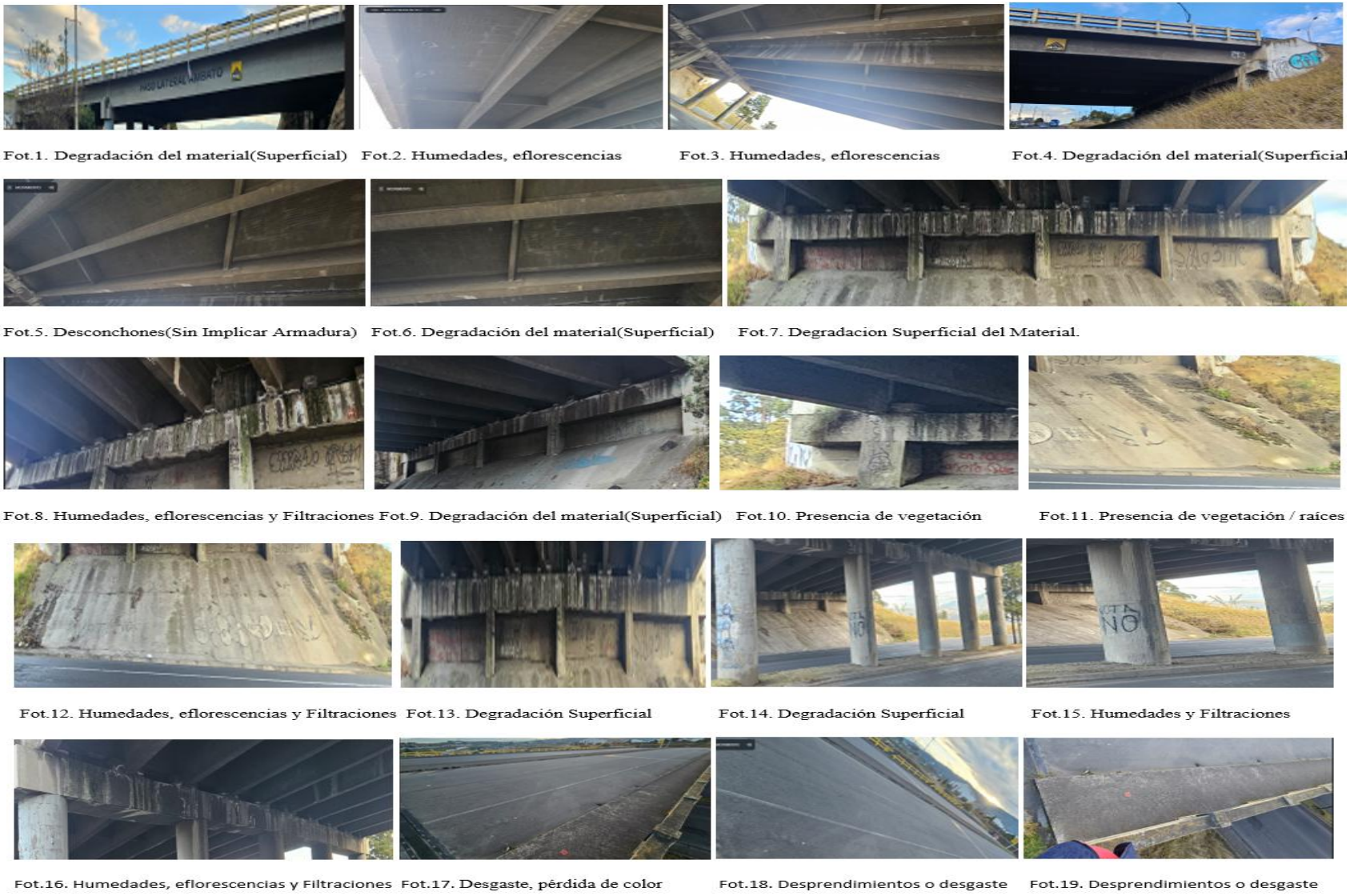
DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN	**INTERCAMBIADOR DEL PISQUE**																		
CÓDIGO:	**E-35**																		
JUNTAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		
Juntas NO presentan Daños o Deterioros																			

TABLA XLII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:	**INTERCAMBIADOR DEL PISQUE**																		
CÓDIGO:	**E-35**																		
ELEMENTOS NO RESISTENTES							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**Enr 1**	**Enr 2**					**Enr1**	**Enr2**					
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-01	1	0	0	41,9	41,9				m2	A	A				17	
Mediana	Hormigón	Desprendimientos o desgaste	NR-02	1	0	1	25,1					m3	A					18	
Aceras/Bordillo	Hormigón	Desprendimientos o desgaste	NR-02	1	0	1	12,6	12,6				m3	A	A				19	



Fot.1. Degradación del material(Superficial) Fot.2. Humedades, eflorescencias Fot.3. Humedades, eflorescencias Fot.4. Degradación del material(Superficial

Fot.5. Desconchones(Sin Implicar Armadura) Fot.6. Degradación del material(Superficial) Fot.7. Degradacion Superficial del Material.

Fot.8. Humedades, eflorescencias y Filtraciones Fot.9. Degradación del material(Superficial) Fot.10. Presencia de vegetación Fot.11. Presencia de vegetación / raíces

Fot.12. Humedades, eflorescencias y Filtraciones Fot.13. Degradación Superficial Fot.14. Degradación Superficial Fot.15. Humedades y Filtraciones

Fot.16. Humedades, eflorescencias y Filtraciones Fot.17. Desgaste, pérdida de color Fot.18. Desprendimientos o desgaste Fot.19. Desprendimientos o desgaste

Fig. 22. Fotografías de los deterioros

6) Puente Intercambiador Huachi Grande

TABLA XLIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:			**INTERCAMBIADOR HUACHI GRANDE**																	
CÓDIGO:			E-35																	
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**							
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**	**V1**	**V2**				**FOTOS**	**N. OBSERV**	
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**	**V2**												
Viga 1	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	S-13	1	1	1	14	13,5				m3	M	M				1		
Viga 10	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	S-13	1	1	1	14	13,5				m3	M	M				2		
Forjado/Tablero de Vigas	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	S-13	1	1	1	4,3					m2	M					3		
Enconfrado Perdido	H.A.	Desconchones(Sin Implicar Armadura)	S-02	1	0	0	70	69,7				m3	M	M				4		

TABLA XLIV

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN			**INTERCAMBIADOR HUACHI GRANDE**															
CÓDIGO:			**E-35**															
ESTRIBOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**	**E1**	**E2**				**FOTOS**	
				EX.	**GRAV**	**EV**	**E1**	**E2**											

				(1-4)	(0-2)	(0-2)												
Fuste	H.A	Degradación del material (Superficial)	SB-03	1	0	0	5,6	5,6				m3	A	A				5	
Fuste	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	5,6	5,6				m3	A	A				5	
Dintel	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	15	15				m3	A	A				6	
Dintel	H.A	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	2	1	1	1					m2	A					7	
Murete	H.A.	Degradación del material (Superficial)	SB-03	1	0	0	91	91,1				m2	A	A				8	
Orejas/Dintel	H.A.	Presencia de vegetación / raíces	SB-09	1	0	0	1					m3	A					9	

TABLA XLV

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:		**INTERCAMBIADOR HUACHI GRANDE**																	
CÓDIGO:		**E-35**																	
PILAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**						
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**						**FOTOS**	**N. OBSERV**
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		
Fuste	H.A.	Degradación del material (Superficial)	SB-03	1	0	0	282	282				m3	A	A				10	
Apoyo/Viga Fuste	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	0	15					m3	A					10	

TABLA XLVI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN		**INTERCAMBIADOR HUACHI GRANDE**
CÓDIGO:	**E-35**	

JUNTAS							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD					FOTOS	N. OBSERV
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.							
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	J1	J2	J3				J1	J2	j3				
Juntas	Metálico	Pérdida de Recubrimiento	J-02	1	1	1	4,8	4,76	4,76				A	A	A			11	

TABLA XLVII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:				INTERCAMBIADOR HUACHI GRANDE															
CÓDIGO:		E-35																	
ELEMENTOS NO RESISTENTES							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD					FOTOS	N. OBSERV
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.							
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	Enr 1	Enr 2	Enr 3	Enr 4	Enr 5		Enr 1	Enr 2	Enr 3	Enr 4	Enr 5		
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-12	1	0	0	52	52				m2	A	A				12	
Mediana	Hormigón	Desprendimientos o desgaste	NR-02	1	0	1	31					m3	A					12	
Aceras/Bordillo	Hormigón	Desprendimientos o desgaste	NR-02	1	0	1	16	0,3				m3	A	A				12	



Fot.1. Humedades y filtraciones



Fot.2. Humedades, eflorescencias



Fot.3. Humedades, eflorescencias



Fot.4. Desconchones(Sin Implicar Armadura)



Fot.5. Degradación del material



Fot.6. Humedades y filtraciones



Fot.7. Presencia de vegetación



Fot.8. Degradación del material



Fot.9. Presencia de vegetación



Fot.10. Degradación del material y Humedad



Fot.11. Pérdida de Recubrimiento



Fot.12. Desprendimientos o desgaste

Fig. 23. Fotografías de los deterioros

7) Puente Intercambiador Mercado Mayorista

TABLA XLVIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:		**INTERCAMBIADOR MERCADO MAYORISTA**																	
CÓDIGO:		E-35																	
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**	**V2**					**V1**	**V2**					
Viga 1	H.A.	Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	1	0	0	6,5	6,5				m3	M	M				1	
Vigas 13	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	S-13	1	1	1		5,4				m3		M				2	
Vigas 14	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	S-13	1	1	1		5,4				m3		M				3	
Vigas 15	H.A.	Desconchados o pérdida de recubrimiento	S-02	2	1	1		0,4				m3		M				4	
Tablero de vigas	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	S-13	1	1	1	5,7					m3	M					5	

TABLA XLIX

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN		**INTERCAMBIADOR MERCADO MAYORISTA**																
CÓDIGO:		**E-35**																
ESTRIBOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N.**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
			LIBRERÍA	**EX.**	**GRAV**	**EV**	**E1**	**E2**					**E1**	**E2**					

				(1-4)	(0-2)	(0-2)													
M.F. Portante	H.A.	Degradación del material	SB-02	1	0	0		4				m2		A				6	
M.F. Portante	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	250	250				m2	A	A				7	
M.F. Portante	H.A.	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	1	0	0	0,64					m2	A					8	

TABLA L

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:		**INTERCAMBIADOR MERCADO MAYORISTA**																	
CÓDIGO:		**E-35**																	
PILAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P8**		**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		
Fuste	H.A.	Degradación del material (Superficial)	SB-03	1	0	0	188	188			188	m3	A	A				9	
Apoyo/Viga Fuste	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	0	19,2					m3	A					9	

TABLA LI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN		**INTERCAMBIADOR MERCADO MAYORISTA**																	
CÓDIGO:		**E-35**																	
JUNTAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		

No existe Daños en Juntas																		

TABLA LII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:		**INTERCAMBIADOR MERCADO MAYORISTA**																
CÓDIGO:		**E-35**																
ELEMENTOS NO RESISTENTES							**MEDICÓN**											
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**	**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**Enr1**	**Enr2**					**Enr1**	**Enr2**					
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-12	1	0	0	28,5	29				m2	A	A				10	
Capa de rodadura / pavimento	Asfalto	Fisuras, baches o desgaste superficial	NR-05	1	0	0	9,75					m3	A					11	



Fot.1. Defectos superficiales



Fot.2. Humedades, eflorescencias



Fot.3. Humedades, eflorescencias



Fot.4. Desconchones pérdida de recubrimiento



Fot.5. Humedades y Filtraciones



Fot.6. Degradación del material



Fot.7. Humedades y filtraciones



Fot.8. Presencia de vegetación



Fot.9. Humedades y Filtraciones



Fot.10. Desgaste, pérdida de color



Fot.11. Pérdida de Recubrimiento

Fig. 24. Fotografías de los deterioros

8) Puente curvo sobre el Río Ambato

TABLA LIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:			**CURVO SOBRE EL RIO AMBATO**																	
CÓDIGO:			E-35																	
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**	**V2**	**V3**	**V4**			**V1**	**V2**	**V3**	**V4**				
Losa	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	S-13	1	0	0	304	608	1033	705		m2	B	B	B	B		1		

TABLA LIV

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN			**CURVO SOBRE EL RIO AMBATO**																	
CÓDIGO:			**E-35**																	
ESTRIBOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**E1**	**E2**					**E1**	**E2**						
NO VISIBLES																				

TABLA LV

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:	**CURVO SOBRE EL RIO AMBATO**
CÓDIGO:	**E-35**

PILAS							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD					FOTOS	N. OBSERV
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.							
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	P1	P2	P3	P4	P5		P1	P2	P3	P4	P5		
FUSTE/Pila	H.A.	Degradación del material	SB-02	1	1	0	15				15		A				A	2	
Apoyo/Viga Fuste	H.A.	vegetación Por factores biológicos	SB-09	1	1	0	3,3					m2	A					3	
Apoyo/Viga Fuste	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	0	50					m3	A					4	

TABLA LVI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN	CURVO SOBRE EL RIO AMBATO																		
CÓDIGO:	E-35																		
JUNTAS							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD					FOTOS	N. OBSERV
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.							
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	J1	J2	J3	J4	J5		J1	J2	J3	J4	J5		
Junta	Elastomero	Grietas en el Material	J-01	1	0	0	4,38	4,38	4,38			m2	A	A	A			5	

TABLA LVII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:	CURVO SOBRE EL RIO AMBATO								
CÓDIGO:	E-35								
ELEMENTOS NO RESISTENTES					MEDICÓN		ACCSESIBILIDAD	FOTOS	N. OBSERV
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N.	INDICE DE DAÑO	N. UNIDADES	UD.			

			LIBRERÍA	EX.	GRAV	EV	Enr 1	Enr 2					Enr1	Enr2					
				(1-4)	(0-2)	(0-2)													
Barandilla	Metálico	Deformación, impacto o rotura	NR-01	1	0	1	218	218				m2	A	A				6	



Fot.1. Humedades, eflorescencias



Fot.2. Degradación del material



Fot.3. Humedades, eflorescencias



Fot.4. Presencia de Vegetación



Fot.5.Grietas en el Material



Fot.6.Deformación, Impacto o Rotura.

Fig. 25. Fotografías de los deterioros

9) Puente sobre la vía a Píllaro

TABLA LVIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:			SOBRE LA VÍA A PILLARO																	
CÓDIGO:			E-35																	
VANOS							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD					FOTOS	N. OBSERV	
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.								
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	V1						V1							
Losa	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	S-13	1	0	1	322					m2	M					1		
Losa	H.A.	impacto o deformación	S-10	1	0	0	1,5					m2	M					2		

TABLA LIX

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN			SOBRE LA VÍA A PILLARO																	
CÓDIGO:			E-35																	
ESTRIBOS							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD					FOTOS	N. OBSERV	
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.								
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	E1	E2					E1	E2						
M.F. Portante	H.A.	Degradación del material	SB-02	1	0	0		16				m2		M				3		
M.F. Portante	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	188	188				m2	M	M				4		
Aleta de Muro	H.A.	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	1	1	0	16	16				m2	A	A				5		
Aleta de Muro	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	0	27	27				m2	A	A				6		

TABLA LX

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:			**SOBRE LA VÍA A PILLARO**																
CÓDIGO:			**E-35**																
PILAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**						
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**						**FOTOS**	**N. OBSERV**
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		
NO EXISTEN PILAS																			

TABLA LXI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN			**SOBRE LA VIA A PILLARO**																
CÓDIGO:			**E-35**																
JUNTAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**						
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**						**FOTOS**	**N. OBSERV**
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		
NO EXISTEN JUNTAS O Pedidas																			

TABLA LXII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:	**SOBRE LA VÍA A PILLARO**

CÓDIGO:	E-35																	
ELEMENTOS NO RESISTENTES							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD				FOTOS	N. OBSERV
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.						
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	Enr1	Enr2					Enr1	Enr2				
Cunetilla	Hormigón	Obstrucción o fuga	NR-03	1	0	0	7,2	7,2				m2					7	
Mediana	Hormigón	Pérdida de material o irregularidad	NR-02	1	0	0	11					m3					8	



Fot.1 Humedades, eflorescencias



Fot.2. impacto o deformación



Fot.3. Degradación del material



Fot.4. Humedades, eflorescencias



Fot.5. Presencia de vegetación



Fot.6. Humedades, eflorescenciaS



Fot.7. Obstrucción o fuga



Fot.8. Pérdida de material o irregularidad

Fig. 26. Fotografías de los deterioros

10) Puente Bascún

TABLA LXIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:			**BASCUN**																
CÓDIGO:			E-30																
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**	**V2**	**V3**				**V1**	**V2**	**V3**				
Losa	H.A.	Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	1	0	0	3,06					m2	M					1	
Losa	H.A.	Humedades y filtraciones	S-13	1	1	1	120,4	120	120			m2	M	M	M			2	
Losa	H.A.	Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	1	0	0		120	120			m2		M	M			3	

TABLA LXIV

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN			**BASCUN**																
CÓDIGO:			**E-30**																
ESTRIBOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**E1**	**E2**					**E1**	**E2**					
M.F. Portante	H.A.	Degradación del material	SB-02	1	0	0	9,2	74				m2	A	A				4	
M.F. Portante	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	1	51	20				m3	A	A				5	

Aleta de Muro	H.A.	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	1	1	0	4					m2	A					6	
Aleta de Muro	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	0	21,9	22				m2	A	A				7	

TABLA LXV

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:			**BASCUN**																
CÓDIGO:			**E-30**																
PILAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**						
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**						**FOTOS**	**N. OBSERV**
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**		**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**		
Fuste	H.A	Degradación del material (Superficial)	SB-03	1	0	0	6,57	6,6	6,6	6,6	6,6	m2	A	A	A	A	A	8	
Fuste	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	0	1	3,24	3,2	3,2	3,2	3,2		A	A	A	A	A	9	
Riostra	H.A	Proceso constructivo, Defectos superficiales	SB-03	1	0	1			2,6			m2			A			10	

TABLA LXVI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN			**BASCUN**																
CÓDIGO:			**E-30**																
JUNTAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**						
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**						**FOTOS**	**N. OBSERV**
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		
NO Existen o Bajo Carpeta Asfáltica																			

TABLA LXVII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:			**BASCUN**																
CÓDIGO:		**E-30**																	
ELEMENTOS NO RESISTENTES							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**						
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**						**FOTOS**	**N. OBSERV**
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**Enr 1**	**Enr 2**	**Enr 3**	**Enr 4**	**Enr 5**		**Enr 1**	**Enr 2**	**Enr 3**	**Enr 4**	**Enr 5**		
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-12	1	0	0	28,4	28				m2	A	A				11	
Auscencia de Sistema de drenaje	Hormigon	Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas, obras incompletas	NR-13	1	1	1	0,002					m3	A					11	
	PVC																		



Fot.1 Desconchones(Sin Implicar Armadura)



Fot.2. Humedades y filtraciones



Fot.3. Defectos Superficiales



Fot.4. Degradación del material





Fot.5. Humedades, eflorescencias y Filtraciones



Fot.6. Vegetación Por factores biológicos



Fot.7. Humedades, eflorescencias









Fot.8. Degradación del material(Superficial) Fot.9. Humedades, eflorescencias y Filtraciones Fot.10. Pérdida de Recubrimiento Fot.11. Desgaste, pérdida de color

Fig. 27. Fotografías de los deterioros

11) Puente Cadenilla

TABLA LXVIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:		**CADENILLA**																	
CÓDIGO:		E-30																	
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**						
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**						**FOTOS**	**N. OBSERV**
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**						**V1**						
Viga 1	H.A	Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	1	0	0	32,4					m2	A					1	
Viga 2	H.A	Desconchones / Pérdida de recubrimiento(Implica Armadura)	S-02	2	1	1	1,35					m3	A					2	
Viga 3	H.A	Desconchones / Pérdida de recubrimiento(Implica Armadura)	S-02	2	1	1	1,35					m3	A					3	
Vigas	H.A	Humedades y filtraciones	S-13	1	1	1	5,4					m3	A					4	
Tablero viga	H.A	Desconchones / Pérdida de recubrimiento(Implica Armadura)	S-02	2	1	1	7,5					m2	A					5	
Riostra	H.A	Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	1	0	0	12,5					m2	A					6	

TABLA LXIX

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN		**CADENILLA**																
CÓDIGO:		**E-30**																
ESTRIBOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**						
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**						**FOTOS**	**N. OBSERV**
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**E1**	**E2**					**E1**	**E2**					

Murete	H.A.	Defectos superficiales	SB-02	2	0	0	40					m2	A					7	
Murete	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	1		40				m2		A				8	

TABLA LXX

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:				**CADENILLA**																
CÓDIGO:				**E-30**																
PILAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**			
NO EXISTEN PILAS																				

TABLA LXXI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN			**CADENILLA**																	
CÓDIGO:			**E-30**																	
JUNTAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**							
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**						**FOTOS**	**N. OBSERV**	
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**J1**	**J2**					**J1**	**J2**						
Junta	Elastómero	Fisuras o grietas en el material	J-01	1	1	1	3,5	3,5				m2	A	A				9		

TABLA LXXII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:	**CADENILLA**

CÓDIGO:	E-30																		
ELEMENTOS NO RESISTENTES							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD						N. OBSERV
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.						FOTOS	
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	Enr1	Enr 2					Enr 1	Enr 2	Enr 3	Enr 4	Enr 5		
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-12	1	0	0	15,2	15,2				m2	A	A				10	
Auscencia de Sistema de drenaje	PVC	Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas, obras incompletas	NR-13	1	1	1	0,003	0,03				m3	A	A				11	
Pavimento	Asfalto	Fisuras, baches o desgaste superficial	NR-05	2	1	1	2,25					m2	A					12	



Fot.1 Defectos superficiales | Fot.2. Pérdida de recubrimiento | Fot.3. Pérdida de recubrimiento | Fot.4. Humedades y filtraciones

Fot.5. Pérdida de recubrimiento | Fot.6. Defectos superficiales | Fot.7. Humedades y filtraciones | Fot.8. Defectos superficiales

Fot.9. Fisuras o grietas en el material | Fot.10. Desgaste, pérdida de color | Fot.11. Obras incompletas | Fot.11. Baches y Hundimiento

Fig. 28. Fotografías de los deterioros

12) Puente Cashahurco

TABLA LXXIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:			**CASHAHURCO**																	
CÓDIGO:			E-30																	
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**						**V1**							
Viga	H.A	Defectos Superficiales	S-02	1	0	0	49					m3	B					1		
Riostra/viga	H.A	Defectos Superficiales	S-02	1	0	0	14,1					m3	B					2		

TABLA LXXIV

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN				**CASHAHURCO**																
CÓDIGO:				**E-30**																
ESTRIBOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**E1**	**E2**					**E1**	**E2**						
NO Visibles																				

TABLA LXXV

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:		CASHAHURCO																		
CÓDIGO:		E-30																		
PILAS							MEDICÓN								ACCSESIBILIDAD					
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES						UD.						FOTOS	N. OBSERV
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	P1	P2	P3					P1	P2	P3				
Fuste	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	3,92	3,92	3,92				m3	B	B	B			3	
Fuste / Celula Inclinada	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	20	20,03	20,03				m3	B	B	B			4	
Fuste	H.A.	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	1	1	0	20,2	20,2	20,2				m2	B	B	B			5	
Fuste / Celula Inclinada	H.A.	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	1	1	0	20,2	20,2	20,2				m2	B	B	B			6	
Riostra/ pila	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	1	4,95						m3	B					7	

TABLA LXXVI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN		CASHAHURCO																	
CÓDIGO:		E-30																	
JUNTAS							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD					FOTOS	N. OBSERV
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.							
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	J1	J2	J3	J4			J1	J2	J3	J4			
Junta	Elastómero	Fisuras o grietas en el material	J-01	2	1	1	4,04	4,04	4,04	4		m2	A	A	A	A		8	

TABLA LXXVII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:			**CASHAHURCO**																
CÓDIGO:			**E-30**																
ELEMENTOS NO RESISTENTES							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**						
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**						**FOTOS**	**N. OBSERV**
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**Enr 1**	**Enr 2**	**Enr 3**	**Enr 4**	**Enr 5**		**Enr 1**	**Enr 2**	**Enr 3**	**Enr 4**	**Enr 5**		
Barandillas	Hormigón	Deformación, impacto o rotura	NR-01	1	0	1	40,8	40,8				m2	A	A				9	
Auscencia de Sistema de drenaje	PVC	Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas, obras incompletas	NR-13	1	1	1	0	0,068				m3	A	A				10	
Aceras/Bordillo	Hormigón	Desprendimientos o desgaste	NR-02	1	0	1	8,16	8,16				m3	A	A				11	



Fot.1 Defectos superficiales



Fot.2. Defectos superficiales



Fot.3. Humedades y filtraciones



Fot.4. Humedades y filtraciones



Fot.5. Presencia de vegetación



Fot.6. Presencia de vegetación



Fot.7. Humedades y eflorecencias



Fot.8. Pérdida de material o irregularidad



Fot.9. Deformación, impacto o rotura



Fot.10. Presencia de vegetación



Fot.11.Desprendimientos o desgaste

Fig. 29. Fotografías de los deterioros

13) Puente Huaymayacu

TABLA LXXVIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:			**HUAYMAYACU**																			
CÓDIGO:			E-30																			
VANOS							**MEDICÓN**							**ACCSESIBILIDAD**						**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**						**UD.**									
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**	**V2**	**V3**					**V1**	**V2**	**V3**						
Viga 1	H.A.	Defectos Superficiales	S-02	1	0	0	7,2	18,2	7,2				m3	B	B	B				1		
Viga 2	H.A.	Defectos Superficiales	S-02	1	0	0	7,2	18,2	7,2				m3	B	B	B				1		
Viga 3	H.A.	Defectos Superficiales	S-02	1	0	0	7,2	18,2	7,2				m3	B	B	B				1		
Vigas	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	S-13	2	1	1	1,92	1,92	1,9				m3	B	B	B				2		
Riostra/Vigas	H.A.	Desconchones / Proceso constructivo	S-02	1	0	0	3,232						m3	B						3		

TABLA LXXIX

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN			**HUAYMAYACU**																			
CÓDIGO:			**E-30**																			
ESTRIBOS							**MEDICÓN**							**ACCSESIBILIDAD**						**FOTOS**	**N. OBSERV**	
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**						**UD.**									
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**E1**	**E2**						**E1**	**E2**							
NO VISIBLES																						

TABLA LXXX

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:		HUAYMAYACU																			
CÓDIGO:		E-30																			
PILAS							MEDICÓN							ACCSESIBILIDAD							
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES						UD.							FOTOS	N. OBSERV
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	P1	P2	P3	P4	P5	P6		P1	P2	P3	P4	P5	P6		
Fuste	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	m3	B	B	B	B	B	B	4	
Fuste	H.A	Vegetación por factores biológicos	SB-09	2	1	1	2,45	2,45	2,5	2,5	2,5	2,5	m3	B	B	B	B	B	B	5	
Riostra/Fuste	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	1	2,525			2,5			m3	B			B			6	

TABLA LXXXI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN		HUAYMAYACU																			
CÓDIGO:		E-30																			
JUNTAS							MEDICÓN							ACCSESIBILIDAD							
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES						UD.							FOTOS	N. OBSERV
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	J1	J2						J1	J2						
Junta	Elastómero	Pérdida de material o irregularidad	J-01	1	1	1	3,535	3,54					m2	A	A					7	

TABLA LXXXII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:			**HUAYMAYACU**																	
CÓDIGO:			**E-30**																	
ELEMENTOS NO RESISTENTES							**MEDICÓN**							**ACCSESIBILIDAD**						**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**						**UD.**								
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**Enr1**	**Enr 2**						**Enr 1**	**Enr 2**						
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-12	1	1	1	54,8	54,8					m2	A	A					8	
Ausencia de Sistema de drenaje	PVC	Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas, obras incompletas	NR-13	1	1	1	0,0019	0,05					m3	A	A					9	



Fot.1 Defectos superficiales



Fot.2. Humedades y filtraciones



Fot.3.Desconchones/Proceso constructivo



Fot.4. Humedades y filtraciones





Fot.5. Presencia de vegetación



Fot.6. Humedades y filtraciones



Fot.7. Pérdida de material o irregularidad



Fot.8. Desprendimiento de Pintura





Fot.9. Obstrucción de Drenaje

Fig. 30. Fotografías de los deterioros

14) Puente la Merced

TABLA LXXXIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:		**LA MERCED**																	
CÓDIGO:		E-30																	
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**						**V1**						
Viga 1,2,3	H.A.	Desconchones, Defectos superficiales(sin Implicar Armadura)	S-02	1	0	0	31,2					m3	B					1	
Viga 3	H.A.	Defectos en el Proceso constructivo	S-02	1	1	0	40,56					m3	B					2	
RiostraViga	H.A.	Desconchones/ Pérdida de recubrimiento	S-02	1	0	1	1,6					m3	B					3	
Tablero	H.A.	Desconchones/ Pérdida de recubrimiento	S-02	2	1	1	0,3					m2	B					4	
Tablero/Viga	H.A.	Fisura por asiento Plástico	S-15	1	1	1	0,36					m2	B					5	
Tablero de vigas	H.A.	Fallos de adherencias - anclaje	S-19	2	1	1	0,36					m2	B					6	
Vigas 1 y 2	H.A.	Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	1	0	0	31,2					m2	B					7	

TABLA LXXXIV

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN		**LA MERCED**							
CÓDIGO:		**E-30**							
ESTRIBOS					**MEDICÓN**		**ACCSESIBILIDAD**	**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N.**	**INDICE DE DAÑO**	**N. UNIDADES**	**UD.**			

			LIBRERÍA	EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	E1	E2					E1	E2					
Fuste 1,2 y 3	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	1,28					m3	A					8	
Fuste 1,2 y 4	H.A	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	2	1	1	1,28					m3	A					9	
Dintel	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	6,4					m3	A					10	
Dintel	H.A	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	2	1	1	3,2					m3	A					10	
Murete	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	6,6					m3	A					11	

TABLA LXXXV

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:																			
CÓDIGO:	**E-30**																		
PILAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		
NO existe Pilas o fustes																			

TABLA LXXXVI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN	**LA MERCED**
CÓDIGO:	**E-30**

JUNTAS														ACCSESIBILIDAD						FOTOS	N. OBSERV
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.									
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	J1	J2					J1	J2	J3						
Junta	Elastómero	Pérdida de material o irregularidad	J-01	1	1	1	4	4				m2	A	A				12	

TABLA LXXXVII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:	LA MERCED																			
CÓDIGO:	E-30																			
ELEMENTOS NO RESISTENTES							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD					FOTOS	N. OBSERV	
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.								
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	Enr1	Enr 2					Enr1	Enr2						
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-12	1	1	1	31,2	31,2				m2	A	A				13		
Ausencia de Sistema de drenaje	Hormigón	Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas, obras incompletas y obstrucción	N-13	2	1	1	1,68	1,68				m2	A	A				14		
	PVC		NR-13	1	1	1	0,002	0,03				m2	A	A				14		



Fot.1 Defectos superficiales/desconchones(Sin Implicar Armadura)



Fot.2.Defectos en el Proceso constructivo



Fot.3.Desconchones/ Pérdida de recubrimiento.



Fot.4. Desconchón/ Pérdida Recubrimiento.



Fot.5. Fisura por asiento Plástico



Fot.6. Fallos de adherencias - anclaje



Fot.7.Humedad y eflorecencias.



Fot.8.Humedad y eflorecencias.



Fot.9. Presencia de vegetación





Fot.10. Humedad y eflorecencias y Presencia de vegetación



Fot.11. Humedad y eflorecencias



Fot.12. Pérdida de material o irregularidad



Fot.13. Desgaste, pérdida de color



Fot.14.Obras incompletas de drenaje





Fot.14.Obras incompletas de drenaje y obstruidas.

Fig. 31. Fotografías de los deterioros

15) Puente Margajitas

TABLA LXXXVIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:		**MARGAJITAS**																	
CÓDIGO:		E-30																	
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**						**V1**						
Viga 1	H.A	Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	1	0	1	22,11					m2	A					1	
Viga 1	H.A	Vegetación/ Por factores biológicos	S-14	1	0	0	1,1					m2	A					2	
Viga 2 y 3	H.A	Desconchones, Defectos superficiales(sin Implicar Armadura)	S-02	0	0	1	3,518					m2	A					3	
Viga 4	H.A	Desconchones (sin Implicar Armadura) y Humedad	S-02	1	0	1	7,739					m3	A					4	
Riostra/Viga 1	H.A	Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	1	0	1	4,04					m2	A					5	
Riostra/Viga 2	H.A	Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	1	0	1	8,08					m2	A					6	
Riostra/Viga 3	H.A	Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	1	0	1	8,08					m2	A					7	

TABLA LXXXIX

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN		**MARGAJITAS**															
CÓDIGO:		**E-30**															
ESTRIBOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX.	**GRAV**	**EV**	**E1**	**E2**					**E1**	**E2**					

				(1-4)	(0-2)	(0-2)													
M.F.portante	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	25,25	25,3				m2	A	A				8	

TABLA XC

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:				MARGAJITAS															
CÓDIGO:				E-30															
PILAS							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD					FOTOS	N. OBSERV
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.							
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	P1	P2	P3	P4	P5		P1	P2	P3	P4	P5		
NO existen Pilas/Fustes																			

TABLA XCI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN				MARGAJITAS															
CÓDIGO:				E-30															
JUNTAS							MEDICÓN						ACCSESIBILIDAD					FOTOS	N. OBSERV
ELEMENTO	MATERIAL	DAÑO	N. LIBRERÍA	INDICE DE DAÑO			N. UNIDADES					UD.							
				EX. (1-4)	GRAV (0-2)	EV (0-2)	J1	J2	J3	J4	J5		J1	J2	J3	J4	J5		
Junta	Elastómero	Pérdida de material o irregularidad	J-01	2	1	1	4,04	4,04				m2	A	A				9	

TABLA XCII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:			**MARGAJITAS**																
CÓDIGO:			**E-30**																
ELEMENTOS NO RESISTENTES							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**Enr1**	**Enr 2**					**Enr1**	**Enr2**					
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-12	1	1	1	16,08	16,1				m2	A	A				10	
Ausencia de Sistema de drenaje	Hormigón	Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas, obras incompletas y obstrucción	N-13	2	1	1	1,68	1,68				m2	A	A				11	
	PVC		NR-13	1	1	1	0,002	0,03				m2	A	A				11	
Pavimento	Asfalto	Fisuras, baches o desgaste superficial	NR-05	2	1	1	100,5					m2	A					12	



Fig. 32. Fotografías de los deterioros

16) Puente San Jorge

TABLA XCIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:			**SAN JORGE**																
CÓDIGO:			E-30																
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**	**V2**	**V3**				**V1**	**V2**	**V3**				
Viga 1,2,3,4	H.A.	Humedades, Eflorescencias y filtraciones.	S-13	1	0	0		28				m3		M				1	
Viga 4	H.A.	Corrosión o pérdida de sección	S-03	2	1	1		4				m2		M				2	
Riostra/Viga	H.A.	Degradación del material.	S-02	1	0	0		3,2				m3		M				3	
Riostra/Viga	H.A.	Humedad y Proceso Constructivo	S-13	1	0	0	2					m2	M					4	

TABLA XCIV

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN			**SAN JORGE**																
CÓDIGO:			**E-30**																
ESTRIBOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**E1**	**E2**					**E1**	**E2**					
M.F.portante	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	110	20				m2	M	M				5	
M.F.portante	H.A.	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	1	1	1	5	5				m2	A	A				6	

TABLA XCV

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:			**SAN JORGE**																
CÓDIGO:			**E-30**																
PILAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**P1**	**P2**					**P1**	**P2**			**P5**		
Fuste/Pila	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	77	77				m3	M	M				7	
Fuste/Pila	H.A	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	2	1	1	4	4				m3	A	A				8	

TABLA XCVI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN			**SAN JORGE**																
CÓDIGO:			**E-30**																
JUNTAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**J1**	**J2**	**J3**	**J4**			**J1**	**J2**	**J3**	**J4**			
Junta	Elastómero	Pérdida de material o irregularidad	J-01	2	1	1	3,5	3,5	3,5			m2	A	A	A			9	

TABLA XCVII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:				**SAN JORGE**															
CÓDIGO:				**E-30**															
ELEMENTOS NO RESISTENTES							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**						
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**						**FOTOS**	**N. OBSERV**
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**Enr 1**	**Enr 2**	**Enr 3**	**Enr 4**	**Enr 5**		**Enr 1**	**Enr 2**	**Enr 3**	**Enr 4**	**Enr 5**		
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-12	1	1	1	35,2	35,2				m2	A	A				10	
Ausencia de Sistema de drenaje	Hormigón	Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas, obras incompletas y obstrucción	N-13	2	1	1	1,5	1,5				m2	A	A				11	
	PVC		NR-13	1	1	1	0,002	0,03				m2	A	A				11	



Fot.1 Humedades y filtraciones



Fot.2. Corrosión o pérdida de sección



Fot.3.Desconchones/Proceso constructivo



Fot.4. Humedad y filtraciones, Proceso constructivo



Fot.5 Humedades y filtraciones



Fot.6 Humedades y filtraciones



Fot.7 Humedades y filtraciones



Fot.8 Vegetación Por factores biológicos



Fot.9. Deformación, impacto o rotura



Fot.10. Desgaste, pérdida de color



Fot.11. Obras Incompletas, Obstruccion de sistemas de drenajes

Fig. 33. Fotografías de los deterioros

17) Puente Ulba

TABLA XCVIII

DAÑO EN LOS VANOS

DENOMINACIÓN:			**ULBA**																
CÓDIGO:			E-30																
VANOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**V1**	**V2**	**V3**				**V1**	**V2**	**V3**				
Viga-A 1,2,3,4,5	H.A.	Humedades, Eflorescencias y filtraciones.	S-13	1	1	1	3,6		4			m3	M		M			1	
Viga-B 1,2,3,4,5	H.A.	Humedades, Eflorescencias y filtraciones.	S-13	1	1	1		9,6				m3		M				2	
Viga 1	H.A.	Corrosión o pérdida de sección	S-03	2	1	1	0,4					m2	M					3	
Riostra/Viga	H.A.	Humedades, Eflorescencias y filtraciones.	S-13	1	0	1		3,024				m3		M				4	

TABLA XCIX

DAÑO EN ESTRIBOS

DENOMINACIÓN			**ULBA**																
CÓDIGO:			**E-30**																
ESTRIBOS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**E1**	**E2**					**E1**	**E2**					
M.F.portante	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	1	1	68,04					m2	A					5	
Fuste 1,2	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	1,32					m2	A					6	

Dintel	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	5,67					m3	A					7	
Dintel	H.A	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	2	1	1	1,5					m3	A					7	
Murete	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	0	1	7,56					m3	A					8	
Aleta/muro	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	1	0	1	8,7					m2	A					9	
Revestimiento	Sillería	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	2	1	1	17,5					m2	A					9	

TABLA C

DAÑO EN PILAS

DENOMINACIÓN:			**ULBA**																
CÓDIGO:		**E-30**																	
PILAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**		
Fuste/Pila	H.A.	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	38,82	28,02				m3	A	A				10	
Fuste/Pila	H.A	Vegetación Por factores biológicos	SB-09	2	1	1	4,64	1,2				m2	M	M				11	
Apoyo/Fuste/Pila	H.A	Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	2	1	1	1,92	1,92				m3	M	M				12	

TABLA CI

DAÑO EN JUNTAS

DENOMINACIÓN			**ULBA**																
CÓDIGO:		**E-30**																	
JUNTAS							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		**J1**	**J2**	**J3**	**J4**	**J5**		

NO existe Deterioro																			

TABLA CII

DAÑO EN ELEMENTOS NO RESISTENTES

DENOMINACIÓN:			**ULBA**																
CÓDIGO:		**E-30**																	
ELEMENTOS NO RESISTENTES							**MEDICÓN**						**ACCSESIBILIDAD**					**FOTOS**	**N. OBSERV**
ELEMENTO	**MATERIAL**	**DAÑO**	**N. LIBRERÍA**	**INDICE DE DAÑO**			**N. UNIDADES**					**UD.**							
				EX. (1-4)	**GRAV (0-2)**	**EV (0-2)**	**Enr1**	**Enr2**	**Enr 3**				**Enr 1**	**Enr 2**	**Enr 3**				
Barandillas	Hormigón	Desgaste, pérdida de color	NR-12	1	1	1	31,36	31,36				m2	A	A				13	
Ausencia de Sistema de drenaje		Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas, obras incompletas y obstrucción																	
	PVC		NR-13	1	1	1	0,002	0,03				m2	A	A				14	
Pavimento	Asfalto	Fisuras, baches o desgaste superficial	NR-05	2	1	1	1,89	9,45				m2	A	A				15	



Fot.1 Humedades y filtraciones Fot.2. Humedad, eflorecencias y filtraciones Fot.3. Corrosión o pérdida de sección Fot.4. Humedad y filtraciones.



Fot.5 Humedades y filtraciones Fot.6 Humedades y filtraciones Fot.7 Humedades, filtraciones y Vegetación Fot.8. Humedades, eflorescencias o filtraciones



Fot.9. Humedades, eflorescencias o filtraciones

Fig. 34. Fotografías de los deterioros

TABLA CIII

TIPO DE MANTENIMIENTO PARA LOS PUENTES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Puente	Índice Estimado	Tipo de Mantenimiento
San Isidro	15	Rutinario/Preventivo
San Luis	12	Rutinario/Preventivo
Línea Férrea de Mocha	20	Rutinario/Preventivo
Sobre el Río Mocha	43	Correctivo
Intercambiador del Pisque	23	Rutinario/Preventivo
Intercambiador Huachi Grande	31	Rutinario/Preventivo
Intercambiador Mercado Mayorista	30	Rutinario/Preventivo
Curvo sobre el Río Ambato	23	Rutinario/Preventivo
Sobre la vía Píllaro	23	Rutinario/Preventivo
Bascún	32	Correctivo
Cadenilla	53	Correctivo
Cashahurco	43	Correctivo
Huaymayacu	40	Correctivo
La Merced	51	Correctivo
Margajitas	38	Correctivo
San Jorge	45	Correctivo
Ulba	48	Correctivo

C. FASE 3 - EVALUACIÓN DE ESTADO Y PRIORIZACIÓN

En la Fase 3 se realizó el procesamiento y la evaluación integral de toda la información recopilada durante las inspecciones principales efectuadas a los 17 puentes de la provincia de Tungurahua. En esta etapa se organizaron y sistematizaron los datos obtenidos en campo, con el propósito de obtener una interpretación clara y coherente del estado estructural y funcional de cada obra de paso. Además, se aplicaron los criterios establecidos en la guía técnica para determinar la vida útil remanente de cada puente, tomando como referencia la “vida útil de diseño” definida por la normativa, la cual corresponde a 100 años.

TABLA CIV

INVENTARIO PUENTES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

DIRECCIÓN DISTRITAL	NOMBRE DEL PUENTE	EMPLAZAMIENTO DEL PUENTE	MATERIAL	TIPO DE PUENTE	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	OBSTÁCULO QUE ATRAVIESA (RIO, QUEBRADA, ARROYO,	SITIO (EJE VIAL)	CANTÓN	TRAMO	INICIO (X)	FIN (Y)	LONGITUD PUENTE (m)	ANCHO DEL PUENTE (m)	N° CARRIL	TABLERO (SUPERFICIE DE RODADURA)
										COORDENADA DEL PUENTE UTM -WG84					
TUNGURAHUA	SAN ISIDRO	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE APOYADO	2014	QUEBRADA SAN ISIDRO	E-491	AMBATO	AMBATO-GUARANDA	749243	9851534	19,5	11,5	2	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	SAN LUIS	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE APOYADO	2014	QUEBRADA PATALO	E-491	AMBATO	AMBATO-GUARANDA	754851	9854745	63,2	10	2	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	LÍNEA FERREA DE MOCHA	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE APOYADO	1970	LINEA FERREA DE MOCHA	E-35	AMBATO	AMBATO-RIOBAMBA	760943	9842767	12,7	8,6	2	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	SOBRE EL RÍO MOCHA	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE APOYADO	1970	RIO MOCHA	E-35	AMBATO	AMBATO-RIOBAMBA	760517	9842251	35,7	8,7	2	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	INTERCAMBIADOR DEL PISQUE	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	APOYO INTERMEDIO	1999	PASO LATERAL DE AMBATO SECTOR NORTE	E-35	AMBATO	LIMITE PROVINCIAL COTOPAXI	767703	9867278	41,9	27,4	4	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	INTERCAMBIADOR HUACHI GRANDE	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	APOYO INTERMEDIO	1999	VIA AMBATO - RIOBAMBA	E-35	AMBATO	AMBATO-HUACHI GRANDE	762928	9855785	52	26,8	4	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	INTERCAMBIADOR MERCADO MAYORISTA	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	APOYO INTERMEDIO	1999	VIA A QUITO - VIA A BAÑOS	E-35	AMBATO	AMBATO-PELILEO	765787	9859250	28,5	34,2	4	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	CURVO SOBRE EL RIO AMBATO	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	APOYO INTERMEDIO	1999	RIO AMBATO	E-35	AMBATO	PASO LATERAL DE AMBATO	766996	9862839	218	27,3	4	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	SOBRE LA VÍA A PILLARO	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE APOYADO	1999	VIA A PILLARO	E-35	AMBATO	MERCADO MAYORISTA - PARQUE INDUSTRIAL	768962	9865531	12	26,8	4	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	BASCUN	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE APOYADO	1976	RIO BASCUN	E-30	BAÑOS	BAÑOS-PUYO	786153	9845465	35,5	10,2	2	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	CADENILLA	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE	1976	CADENILLA	E-30	BAÑOS	BAÑOS-PUYO	801512	9845034	24	10	2	PAVIMENTO FLEXIBLE

				APOYADO											
TUNGURAHUA	CASHAHURCO	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE APOYADO	1976	CASHAHURCO	E-30	BAÑOS	BAÑOS-PUYO	814171	9841751	51	10,1	2	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	HUAYMAYACU	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE APOYADO	1976	HUAYMAYACO	E-30	BAÑOS	BAÑOS-PUYO	814356	9842565	68,5	10,1	2	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	LA MERCED	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE APOYADO	1976	ANTUMBOS	E-30	BAÑOS	BAÑOS-PUYO	796716	9844786	39	10	2	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	MARGAJITAS	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE APOYADO	1976	MARGAJITAS	E-30	BAÑOS	BAÑOS-PUYO	807124	9843893	20,1	10,1	2	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	SAN JORGE	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE APOYADO	1976	SAN JORGE	E-30	BAÑOS	BAÑOS-PUYO	797700	9844748	44	10	2	PAVIMENTO FLEXIBLE
TUNGURAHUA	ULBA	FIJO	HORMIGON - CONCRETO	SIMPLEMENTE APOYADO	1976	ULBA	E-30	BAÑOS	BAÑOS-PUYO	789397	9845689	39,2	9,45	2	PAVIMENTO FLEXIBLE

TABLA CV

VIDA ÚTIL DE LOS PUENTES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Puente	Año Construcción	Vida Útil D	Actual	V. Restante
San Isidro	2014	100	11	89
San Luis	2014	100	11	89
Línea Férrea de Mocha	1970	100	55	45
Sobre el Río Mocha	1970	100	55	45
Intercambiador del Pisque	1999	100	26	74
Intercambiador Huachi Grande	1999	100	26	74
Intercambiador Mercado Mayorista	1999	100	26	74
Curvo sobre el Río Ambato	1999	100	26	74
Sobre la vía Píllaro	1999	100	26	74
Bascún	1976	100	49	51
Cadenilla	1976	100	49	51

Cashahurco	1976	100	49	51
Huaymayacu	1976	100	49	51
La Merced	1976	100	49	51
Margajitas	1976	100	49	51
San Jorge	1976	100	49	51
Ulba	1976	100	49	51

II. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

A. HIPÓTESIS

El inventario del estado de los puentes de la red estatal en la provincia de Tungurahua evidencia que los periodos de no mantenimiento superiores a 25 años han acelerado el deterioro de las estructuras, comprometiendo su funcionalidad, seguridad y vida útil, debido a la acumulación de daños causados por el tráfico constante, las condiciones climáticas adversas y la falta de intervenciones preventivas o correctivas oportunas.

B. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis planteada se confirmó. Los resultados obtenidos mediante las inspecciones principales y la evaluación del índice estimado de conservación de los puentes demostraron que los periodos de no mantenimiento superiores a 25 años han acelerado el deterioro de estas estructuras, comprometiendo su funcionalidad y seguridad. La presencia de fisuras, corrosión del refuerzo, pérdida de recubrimiento, desgaste superficial y daños en elementos expuestos a la acción hidráulica evidencian la acumulación progresiva de patologías vinculadas al tráfico continuo y a condiciones climáticas adversas. Por lo tanto, se verifica que la falta de intervenciones preventivas o correctivas oportunas reduce significativamente la vida útil de los puentes pertenecientes a la red estatal de Tungurahua.

CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

I. CONCLUSIONES

- Se recopiló y se sistematizó la fase inicial de información permitió consolidar, por primera vez, un registro técnico unificado de los 17 puentes de hormigón pertenecientes a la red estatal de Tungurahua, integrando datos de ubicación, tipología estructural, dimensiones, entorno y características mecánicas relevantes. Esta base documental, sustentada en normativa vigente y verificación mediante georreferenciación UTM, facilitó un diagnóstico integral del parque de puentes y demostró la necesidad de actualizar periódicamente la información para garantizar una adecuada gestión vial.
- Se recopiló mediante las inspecciones principales ejecutadas en campo evidenciaron deterioros mecánicos recurrentes en elementos de superestructura y subestructura, entre ellos fisuras longitudinales y transversales, corrosión del refuerzo por pérdida de recubrimiento, socavación superficial, desprendimientos de concreto y fallos en dispositivos de drenaje. Aunque la mayoría de estos daños no compromete la estabilidad inmediata, sí representan manifestaciones patológicas que pueden evolucionar bajo cargas repetitivas de tránsito, variaciones térmicas y exposición hidráulica, confirmando la importancia de mantener protocolos sistemáticos de evaluación estructural.
- Se Asignó el tipo de mantenimiento mediante aplicación del índice de conservación estructural (0–100) permitió cuantificar el estado mecánico de cada puente y establecer prioridades de intervención. Los puentes San Luis (12) y San Isidro (15) se clasificaron en condiciones satisfactorias, requiriendo únicamente mantenimiento rutinario. Sin embargo, la mayor parte de las estructuras se ubicó en el rango 21–40, lo que evidencia deterioros con potencial de progresión patológica, particularmente en zonas de apoyo, juntas y barandas, donde los efectos de fatiga y corrosión pueden intensificarse. Adicionalmente, las estructuras La Merced (51), Cadenilla (53) y San Jorge (45) presentaron índices superiores a 40, revelando un nivel de deterioro mecánico que amerita intervención correctiva a mediano plazo.
- El análisis integral de resultados confirma que la falta de mantenimiento periódico, especialmente en periodos superiores a 20–25 años, ha acelerado la acumulación de daños en la red de puentes, reduciendo su capacidad mecánica residual y aumentando la vulnerabilidad frente a cargas dinámicas y eventos hidrometeorológicos. La hipótesis planteada se verifica plenamente: la ausencia de intervenciones preventivas ha

permitido la evolución de patologías que, aunque no representan riesgo inmediato, afectan la vida útil y el desempeño funcional de las estructuras.

- Se determinó mediante la evaluación de la edad y vida útil restante de los puentes demuestra una clara diferenciación entre estructuras recientes (1999–2014), que conservan más del 70% de su vida útil, y puentes antiguos (1970–1976), que han consumido más del 50% de su periodo de diseño. Esto evidencia que la antigüedad es un factor decisivo para priorizar las intervenciones, permitiendo identificar los puentes que requieren únicamente mantenimiento preventivo frente a aquellos que necesitan rehabilitaciones correctivas más profundas.

II. RECOMENDACIONES

- Implementar un programa de mantenimiento preventivo periódico, especialmente para las estructuras clasificadas con índices superiores a 40 puntos, priorizando tratamiento de fisuras, reparación de recubrimiento y protección frente a agentes ambientales que aceleran el deterioro.
- Incorporar inspecciones principales bianuales para los puentes con índices ubicados en el rango 21–40, con el fin de monitorear la evolución de los daños detectados y prevenir su progresión hacia patologías estructurales que puedan comprometer las condiciones de servicio
- Complementar las inspecciones visuales con ensayos no destructivos (END) como ultrasonido, esclerometría y potencial de corrosión, especialmente en los puentes con signos relevantes de deterioro en subestructura y en zonas expuestas a humedad, para obtener una caracterización más profunda del estado del material.
- Desarrollar investigaciones futuras orientadas a integrar herramientas SIG, drones y modelos de evaluación predictiva, que permitan actualizar el inventario en tiempo real, identificar patrones de deterioro y generar sistemas de alerta temprana basados en variables ambientales y tráfico vehicular.
- Gestionar la actualización continua de la base de datos mediante coordinación entre entidades públicas como el MTOP y los gobiernos descentralizados, garantizando que los nuevos registros, intervenciones y resultados de inspecciones se incorporen al inventario para sostener un sistema de conservación eficiente a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] «INFRAESTRUCTURA VIAL EN ECUADOR: PROYECTOS EN CURSO Y DESAFÍOS FUTUROS - PUCE Sede Ambato». Accedido: 10 de diciembre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://www.pucesa.edu.ec/infraestructura-vial-en-ecuador/

[2] «Plan Estratégico dE Movilidad. rEPública dEl Ecuador».

[3] M. Nicolás, J. Noguera, J. Carlos, y P. Correa, «Actualización del inventario vial del cantón Ambato Fase I de la provincia de Tungurahua», 2023, *PUCE - Quito*. Accedido: 10 de diciembre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/42575

[4] J. Manterola, «Evolución de los puentes en la historia reciente», *Informes de la Construcción*, vol. 35, n.o 359-360, pp. 5-35, may 1984, doi: 10.3989/IC.1984.V35.I359-360.1949.

[5] S. De Infraestructura, D. Transporte Volumen, P. De Operación, Y. Seguridad, V. Norma, y E. Vial, «MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR».

[6] L. Pennec, «Los peligros volcánicos asociados con el Tungurahua», 2005.

[7] O. Arroyo, D. Feliciano, J. Carrillo, y M. A. Hube, «Seismic performance of mid-rise thin concrete wall buildings lightly reinforced with deformed bars or welded wire mesh», *Eng Struct*, vol. 241, ago. 2021, doi: 10.1016/J.ENGSTRUCT.2021.112455.

[8] C. Garita, G. Ortiz, J. Mora-Mora, C. Garita, G. Ortiz, y J. Mora-Mora, «Análisis de requerimientos para un sistema nacional de monitoreo de puentes», *Revista Tecnología en Marcha*, vol. 31, n.o 4, pp. 63-72, oct. 2018, doi: 10.18845/TM.V31I4.3965.

[9] G. López, «Ficha Informativa de Proyecto 2021 MTOP-Ministerio de Transporte y Obras Públicas Subsecretaría Zona 3 Dirección Provincial Tungurahua PROYECTO: K017 MTOP-Mantenimiento Vial De La Provincia De Tungurahua Líder del Proyecto: DATOS GENERALES».

[10] S. De Estado, «GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO».

[11] M. Alice, L. José, y P. Escalona, «DIAGNÓSTICO PARA UNA PROPUESTA DE MANTENIMIENTO DEL PUENTE MACUTO EN LA CIUDAD DE BARQUISIMETO DIAGNOSIS FOR A MAINTENANCE PROPOSAL OF THE MACUTO BRIDGE IN THE CITY OF BARQUISIMETO», *Artículo de Investigación*, vol. 26, n.o 1, pp. 1-17, 2025, doi: 10.51372/gacetatecnica261.1.

[12] F. De Ciencias, Y. Humanidades, J. Francisco, A. Frener, y B. De, «UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA MANTENIMIENTO DE PUENTES», 2004.

[13] «20.+Vida+útil+de+un+puente».

[14] P. I. Luis Illescas-Capelo y J. I. Sebastián Maldonado-Noboa, «Ciencias Técnicas y Aplicadas Artículo de Investigación», vol. 7, pp. 1431-1445, doi: 10.23857/dc.v7i6.2402.

[15] D. De-León-Escobedo, D. J. Delgado-Hernández, L. H. Martinez-Martinez, J. G. Rangel-Ramírez, y J. C. Arteaga-Arcos, «Corrosion initiation time updating by epistemic uncertainty as an alternative to schedule the first inspection time of pre-stressed concrete vehicular bridge beams», *Structure and Infrastructure Engineering*, vol. 10, n.o 8, pp. 998-1010, 2014, doi: 10.1080/15732479.2013.780084.

[16] C. H. Jeon, C. S. Shim, Y. H. Lee, y J. Schooling, «Prescriptive maintenance of prestressed concrete bridges considering digital twin and key performance indicator», *Eng Struct*, vol. 302, p. 117383, mar. 2024, doi: 10.1016/J.ENGSTRUCT.2023.117383.

[17] Y. Comportamiento, «UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL TRABAJO DE GRADUACIÓN ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL TEMA».

[18] A. Estrada Molina, «UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN ESQUEMAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE PUENTES CARRETEROS Y URBANOS DE CONCRETO TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE: INGENIERO CIVIL PRESENTA: ADRIÁN ESTRADA MOLINA».

[19] E. Fernando y Y. Cruz, «ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL ESCUELA DE INGENIERÍA MANTENIMIENTO PARA PUENTES METÁLICOS TIPO TRABE, BAILEY Y DE ARMADURA PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO VÍCTOR NICOLA MASTROCOLA VINUEZA».

[20] G. J. Díaz, R. Evelin, y J. Tapia González, «Inventario del estado actual de los intercambiadores y puentes del sur de Quito e investigación y reparación de uno de ellos», 2010, *PUCE - Quito*. Accedido: 10 de diciembre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/26216

ANEXOS

Anexo 1:

TABLA CVI

LIBRERÍAS DE DETERIOROS SUPERESTRUCTURA

LIB.	ELEMENTO / SUBCOMPONENTE	TIPO DE DETERIORO	DESCRIPCIÓN / MANIFESTACIÓN	CAUSAS PROBABLES
			LIBRERÍA	
S-01	Losa o tablero de hormigón	**Fisuras longitudinales o transversales**	Grietas finas o abiertas visibles en la superficie del tablero.	Fatiga, retracción, temperatura o sobrecarga.
S-02	Losa o vigas/ Encofrado Perdido/Riostra/Tablero	**Desconchones / Pérdida de recubrimiento/ Proceso constructivo, Defectos superficiales**	Caída del hormigón superficial dejando expuesto el acero.	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros. Descuidos correspondientes a las fases de fabricación.
S-03	Vigas principales (hormigón o metálicas)	**Corrosión o pérdida de sección/ degradación Superficial**	Óxido, picaduras o reducción del espesor metálico.	Falta de protección, humedad, sales. Pérdida de propiedades del material
S-04	Vigas prefabricadas / pretensadas	**Rotura o pérdida de tensión.**	Fisuras inclinadas o desprendimientos cerca de apoyos.	Sobrecarga, corrosión, fallo de anclajes.
S-05	Conexiones soldadas / atornilladas	**Aflojamiento, fisura o corrosión**	Tornillos flojos, cordones fisurados o corrosión localizada.	Vibraciones, fatiga o mantenimiento deficiente.
S-06	Apoyos (neopreno, metálicos, potes)	**Bloqueo o mal alineamiento**	Falta de movimiento, desplazamiento o deformación visible.	Suciedad, envejecimiento del material.
S-07	Elementos metálicos expuestos	**Pintura degradada / falta de protección**	Pérdida de capa protectora, descascaramiento o herrumbre.	Intemperie, mala adherencia.
S-08	Tablero (carpeta asfáltica)	**Deformaciones, baches o fisuras**	Pérdida de regularidad superficial, charcos.	Envejecimiento o mala adherencia.
S-09	Elementos mixtos acero-hormigón	**Separación, oxidación en unión**	Aparición de óxidos entre materiales o fisura en unión.	Diferencia térmica, humedad, corrosión.

S-10	Barreras /Vigas/ losa	**Fisura, impacto o deformación**	Golpes de vehículos, desprendimientos o inclinación.	Impacto, fatiga o corrosión.
S-11	Hormigón del tablero	Erosión del tablero / Nidos de grava / Congestión	Pérdida localizada de material o mortero superficial por erosión, lavado o deficiente vibrado. Pueden aparecer nidos de grava o zonas con mala compactación.	Sistema deficiente en la compactación
S-12	Superficie del tablero	Impermeabilización inadecuada / acumulación de agua	Defecto en la capa impermeable, roturas, o falta de pendiente que genera encharcamientos.	Desprendimiento de la capa de rodadura
S-13	Inferior del tablero/Forjado/Vigas.	Humedades, eflorescencias y filtraciones	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias o descuelgues de agua en paramentos.	Deficiencia en el sistema de drenaje, acumulación de Agua
S-14	Inferior del tablero / apoyos	Vegetación/ Por factores biológicos	Presencia de musgos, líquenes o raíces que favorecen retención de humedad y degradación superficial.	Presencia de vegetación, agua y sectores donde se almacene el agua, ausencia de drenajes.
S-15	Tablero de Vigas	**Fisuras por asiento plástico**	Aparecen a un nivel ligeramente inferior de unión alma-cabeza superior. Plano de barras paralelo al eje a la superficie y se producirá una fisura plana horizontal coincidiendo con el eje de barras que cortará al hormigón	Coacción que barras horizontales o el encofrado presentan al descenso plástico del hormigón
S-17	Tablero de Vigas	Fisuras Verticales en la cara superior/Fisuras en la cabeza superior de Viga Doble T/ Fisuras en la cabeza inferior de Viga Doble T	Vigas con sección en doble T, contracción térmica diferencial entre la cabeza superior e inferior. -Fisuras en la cabeza inferior	Escases de armadura activa o pasiva en la cara superior. Diferencia de cuantías de armadura entre cabezas. Choque térmico al quitar encofrado

				-Exceso de Flexión subestimación de las pérdidas del pretensado o tensado inferior al normal.
S-18	Tablero de Vigas	Fisuras por Cortante	Se presencia en las proximidades de los apoyos	Fisura por cortante a un grado de inclinación entre 30° y 45°.
S-19	Tablero de Vigas	Fallos de adherencias - anclaje	Paralelas a la armadura longitudinal, aunque su trazado no es continuo.	No colocar suficientes longitudes de solapes entre barras, así como la conformación y tamaño de elementos de anclaje.

Anexo 2:

TABLA CVII

LIBRERÍAS DE DETERIOROS SUBESTRUCTURA

LIB.	ELEMENTO / SUBCOMPONENTE	TIPO DE DETERIORO	DESCRIPCIÓN / MANIFESTACIÓN	CAUSAS PROBABLES
			LIBRERÍA	
SB-01	Pilares o pilas de hormigón	**Fisuración vertical / inclinada**	Grietas visibles en el fuste o zonas de unión con la cimentación.	Sobrecarga, retracción, movimiento térmico, asientos diferenciales.
SB-02	Pilares / estribos	**Desconchados o pérdida de recubrimiento /Degradación del material**	Caída del hormigón superficial, dejando armaduras vistas.,	Corrosión, heladas, impacto o reacción álcali-sílice. Corrosión por Carbonatación o Cloruros Pérdida de propiedades del material. Incendios, Ataques químicos
SB-03	Pilares o pilas metálicas/Fuste, Célula/Dintel	**Corrosión superficial o profunda/Degradación del material (Superficial)**	Oxidación generalizada, pérdida de espesor, picaduras.	Falta de pintura, exposición a humedad o sales. Pérdida de propiedades del material
SB-04	Estribos de hormigón	**Desplazamientos o asentamientos/**	Movimiento del muro respecto al tablero, fisura en junta con terraplén.	Falla de cimentación, empuje de tierras, erosión.
SB-05	Zapatas o cimentaciones	**Socavación o erosión**	Pérdida de material del terreno o exposición de la cimentación.	Corrientes de agua, avenidas, mala protección.
SB-06	Cimentación superficial / pilotes/ Pilas	**Asiento diferencial o inclinación**	Desnivel o inclinación visible de la estructura.	Fallo del terreno, socavación o lavado de finos.
SB-07	Apoyos en pila o estribo	**Bloqueo o desplazamiento**	Falta de movilidad, separación o rotación del apoyo.	Suciedad, corrosión o daño mecánico.
SB-08	Paramentos o alzados de estribos/Fuste/Dintel	**Humedades, eflorescencias o filtraciones**	Manchas blancas o humedad persistente.	Filtraciones desde el relleno o drenaje deficiente.

SB-09	Paramentos de fábrica o piedra/ Estribos	**Pérdida de mortero / fisuras / Vegetación** Por factores biológicos	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas.	Envejecimiento, humedad, falta de mantenimiento.
SB-10	Drenajes de estribos	**Obstrucción o falta de funcionamiento**	Ausencia de flujo o salida taponada.	Sedimentos, vegetación o mal diseño.
SB-11	Pilas huecas o de muro	**Falla local / desprendimiento de material**	Fragmentos sueltos o huecos en superficie.	Golpes, erosión o heladas.
SB-12	Cimentación de pilotes / estribos	**Lavado de material entre pilotes. /** **Proceso constructivo, Defectos superficiales**	Pérdida de suelo de soporte visible o detectada.	Corrientes de agua o socavación. o impacto. Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
SB-13	Pilas	**Fisuración Por Pandeo**	Fallo que ocurre muy raramente	Excentricidad de Cargas
SB-14	Pilas	**Fisuración Por compresiones excesivas**	Pequeñas grietas finas y juntas a mitad del elemento	Colapso por Compresión
SB-15	Pilas	**Fisuración Por corte**	Fisura en sentido Diagonal	Fisuración por cortante en los pilares muy esbeltos.
SB-16	Pilas	**Fisuración Por Impacto**	Vulnerabilidad en Pilas	Impactos debido al Tráfico Inferior

Anexo 3:

TABLA CVIII

LIBRERÍAS DE DETERIOROS JUNTAS

LIB.	ELEMENTO/ SUBCOMPONENTE	TIPO DE DETERIORO	DESCRIPCIÓN /MANIFESTACIÓN VISUAL	CAUSAS PROBABLES
			LIBRERÍA	
J-01	Junta elástica o de neopreno	Fisuras o grietas en el material	Rotura, desgarro o envejecimiento visible del caucho.	Fatiga, envejecimiento, rayos UV o cargas repetidas.
J-02	Junta metálica o combinada	Corrosión o pérdida de recubrimiento	Óxidos, picaduras o pérdida de la capa protectora.	Humedad, sales o falta de mantenimiento.
J-03	Junta asfáltica o de resina	Fisuración o desprendimiento	Grietas longitudinales o pérdida del sellado superficial.	Retracción térmica, mala adherencia o tránsito pesado.
J-04	Junta de expansión modular	Bloqueo o mal funcionamiento	Falta de movimiento, obstrucción o ruido al paso de vehículos.	Suciedad, corrosión o deformaciones.
J-05	Junta de goma o neopreno	Desplazamiento o pérdida de posición	Desalineación visible o junta levantada.	Dilataciones, asentamientos o fallo de anclajes.
J-06	Zona adyacente a la junta (carpeta asfáltica)	Desgaste, baches o pérdida de nivel	Hundimiento o deformación del pavimento junto a la junta.	Fatiga del material, deflexión o falta de apoyo.
J-07	Sellado superficial	Fuga de agua o filtración/Degradación del material	Presencia de humedad o goteo por debajo del tablero.	Fisura en sellado, pérdida de estanqueidad.
J-08	Elementos de fijación (tornillos, anclajes)	Aflojamiento o rotura	Tornillos flojos o faltantes, deformaciones.	Vibraciones, corrosión o impactos.

Anexo 4:

TABLA CIX

LIBRERÍAS DE DETERIOROS ELEMENTOS NO RESISTENTES

LIB.	ELEMENTO / SUBCOMPONENTE	TIPO DE DETERIORO	DESCRIPCIÓN / MANIFESTACIÓN VISUAL	CAUSAS PROBABLES
			LIBRERÍA	
NR-01	Barandillas o pretiles	**Deformación, impacto o rotura/ Desprendimiento de Pintura Corrosión**	Golpes, inclinación, pérdida de verticalidad o piezas sueltas.	Impactos de vehículos, corrosión o fatiga.
NR-02	Aceras, pasarelas o veredas	**Fisuras, desprendimientos o desgaste**	Grietas, pérdida de material o irregularidad superficial.	Envejecimiento, cargas o infiltraciones.
NR-03	Cañerías o sistemas de drenaje	**Obstrucción o fuga**	Agua acumulada, taponamientos o roturas visibles.	Sedimentos, hojas, deterioro de juntas o corrosión.
NR-04	Bajantes o desagües metálicos	**Corrosión o pérdida de estanqueidad**	Manchas de óxido o goteo continuo.	Humedad, falta de mantenimiento.
NR-05	Capa de rodadura / pavimento	**Fisuras, baches o desgaste superficial**	Desnivel, pérdida de textura o material suelto. Grietas y discontinuidades del pavimiento. Deformaciones excesivas o permanentes	Tránsito, fatiga, temperatura. Por Fatiga o Piel de Cocodrilo Grietas Longitudinales o grietas transversales. Baches y Hundimientos.
NR-06	Sistema de contención (defensas, guardarraíles)	**Deformación, desplazamiento o falta de anclaje**	Barreras dobladas, sueltas o faltantes.	Impacto de vehículos o corrosión.
NR-07	Señalización y balizamiento	**Pérdida de visibilidad o rotura**	Señales oxidadas, sin pintura reflectante o caídas.	Intemperie, impacto o vandalismo.
NR-08	Iluminación	**Luminarias apagadas, cables dañados o caída de soporte**	No funcionamiento, cables expuestos.	Falta de mantenimiento o vandalismo.
NR-09	Dispositivos de protección eléctrica	**Cableado deteriorado o suelto**	Aislamiento roto, exposición de conductores.	Envejecimiento o mal mantenimiento.

NR-10	Cables de drenaje de tablero	**Rotura o pérdida de continuidad**	Falta de evacuación adecuada del agua.	Vibraciones, obstrucción o corrosión.
NR-11	Juntas de acera o bordillos	**Fisuras o desprendimientos**	Grietas o piezas faltantes en bordillos.	Envejecimiento o impacto.
NR-12	Revestimientos o pinturas protectoras	**Desgaste, pérdida de color o ampollas**	Pérdida estética o de protección superficial.	Exposición solar, humedad, deficiente aplicación.
NR-13	Sistemas de drenaje/Elementos longitudinales, transversales y verticales	**Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas, obras incompletas.**	Falta de Pendiente longitudinal o transversal de la calzada, ausencia de drenajes.	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie.

Anexo 5:

TABLA CX

LIBRERÍAS DE DETERIOROS BÓVEDAS (SUPERESTRUCTURA / SUBESTRUCTURA)

LIB.	ELEMENTO / SUBCOMPONENTE	TIPO DE DETERIORO	DESCRIPCIÓN / MANIFESTACIÓN VISUAL	CAUSAS PROBABLES
			LIBRERÍA	
BV-01	Bóveda de mampostería o sillería	**Fisuras longitudinales o transversales**	Grietas visibles en la clave, riñones o arranques.	Sobrecarga, asiento diferencial, movimiento térmico.
BV-02	Bóveda de fábrica/ Boquilla	**Desprendimiento o pérdida de mortero en juntas/ Degradación Superficial**	Mortero lavado o erosionado, presencia de huecos o vegetación.	Erosión, filtraciones, envejecimiento. Colocación de piedra con exceso de Humedad
BV-03	Bóveda de fábrica o piedra	**Desplazamiento o dislocación de dovelas**	Desalineación, apertura de juntas o rotura de piezas.	Asientos, socavación, empujes de tierras.
BV-04	Bóveda de hormigón	**Fisuración en la generatriz o intradós**	Grietas longitudinales o en red en la superficie interior.	Fatiga, retracción o deflexión excesiva.
BV-05	Bóveda (cualquier material)	**Humedades, eflorescencias o filtraciones**	Manchas blancas o húmedas en el intradós o extrados.	Filtraciones, falta de drenaje o juntas deterioradas.
BV-06	Bóveda o arco	**Desprendimientos de material**	Caída de mortero o piedra en el intradós.	Infiltración de agua, heladas o pérdida de adherencia.
BV-07	Bóveda de fábrica / hormigón	**Deformaciones visibles o pandeos**	Hundimiento o pérdida de geometría original.	Cargas excesivas, fallas de apoyo o cimentación.
BV-08	Bóveda de mampostería	**Presencia de vegetación / raíces**	Plantas o raíces visibles entre las juntas o paramentos.	Humedad, falta de mantenimiento.
BV-09	Bóveda (intradós)	**Corrosión de armaduras (si es armada)**	Oxidación visible, fisuras paralelas a las armaduras.	Carbonatación, humedad, cloruros.
BV-10	Bóveda (extradós / relleno superior)	**Erosión o lavado de relleno**	Huecos o hundimientos en la calzada sobre la bóveda.	Filtraciones o falta de impermeabilización.
BV-11	Arranques o riñones de bóveda	**Fisuración / separación con el estribo o muro lateral**	Grieta visible en la unión bóveda–muro.	Movimiento del terreno, empuje lateral, asiento.

BV-12	Paramentos de bóveda	**Desgaste superficial / erosión por agua**	Pérdida de material o suavizado del intradós.	Corrientes de agua, abrasión por sedimentos.

Anexo 6:

TABLA CXI

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 1

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros/ Proceso Constructivo
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Grietas en el Material	J-01	Rotura, desgarro o envejecimiento visible del caucho. /cargas repetidas.
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie

Anexo 7:

TABLA CXII

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 2

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros/ Proceso Constructivo superficial.
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Grietas en el Material	J-01	Rotura, desgarro o envejecimiento visible del caucho. /cargas repetidas.
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie

Anexo 8:

TABLA CXIII

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 3

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. / Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material (Superficial)	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie

Anexo 9:

TABLA CXIV

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 4

Deterioro	Lib.	Librería
Desprendimiento o pérdida de mortero en juntas	BV-02	Presencia de huecos o vegetación. / Erosión, filtraciones, envejecimiento. Colocación de piedra con exceso de Humedad
Humedades, eflorescencias o filtraciones	BV-05	Manchas blancas o húmedas en el intradós o extradós. / Filtraciones, falta de drenaje o juntas deterioradas
Presencia de vegetación / raíces	BV-08	Plantas o raíces visibles entre las juntas / Falta de mantenimiento
Degradación del material (Superficial)	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie, Obstrucción

Anexo 10:

TABLA CXV

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 5

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros/ Proceso Constructivo Superficial
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Degradación del material (Superficial)	SB-03	Pérdida de espesor/ Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie
Desprendimientos o desgaste	NR-02	Pérdida de material o irregularidad superficial.

Anexo 11:

TABLA CXVI

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 6

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros/ Proceso Constructivo superficial
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Degradación del material (Superficial)	SB-03	Pérdida de espesor/ Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Grietas en el Material	J-02	Pérdida de la capa protectora / Humedad
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie
Desprendimientos o desgaste	NR-02	Pérdida de material o irregularidad superficial.

Anexo 12:

TABLA CXVII

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 7

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros/ Proceso Constructivo Superficial.
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Degradación del material (Superficial)	SB-03	Pérdida de espesor/ Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie
Fisuras, baches o desgaste superficial	NR-05	Tránsito, fatiga, temperatura. /Por Fatiga o Piel de Cocodrilo/ Grietas Longitudinales o grietas transversales /Baches

Anexo 13:

TABLA CXVIII

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 8

Deterioro	Lib.	Librería
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Grietas en el Material	J-01	Rotura, desgarro o envejecimiento visible del caucho. /cargas repetidas.
Desgaste, pérdida de color	NR-01	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie

Anexo 14:

TABLA CXIX

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 9

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros/ Proceso Constructivo
Fisura, impacto o deformación	S-10	Golpes de vehículos, Desprendimientos
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Fisuras, desprendimientos o desgaste	NR-02	Pérdida de material o irregularidad superficial.
Obstrucción o fuga	NR-03	Deterioro de juntas o corrosión. / roturas visibles

Anexo 15:

TABLA CXX

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 10

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros/ Proceso Constructivo
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Degradación del material (Superficial)	SB-03	Pérdida de espesor/ Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie

Anexo 16:

TABLA CXXI

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 11

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón dejando expuesto el acero. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros/ Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-03	Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Grietas en el Material	J-01	Rotura, desgarro o envejecimiento visible del caucho. /cargas repetidas.
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie
Fisuras, baches o desgaste superficial	NR-05	Tránsito, fatiga, temperatura. /Por Fatiga o Piel de Cocodrilo/Grietas Longitudinales o grietas 1transversales. /Baches

Anexo 17:

TABLA CXXII

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 12

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Grietas en el Material	J-01	Rotura, desgarro o envejecimiento visible del caucho. /cargas repetidas.
Desgaste, pérdida de color/ Deformación, impacto o rotura	NR-01	Impactos de vehículos, corrosión o fatiga.
Desprendimientos o desgaste	NR-02	Pérdida de material o irregularidad superficial.
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie

Anexo 18:

TABLA CXXIII

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 13

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Grietas en el Material	J-01	Rotura, desgarro o envejecimiento visible del caucho. /cargas repetidas.
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie

Anexo 19:

TABLA CXXIV

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 14

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros/ Proceso Constructivo
Fisuras por asiento plástico	S-15	Plano de barras paralelo al eje a la superficie y se producirá una fisura plana horizontal coincidiendo con el eje de barras que cortará al hormigón
Fallos de adherencias - anclaje	S-19	Paralelas a la armadura longitudinal, aunque su trazado no es continuo. /No colocar suficientes longitudes de solapes entre barras
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Grietas en el Material	J-01	Rotura, desgarro o envejecimiento visible del caucho. /cargas repetidas.
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie

Anexo 20:

TABLA CXXV

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 15

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros/ Proceso Constructivo (Superficial)
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Vegetación/ Por factores biológicos	S-14	Presencia de musgos, líquenes o raíces / Ausencia de drenajes
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Grietas en el Material	J-01	Rotura, desgarro o envejecimiento visible del caucho. /cargas repetidas.
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie
Fisuras, baches o desgaste superficial	NR-05	Tránsito, fatiga, temperatura. / Por Fatiga o Piel de Cocodrilo. / Grietas Longitudinales o grietas transversales. /Baches

Anexo 21:

TABLA CXXVI

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 16

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros/ Proceso Constructivo (Superficial)
Corrosión o pérdida de sección	S-03	Falta de protección, humedad, sales. /Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Grietas en el Material	J-01	Rotura, desgarro o envejecimiento visible del caucho. /cargas repetidas.
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie

Anexo 22:

TABLA CXXVII

LIBRERÍAS DE DETERIOROS EMPLEADAS PUENTE 17

Deterioro	Lib.	Librería
Proceso constructivo, Defectos superficiales	S-02	Caída del hormigón superficial. /Descuidos correspondientes a las fases de fabricación
Desconchones (Sin Implicar Armadura)	S-02	Corrosión del armado, carbonatación o impacto o Cloruros/ Proceso Constructivo (Superficial)
Corrosión o pérdida de sección	S-03	Falta de protección, humedad, sales. /Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias y filtraciones	S-13	Filtraciones visibles, manchas, eflorescencias/Deficiencia en el sistema de drenaje
Degradación del material	SB-02	Pérdida de propiedades del material
Humedades, eflorescencias o filtraciones	SB-08	Manchas blancas o humedad persistente/ Filtraciones o drenaje deficiente drenaje deficiente.
Vegetación Por factores biológicos	SB-09	Erosión de juntas, aparición de raíces o grietas. / falta de mantenimiento
Grietas en el Material	J-01	Rotura, desgarro o envejecimiento visible del caucho. /cargas repetidas.
Desgaste, pérdida de color	NR-12	Pérdida estética o de protección superficial/Exposición solar, humedad
Ausencia o insuficiencia de sistemas de evacuación de aguas	NR-13	Ausencia de drenajes.
	NR-13	Deficiente método constructivo, Obras Incompletas, Exposición directa a la intemperie
Fisuras, baches o desgaste superficial	NR-05	Tránsito, fatiga, temperatura. /Por Fatiga o Piel de Cocodrilo. /Grietas Longitudinales o grietas transversales. /Baches