UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

Br. Hidalgo Montoya Tomy

https://orcid.org/0000-0003-2262-7616

ASESOR

Mg. Gómez Macedo Claudia Roxana

https://orcid.org/0009-0005-8583-3021

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Ingeniería estructural y sísmica

TRUJILLO - PERÚ

2024

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura:

Yo, Mg. Ing. Claudia Roxana Gómez Macedo con DNI N° 71994247, como asesor del trabajo de investigación titulado: **"SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTÍA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"**, desarrollado por el bachiller Tomy Hidalgo Montoya con DNI N° 44296768, egresado del programa de Ingeniería Civil; considero que dicho trabajo reúne las condiciones tanto técnicas como científicos, las cuales están alineadas a las normas establecidas en el Reglamento de Titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en la normativa para la presentación de trabajos de graduación de la Facultad Ingeniería y Arquitectura. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por los jurados designados por la mencionada facultad.

Mg. Ing. Gómez Macedo, Claudia Roxana
DNI: 71994247

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

EXCMO.MONS. HECTOR MIGUEL CABREJOS VIDARTE, OFM
Arzobispo Metropolitano de Trujillo
Fundador y Gran Canciller
Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

DRA. MARIANA GERALDINE SILVA BALAREZO
Rectora de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

DRA. ROMY ÁNGELICA DÍAZ FERNÁNDEZ
Vicerrectora académica

DRA. ENA CECILIA OBANDO PERALTA
Vicerrectora de Investigación

MG. ING. BREITNER GUILLERMO DÍAZ RODRÍGUEZ
Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

DRA. TERESA SOFÍA REATEGUI MARIN
Secretaria General

DEDICATORIA

A Dios, por estar conmigo en cada momento y permitirme culminar esta etapa de mi vida, sin Él nada habría sido posible.

A mis padres, por haberme brindado su apoyo incondicional y sus bendiciones a lo largo de mi vida, protegiéndome y llevándome por el camino del bien todo lo que soy es gracias a ellos.

Tomy Hidalgo Montoya

Autor

AGRADECIMIENTO

Al final de un período maravilloso en mi vida, me gustaría expresar mi profunda gratitud, a quienes hicieron posible este sueño aquellas personas que junto a mi caminaron en todo momento y que siempre fueron mi inspiración y fortaleza. Agradecer A Dios y a mi familia. Muchas gracias por su motivación y apoyo durante la carrera profesional.

Tomy Hidalgo Montoya

Autor

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Tomy Hidalgo Montoya con DNI N° 44296768, egresado del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, para la elaboración y sustentación del informe de tesis titulado: **"SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTÍA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024",** el cual consta de un total de 145 páginas, en las que se incluyen 14 tablas y 36 figuras, incluye un total de 42 páginas en anexos.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaramos bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de mi entera responsabilidad.

El autor

Br. Tomy Hidalgo Montoya

INDICE

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD ii

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS ii

DEDICATORIA iv

AGRADECIMIENTO v

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD vi

RESUMEN xii

ABSTRACT xiii

I. INTRODUCCIÓN 14

II. METODOLOGÍA 42

2.1. Enfoque, tipo 42

2.2. Diseño de investigación 42

2.3. Población, muestra y muestreo 43

2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos 43

2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información 44

2.6. Aspectos éticos en investigación 45

III. RESULTADOS 46

IV. DISCUSIÓN 78

V. CONCLUSIONES 85

VI. RECOMENDACIONES 86

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 87

ANEXOS 90

Anexo 1: Instrumentos de recolección de datos 90

Anexo 2: Operacionalización de variables 108

Anexo 4: Datos utilizados en el software CSi Bridge 109

Anexo 5: Cargas muertas, vivas, sismo y móvil utilizados en el software CSi Bridge . 111

Anexo 6: Masas, reacciones, fuerzas, tensiones, deformaciones y desplazamientos 125

Anexo 7: Matriz de consistencia 147

Anexo 8: Planos 148

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 *Armadura metálica* 23

Figura 2 *Nuevo puente Aguaytia inagurado en el 2022* 24

Figura 3 *Grietas por fatiga de acero* 24

Figura 4 *Modelamiento respuesta dinámica del puente aguaytía.* 26

Figura 5 *Grados de libertad* 27

Figura 6 *Zonas sísmicas* 30

Figura 7 *Representación visual del puente Aguaytía* 46

Figura 8 *Ubicación del puente Aguaytía* 47

Figura 9 *Tramo 1, progresivas 00+000 - 00+061.30* 50

Figura 10 *Tramo 2, progresivas 00+061.30 - 00+122.60* 51

Figura 11 *Tramo 3, progresivas 00+122.60 - 00+183.90* 52

Figura 12 *Tramo 4, progresivas 00+183.90 - 00+245.20* 53

Figura 13 *Tramo 5, progresivas 00+245.20 - 00+306.50* 54

Figura 14 *Tramo 6, progresivas 00+306.50 - 00+367.80* 55

Figura 15 *Patologías en el puente Aguaytía* 56

Figura 16 *Patologías en el puente Aguaytía* 56

Figura 17 *Características y propiedades del acero estructural ASTM 709 Grado 50* 57

Figura 18 *Características y propiedades del concreto de 4000 Psi* 58

Figura 19 *Características y propiedades del cable de acero estructural* 59

Figura 20 *Características y propiedades del cable de acero estructural* 59

Figura 21 *Definición de la sección de super estructura del puente Aguaytía* 60

Figura 22 *Cargas móviles tipo H5n-44-1* 60

Figura 23 *Cargas según distancias, axiales y viento* 61

Figura 24 *Cargas de Sismo* 61

Figura 25 *Zonificación sísmica de Ucayali* 62

Figura 26 *Categoría de las edificaciones y factor "U"* 62

Figura 27 *Clasificación de perfiles de suelo* 63

Figura 28 *Clasificación de perfiles de suelo* 63

Figura 29 *Periodos "Tp" y "Tl"* 64

Figura 30 *Periodos "Tp" y "Tl"* 64

Figura 31 *Carga modal y análisis de fuerzas axiales* 66

Figura 32 *Carga modal y análisis de fuerzas cortantes* 66

Figura 33 *Carga modal y análisis de momentos* 66

Figura 34 *Puente Aguaytía con 3 camiones de diseño HS-44-1* 67

Figura 35 *Máxima deformación del puente Aguaytía* 67

Figura 36 *Influencia de la patología grietas de reflexión* 68

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Factores de Zona Z* 31

Tabla 2 C*lasificación de los perfiles de suelo* 33

Tabla 3 *Factor de Suelo S* 33

Tabla 4 *Periodos Tp y Tl* 33

Tabla 5 *Categoría de las edificaciones y factor U* 34

Tabla 6 *Sistemas Estructurales* 37

Tabla 7 *Irregularidades estructurales en altura* 38

Tabla 8 *Irregularidades estructurales en planta.* 40

Tabla 9 *Características hídricas del puente Aguaytía* 47

Tabla 10 *Puente metálico Aguaytía* 48

Tabla 11 *Puente metálico Aguaytía* 49

Tabla 12 *Dimensiones y propiedades del puente Aguaytía* 65

Tabla 13 *Operacionalización de variables* 108

Tabla 14 *Matriz de consistencia* 147

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar las patologías y su influencia en la respuesta dinámica del puente Aguaytía, Ucayali 2024. La investigación de enfoque cuantitativo, tipo aplicado, nivel transversal y diseño no experimental. Mediante la evaluación de patologías utilizando el Índice de Condición de Pavimento, se determinó que la grieta de reflexión de juntas fue la patología más común en el puente, mientras que los huecos tuvieron la menor incidencia. El tramo con la mejor condición fue el sexto, calificado como "Excelente" con un PCI de 90, mientras que el tramo de peor condición fue el tercero, calificado como "Malo" con un PCI de 33. Los datos ingresados al software CSi Bridge incluyeron: ancho de vía 10 m, vereda 1.60 m, espesor de losa 30.50 cm, longitud de puente 280 m. Se aplicaron cargas de distancias, axiales, viento, sismo de 9 segundos y carga viva de vehículo tipo camión HSn-44-1. La máxima fuerza cortante en la tercera viga de ambas torres de -692.10 kgf y la menor fuerza cortante en el centro del cable principal de 1.12 kgf. El máximo momento en la base de la torre de 5914.37 kg.m y el menor momento en el centro del cable principal de 0.100 kg.m. Se concluyó que las patologías con incidencia en la respuesta dinámica del puente Aguaytía fueron piel de cocodrilo, exudación, grietas, huecos, desprendimiento de agregados, abultamiento y parches; disminuyendo el confort en la conducción en un 15%, seguridad vial en un 20% y daño estructural en un 18%.

Palabras claves: *Patologías, pavimento flexible, puente metálico atirantado, CSi Bridge.*

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the pathologies and their influence on the dynamic response of the Aguaytía bridge, Ucayali 2024. The research had a quantitative approach, applied type, transversal level and non-experimental design. By evaluating pathologies using the Pavement Condition Index, it was determined that the joint reflection crack was the most common pathology on the bridge, while the gaps had the lowest incidence. The section with the best condition was the sixth, rated as "Excellent" with a PCI of 90, while the section with the worst condition was the third, rated as "Poor" with a PCI of 33. The data entered into the software CSi Bridge They included: track width 10 m, sidewalk 1.60 m, slab thickness 30.50 cm, bridge length 280 m. Distance, axial, wind, 9-second earthquake and HSn-44-1 truck-type vehicle live loads will be applied. The maximum shear force in the third beam of both towers of -692.10 kgf and the minor shear force in the center of the main cable of 1.12 kgf. The maximum moment at the base of the tower of 5914.37 kg.m and the minor moment at the center of the main cable of 0.100 kg.m. It was concluded that the pathologies with an impact on the dynamic response of the Aguaytía bridge were crocodile skin, exudation, cracks, gaps, detachment of aggregates, bulging and patches; reducing driving comfort by 15%, road safety by 20% and structural damage by 18%.

Keywords: *Pathologies, flexible pavement, cable-stayed metal bridge, CSi Bridge.*

I. INTRODUCCIÓN

A nivel global el enfoque principal para avanzar en el conocimiento y la construcción sostenible de puentes se ha centrado en reconocer su papel esencial en el desarrollo de las interacciones humanas. En términos generales, la función primordial de un puente es superar obstáculos para permitir la continuación del trayecto. Sin embargo, al considerar la literatura técnica que abarca la categorización de puentes, se hace imperativo tener en cuenta elementos de diseño, como los obstáculos vencidos, las perspectivas laterales, la cantidad de espacios libres, el área que el material del soporte abarca y la naturaleza del tráfico.

Por lo general, se reconoce que existe un enfoque técnico pronunciado hacia los puentes de gran envergadura con sistemas estructurales intrincados, dejando de lado en cierta medida a los puentes pequeños y medianos. Se observa que la mayoría de los puentes, tanto rurales como urbanos, de grandes luces, exhiben condiciones patológicas críticas, generando riesgos para la seguridad de la sociedad y ocasionando pérdidas económicas.

Según Washington (2018), En Estados Unidos el puente Tacoma Narrows fue un puente suspendido de 4600 metros de longitud, con un espacio de 50 metros entre sus apoyos. Este puente formó parte de la Washington State Route 16, cruzando el estrecho de Tacoma Narrows en Puget Sound, conectando las ciudades de Tacoma y Gig Harbor en los Estados Unidos. En el año 1939, el puente se volvió famoso por su impactante colapso estructural provocado por condiciones de viento.

Gonzalo (2018), menciona que en Lima la tarde del 16 de marzo del 2017, el puente Solidaridad, que unía San Juan de Lurigancho con el Agustino, colapsó y cayó sobre el río Rímac. Una de las laderas cedió ante la erosión ocasionada por la crecida del caudal el río, a consecuencias de las lluvias. El puente había sido inaugurado en el 2010 por el alcalde Luis Castañeda Lossio. La Contraloría detectó que se “aprobó expediente técnico con deficiencias, al proyectar cimentación superficial sobre taludes sujetos a erosión y modificar sin sustento el sistema de protección previsto en el estudio de hidrología e hidráulica”.

Mayhua (2014), menciona que en Tarma el puente Yanango que costó más de S/2 millones a la Municipalidad Provincial de Satipo (Junín) en la gestión del alcalde Iván Olivera (2019-2022) colapsó cuando una maquinaria pesada hacía su paso por la estructura metálica. El puente tenía una longitud de 107 metros y una capacidad de 30 toneladas.

Cuando se construyen puentes, se requiere una cantidad significativa de materiales para garantizar su estabilidad a lo largo del tiempo y su utilidad para las sociedades. De

hecho, al utilizar una gran cantidad de recursos, contribuyen a prevenir posibles accidentes y a mantener la movilidad tanto de vehículos como de personas.

En algunas ocasiones, debido al uso extensivo de los puentes, pueden sufrir daños o deterioros que limitan su funcionamiento. Estos problemas pueden incluir la aparición de grietas y fisuras, daños en el concreto, erosión de las cimentaciones y pilares, fallas en los soportes y conexiones, así como la corrosión de las estructuras metálicas. Estos problemas pueden ser causados por diferentes factores, como cargas pesadas o condiciones climáticas extremas. En cualquier caso, es esencial abordar estos problemas de manera temprana, ya que podrían comprometer la estabilidad y, por lo tanto, la funcionalidad del puente.

Según Panamericana Televisión (2021), el viejo puente de Aguaytía en Ucayali se derrumbó debido a su avanzada edad y deterioro. Se sospecha que uno de los cables metálicos que lo sostenían cedió, provocando su colapso. Además, residentes locales han afirmado que personas involucradas en la recolección de chatarra podrían haber estado desmontando los pernos y otros metales de la estructura. Esta construcción, inaugurada en 1942, había sido restringida al tráfico peatonal desde 2010 debido a su estado de deterioro.

En el Perú no existe un plan de mantenimiento de los puentes metálicos y/o de concreto armado, por lo cual en la presente investigación se busca proponer una solución a las patologías encontradas en el puente Aguaytía, por lo que se formula el problema general de la siguiente manera:

¿Cuál será la influencia de las patologías del puente Aguaytía en su respuesta dinámica?

Planteándose el primer problema específico ¿Cuáles serán las patologías físicas, mecánicas y químicas del puente Aguaytía?, el segundo problema específico ¿Cuál será la respuesta dinámica del puente Aguaytía? y el tercer problema específico ¿ Cómo influyen las patologías físicas, mecánicas y químicas, en la respuesta dinámica del puente Aguaytía?.

Andreasen (2022), indica que la justificación en el ámbito científico se centra en abordar la solución de problemas específicos o llenar lagunas en el conocimiento que requieran ser abordados total o parcialmente. Este desarrollo debe estar respaldado por argumentos sólidos que demuestren su relevancia y necesidad.

La simulación de la respuesta dinámica del puente Aguaytía es esencial para comprender su comportamiento estructural bajo diferentes cargas y condiciones ambientales. Esto permite identificar posibles fallos o debilidades en el diseño o la

construcción del puente y proporciona información crucial para su mantenimiento y eventual rehabilitación.

El estudio implica el uso de técnicas avanzadas de simulación y análisis estructural para modelar el comportamiento del puente en situaciones dinámicas. Esto incluye la aplicación de software especializado y la recolección de datos relevantes para alimentar los modelos. La metodología utilizada en esta investigación puede servir como referencia para estudios similares en otras estructuras, contribuyendo así al avance de la ingeniería estructural.

La investigación tiene implicaciones sociales significativas, ya que el puente Aguaytía es una infraestructura vital para la comunidad local. Comprender su estado de salud estructural y las posibles patologías que pueda presentar es fundamental para garantizar la seguridad de quienes lo utilizan a diario. Además, la información obtenida de la investigación puede ayudar a informar a las autoridades locales y a la población sobre la importancia de mantener adecuadamente las infraestructuras públicas.

El análisis de patologías del puente Aguaytía también tiene importantes implicaciones económicas. La identificación temprana de problemas estructurales puede ayudar a evitar costosas reparaciones o incluso el colapso total del puente, lo que podría resultar en interrupciones en el transporte y pérdidas económicas para la región. Además, la implementación de medidas de mantenimiento preventivo basadas en los hallazgos de la investigación puede ayudar a prolongar la vida útil del puente y reducir los costos a largo plazo asociados con su gestión y rehabilitación.

Para poder desarrollar la investigación se ha formulado el siguiente objetivo general:

Evaluar las patologías y su influencia en la respuesta dinámica del puente Aguaytía, distrito Padre Abad, provincia Padre Abad, Ucayali 2023.

Planteándose el primer objetivo específico Identificar las patologías físicas, mecánicas y químicas del puente Aguaytía, distrito Padre Abad, provincia Padre Abad, Ucayali 2023. El segundo objetivo específico Realizar la simulación y modelación del puente Aguaytía mediante el software CSi Bridge. Y el tercer objetivo específico Evaluar la influencia de las patologías en la respuesta dinámica del puente Aguaytía, distrito Padre Abad, provincia Padre Abad, Ucayali 2023.

De acuerdo con lo establecido en el problema general, se plantea la hipótesis general de la siguiente manera:

Las patologías físicas, mecánicas y químicas, influyen reduciendo los criterios de servicio asociados a la resistencia a la compresión y flexión del puente Aguaytía.

Planteándose la primera hipótesis específica El puente Aguaytía sufre de fisuras mayores a 15 mm, flexión y compresión excesiva, descascaramiento y corrosión. Segunda hipótesis específica La respuesta dinámica del puente respecto a frecuencias y aceleraciones, cumplen los criterios de servicios del MTC. Y tercera hipótesis específica Las patologías disminuyen la resistencia a la compresión de la carpeta de rodadura, y la resistencia a la flexión de las viguetas del puente Aguaytía.

Descripción de los antecedentes internacionales:

En Estados Unidos, Mohamed (2023) autor del artículo "*Impacto del pelotón de camiones en las capacidades de carga de los puentes existentes*", este proyecto desarrolló un marco de evaluación y una solución basada en datos para abordar el impacto de pelotones de camiones en puentes, anticipando la implementación de la Conducción Autónoma de Camiones (ACT) y preservando el inventario de puentes actual. Mediante 29,600 simulaciones, se analizó el efecto de diversas configuraciones de pelotones en la capacidad de carga de puentes, utilizando tres metodologías (ASR, LFR y LRFR). Se comprobó que el número de camiones y el espaciamiento entre ellos son factores clave que afectan la capacidad de los puentes: los métodos ASR y LFR mostraron reducciones en la capacidad, mientras que LRFR presentó mejores resultados en tramos cortos y con camiones espaciados. Las tablas de diseño generadas validaron sus resultados al compararse con las ecuaciones de capacidad de carga de AASHTO, obteniendo valores idénticos.

En Marruecos, Achraf (2022) autor del artículo científico denominado "*Monitoreo de paso de puentes ferroviarios: un estudio de caso"*, este estudio se enfocó en aplicar y comparar métodos de evaluación en un puente ferroviario de la red marroquí que requiere especial vigilancia debido a ciertas patologías. Se analizaron desafíos previamente señalados en la literatura, se discutieron aspectos prácticos y se sugirieron posibles mejoras. Los resultados demostraron que, para puentes ferroviarios, es viable extraer características modales mediante acelerómetros montados en trenes en operación normal, sin interrumpir el tráfico. Sin embargo, se concluyó que la precisión en la extracción de datos debe ser alta para su uso en sistemas de monitoreo estructural (SHM) de precisión, a fin de detectar daños de manera oportuna.

En Madrid, Zamorano (2021) autora del artículo científico denominado "Influencia de diferentes patologías en el comportamiento dinámico y frente a fatiga de puentes

ferroviarios de acero", se investigó el comportamiento dinámico de un puente ferroviario de acero del siglo XX en Alicante, afectado por diversas patologías estructurales. Para evaluar el impacto de estas patologías en la respuesta dinámica del puente ante el tránsito vehicular, se desarrolló y calibró un modelo FEM usando datos de una campaña de medición. El análisis se centró en patologías como el contacto rueda-carril y las fisuras por fatiga, evaluando su efecto en desplazamientos y vibraciones estructurales, y estimando la vida útil a fatiga mediante el cálculo de ciclos de carga en condiciones de congelación. Se concluyó que las patologías en el riel no afectan significativamente los desplazamientos en las secciones centrales del puente.

En Ecuador, Medina (2022) autor del artículo científico denominado *"Análisis dinámico no lineal de un puente colgante vehicular tipo de 100 metros de longitud ante cargas sísmicas y de viento, según AASHTO LRFD 2017 y NEC 2015"*, tuvo como objetivo realizar un análisis modal espectral vs un análisis no lineal en el dominio del tiempo utilizando registros de aceleraciones de sismos reales escalados al espectro de diseño, Los métodos empleados fueron de campo que contempla el diseño de un puente colgante tipo de 100 metros de longitud, realizando un análisis lineal y no lineal en lo que tiene que ver a cargas de viento y sismo,. se realizó el análisis y diseño de la súper estructura del puente mediante el análisis dinámico por cargas vehiculares, incluyendo, por un lado, el método de cálculo de cargas de viento establecido en la AASHTO LRFD y la NEC 2015 y, por otro, un túnel de viento. Con un patrón de velocidad igual a 80 mph (según AASHTO LRFD). El análisis no lineal en el dominio del tiempo se realizó en base a 9 acelerogramas que se escalaron de forma apropiada al espectro objetivo calculado, como resultado se evidenció que el análisis dinámico mediante un túnel de viento es predominante respecto al análisis estático basado en fuerzas, ya que muestra de forma real los efectos de las cargas en cada uno de los elementos logrando obtener situaciones desfavorables, pues, en términos generales se tienen valores de desplazamientos mayores en un 10 por ciento. El análisis no lineal en el dominio del tiempo se realizó en base a 9 acelerogramas que se escalaron de forma apropiada al espectro objetivo calculado. Concluyó que presentando un documento tipo manual con el diseño de los elementos del puente según AASHTO LRFD.

Descripción de los antecedentes nacionales:

En Huaraz, Blas (2022) en su tesis de titulación denominado "Evaluación de las patologías en los elementos estructurales y su incidencia en el comportamiento estructural del puente Jangas Huaraz – 2022", el estudio evaluó las patologías estructurales del Puente

Jangas en Huaraz en 2022, analizando su impacto en el comportamiento estructural mediante una investigación descriptiva no experimental que incluyó ensayos de laboratorio y mediciones de campo. Los resultados mostraron que las patologías más significativas fueron: fisuras (100.7 m²), desgaste superficial (57.3 m²), desprendimiento de rodadura (43.7 m²), desintegración de la capa asfáltica (38.6 m²), grietas (30.0 m²), humedad (39.8 m²) y eflorescencia (32.9 m²), lo cual disminuye la capacidad estructural del puente. Se concluyó que el puente presenta fisuras, grietas, desprendimiento, desgaste, humedad y eflorescencia, afectando su integridad y capacidad de carga, con un límite líquido de 31.60%, límite plástico de 20.64% e índice de plasticidad de 10.96.

En Huancayo, Ramos (2022) en su tesis de titulación denominado "Evaluación del Desempeño Sísmico de un Puente Curvo de Concreto Armado Mediante un Análisis Estático no Lineal - Puente Amazonas en la Ciudad de Huancayo, Junín – Perú", el estudio evaluó el desempeño sísmico del puente curvo de concreto armado Amazonas, en Huancayo, siguiendo los niveles de desempeño de SEAOC VISION 2000. Aplicando un enfoque científico-deductivo y un análisis estático no lineal (AENL) en 24 direcciones cada 15°, se usaron herramientas como CSI Bridge y Excel, y el método espectro capacidad del ATC-40 para determinar los puntos de desempeño ante demandas sísmicas de servicio, diseño y máximo. Los resultados indicaron que el desempeño sísmico del puente es aceptable, manteniéndose en niveles operacional y funcional sin comprometer la seguridad de vida. La capacidad de desplazamiento máximo en el eje X global fue de 35 cm con una fuerza cortante basal de 3000 ton a 60°-75°, y en el eje Y de 46.57 cm con 5672.85 ton a 270°. Se concluyó que el mecanismo de falla ocurre principalmente por flexión en las zonas superiores de las columnas cercanas al borde con mayor radio de curvatura.

En Piura, Castro (2021) en su tesis de titulación denominado "Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la provincia de Talara, departamento de Piura – 2021", el estudio evaluó la condición estructural del puente Víctor Raúl en Talara, Piura, en 2021, aplicando una metodología de tipo aplicada, descriptiva, cuantitativa y de diseño no experimental y transversal. Los resultados mostraron que la condición estructural del puente tiene un valor de 2.98, dentro del rango de 2.00 a 2.99, según los criterios del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para la inspección de puentes, lo cual indica una condición estructural regular. Se concluyó que el puente requiere mantenimiento y limpieza para mitigar y reparar las patologías identificadas y mejorar su estado actual.

En San Martín, López (2021), en su tesis de titulación denominado “Diseño de estructura auxiliar para montaje de un puente vehicular metálico de 169 toneladas, distrito de Shunte-Tocache, gobierno regional de San Martín”, el estudio tuvo como objetivo diseñar una estructura auxiliar para la instalación de un puente vehicular metálico de 169 toneladas en el distrito de Shunte-Tocache, San Martín, asegurando una instalación óptima y segura. La metodología incluyó una revisión de tipos de puentes, características y parámetros relevantes para el diseño. Los resultados incluyeron el registro de las reacciones en los puntos de apoyo y la capacidad de diseño de cada perfil de la estructura auxiliar, asegurando que el dimensionamiento fuera adecuado, con una longitud de la estructura auxiliar no mayor al 30% de la separación entre apoyos, dadas las columnas intermedias. El diseño fue validado mediante SAP 2000 y comprobado manualmente bajo especificaciones AISC-LRFD. Finalmente, se elaboraron planos detallados del perfil y dimensiones para fabricación y montaje, junto con la memoria de cálculo que respalda el análisis estructural realizado.

Descripción de los antecedentes locales:

En Atalaya, Montes (2022) en su tesis de titulación denominado “Protección Contra Socavaciones en los Dados del Puente Kirahuanero de la CC.NN. Kirahuanero - Provincia de Atalaya – Ucayali”, el estudio desarrolló una propuesta técnica para proteger contra socavaciones en los dados del puente Kirahuanero, en la CC.NN. Kirahuanero, Atalaya, Ucayali. Utilizando un método de investigación científica aplicada, descriptiva y explicativa, se propuso la construcción de cuatro muros de gaviones ubicados estratégicamente según la situación actual y el diseño de la morfología del borde del río. Los muros de gaviones proyectados tienen dimensiones de 3.00 m de altura, 4.50 m de ancho en la base y 1.00 m en la corona. Se concluyó que el diseño de los muros de gaviones garantiza una protección completa contra las socavaciones, logrando una eficiencia del 100% en la protección de los dados del puente.

En Ucayali, Quesquen (2020) en su tesis de titulación denominado “Diseño de concreto armado de puente carrozable del centro poblado Detahuayo Bajo Uruya, Ucayali - Padre Abad, distrito de Irazola”, el estudio estableció consideraciones para el diseño en concreto armado del Puente Carrozable Tahuayo Bajo Uruya, en Ucayali, basado en una investigación descriptiva y no experimental. Dirigido al centro poblado de Tahuayo Bajo Uruya, el análisis identificó daños en la zona, y como resultado, se propusieron dimensiones de 15.0 m de longitud, 3.8 m de ancho, un peralte mínimo de 14.4 cm y una vía. El diseño incluyó cargas permanentes, variables y excepcionales, y calculó un momento máximo de

67.7 toneladas, con un momento de impacto de 24.480 toneladas. Además, se empleó un coeficiente de elasticidad del concreto de 100,000 kg/cm², concluyendo que el diseño debe cumplir con las normas nacionales.

En Ucayali, Aquino (2002) en su tesis de titulación denominado "*Capacidad de carga, construcción y resultados de columnas de cimentación del puente Aguaytía"*, el objetivo del estudio fue determinar la capacidad de carga, construcción y resultados de las columnas de cimentación del puente Aguaytía, utilizando un enfoque cuantitativo, descriptivo y diseño no experimental. Los resultados mostraron que la capacidad de carga de cada columna variaba entre 225 y 557 toneladas, y la capacidad de carga total de cada grupo de columnas superaba en más del 50% la carga solicitada para cada estructura. Se concluyó que la construcción de las columnas de cimentación, usando lodo bentonítico y concreto, implicó un desperdicio del 6%.

En Ucayali, Flores (2022) en su tesis de titulación denominado "Evaluación del estado del puente Uruya y propuesta de mejora, en la carretera Neshuya–Curimana, Irazola , Ucayali, 2022", el objetivo del estudio fue evaluar el estado del puente Uruya y proponer mejoras para el puente en la carretera Neshuya-Curimana, Irazola, Ucayali, en 2022. Utilizando una metodología descriptiva no experimental y un muestreo no probabilístico, se determinó que la condición del puente, según la guía de inspección de puentes y las fichas SCAP, era de "muy malo", con un valor de 4.382. Se diseñó un puente tipo viga losa, con una longitud de 19.30 m, dos vías, y un ancho de 9.60 m, considerando cargas peatonales, peso de baranda metálica, resistencia del concreto y del acero, entre otros parámetros estructurales. Se concluyó que el puente requería una mejora urgente, con un diseño conforme a las normativas del MTC (2016) y AASHTO, complementado por un estudio de mecánica de suelos.

Descripción de las bases teóricas de la investigación:

Puente.- Tang (2023), indica que es uuna estructura diseñada para superar un accidente geográfico o cualquier barrera física, brindando beneficios significativos a nivel social y cumpliendo diversas funciones. No obstante, su edificación implica considerables aspectos importantes. Sus funciones principales incluyen:

- Permitir el tráfico vehicular u otro tipo de tránsito sobre un cruce, como un río, una barranca u otra vía.
- Proporcionar seguridad.
- Ser económico.

Gómez (2023) indica que el diseño debe considerar aspectos estéticos para integrarse armónicamente con el entorno y realzar su belleza. Usualmente se instalan dos cerchas paralelas que se refuerzan entre sí; la distribución de las cargas de los vehículos puede realizarse mediante un tablero inferior (la forma más común) o un tablero superior, dependiendo de las condiciones del lugar.

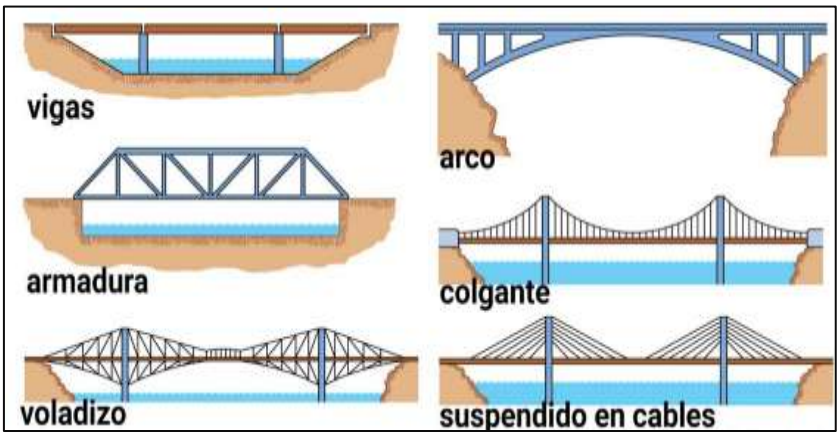
Ventajas del puente metálico

- Estabilidad en el tiempo: Las propiedades del acero se mantienen relativamente constantes con el paso del tiempo.
- Alta resistencia: El acero exhibe una alta resistencia por unidad de peso, lo que resulta en estructuras livianas, particularmente valioso en puentes con grandes claros.
- Durabilidad: Si se someten a un mantenimiento adecuado, las estructuras metálicas pueden perdurar indefinidamente.
- Ductilidad: Esta propiedad permite que el material soporte deformaciones significativas sin fracturarse bajo esfuerzos de tensión elevados. La naturaleza dúctil evita fallos prematuros.
- Tenacidad: Los materiales metálicos poseen tanto resistencia como ductilidad, lo que les permite absorber grandes cantidades de energía. f) Elasticidad: El comportamiento elástico de los metales los hace adecuados para aplicaciones de diseño que siguen la ley de Hooke.
- Reciclabilidad: Los puentes metálicos pueden ser recuperados y reutilizados como chatarra, lo que contribuye a su sostenibilidad económica y ambiental.

Armadura.- Zhang (2023) indica que una armadura es una viga conformada por elementos relativamente cortos y delgados que están conectados en sus extremos. Tanto la carga fija del peso del pavimento como la carga móvil que atraviesa el puente se transmiten a través de las viguetas transversales del tablero directamente a las conexiones de los elementos de la armadura.

Figura 1

Armadura metálica



Nota: Tipos de armadura de puentes metálicos. Tomado de "Tipos de puentes que existen y sus características", por Corporativo Costa Afuera, 2018.

Según Zhou (2023), en las diferentes configuraciones triangulares creadas por el ingeniero diseñador, cada elemento está sometido a tensión o compresión, dependiendo del patrón de cargas, pero nunca a cargas que los flexionen. Este sistema permite construir estructuras metálicas que abarcan distancias de treinta a más de cien metros de manera económica y con un uso mínimo de material, distancias que serían económicamente inviables para estructuras que dependen de la flexión, como las vigas simples. Existen múltiples formas efectivas de disponer los elementos de las armaduras

Puente metálico

En este tipo de puentes, además de las cerchas paralelas, se emplea un conjunto de vigas transversales para distribuir las cargas del peso propio y de los vehículos hacia los nodos inferiores de la cercha. Para soportar estas vigas transversales, también se utilizan vigas longitudinales sobre las cuales se coloca directamente la placa de concreto reforzado que actúa como tablero del puente.

Figura 2

Nuevo puente Aguaytia inagurado en el 2022

Nota: El antiguo puente se desplomo debido a la antigüedad de 80 años. Tomado de "Se desploma el puente Aguaytía de más de 80 años", por Provias nacional, 2022.

Corrosión metálica.- Zhuang (2023), indica que la exposición al medio ambiente hace que los objetos sean susceptibles a la corrosión debido a agentes corrosivos, por lo tanto, es necesario aplicar esmaltes primarios anticorrosivos para protegerlos.

Fisuras.- Moreira (2020) señala que las fisuras, también denominadas grietas, son fracturas de tamaño reducido que se forman en el material utilizado durante el proceso de soldadura. En ocasiones, pueden ser tan diminutas que resultan imperceptibles a simple vista. Estas fisuras pueden manifestarse tanto en el metal base como en el cordón de soldadura, o incluso en ambas partes del material.

Figura 3

Grietas por fatiga de acero

Nota: Fatiga es el deterioro gradual de una pieza debido a cargas que se repiten en ciclos o fluctúan repetidamente. Tomado de "Fatiga del acero", por Ramírez, 2018.

Csibridge

Computers & Strutures Inc. (2024), creador de CSiBridge, señala que es una herramienta de software independiente que fusiona las capacidades de modelado, análisis y diseño de estructuras de puentes en un solo programa, diseñado para satisfacer las demandas de los ingenieros. La facilidad con la que estas tareas se pueden realizar convierte a CSiBridge en el software más versátil y productivo disponible actualmente en el mercado.

Con CSiBridge, los ingenieros pueden definir fácilmente geometrías complejas de puentes y una variedad de tipos de cargas y análisis. El modelado se basa en la definición paramétrica de varios elementos estructurales, utilizando términos familiares para los ingenieros de puentes, como líneas de diseño, tramos, secciones de tablero, apoyos, estribos, pilares, juntas y pre-tensado. El software permite crear modelos tipo espina, cáscara o sólido, que se actualizan automáticamente cuando se modifican los parámetros de definición del puente.

Entre los tipos de puentes que se pueden modelar se incluyen puentes de vigas de hormigón armado y pretensado con diversas geometrías parametrizables, puentes mixtos, atirantados, colgantes, en arco, entre otros.

Según Said (2021), CSiBridge permite el diseño rápido y eficiente y el refuerzo estructural de puentes existentes de hormigón y metal. El modelado paramétrico permite al usuario construir modelos de puentes simples o complejos y realizar cambios de manera eficiente, manteniendo un control total sobre el proceso de diseño. Permite definir rápidamente los carriles y vehículos e incluir también los efectos de ancho (consideración automática de la distribución transversal de cargas).

Tim (2022), indica que con la herramienta Construction Scheduler, el usuario puede definir las diferentes fases de construcción de la obra y su duración, cargas, condiciones de apoyo, etc. Entre los procesos constructivos que CSiBridge permite modelar se incluyen puentes prefabricados, con cambio de condiciones de apoyo de las vigas antes y después de hormigonada la losa de hormigón in situ, puentes construidos con sistema de cimbra deslizante, puentes construidos por empuje, puentes de avanzos, entre otros.

CSiBridge incluye de manera completamente integrada el módulo de diseño y el motor de cálculo SAPFire®, que ofrece capacidades como

- Análisis de secuencia constructiva,
- Cálculo automático de deformación axial en cables,
- No linealidades geométricas y materiales,

- Análisis de pandeo, análisis estáticos y dinámicos, y
- Dimensionamiento según diversas normativas internacionales como Euro código, AASHTO LRFD, CAN/CSA S6, JTG-D62-2004 e IRC 2011, para combinaciones de carga automáticas y diseño sísmico.

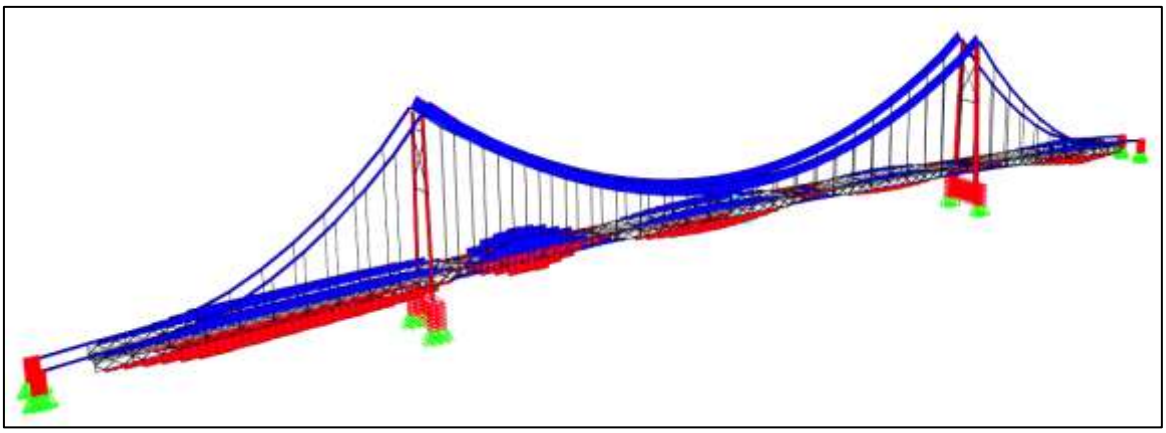
Respuesta dinámica

Desde una perspectiva de la ingeniería sísmica, el enfoque central de la dinámica implica investigar y comprender cómo vibra una estructura cuando se enfrenta a una fuerza lateral u horizontal, o cuando experimenta un movimiento sísmico en su base. Para lograrlo, es fundamental disponer de un modelo matemático que considere las propiedades y condiciones específicas de la estructura que afectan su comportamiento dinámico. La respuesta dinámica de una estructura implica determinar el movimiento, la velocidad y las aceleraciones de su masa cuando se ve afectada por una fuerza lateral o un movimiento sísmico en su base.

Habib (2023), indica que la reacción de la estructura se ve influenciada por factores como la intensidad y la duración de la fuerza aplicada, así como por las propiedades dinámicas de la propia estructura (como su masa, rigidez y amortiguamiento), además de las características del terreno sobre el que está construida.

Figura 4

Modelamiento respuesta dinámica del puente aguaytía.



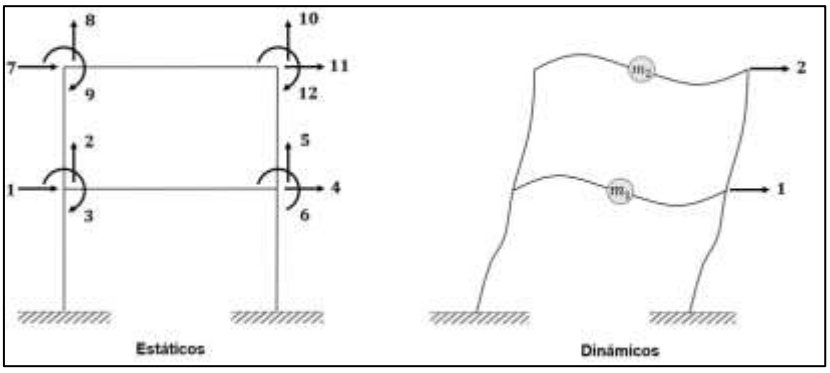
Nota: Repuesta dinámica del puente Aguaytía analizado sísmicamente en el software CSi Bridge, (2000). Tomado de “Análisis estructural de un puente metálico”, por Disepro, 2020.

En líneas generales, las estructuras se pueden dividir en dos tipos: sistemas de un grado de libertad y sistemas de varios grados de libertad, con el objetivo de analizar

adecuadamente la respuesta de cada uno. El número de grados de libertad de un sistema se refiere al mínimo de coordenadas necesarias para definir la posición en el espacio y en el tiempo de todas las partículas de masa del sistema. En el caso de sistemas rígidos, donde no hay desplazamiento relativo entre las partículas, las propiedades de la masa pueden describirse en relación con su centro de masa. Por lo tanto, los grados de libertad relevantes son aquellos en los que se consideran fuerzas de inercia generalizadas, es decir, fuerzas equivalentes a masa por aceleración (García, 1998). Esto permite reducir los grados de libertad de una estructura. Por ejemplo, para un marco con 12 grados de libertad en un caso estático, podemos considerar que las fuerzas inerciales más significativas son aquellas generadas por las masas m1 y m2 al desplazarse lateralmente. Por lo tanto, podemos considerar un sistema reducido de dos grados de libertad, que son los desplazamientos laterales 1 y 2.

Figura 5

Grados de libertad



Nota: Son 12 grados de libertad para un pórtico estático. Tomado de “Pórtico estructural” por Hernández, 2020.

A diferencia de las cargas estáticas, las cargas dinámicas como las fuerzas sísmicas provocan una respuesta en el sistema que varía con el tiempo. En un sistema de un grado de libertad, podemos identificar tres elementos que pueden generar fuerzas internas en respuesta a cambios en el estado de movimiento de la masa. Específicamente, la masa produce una fuerza inercial según su aceleración; el resorte genera una fuerza restitutiva en función del desplazamiento; y el amortiguador produce una fuerza disipadora según la velocidad. Estas tres fuerzas internas se oponen al cambio en el estado de movimiento de la masa en un momento dado, y su interacción con la fuerza externa determina el movimiento de la masa en ese instante.

Masa.- Se puede definir como la medida de la cantidad de materia presente en un cuerpo. Es una propiedad inherente que determina la inercia del objeto, es decir, su resistencia al cambio de movimiento.

Vibración.- la vibración se refiere al fenómeno mecánico en el que un sistema con masa y rigidez experimenta oscilaciones alrededor de un punto.

El Periodo Natural de Vibración.- Se define como el tiempo requerido para que un ciclo completo de vibración u oscilación ocurra, es decir, el intervalo en el que el fenómeno se repite.

$$T = \frac{2\pi}{\omega}, \text{ [S]}$$

Frecuencia Natural de Vibración

Se define como el número de ciclos que ocurren por segundo durante el fenómeno de vibración o de oscilación.

$$f = \frac{1}{T}, \text{ [Hz]}$$

Frecuencia Circular Natural de Vibración

Se define como una velocidad angular con la cual vibra el sistema.

$$\omega = \frac{2\pi}{T}, \left[{}^{rad}/_{s}\right]$$

También es posible determinar mediante cálculos.

$$\omega = \frac{\sqrt{k}}{m}, \left[{}^{rad}/_{s}\right]$$

Diseño Sismorresistente

Según la Norma Técnica E.030 “Diseño Sismorresistente” (2016), la filosofía del Diseño Sismorresistente se basa en varios principios:

a. Priorizar la seguridad humana, evitando pérdidas de vidas.

b. Garantizar la continuidad de los servicios esenciales.

c. Reducir al mínimo los daños a la propiedad.

Se reconoce que proporcionar una protección completa contra todos los terremotos no es factible desde el punto de vista técnico ni económico para la mayoría de las estructuras. En consonancia con esta filosofía, se establecen los siguientes principios en la presente Norma:

a. Se busca que la estructura no colapse ni cause daños graves a las personas, aunque pueda sufrir daños importantes debido a movimientos sísmicos severos para la ubicación del proyecto.

b. La estructura debería resistir movimientos del suelo calificados como moderados para el lugar del proyecto, pudiendo sufrir daños reparables dentro de límites aceptables.

c. Para las edificaciones esenciales, definidas en la Tabla 5, se aplicarán consideraciones especiales con el objetivo de garantizar que permanezcan operativas después de un terremoto severo.

Zonificación

Welington (2023), asegura que el país está dividido en cuatro zonas, como se ilustra en la Figura 6. Esta zonificación se fundamenta en la distribución geográfica de la actividad sísmica registrada, las características típicas de los movimientos telúricos y su disminución en intensidad con la distancia desde el epicentro, además de la información sobre la actividad geotectónica.

Figura 6

Zonas sísmicas

Nota: A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla 1. Tomado de "Zonificación Sísmica", por Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2016.

Tabla 1

Factores de Zona Z

Factores de Zona Z	
Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Nota: El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad. Tomado de "Factores de Zona Z", por Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2016.

Perfiles de Suelo

Para los propósitos de esta normativa, la clasificación de los perfiles de suelo se determina considerando la velocidad promedio de propagación de las ondas de corte (Vs), o en el caso de suelos granulares, se utiliza el promedio ponderado de los valores obtenidos mediante un ensayo estándar de penetración (SPT), o el promedio ponderado de la resistencia al corte en condiciones no drenadas (Cu) para suelos cohesivos. Estas características deben ser evaluadas para los primeros 30 metros del perfil del suelo, medidos desde el nivel del fondo de la cimentación.

Existen cinco tipos de perfiles de suelos:

a. Perfil Tipo S0: Roca Dura

Este tipo de perfil se caracteriza por rocas sanas con una velocidad de propagación de ondas de corte (Vs) mayor a 1500 m/s.

b. Perfil Tipo S1: Roca o Suelos Muy Rígidos

Este tipo de perfil incluye rocas con diversos grados de fracturación y masas homogéneas, así como suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte (Vs) entre 500 m/s y 1500 m/s. Esto también abarca casos en los que la cimentación se realiza sobre:

- Roca fracturada con una resistencia a la compresión no confinada mayor o igual a 500 kPa (5 kg/cm²).
- Arena muy densa o grava arenosa densa con un valor de SPT (ensayo de penetración estándar) mayor que 50.

- Arcilla muy compacta (con un espesor inferior a 20 metros), exhibiendo una resistencia al corte en condiciones no drenadas (Cu) superior a 100 kPa (1 kg/cm²) y mostrando un aumento gradual de las propiedades mecánicas a medida que aumenta la profundidad.

c. Perfil Tipo S2: Suelos Intermedios

Este tipo de perfil incluye suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte (Vs) entre 180 m/s y 500 m/s. Esto abarca casos donde la cimentación se realiza sobre: Arena densa, de grano grueso a medio, o grava arenosa medianamente densa, con valores de SPT (ensayo de penetración estándar) entre 15 y 50.

Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenadas (Cu) entre 50 kPa (0,5 kg/cm²) y 100 kPa (1 kg/cm²), y con un aumento gradual de las propiedades mecánicas a medida que aumenta la profundidad.

d. Perfil Tipo S3: Suelos Blandos

Este tipo de perfil se refiere a suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte (Vs) menores o iguales a 180 m/s. Esto incluye casos donde la cimentación se realiza sobre:

- Arena de tamaño medio a fino, o grava arenosa, con valores de SPT (ensayo de penetración estándar) menores que 15.
- Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condiciones no drenadas (Cu) entre 25 kPa (0,25 kg/cm²) y 50 kPa (0,5 kg/cm²), y con un aumento gradual de las propiedades mecánicas a medida que aumenta la profundidad.
- Cualquier perfil que no corresponda al tipo S4 y tenga más de 3 metros de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad (PI) mayor a 20, contenido de humedad (ω) mayor al 40%, y resistencia al corte en condiciones no drenadas (Cu) menor a 25 kPa.

e. Perfil Tipo S4: Condiciones Excepcionales

Este tipo de perfil se reserva para suelos excepcionalmente flexibles y sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables, requiriendo un estudio específico para el sitio. La consideración de un perfil tipo S4 será necesaria únicamente cuando lo determine el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS)

Tabla 2

Clasificación de los perfiles de suelo

Clasificación de los perfiles de suelo			
Perfil	$\bar{V}_s$	$\bar{N}_{60}$	$\bar{S}_u$
S1	>1500 m/s	-	-
S1	500 m/s a	>50	>100kPa
S2	1500 m/s	15 a	50 kPa a 100
S3	180 m/s a	50	kPa
	500 m/s	>15	25kPa a
	< 180 m/s		50kPa
S4	Clasificación basada en el EMS		

Nota: La tabla resume valores típicos. Adaptado de "Clasificación de perfiles de suelo", por Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2016.

Parámetros de sitio.

Se debe tomar en cuenta el perfil que mejor refleje las condiciones específicas del lugar, utilizando los valores correspondientes del factor de amplificación del suelo (S) y de los períodos TP y TL indicados en las siguientes tablas.

Tabla 3

Factor de Suelo S

Factor de Suelo S				
Suelo - Zona	S_0	S_1	S_2	S_3
$\mathbf{Z_4}$	0,80	1,00	1,05	1,10
$\mathbf{Z_3}$	0,80	1,00	1,15	1,20
$\mathbf{Z_2}$	0,80	1,00	1,20	1,40
$\mathbf{Z_1}$	0,80	1,00	1,60	2,00

Nota: Factor de suelo según tipo de suelo y zona. Tomado de "Factor de suelo", por Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2016.

Tabla 4

Periodos Tp y Tl

Periodos $\boldsymbol{T_p}$ Y $\boldsymbol{T_l}$

	Perfil de suelo			
	S_0	S_1	S_2	S_3
$\boldsymbol{T_P}$ (s)	,3	,4	,6	,0
$\boldsymbol{T_l}$ (s)	,0	,5	,0	,6

Nota: Periodos T_p Y T_l según el tipo de suelo. Tomado de "Periodos Tp y Tl", por Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, (2016).

Factor de Ampliación Sísmica (C)

Según las particularidades del entorno local, se establece el factor de amplificación sísmica (C) mediante las siguientes formulaciones:

$$T < T_p \qquad C = 0{,}5$$

$$T_P < T < T_L \qquad C = 2{,}5.\left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2{,}5.\left(\frac{T_p.T_L}{T^2}\right)$$

T representa el período conforme al numeral. Este valor se interpreta como la medida de amplificación de la aceleración estructural en relación con la aceleración en el suelo.

Categoría de edificaciones y factor uso (U)

Martin (1990), menciona que cada construcción debe ser categorizada conforme a las clasificaciones detalladas en la Tabla 5. El factor de uso o importancia (U), como se define en dicha tabla, será aplicado de acuerdo con la categorización realizada. Para edificios equipados con aislamiento sísmico en la base, se puede asignar un valor de U igual a 1.

Tabla 5

Categoría de las edificaciones y factor U

Categoría de las edificaciones y factor U		
Categoría	Descripción	Factor U
	A1: Instituciones médicas del Sector Salud (tanto públicas como privadas) de nivel secundario y terciario, conforme a las	Ver nota 1

	regulaciones establecidas por el Ministerio de Salud.	
A Edificaciones Esenciales	A2: Estructuras cruciales cuya operatividad no debería ser interrumpida inmediatamente después de un terremoto severo, como: • Instalaciones de salud que no se encuentren dentro de la categoría A1. • Puertos, aeropuertos, locales gubernamentales, centros de comunicaciones, estaciones de bomberos, cuarteles militares y policiales. • Plantas de generación y transformación de energía eléctrica, reservorios y plantas de tratamiento de agua. • Todas las construcciones que puedan servir como refugio después de un desastre, incluyendo instituciones educativas, institutos tecnológicos y universidades. • También se consideran edificaciones cuyo colapso pueda representar un riesgo adicional, como grandes hornos, fábricas y almacenes de materiales inflamables o tóxicos. • Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5
B Edificaciones importantes	Edificaciones que concentran un gran número de individuos, como cines, teatros, estadios, centros comerciales, terminales de pasajeros y establecimientos penitenciarios, o que resguardan valiosos patrimonios como museos y bibliotecas. También se incluirán depósitos de	1,3

	granos y otros almacenes vitales para el suministro.	
C Edificaciones comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, ofi cinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	0,1
Edificaciones temporales	Estructuras temporales para almacenamiento, casetas y otras construcciones similares.	

Nota: En estos edificios, el diseñador deberá garantizar la resistencia y rigidez suficientes para las cargas laterales, según su criterio. Tomado de "Categoría de edificaciones y factores de uso U", por Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2016.

Estructura de Acero

Los sistemas siguientes están incluidos en el sistema estructural diseñado para resistir sismos.

- Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF): Estos pórticos deben tener una capacidad significativa de deformación plástica, especialmente en las vigas, con una fluencia limitada en las columnas. Las columnas deben diseñarse para ser más resistentes que las vigas cuando estas ingresan en la zona de endurecimiento por deformación.
- Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF): Estos pórticos deben tener una capacidad limitada de deformación plástica en sus elementos y conexiones.
- Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF): Estos pórticos deben tener una capacidad mínima de deformación plástica en sus elementos y conexiones.
- Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF): Estos pórticos deben tener una capacidad significativa de deformación plástica, lograda principalmente a través de la resistencia post-pandeo en los arriostramientos en compresión y fluencia en los arriostramientos en tracción.
- Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF): Estos pórticos deben tener una capacidad limitada de deformación plástica en sus elementos y conexiones.
- Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF): Estos pórticos deben tener una capacidad significativa de deformación plástica, principalmente a través de la fluencia en flexión o corte en la zona entre los arriostramientos.

Sistemas Estructurales y Coeficiente Básico de Reducción de las Fuerzas Sísmicas.

Los sistemas de estructuras se categorizarán según los materiales empleados y el sistema de resistencia sísmica aplicado en cada dirección de análisis, conforme se detalla en la Tabla 7. En casos donde la edificación posea más de un sistema estructural en una dirección de análisis, se seleccionará el coeficiente R0 más bajo que corresponda.

Tabla 6

Sistemas Estructurales

Sistemas Estructurales	
Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción R0 (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	8
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	7
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados	6
(SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados	6
(OCBF)	8
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

Nota: Estos coeficientes se aplicarán únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de la energía manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplican a estructuras tipo péndulo invertido. Adaptado de “Sistemas estructurales”, por Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2016.

Regularidad Estructural

Las estructuras deben ser categorizadas como regulares o irregulares para los siguientes propósitos:

- Para cumplir con las restricciones establecidas.
- Para definir los procedimientos de análisis.
- Para determinar el coeficiente de reducción sísmica R.
- Las estructuras regulares son aquellas cuya configuración resistente a las cargas laterales no exhibe las irregularidades especificadas. En estos casos, el factor Ia o Ip será igual a 1,0.

Factores de Irregularidad (I_a, I_p)

El factor Ia se calculará como el valor más bajo de la Tabla Nº 8 que corresponda a las irregularidades estructurales presentes en altura en ambas direcciones de análisis. Del mismo modo, el factor Ip se calculará como el valor más bajo de la Tabla Nº 9 que corresponda a las irregularidades estructurales presentes en planta en ambas direcciones de análisis. Si al aplicar las Tablas Nº 8 y 9 se obtuvieran valores diferentes para los factores Ia o Ip en las dos direcciones de análisis, se deberá seleccionar para cada factor el valor más bajo obtenido en ambas direcciones.

Tabla 7

Irregularidades estructurales en altura

Irregularidades estructurales en altura	**Factor de irregularidad**
Irregularidad de Rigidez - Suelo Blando: Se considera una irregularidad de rigidez cuando, en alguna dirección de análisis, la deformación entre pisos (deriva) excede 1,4 veces el valor correspondiente en el piso inmediatamente superior, o es superior en más de 1,25 veces al promedio de las deformaciones entre pisos en los tres niveles superiores adyacentes.	0,75
Irregularidades de Resistencia - Suelo Débil: Se identifica una irregularidad de resistencia cuando, en alguna dirección de análisis, la capacidad de resistencia a fuerzas cortantes de	

un entrepiso es inferior al 80% de la resistencia del entrepiso inmediatamente superior.	
Irregularidad Extrema de Rigidez: Se considera que hay una irregularidad extrema en la rigidez cuando, en cualquier dirección de análisis, la deformación entre pisos (deriva) excede 1,6 veces el valor correspondiente en el piso inmediatamente superior, o es mayor en más de 1,4 veces el promedio de las deformaciones entre pisos en los tres niveles superiores adyacentes. Irregularidad Extrema de Resistencia: Se identifica una irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquier dirección de análisis, la capacidad de resistencia a fuerzas cortantes de un entrepiso es inferior al 65% de la resistencia del entrepiso inmediatamente superior.	0,50
Irregularidad de Masa o Peso: Se considera una irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, calculado según lo descrito en el punto 4.3, supera 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.	0,90
Irregularidad Geométrica Vertical La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos	0,90
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10 % de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25 % de la correspondiente dimensión del elemento.	0,80
Discontinuidad Extrema de los Sistemas Resistentes	

Se considera que hay una discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante resistida por los elementos discontinuos, como se describe en el ítem anterior, excede el 25 % de la fuerza cortante total	0,60

Nota: Tipos de irregularidades y factor de irregularidad. Tomado de "Irregularidades estructurales en altura", por Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2016.

Tabla 8

Irregularidades estructurales en planta.

Irregularidades estructurales en planta	**Factor de irregularidad**
Irregularidad Torsional: Se identifica una irregularidad torsional cuando, en cualquier dirección de análisis, el desplazamiento relativo máximo entre pisos en un extremo del edificio, calculado considerando la excentricidad accidental (θacc), supera 1,2 veces el desplazamiento relativo del centro de masas del mismo entrepiso para la misma condición de carga (θc). Este criterio se aplica únicamente en edificios con diafragmas rígidos y solo si el desplazamiento relativo máximo entre pisos es superior al 50 %.	0,75
Irregularidad Torsional Extrema: Se identifica una irregularidad torsional extrema cuando, en cualquier dirección de análisis, el desplazamiento relativo máximo entre pisos en un extremo del edificio, calculado considerando la excentricidad accidental (θacc), excede 1,5 veces el desplazamiento relativo del centro de masas del mismo entrepiso para la misma condición de carga (θc). Este criterio se aplica únicamente en edificios con diafragmas rígidos y solo si el desplazamiento relativo máximo entre pisos supera el 50 % del desplazamiento permisible indicado.	0,60
Se considera que la estructura es irregular cuando posee esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores al 20 % de la dimensión total correspondiente en planta.	0,90
Discontinuidad del Diafragma:	0,85

La estructura se considera irregular cuando los diafragmas presentan discontinuidades abruptas o variaciones significativas en rigidez, lo cual incluye aberturas que representan más del 50 % del área bruta del diafragma. Además, se identifica una irregularidad cuando, en cualquier piso y en cualquier dirección de análisis, existe alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente inferior al 25 % del área de la sección transversal total calculada con las dimensiones totales de la planta.	
Sistemas no Paralelos: Se identifica como una irregularidad cuando, en alguna dirección de análisis, los elementos diseñados para resistir fuerzas laterales no están alineados paralelamente. Sin embargo, esta irregularidad no se considera si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos inferiores a 30°, ni cuando los elementos no paralelos resisten menos del 10 % de la fuerza cortante del piso.	0,90

Nota: Irregularidades estructurales en planta y factor de irregularidad. Tomado de "irregularidades estructurales en planta", por Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2016.

Aceleración espectral

Para cada una de las direcciones horizontales evaluadas se empleará un espectro inelástico de pseudo aceleraciones que está definido por:

$$S_0 = \frac{Z.U.C.S}{R} \cdot \mathrm{g}$$

Para el análisis vertical, se puede emplear un espectro con valores equivalentes a dos tercios del espectro utilizado para las direcciones horizontales.

II. METODOLOGÍA

2.1. Enfoque, tipo

Enfoque de investigación: Según Álvarez (2011), existen dos enfoques metodológicos principales para abordar la investigación: el cuantitativo y el cualitativo. Cada uno de estos enfoques tiene su propia base epistemológica, diseños metodológicos, técnicas e instrumentos específicos adaptados a la naturaleza de los objetos de estudio, los contextos sociales y las preguntas planteadas por los investigadores, ya sea para explicar, comprender o transformar la realidad social.

Se consideraría de enfoque cuantitativo debido a que se centra en la medición y análisis numérico de la respuesta dinámica y las patologías del puente Aguaytía.

Tipo de investigación: Según Nieto (2018), los tipos de investigación se han universalizado en dos categorías: a) Investigación básica y b) Investigación aplicada. La investigación básica abarca varios tipos de estudios, como la investigación exploratoria, descriptiva, explicativa, predictiva, entre otros. Estos tipos de investigación tienen sus raíces en los inicios de la filosofía, que planteaba interrogantes sobre el cosmos, la naturaleza y la humanidad.

La presente investigación se clasifica como investigación básica porque busca comprender y analizar la dinámica y las patologías del puente Aguaytía, sin buscar aplicaciones específicas inmediatas o soluciones prácticas, sino más bien ampliar el conocimiento sobre este tema específico.

2.2. Diseño de investigación

Diseño de investigación

Vallejo (2022), señala que los diseños de investigación se dividen en dos grupos principales según el grado de control que el investigador pueda ejercer sobre las variables y factores, tanto internos como externos, que están siendo estudiados. Un diseño puramente experimental implica que el investigador tiene un control total sobre todas las variables y factores en estudio. Cuando esto no es factible, se recurre a un diseño observacional.

El diseño no experimental sugiere que no se están manipulando variables en un entorno controlado, sino más bien observando y analizando datos existentes. Además, al no intervenir en la situación del puente de manera activa, sino más bien analizando su comportamiento y posibles problemas, se enmarca dentro de un diseño no experimental.

Donde:

M	:	Muestra
O	:	Observación
A	:	Análisis
E	:	Evaluación
R	:	Resultados

2.3. Población, muestra y muestreo

Población: Según López (2014), se refiere al conjunto de personas o elementos sobre los cuales se busca obtener información en el contexto de una investigación..

Se considera los 748.00 metros del Puente Aguaytía, incluyendo la cámara de anclaje izquierdo, estructura metálica, torre derecha, cámara de anclaje derecha, 16 pilares, estribo derecho y alcantarillas.

Muestra: Díaz (2020), una muestra representativa debe reflejar todas las características presentes en la población o universo, asegurando así la generalización de los resultados. Es importante que el tamaño de la muestra sea proporcional al tamaño de la población. Idealmente, la selección de la muestra debe realizarse mediante procedimientos aleatorios o probabilísticos.

La muestra se conforma por los 280 m. de estructura metálica del puente Aguaytía.

Muestreo.- Tamayo (2001), señala que se trata de un proceso destinado a comprender ciertas características de una población a partir de una muestra extraída de esta. El propósito de un diseño de muestreo es ofrecer pautas para seleccionar una muestra que sea representativa de toda la población.

Muestreo.- El muestreo se calculó de modo no probabilístico, por criterio del autor.

2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos

Según Sánchez (2022), «en una investigación, la recolección de datos implica recopilar y evaluar información proveniente de diversas fuentes, con el fin de obtener una

visión completa del tema en estudio. Esta recolección puede llevarse a cabo utilizando diversas técnicas e instrumentos, como la observación, encuestas, entrevistas y escalas de medición.

Técnicas

Se empleó la técnica de observación, que es comúnmente utilizada en investigaciones, ya que permite obtener una visión más detallada de lo que ocurre en un espacio y tiempo determinados. Mediante esta técnica, se observarán y analizarán las patologías físicas, mecánicas y químicas del puente Aguaytía. Para llevar a cabo esta técnica, se usarán cámaras, hojas de apuntes y guías de observación. Para obtener la respuesta dinámica del puente Aguaytía, se ingresaran las dimensiones y características del puente al software CSi Bridge, para obtener los datos de deflexión, oscilación, frecuencias y aceleraciones de la estructura producidas por las cargas peatonales y vehiculares.

Instrumentos

Se utilizarán fichas de observación, fichas establecidas en el manual de puentes del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Se utilizará el software CSi Bridge para el modelamiento y análisis dinámico del puente.

2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Según Hurtado (2022), para que las investigaciones en ingeniería puedan abordar los desafíos actuales, se requiere no solo de un enfoque científico riguroso para obtener resultados, sino también de un análisis exhaustivo de la información relacionada con el proceso de investigación. Este análisis debe permitir identificar tendencias, patrones y la relevancia de las hipótesis planteadas.

Para llevar a cabo la presente investigación se seguirán las siguientes etapas en el procesamiento de la información:

Identificación y descripción de las patologías del puente Aguaytía.

Se efectuará un registro detallado mediante inspección visual y toma de medidas de los diferentes elementos que componen el puente Aguaytía, evaluando corrosión, fisuras, fracturas, conexión, distorsión, deslizamiento o pérdida de eje, daño por impacto.

Modelación del puente Aguaytía

Para la fase de modelación se hace el uso del software CSi Bridge, utilizando las dimensiones y elementos investigados en la fase anterior. La definición de materiales, propiedades, forma y dimensiones están basadas en las especificaciones técnicas obtenidas de los planos proporcionados por el gobierno regional de Ucayali.

Análisis y discusión de resultados

La última fase de la investigación refiere a la discusión de los resultados obtenidos por la evaluación de las patologías del puente Aguaytía y su influencia en la respuesta dinámica con el uso del software CSi Bridge.

2.6. Aspectos éticos en investigación

El propósito del Código de Ética de Investigación Científica de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI (2021), es definir las pautas de comportamiento que deben guiar cada etapa de la investigación científica realizada en la UCT. Por lo que todo tesista involucrado en la creación de conocimiento nuevo, asumirá los siguientes principios:

- Respeto del marco ético, jurídico e institucional.- Observar y acatar este conjunto de directrices al tomar decisiones durante una investigación científica, lo cual abarca la adhesión a acuerdos, convenios y condiciones establecidas.
- Respeto a la normatividad nacional e internacional.- Es responsabilidad de cada investigador familiarizarse y obedecer la legislación que rige el área específica de la investigación científica.
- Respeto a la persona humana.- Es fundamental honrar la dignidad humana, la individualidad, variedad, libertad, derecho a controlar la información personal, así como la confidencialidad y privacidad de individuos que participan en las investigaciones.
- Consentimiento informado y expreso.- En cualquier investigación, es necesario obtener el consentimiento explícito, libre y claro de las personas o entidades propietarias de los datos, en el cual autoricen el uso de esa información para propósitos específicos relacionados con la investigación..

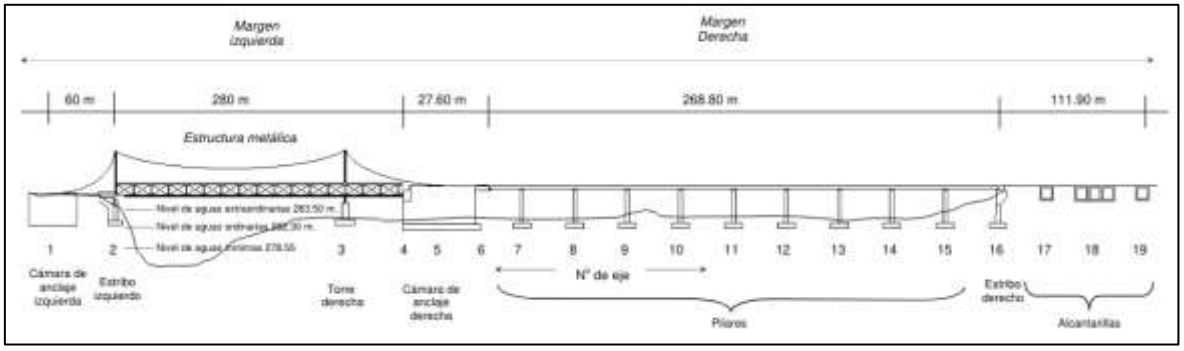
III. RESULTADOS

Descripción del puente Aguaytía

La extensión del puente Aguaytía es de 688.30 metros y está compuesto por varias partes: un puente colgante construido con una estructura metálica de 280.00 metros de largo, una cámara de anclaje (en el lado derecho) con una extensión de 27.60 metros, una superestructura de 268.80 metros de longitud y un relleno sobre tres alcantarillas que abarca una distancia de 111.90 metros. Esto se puede apreciar en la Figura 11:

Figura 7

Representación visual del puente Aguaytía



Nota: El análisis de patologías se desarrolla en el margen izquierdo (280 m.) del puente. Tomado de "Medidas del puente Aguaytía", por Aquino 2002.

El nivel del lecho del cauce se mantiene uniforme en una elevación de 277.72 metros y tiene un ancho de 100.00 metros justo debajo de la estructura metálica del puente. La altura mínima ordinaria del agua, que generalmente se mantiene entre los meses de mayo y octubre, es de 278.55 metros, con una superficie de agua de 100.00 metros y una profundidad de solo 1.28 metros.

La altura máxima ordinaria del agua es de 282.30 metros, con fluctuaciones habituales entre los meses de enero y marzo, con una superficie de agua de 190.00 metros y una profundidad de 4.58 metros. La altura máxima extraordinaria del agua es de 283.50 metros, con una superficie de agua de 576.00 metros y una profundidad de 5.78 metros, que se incrementará debido a la socavación prevista para las alturas máximas ordinarias y extraordinarias del agua.

El puente conocido como Aguaytía está ubicado en el kilómetro 211+000 de la carretera Huánuco - Tingo María – Pucallpa, atraviesa el río Aguaytía, y se encuentra en

línea paralela al puente existente, a una distancia de 23 metros río abajo. Desde el punto de vista político, se encuentra en la provincia de Padre Abad, en el departamento de Ucayali.

Figura 8

Ubicación del puente Aguaytía

Nota: El puente Aguaytía cruza el río del mismo nombre. Tomado de "Localización satelital del puente Aguaytía", por Google Earth Pro, 2024.

Características hídricas del puente Aguaytía

La tabla muestra los valores máximos de socavación, un parámetro crucial en el diseño de las columnas de cimentación, considerando el efecto del bulbo de presiones que se forma en el terreno de fundación.

Tabla 9

Características hídricas del puente Aguaytía

Descripción	Cantidad
Caudal máximo para 100 años	3,500.00 m³
Caudal máximo ordinario	2,154.00 m³
Nivel de aguas extraordinarias	283.50 m
Nivel de aguas ordinarias	282.30 m
Pendiente en el fondo del cauce	15.00 %
Velocidad en aguas máximas	1.80 m/s
Tirante en aguas máximas extraordinarias	5.78 m

Ancho en aguas máximas extraordinarias	576.00 m
Ancho en aguas máximas ordinarias	190.00 m
Profundidad previsible de socavación	1.90 m
Socavación en la zona de playa	0.30 m
Socavación adicional en pilar	2.45 m
Socavación adicional de pilares 7 a 15	1.40 m

Nota: El puente Aguaytía se diseñó con un cálculo hídrico a 100 años. Tomado de "Características hídricas del puente Aguaytía", por Aquino, 2002.

Características de diseño del puente Aguaytía

El Puente Aguaytía fue sido diseñado para resistir una carga máxima de 41 toneladas por camión, con un peso por eje de 18 toneladas.

El puente antiguo, que ha estado en funcionamiento durante 26 años, tiene una longitud total de 704.00 metros, compuesta por un tramo colgante de 170.00 metros, dos tramos de celosía de 36.00 metros cada uno y 33 tramos metálicos simplemente apoyados de 14.00 metros cada uno.

Para el proyecto actual del Puente Aguaytía, se ha optado por una longitud total de 576.40 metros, medida entre los ejes de los estribos, además de un relleno de 111.90 metros sobre tres alcantarillas en los ejes 17, 18 y 19, lo que suma un total de 688.30 metros.

La estructura seleccionada para cubrir el cauce principal del río es un puente colgante metálico con un fiador cargado, con luces de 200.00+80.00 metros y una viga de rigidez biarticulada. Las torres tienen articulaciones en su base.

Tabla 10

Puente metálico Aguaytía

Nota: El puente metálico con fiador es de 280 metros. Tomado de "Puente metálico Aguaytía", por Agencia de noticias Andina, 2018.

La estructura metálica ha sido diseñada para soportar la sobrecarga AASHTO HS-20. El tablero de la estructura metálica y la estructura pre-esforzada de los ejes 6 a 16 han sido diseñados para una sobrecarga conocida como HS-25, que conserva las características geométricas de la HS20 de AASHTO pero aumenta en un 25% los pesos por ejes.

La instalación de esta estructura metálica representó la segunda fase del proyecto. Este montaje se llevó a cabo después de finalizar la primera fase, que incluyó la finalización del estribo izquierdo del eje 2, la torre derecha del eje 3, así como las cámaras de anclaje izquierda y derecha, y la superestructura.

Se ha seleccionado un tipo de puente para cubrir los 268.80 metros adicionales a los 307.60 metros de la estructura metálica, junto con su cámara de anclaje derecha y el relleno sobre las alcantarillas de 111.90 metros. Este tipo de puente se basa en una superestructura de concreto pre-esforzada apoyada sobre pilares.

La estructura metálica fue donada por la empresa austriaca Waagner – Biro antes de la realización del diseño del puente Aguaytía. Por lo tanto, se ha adoptado la misma sección transversal que la estructura metálica de Waagner – Biro, que consiste en una calzada de 7.20 metros de ancho más dos veredas de 1.70 metros cada una.

Tabla 11

Puente metálico Aguaytía

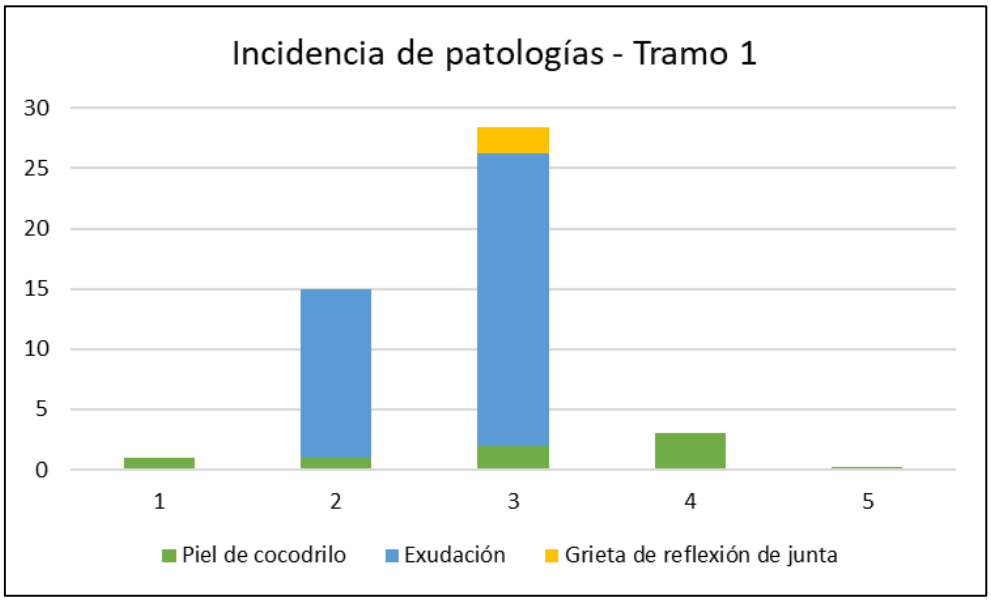
Nota: La parte superior fue construida con concreto pre-esforzada y sostenida por pilares. Tomado de “Super estructura y pilares del puente Aguaytía”, por Aquino, 2002.

Identificación y descripción de las patologías del puente Aguaytía

Se empleó una ficha de inspección "Índice de Condición del Pavimento" para la evaluación de problemas en el pavimento flexible y veredas del puente Aguaytía. Esto permitió determinar la gravedad de los problemas y asignarles una calificación siguiendo el formato del Anexo 1.

Figura 9

Tramo 1, progresivas 00+000 - 00+061.30



Nota: En los primeros 61.30 metros de puente, se encontraron 5 patologías.

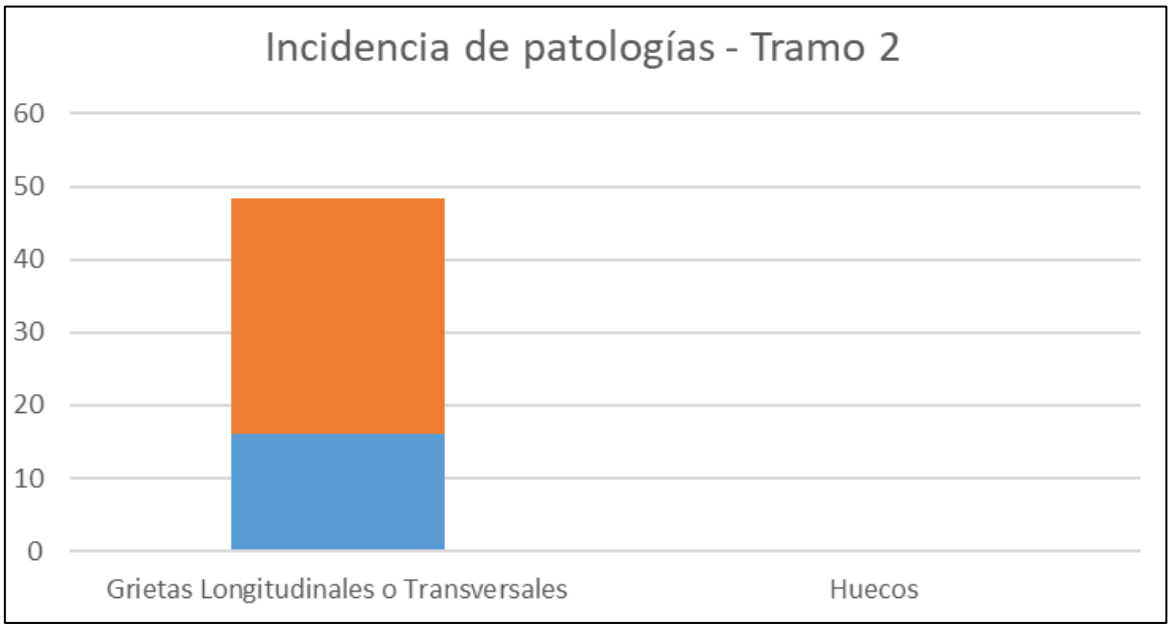
Interpretación de la figura 13:

Conforme al primer objetivo planteado se ha determinado las patologías presentes en el tramo 1 progresivas 00+000 - 00+061.30 las cuales fueron: Piel de cocodrilo, exudación y grieta de reflexión de junta. La patología con mayor incidencia fue la exudación y la de menor incidencia fue la grieta de reflexión de junta.

El tramo 1 estuvo conformado por la vereda de concreto y el pavimento asfáltico del puente Aguaytía, con una extensión de 61.30 metros y 10 m de ancho, 613.00 m².

Figura 10

Tramo 2, progresivas 00+061.30 - 00+122.60



Nota: En el tramo 2 de 61.30 metros de puente, se encontraron 2 patologías.

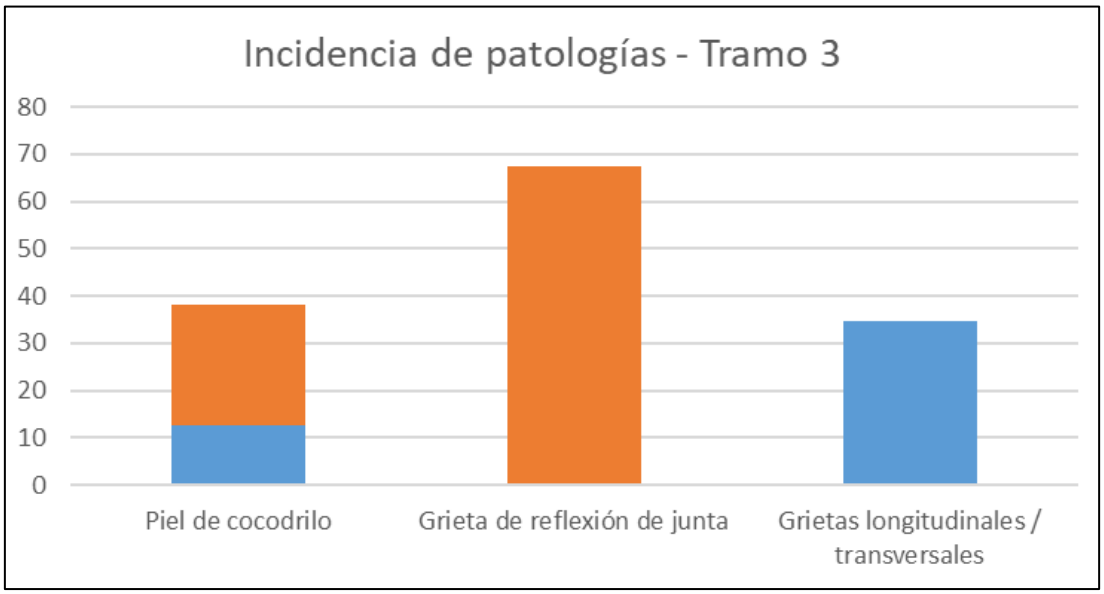
Interpretación de la figura 14:

Conforme al primer objetivo planteado se ha determinado las patologías presentes en el tramo 2 progresivas 00+061.30 – 00+122.60 las cuales fueron: Grietas longitudinales o transversales y huecos. La patología con mayor incidencia fueron las grietas longitudinales/ transversales y la de menor incidencia fueron los huecos.

El tramo 2 estuvo conformado por la vereda de concreto y el pavimento asfáltico del puente Aguaytía, con una extensión de 61.30 metros y 10 m de ancho, 613.00 m².

Figura 11

Tramo 3, progresivas 00+122.60 - 00+183.90



Nota: En el tramo 3 de 61.30 metros de puente, se encontraron 3 patologías.

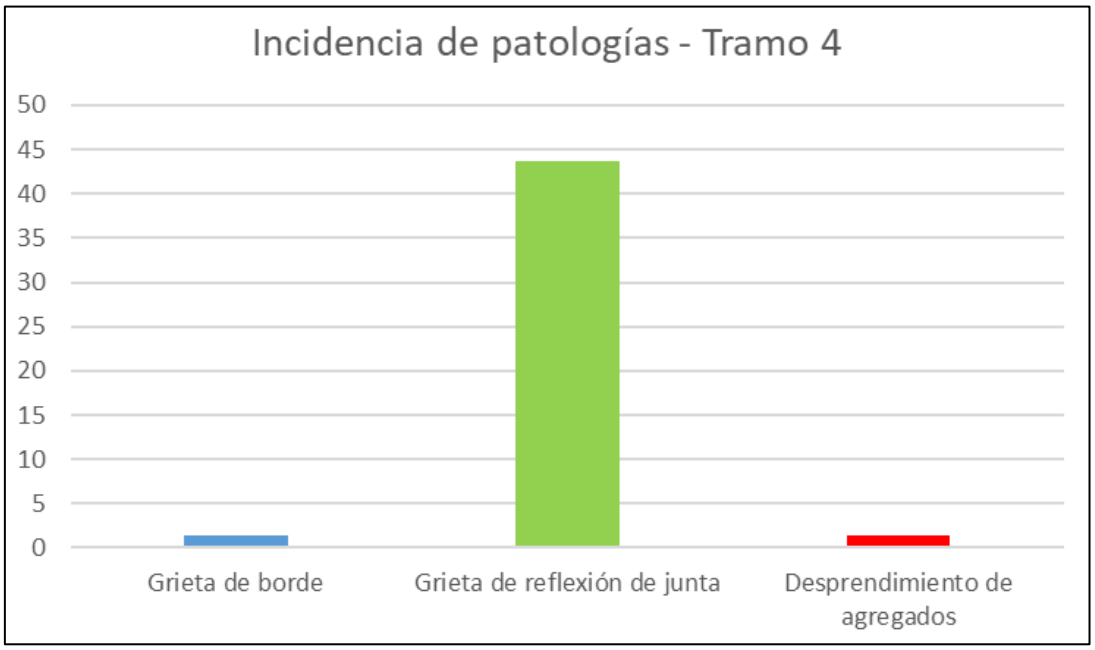
Interpretación de la figura 15:

Conforme al primer objetivo planteado se ha determinado las patologías presentes en el tramo 3 progresivas 00+122.60 – 00+183.90 las cuales fueron: Piel de cocodrilo, grieta de reflexión de junta y grietas longitudinales/transversales. La patología con mayor incidencia fueron las grietas de reflexión de junta y la de menor incidencia fueron las grietas longitudinales/transversales.

El tramo 3 estuvo conformado por la vereda de concreto y el pavimento asfáltico del puente Aguaytía, con una extensión de 61.30 metros y 10 m de ancho, 613.00 m².

Figura 12

Tramo 4, progresivas 00+183.90 - 00+245.20



Nota: En el tramo 4 de 61.30 metros de puente, se encontraron 3 patologías.

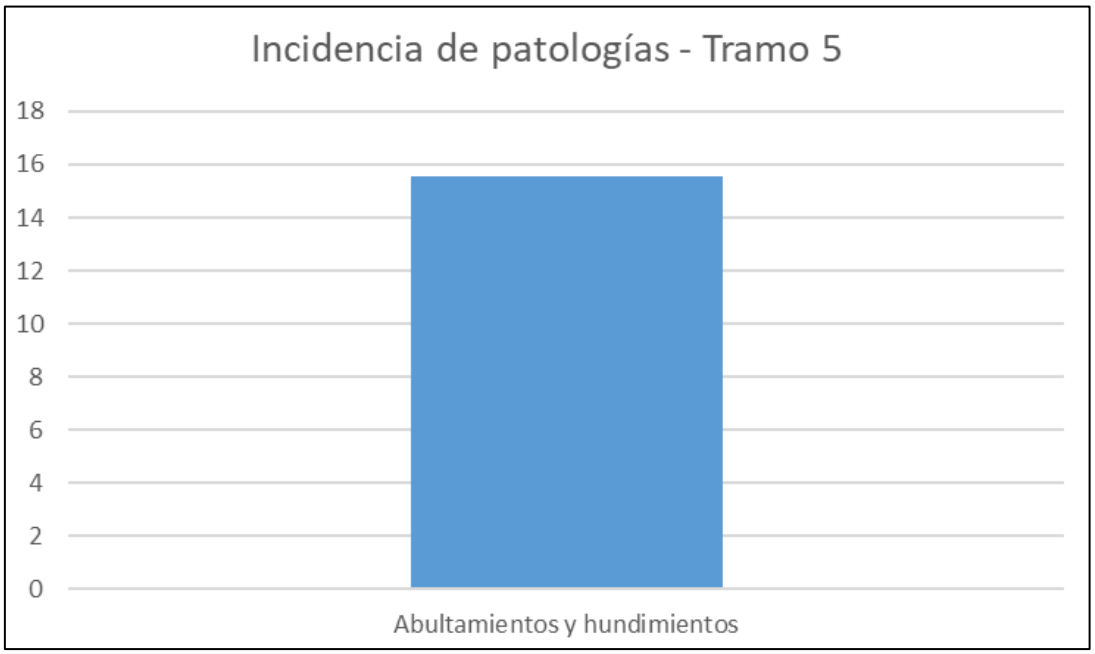
Interpretación de la figura 15:

Conforme al primer objetivo planteado se ha determinado las patologías presentes en el tramo 4 progresivas 00+183.90 – 00+245.20 las cuales fueron: Grieta de borde, grieta de reflexión de junta y desprendimiento de agregados. La patología con mayor incidencia fueron las grietas de reflexión de junta y la de menor incidencia fueron las grietas de borde.

El tramo 4 estuvo conformado por la vereda de concreto y el pavimento asfáltico del puente Aguaytía, con una extensión de 61.30 metros y 10 m de ancho, 613.00 m².

Figura 13

Tramo 5, progresivas 00+245.20 - 00+306.50



Nota: En el tramo 5 de 61.30 metros de puente, se encontraron 3 patologías.

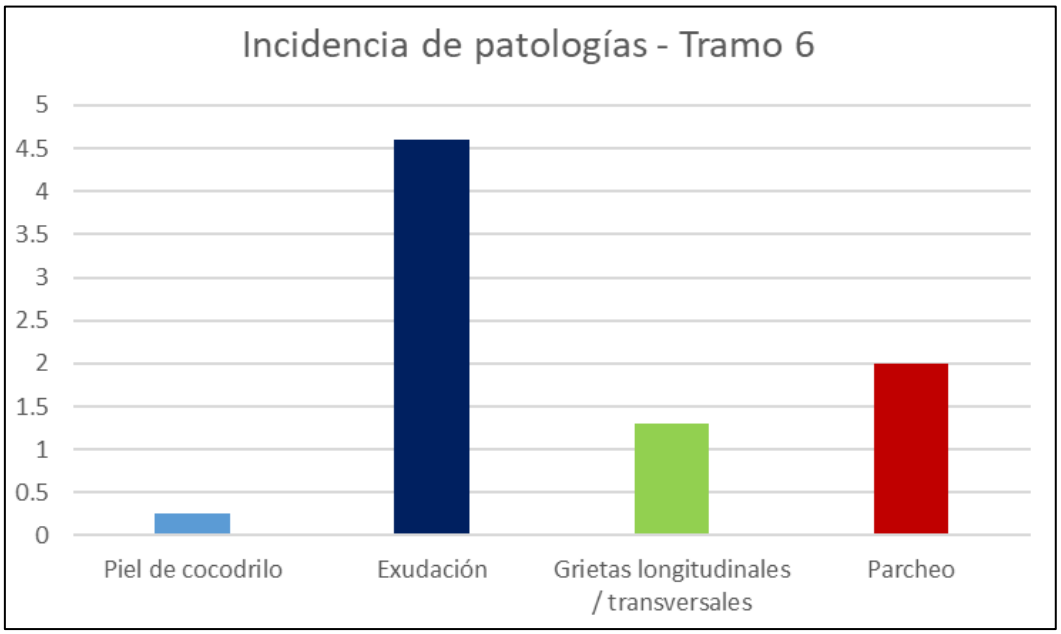
Interpretación de la figura 15:

Conforme al primer objetivo planteado se ha determinado las patologías presentes en el tramo 5 progresivas 00+245.20 – 00+306.50 el cual fue abultamiento y hundimientos. La patología con mayor incidencia fueron las grietas de reflexión de junta y la de menor incidencia fueron las grietas de borde.

El tramo 5 estuvo conformado por la vereda de concreto y el pavimento asfáltico del puente Aguaytía, con una extensión de 61.30 metros y 10 m de ancho, 613.00 m².

Figura 14

Tramo 6, progresivas 00+306.50 - 00+367.80



Nota: En el tramo 6 de 61.30 metros de puente, se encontraron 4 patologías.

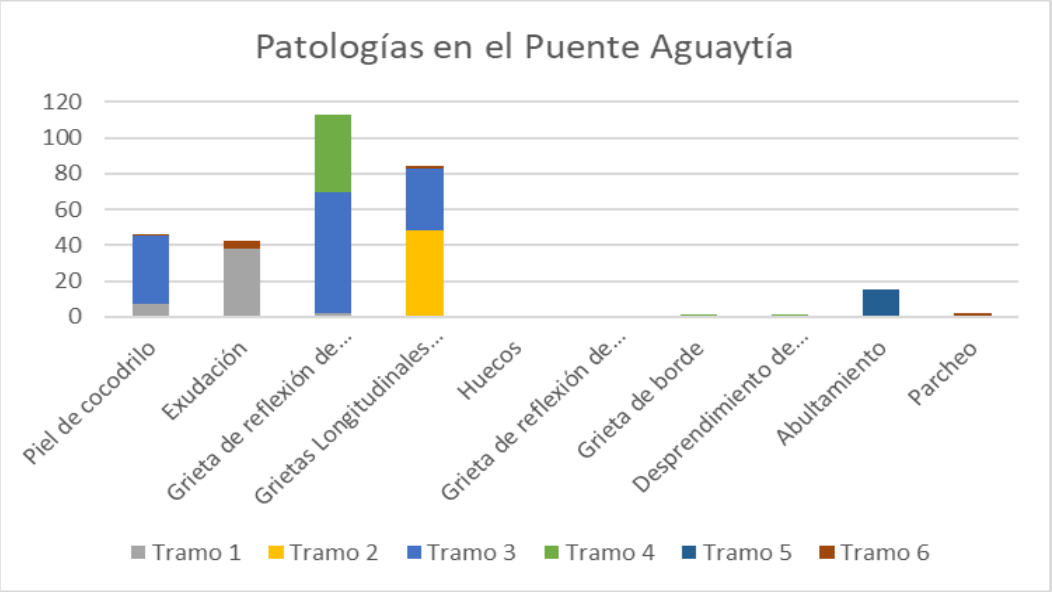
Interpretación de la figura 15:

Conforme al primer objetivo planteado se ha determinado las patologías presentes en el tramo 6 progresivas 00+245.20 – 00+306.50 los cuales fueron: piel de cocodrilo, grietas longitudinales/transversales, parcheo y exudación. La patología con mayor incidencia fueron las grietas de reflexión de junta y la de menor incidencia fueron las grietas de borde.

El tramo 6 estuvo conformado por la vereda de concreto y el pavimento asfáltico del puente Aguaytía, con una extensión de 61.30 metros y 10 m de ancho, 613.00 m².

Figura 15

Patologías en el puente Aguaytía

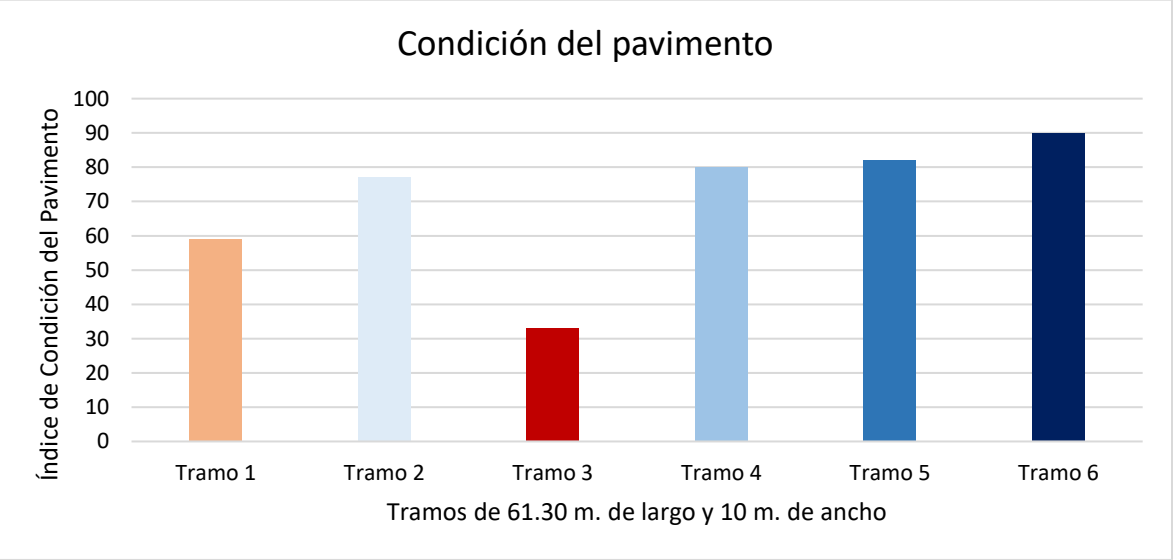


Nota: Se detalla las patologías encontradas en los 367.60 m analizados.

Se llegó a determinar que la patología con mayor incidencia en el puente Aguaytía fue la grieta de reflexión de juntas y la de menor incidencia fueron los huecos.

Figura 16

Patologías en el puente Aguaytía



Nota: Se detallan los índices de condición de pavimento en los 6 tramos analizados.

El tramo en mejor estado fue el sexto con una calificación PCI de 90 “Excelente” y el tramo con pésimo estado fue el tercero con una calificación PCI de 33 “Malo”, considerando que las patologías pueden afectar la respuesta dinámica del puente Aguaytía.

Modelado de respuesta dinámica del puente Aguaytía

Características y propiedades de los materiales

Puente metálico de Acero = ASTM – 709 Grado 50

Esfuerzo a la fluencia (F'y) = 3515.35 kg/cm²

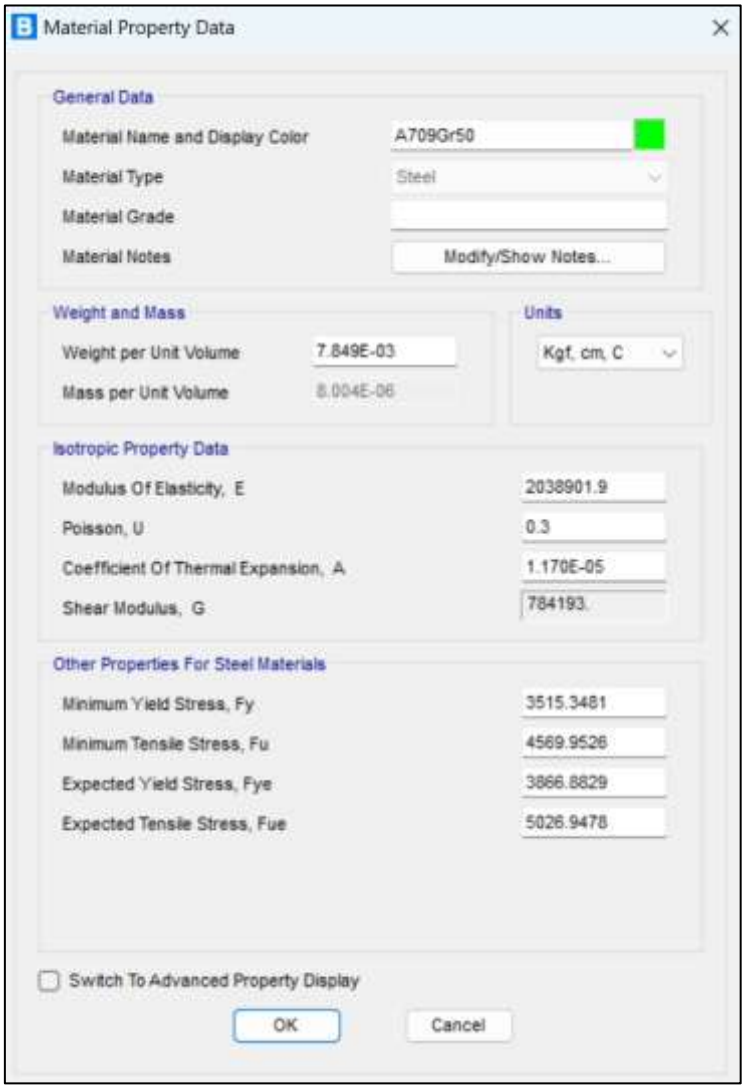
Esfuerzo último (Fu) = 4569.95 kg/cm²

Esfuerzo a la fluencia esperada (Fye) = 3866.88 kg/cm²

Esfuerzo último esperado (Fue) = 5026.95

Figura 17

Características y propiedades del acero estructural ASTM 709 Grado 50



Nota: Se introdujeron datos estructurales del acero ASTM 709. Introducción de datos en el software CSi Bridge.

Columna de concreto de 4000 Psi

Módulo de elasticidad (E) = 253456.35

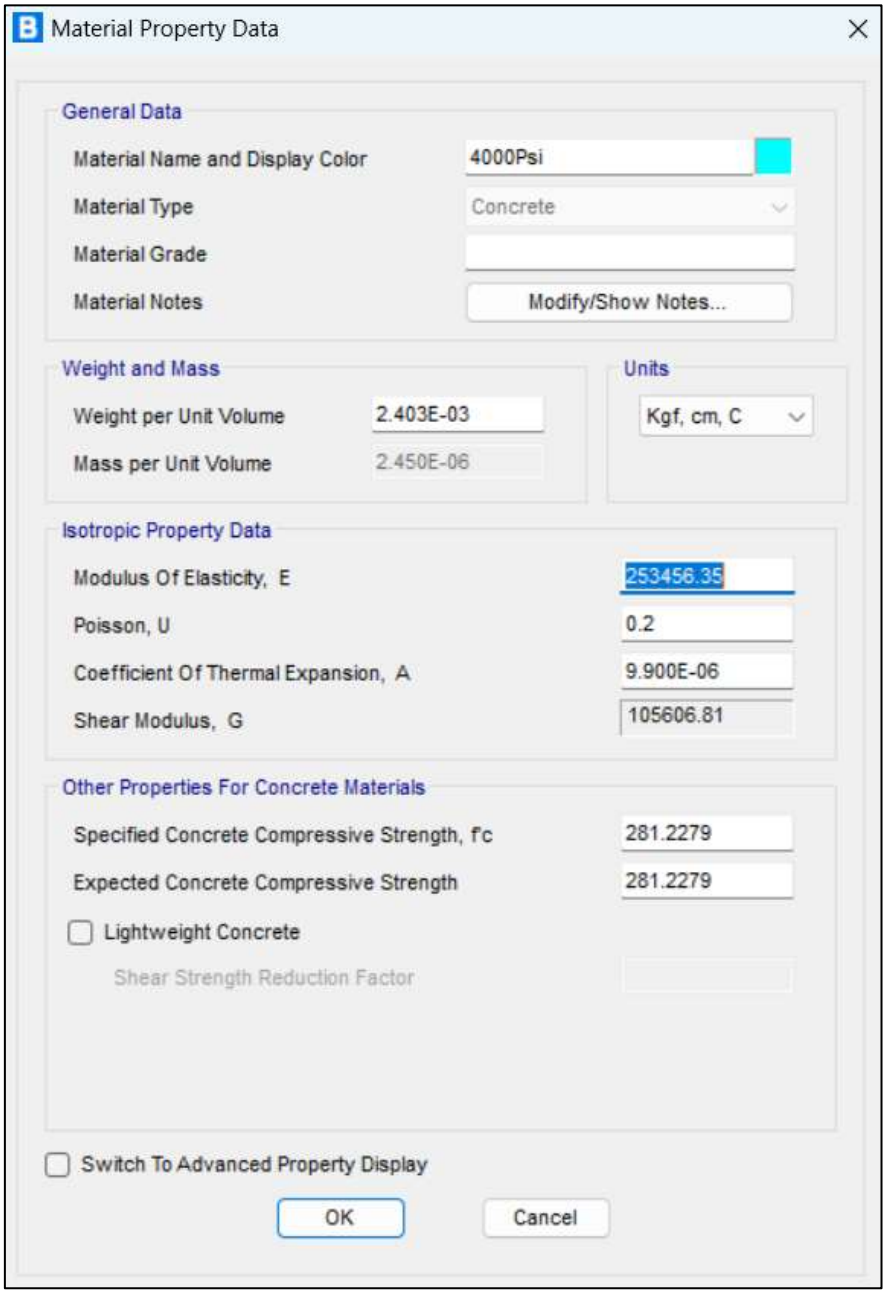
Módulo Poisson (U) = 0.20

Coeficiente térmico de expansión (A) = 9.900 E-06

Resistencia a la compresión (F'c) = 280.00 kg/cm²

Figura 18

Características y propiedades del concreto de 4000 Psi



Nota: Se introdujeron datos estructurales del concreto 4000 psi.

Cable metálico de Acero = ASTM – 709 Grado 50

Esfuerzo a la fluencia (F'y) = 3515.35 kg/cm²

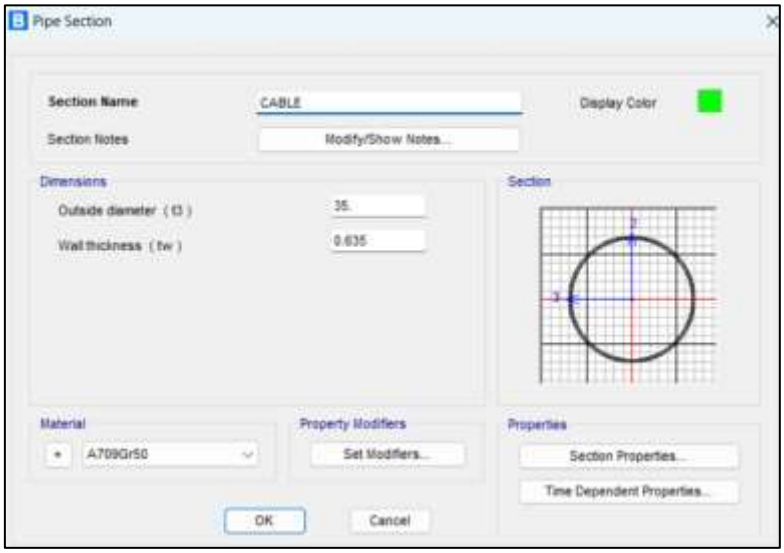
Esfuerzo último (Fu) = 4569.95 kg/cm²

Esfuerzo a la fluencia esperada (Fye) = 3866.88 kg/cm²

Esfuerzo último esperado (Fue) = 5026.95

Figura 19

Características y propiedades del cable de acero estructural



Nota: Se introdujeron datos estructurales del cable de acero ASTM 709.

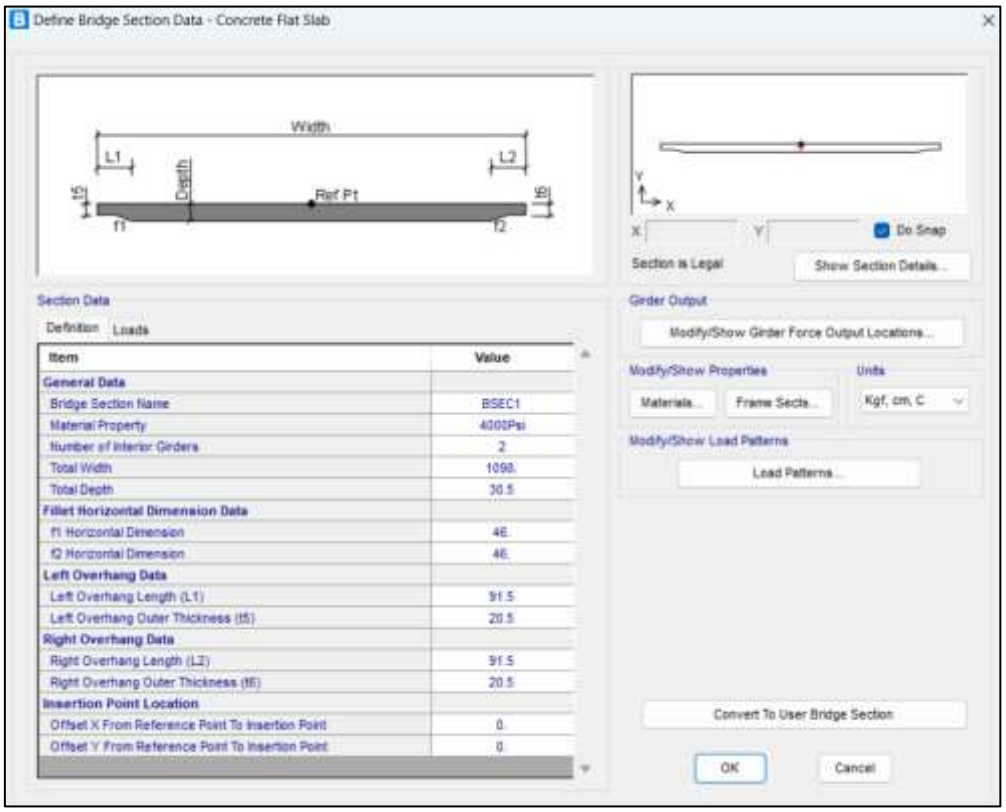
Figura 20

Características y propiedades del cable de acero estructural

Nota: Se introdujeron datos estructurales de la viga de acero ASTM 709.

Figura 21

Definición de la sección de super estructura del puente Aguaytía

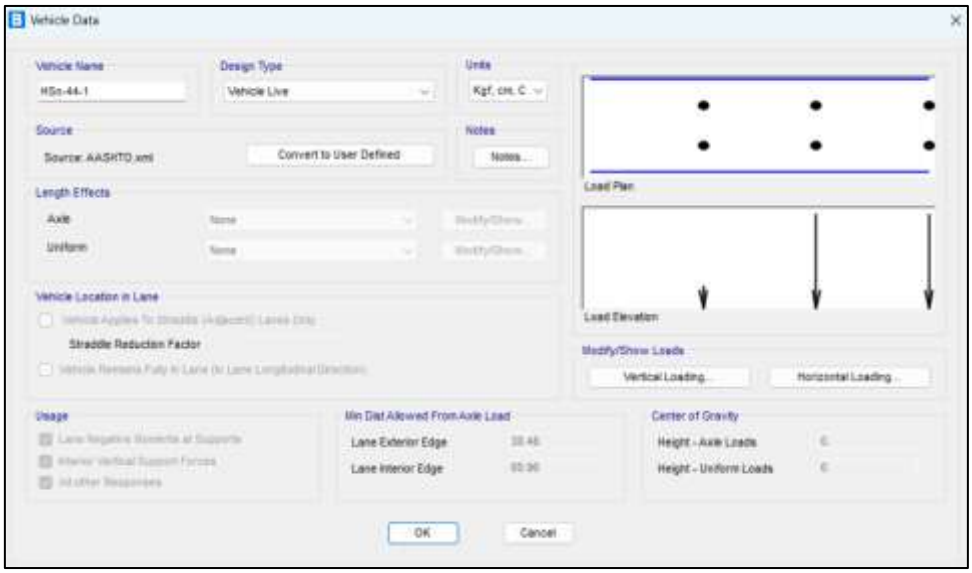


Nota: Se introdujeron datos estructurales del concreto 4000 psi.

Las combinaciones de carga según la Norma E.090 son:

Figura 22

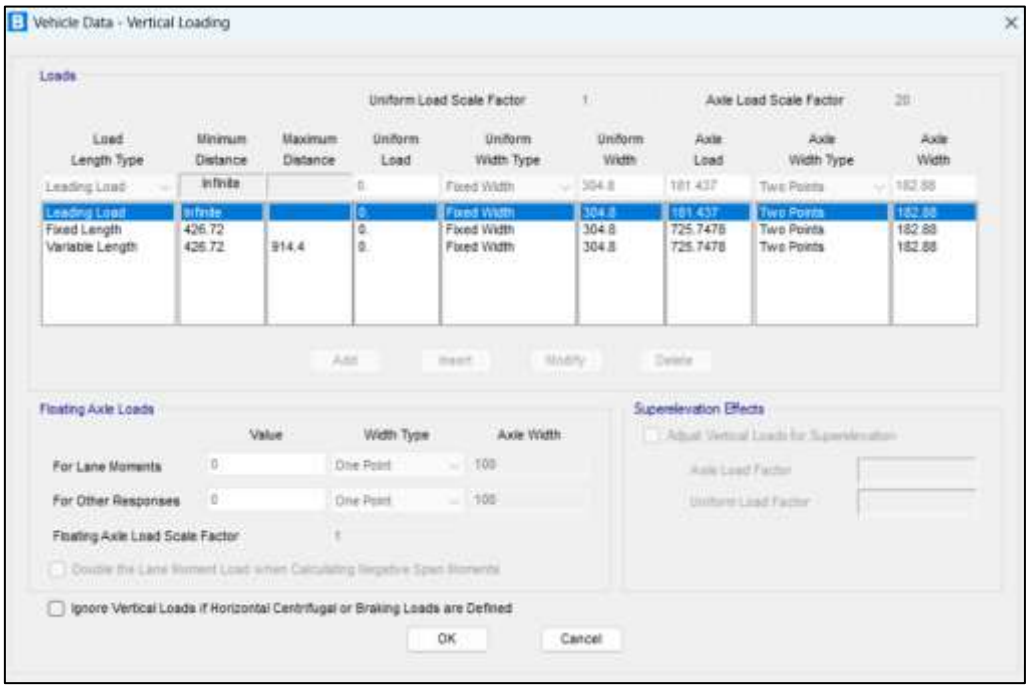
Cargas móviles tipo H5n-44-1



Nota: Se introdujeron las cargas móviles tipo H5n-44-1.

Figura 23

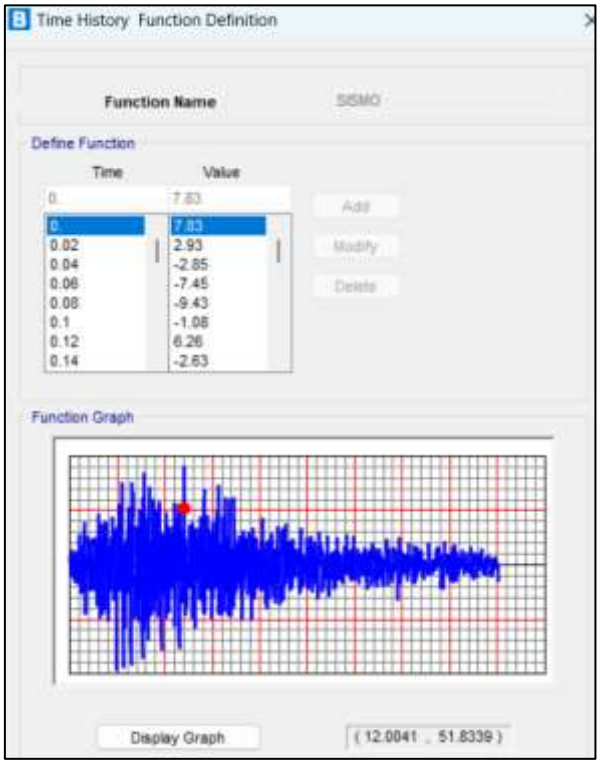
Cargas según distancias, axiales y viento



Nota: Se introdujeron cargas según distancias, cargas axiales y de viento.

Figura 24

Cargas de Sismo



Nota: Se introdujeron cargas de sismo por cada 2 segundos.

Análisis sísmico estático:

Factor de zona (Z), el puente Aguaytía se encuentra en el distrito Padre Abad, provincia Padre Abad, departamento Ucayali. Por lo que según la norma E.030 Diseño Sismorresistente se ubica sísmicamente en la zona sísmica 2:

Figura 25

Zonificación sísmica de Ucayali

UCAYALI	PADRE ABAD	CURIMANÁ	2	TODOS LOS DISTRITOS
		IRAZOLA		
		PADRE ABAD		

Nota: Para la zona sísmica 2, se determina un coeficiente sísmico de 0.25. Tomado de "Zonificación sísmica", por Norma E.030, 2018.

$$Z = 0.25$$

Factor de uso (U), el puente Aguaytía se considera como edificación esencial debido a que es una edificación cuyo colapso representa un riesgo para los vehículos y peatones e imposibilitaría el acceso a Aguaytía.

Figura 26

Categoría de las edificaciones y factor "U"

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud .	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales cuya Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5

Nota: Según la categoría de edificación se considera un factor uso de coeficiente 1.50. Tomado de "Factor Uso", por Norma E.030, 2018.

U = 1.50

Perfiles de suelo S.- En Ucayali el tipo de suelo es blando con velocidades de propagación de corte Vs, menor a 180 m/s. Esto es suelo limo arcilloso.

Figura 27

Clasificación de perfiles de suelo

Tabla Nº 2 CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	$\bar{V}_s$	$\bar{N}_{60}$	$\bar{S}_u$
S_0	> 1500 m/s	-	-
S_1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S_2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S_3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S_4	Clasificación basada en el EMS		

Nota: Según el tipo de suelo se considera un perfil de suelo S3. Tomado de "Clasificación de perfiles de suelo", por Norma E.030, 2018.

Perfil de suelo: S3

Parámetros de sitio (Tl, Tp y S)

Se considerará el tipo de perfil que mejor defina las condiciones locales, utilizando los factores de amplificación de suelo S y de periodos Tp y Tl.

Figura 28

Clasificación de perfiles de suelo

FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO / ZONA	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,60	2,00

Nota: Según el tipo de suelo se considera un perfil de suelo S3. Tomado de "Clasificación de perfiles de suelo", por Norma E.030, 2018.

Factor de suelo S: 1.40

Figura 29

Periodos "Tp" y "Tl"

PERÍODOS "T_P" Y "T_L"				
	Perfil de suelo			
	S_0	S_1	S_2	S_3
T_P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Nota: Los periodos Tp y Tl se determinan según el perfil de suelo S3. Tomado de "Valores de periodos TP y TL", por Norma E.030, 2018.

Periodo Tp = 1.00 Periodo Tl = 1.60

Factor de amplificación sísmica (C).- Según las características de sitio, se define el factor amplificación sísmica (C) con la expresión:

Ct = 45 para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:

a) Pórticos de acero con arriostre

Hn = 20.00 m, Altura del río a la base del puente Aguaytía.

$$T = (20/45) = 0.44$$

Se considerará el caso: Caso 1: 0.45<0.60 : C = 2.50

Factores de reducción (Ro)

El sistema es un puente metálico construido sobre pilares de concreto, categorizándose según el material empleado:

Figura 30

Periodos "Tp" y "Tl"

SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción R_0 (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8

Nota: Se categoriza como pórticos especiales resistentes a momentos (SMF). Tomado de "Factor Uso", por Norma E.030, 2018.

Ro = 6

Factor sísmico estático "X" e "Y"

Indica la relación de proporcionalidad entre la fuerza aplicada y la aceleración resultante. Este cálculo se lleva a cabo utilizando los parámetros obtenidos previamente:

$$\frac{ZUCS}{R} = \frac{0.25 * 1.5 * 2.5 * 1.40}{6} = 0.21875$$

Factor estático X = 0.21875 Factor estático Y = 0.21875

Análisis por el software CSi Bridge

Las dimensiones y propiedades de los materiales a introducir al software CSi Bridge:

Tabla 12

Dimensiones y propiedades del puente Aguaytía

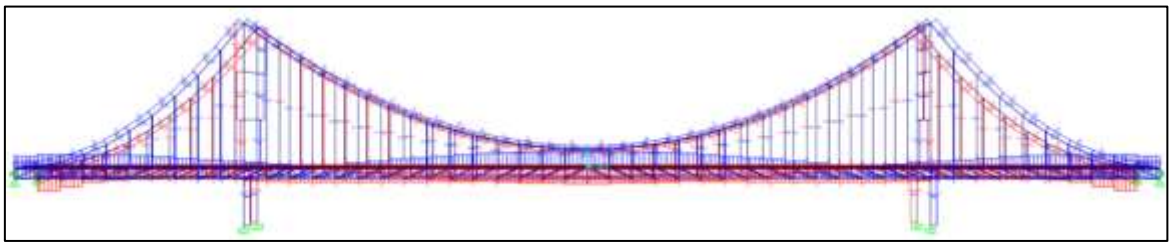
Dimensiones y propiedades del puente Aguaytía	
Ancho de la vía del puente	10.00 m
Veredas	1.60 m
Espesor de la losa	0.305 m
Luz principal del puente	280 m
Luz de la cámara de anclaje a torres	30 m
Altura del barandal	20
Perfil de vigas	W 24 x 176
Perfil de viguetas	W 24 x 176
Sección de columnas de las torres (C2)	0.80 x 0.50 m
Sección de columnas de las torres (C3)	0.50 x 0.50 m
Sección de columnas de las torres (C4)	0.40 x 0.40 m
Sección de las vigas de las torres	1 x 0.75 m
Sección del cable diámetro	0.35 m

Nota: Se detalla los datos de dimensiones y elementos del puente Aguaytía

Se aplicó la carga "modal", obteniendo como resultado de la simulación del software CSi Bridge V. 24, las tablas de resultados del modelado se encuentra en el Anexo 4, 5 y 6.

Figura 31

Carga modal y análisis de fuerzas axiales

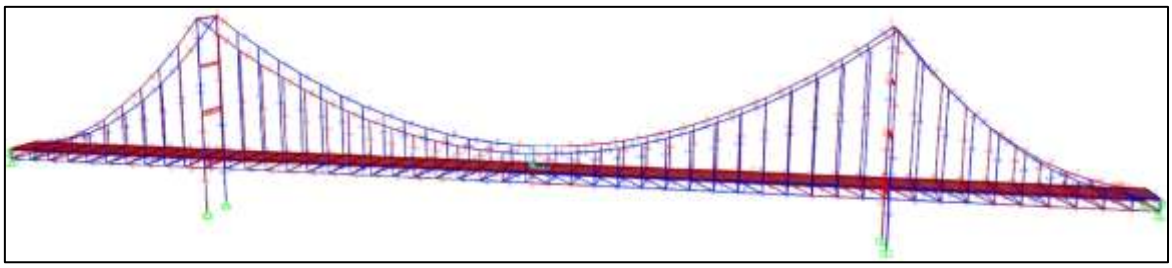


Nota: El software CSi Bridge, analiza fuerzas axiales según la carga modal aplicada.

La máxima fuerza axial se da en el centro "Tensión" de 3638.71 kg/cm² del puente y la menor fuerza axial se da en el centro del puente "Compresión" de 26.57 kg/cm²

Figura 32

Carga modal y análisis de fuerzas cortantes

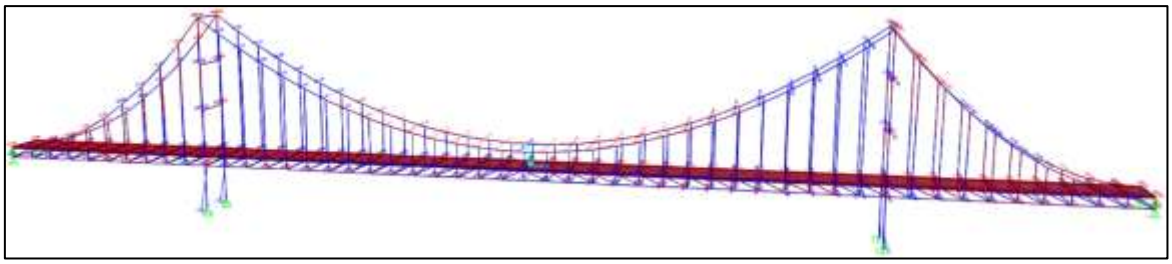


Nota: El software CSi Bridge, analiza las fuerzas cortantes según la carga modal aplicada.

La máxima fuerza cortante se da en la tercera viga de ambas torres de -692.10 kgf y la menor fuerza cortante se da en el centro del cable principal de 1.12 kgf.

Figura 33

Carga modal y análisis de momentos



Nota: El Software CSi Bridge, analiza los momentos según la carga modal aplicada.

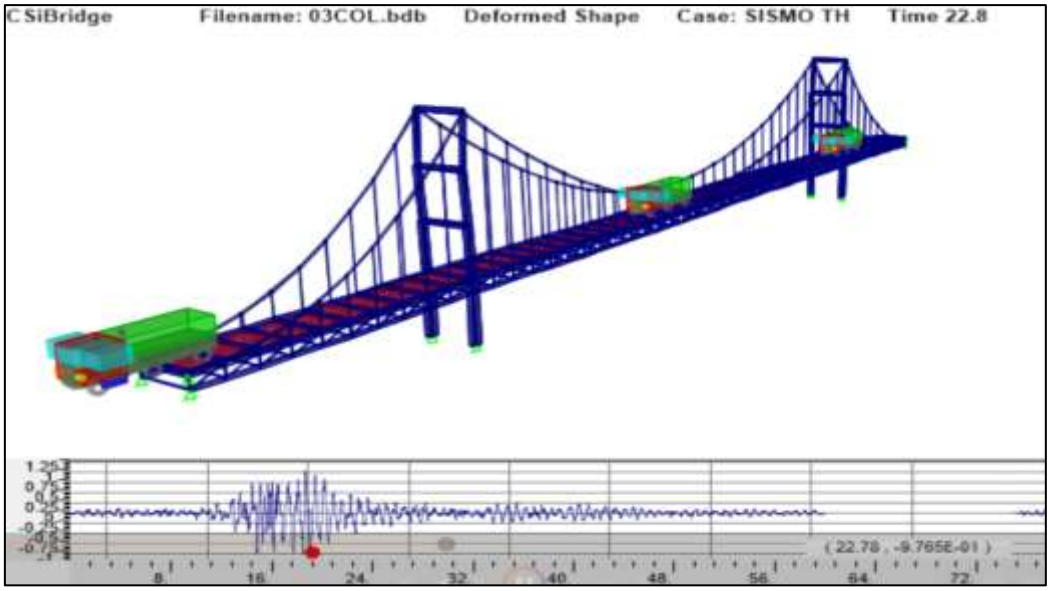
El máximo momento se da en la base de la torre con una dimensión de 5914.37 kg.m y el menor momento se da en el centro del cable principal de 0.100 kg.m

Se realizó el análisis con cargas de Sismo TH y los camiones HSn-44-1 y al "correr" el análisis el software exportó un video de 35 segundos, el cual está disponible en el link:

https://drive.google.com/file/d/1hFdizMbezWOC3zhlmoNe5RiJ0AMavYAh/view?usp=sharing

Figura 34

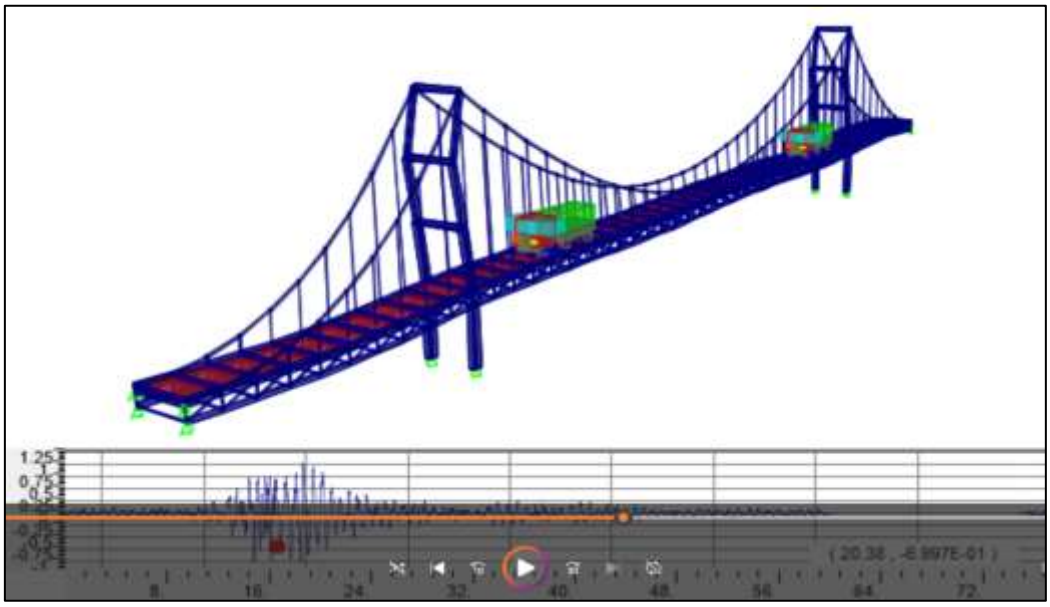
Puente Aguaytía con 3 camiones de diseño HS-44-1



Nota: Se observa la deformación mínima de 1.50cm al paso de los 3 camiones.

Figura 35

Máxima deformación del puente Aguaytía



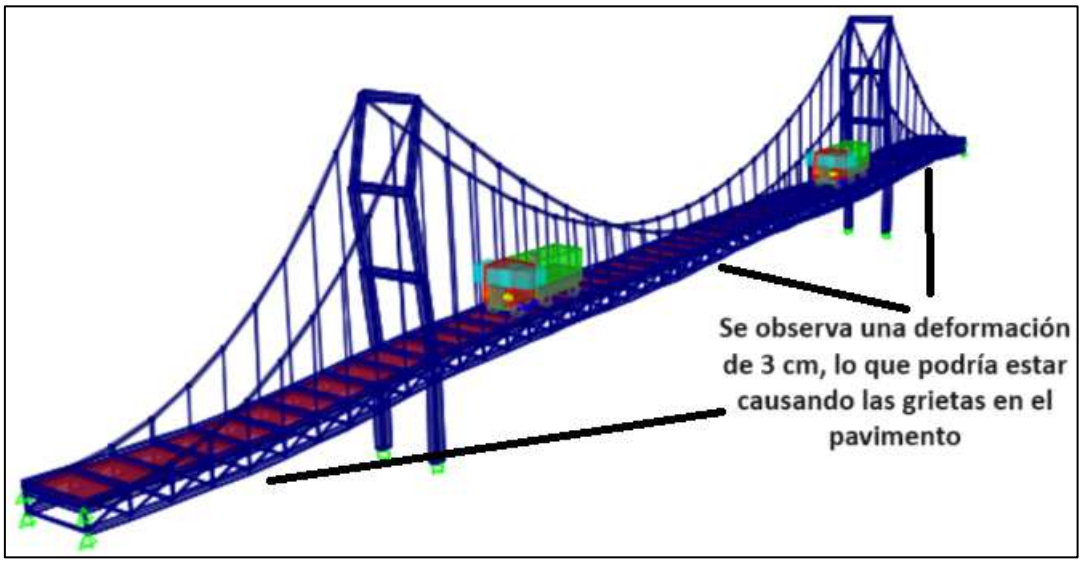
Nota: Se observa la deformación mínima de 2.50cm al paso de los 3 camiones.

Influencia de las patologías en la respuesta dinámica del puente Aguaytía

Se realizó el análisis de patologías del puente Aguaytía con el uso del formato de evaluación PCI (Índice de Condición del Pavimento), posteriormente se realizó el análisis sísmico y respuesta dinámica en el software CSi Bridge V. 24. Al analizar el estado de cada tramo y la respuesta dinámica se puede deducir:

Figura 36

Influencia de la patología grietas de reflexión



Nota: La respuesta dinámica en el puente metálico, causa el agrietamiento en el pavimento.

El constante tránsito de vehículos pesados al usar camiones que superan la máxima carga de 41 Tn por vehículos y peso por eje de 8 Tn, perjudica al puente metálico Aguaytía, ya que supera el peso de diseño del puente, causando grietas de reflexión, transversales y longitudinales en el pavimento asfaltado. Para evitar esto, es necesario disponer de balanzas electrónicas a la entrada y a la salida del puente vehicular y peatonal, para así asegurar que los camiones que transitan, respeten las especificaciones técnicas del puente Aguaytía y de este modo prolongar la vida útil del puente.

También debe tener un control de tránsito vehicular, ya que el puente soporta 5 camiones como máximo de tránsito en 8 segundos, si hay un tráfico mayor a 5 camiones, perjudicaría la estructura metálica y el pavimento flexible.

Se describe la causa, incidencia en la respuesta dinámica y solución de las patologías en el pavimento asfaltado flexible del puente metálico atirantado Aguaytía.

A. Piel de cocodrilo.- La formación de grietas que se asemejan a la piel de un cocodrilo, con patrones irregulares y fracturados.

Esta condición puede ser causada por una serie de factores:

- Cargas repetitivas: El tráfico continuo y las cargas vehiculares repetidas pueden ejercer tensiones cíclicas en el pavimento, lo que con el tiempo puede provocar la formación de grietas.
- Fatiga del material: Los materiales utilizados en el pavimento, como el asfalto, pueden experimentar fatiga debido a la acción repetida de cargas y deformaciones. Esta fatiga puede llevar a la formación de grietas superficiales.
- Deformaciones estructurales: En el caso de puentes atirantados metálicos, las deformaciones estructurales causadas por cambios en la temperatura, cargas de tráfico y otros factores pueden contribuir a la formación de grietas en el pavimento.

La incidencia de la “piel de cocodrilo” en la respuesta dinámica del puente puede ser significativa. Las grietas en el pavimento pueden comprometer la integridad estructural del puente al permitir la infiltración de agua y la acumulación de escombros, lo que puede acelerar el deterioro del pavimento y la corrosión de los componentes metálicos del puente. Además, las grietas pueden aumentar la rugosidad superficial, lo que afecta negativamente la comodidad de conducción y la seguridad vial.

La solución para abordar la patología de la "piel de cocodrilo" en un puente atirantado metálico implica varias medidas:

- Reparación del pavimento: Se deben realizar reparaciones en el pavimento para sellar las grietas existentes y restaurar la superficie del pavimento. Esto puede implicar el uso de selladores de grietas, parches de asfalto u otras técnicas de reparación.
- Mejoras en el drenaje: Es importante garantizar un buen drenaje del pavimento para evitar la acumulación de agua, que puede contribuir al deterioro del pavimento y la corrosión de los componentes metálicos del puente.
- Monitoreo y mantenimiento regular: Es fundamental realizar un monitoreo regular del estado del pavimento y la estructura del puente para detectar cualquier signo de deterioro o daño.

B. Exudación.- Es el fenómeno en el que el betún o alquitrán presente en el asfalto emerge a la superficie del pavimento, formando una capa viscosa y pegajosa en la superficie.

Esta condición puede ser causada por varios factores:

- En climas cálidos como el de Ucayali, el calor puede provocar que los componentes bituminosos del asfalto se ablanden y se derritan, lo que facilita su migración hacia la superficie del pavimento.
- Contenido de asfalto: Un contenido excesivo de asfalto en la mezcla asfáltica puede aumentar la probabilidad de exudación. Un exceso de asfalto puede migrar más fácilmente hacia la superficie del pavimento, especialmente bajo condiciones de calor.
- Compactación inadecuada: Una compactación inadecuada durante la construcción del pavimento puede crear espacios vacíos dentro de la mezcla asfáltica, lo que facilita la migración del betún hacia la superficie.

La incidencia de la exudación en la respuesta dinámica de un puente atirantado metálico puede ser significativa y puede tener varios efectos:

- Reducción de la adherencia: La capa pegajosa de betún en la superficie del pavimento puede reducir la adherencia de los neumáticos de los vehículos, lo que aumenta el riesgo de deslizamiento y accidentes.
- Deterioro del pavimento: La exudación puede provocar la acumulación de suciedad y escombros en la superficie del pavimento, lo que puede acelerar su deterioro y reducir su vida útil.
- Impacto en la comodidad de conducción: La presencia de una capa pegajosa en la superficie del pavimento puede afectar la comodidad de conducción y la experiencia del usuario, especialmente para los motociclistas y ciclistas.

Se pueden implementar varias soluciones a la patología exudación:

- Tratamientos superficiales: Se pueden aplicar tratamientos superficiales, como la aplicación de agregados o polvos absorbentes, para absorber el exceso de betún en la superficie del pavimento y mejorar la adherencia.

- Rehabilitación del pavimento: En casos graves, puede ser necesario rehabilitar el pavimento mediante el fresado y recubrimiento con una nueva capa de asfalto que tenga un contenido de betún adecuado y se haya compactado correctamente.
- Control de temperatura durante la construcción: Durante la construcción del pavimento, es importante controlar la temperatura del asfalto y el ambiente para evitar la exudación. Esto puede implicar el uso de técnicas de mezcla y compactación que minimicen el riesgo de migración del betún hacia la superficie.
- Selección de materiales: Se deben seleccionar materiales adecuados para la mezcla asfáltica, con un contenido de betún y características que minimicen la exudación bajo las condiciones climáticas locales.

C. Grieta de reflexión de juntas, longitudinales, transversales y de borde .- Esta grieta se forma típicamente en la superficie del pavimento en o cerca de las juntas de construcción, donde se unen las diferentes secciones del pavimento.

Estas grietas se forman debido a una serie de factores:

- Movimientos estructurales: Los puentes atirantados metálicos están sujetos a movimientos estructurales debido a cargas dinámicas, cambios de temperatura y asentamientos diferenciales. Estos movimientos pueden generar tensiones en las juntas del pavimento, lo que puede provocar la formación de grietas de reflexión.
- Contracciones y expansiones térmicas: Las variaciones térmicas pueden causar contracciones y expansiones en el pavimento, lo que ejerce presión sobre las juntas y puede provocar la formación de grietas en su superficie.
- Deficiencias en la construcción: Una construcción inadecuada, como una compactación deficiente en las áreas cercanas a las juntas, puede crear debilidades en el pavimento que faciliten la formación de grietas de reflexión.

La incidencia de grietas de reflexión de juntas en la respuesta dinámica de un puente atirantado metálico puede tener varios efectos:

- Degradación del pavimento: Las grietas de reflexión pueden comprometer la integridad del pavimento y conducir a un deterioro acelerado si no se abordan adecuadamente. Esto puede resultar en una superficie de pavimento más áspera y desigual, lo que afecta negativamente la comodidad de conducción y la seguridad vial.

- Aumento del riesgo de daños estructurales: Las grietas de reflexión pueden permitir la infiltración de agua y escombros en el subsuelo del pavimento, lo que puede erosionar el soporte subyacente y aumentar el riesgo de daños estructurales en el puente.
- Incremento del mantenimiento: La presencia de grietas de reflexión de juntas requiere un mayor mantenimiento para prevenir su propagación y evitar daños adicionales al pavimento y la estructura del puente.

Para abordar la patología de la grieta de reflexión de juntas en el pavimento flexible del puente metálico atirantado Aguaytía, se pueden implementar varias soluciones:

- Sellado de juntas: Aplicar selladores de juntas adecuados para evitar la infiltración de agua y escombros en las juntas del pavimento, lo que puede ayudar a prevenir la formación de grietas de reflexión.
- Rehabilitación del pavimento: Realizar reparaciones y parches en las áreas afectadas por grietas de reflexión para restaurar la integridad estructural del pavimento y prevenir la propagación de las grietas.
- Mejoras en el diseño de juntas: Utilizar técnicas de diseño de juntas que minimicen las tensiones y movimientos en el pavimento, como juntas de dilatación adecuadamente dimensionadas y materiales de relleno flexibles.
- Monitoreo regular: Llevar a cabo inspecciones periódicas para detectar y abordar tempranamente cualquier signo de formación de grietas de reflexión de juntas, lo que puede ayudar a prevenir daños mayores y reducir los costos de mantenimiento a largo plazo.

D. Huecos.- Áreas donde se ha producido el desprendimiento o la pérdida de material del pavimento, dejando agujeros o huecos en la superficie. Las causas de estos huecos pueden incluir:

- Fatiga del pavimento: El tráfico continuo y las cargas vehiculares repetidas pueden causar fatiga en el pavimento, lo que eventualmente puede resultar en la formación de grietas que pueden propagarse y provocar el desprendimiento de material.

- Infiltración de agua: La infiltración de agua en el subsuelo del pavimento puede debilitar la base y subbase, lo que aumenta la probabilidad de que se produzcan huecos a medida que el pavimento se debilita y se desplaza.
- Erosión: La erosión causada por factores como la lluvia, el viento y la acción del tráfico puede llevar al desprendimiento gradual de material del pavimento, creando huecos en la superficie.

La incidencia de huecos en la respuesta dinámica de un puente atirantado metálico puede tener varios efectos:

- Riesgo para la seguridad vial: Los huecos en el pavimento pueden representar un peligro para la seguridad vial, especialmente para los conductores de vehículos de dos ruedas como motocicletas y bicicletas, ya que pueden causar pérdida de control o daños en los neumáticos.
- Deterioro del pavimento: Los huecos pueden propagarse y aumentar de tamaño con el tiempo si no se reparan, lo que puede resultar en un mayor deterioro del pavimento y una disminución de su vida útil.
- Daños en la estructura del puente: La presencia de huecos puede permitir la infiltración de agua en la estructura subyacente del puente, lo que puede provocar daños en los componentes metálicos y acelerar la corrosión.

Para abordar la patología de los huecos en pavimentos flexibles de un puente atirantado metálico, se pueden implementar varias soluciones:

- Reparación de huecos: Se pueden realizar reparaciones locales para rellenar los huecos con material adecuado, como mezcla asfáltica o mortero, para restaurar la superficie del pavimento.
- Mejora del drenaje: Mejorar el sistema de drenaje para evitar la acumulación de agua en el pavimento y prevenir la erosión y debilitamiento del material.
- Mantenimiento preventivo: Realizar un mantenimiento regular del pavimento para identificar y reparar los huecos antes de que se conviertan en un problema mayor.
- Refuerzo del pavimento: En casos de deterioro severo, puede ser necesario realizar un refuerzo del pavimento mediante técnicas como la sobrecarga con una nueva capa de asfalto o la estabilización del subsuelo.

E. Desprendimiento de agregados.- Desgaste o separación de los agregados pétreos (grava, piedra triturada, etc.) que conforman la capa superficial del pavimento, dejando expuestas áreas sin material pétreo.

Esto puede ser causado por una serie de factores:

- Tráfico vehicular: El constante paso de vehículos sobre el pavimento puede causar un desgaste gradual de la superficie del pavimento y, con el tiempo, llevar al desprendimiento de los agregados pétreos.
- Acciones climáticas: La exposición a cambios de temperatura, humedad, lluvias, hielo y nieve puede debilitar el aglutinante bituminoso que mantiene unidos los agregados, lo que aumenta la probabilidad de desprendimiento.
- Calidad de los materiales y construcción: La calidad de los materiales utilizados en la construcción del pavimento y la técnica de construcción pueden influir en la resistencia del pavimento al desprendimiento de agregados. Un pavimento mal construido o con materiales de baja calidad es más propenso a sufrir este tipo de patología.

El desprendimiento de agregados en pavimentos flexibles de un puente atirantado metálico puede tener varias implicaciones en la respuesta dinámica de la estructura:

- Seguridad vial: La presencia de agregados sueltos en la superficie del pavimento puede reducir la adherencia de los neumáticos de los vehículos, aumentando el riesgo de deslizamientos y accidentes, especialmente en condiciones de lluvia o humedad.
- Deterioro del pavimento: El desprendimiento de agregados puede acelerar el desgaste del pavimento y comprometer su integridad estructural, lo que puede resultar en la formación de grietas y baches más grandes.
- Daños a la estructura del puente: Los agregados sueltos pueden ser arrastrados por el tráfico hacia las áreas adyacentes, causando daños en los componentes metálicos del puente, como barandillas, bordes de protección, y en los sistemas de drenaje.

Para abordar esta patología, se pueden implementar varias soluciones:

- Reparación y recubrimiento: Se pueden llevar a cabo reparaciones locales para rellenar las áreas afectadas por el desprendimiento de agregados y aplicar recubrimientos superficiales protectores para prevenir el desgaste adicional.
- Mejora del aglutinante bituminoso: Utilizar aglutinantes bituminosos de mayor calidad y resistencia a la intemperie durante la construcción del pavimento puede ayudar a mejorar la adherencia de los agregados y reducir el desprendimiento.
- Mantenimiento regular: Realizar inspecciones periódicas del pavimento para identificar áreas con desprendimiento de agregados y llevar a cabo actividades de mantenimiento preventivo, como el sellado de grietas y la aplicación de recubrimientos protectores.
- Control del tráfico: Implementar medidas para reducir el impacto del tráfico pesado y evitar el uso excesivo de la superficie del pavimento, lo que puede contribuir al desprendimiento de agregados.

F. Abultamiento.- se caracteriza por la elevación localizada de la superficie del pavimento, formando una protuberancia o abultamiento.

Esto puede ser causado por varios factores:

- Infiltración de agua: La infiltración de agua en el subsuelo del pavimento puede debilitar la base y subbase, lo que puede provocar el levantamiento del pavimento debido a la presión generada por el agua.
- Expansión térmica: Las variaciones de temperatura pueden causar la expansión del pavimento, especialmente en áreas donde hay cambios bruscos de temperatura. Esta expansión puede resultar en abultamientos localizados en la superficie del pavimento.
- Presión del suelo: La presión del suelo debajo del pavimento, causada por asentamientos del suelo o actividad de raíces de árboles cercanos, puede ejercer fuerzas ascendentes que provocan el abultamiento del pavimento.
- Movimientos estructurales: Los movimientos estructurales del puente, como asentamientos diferenciales o deformaciones debido a cargas dinámicas, pueden causar desplazamientos en el pavimento, resultando en abultamientos.

La incidencia de abultamientos en la respuesta dinámica de un puente atirantado metálico puede tener varios efectos:

- Riesgo para la seguridad vial: Los abultamientos en la superficie del pavimento pueden representar un peligro para la seguridad vial, especialmente para los conductores, ya que pueden causar una conducción incómoda e insegura y aumentar el riesgo de accidentes.
- Deterioro del pavimento: Los abultamientos pueden aumentar el desgaste del pavimento y comprometer su integridad estructural, lo que puede resultar en una disminución de la vida útil del pavimento y en la necesidad de reparaciones costosas.
- Impacto en la comodidad de conducción: Los abultamientos pueden afectar negativamente la comodidad de conducción y la experiencia del usuario, especialmente para los conductores de vehículos de dos ruedas como motocicletas y bicicletas.

Para abordar la patología del abultamiento en el pavimentos flexible del puente atirantado metálico Aguaytía, se pueden implementar varias soluciones:

- Reparación localizada: Se pueden realizar reparaciones locales para corregir los abultamientos, que pueden implicar el levantamiento del pavimento afectado, la corrección de la base subyacente y el reemplazo del material de pavimento dañado.
- Drenaje mejorado: Mejorar el sistema de drenaje para evitar la acumulación de agua debajo del pavimento, lo que puede ayudar a prevenir futuros abultamientos causados por la presión del agua.
- Estabilización del suelo: En casos donde los abultamientos son causados por asentamientos del suelo, se pueden implementar técnicas de estabilización del suelo para mejorar la resistencia y la capacidad de carga del suelo subyacente.
- Monitoreo regular: Realizar inspecciones periódicas del pavimento para identificar y abordar tempranamente cualquier signo de abultamiento, lo que puede ayudar a prevenir daños mayores y reducir los costos de mantenimiento a largo plazo.

G. Parcheo.- Aplicación de material de reparación en áreas específicas del pavimento donde se han formado baches, grietas u otras imperfecciones.

Estos parches son comúnmente necesarios debido a una variedad de factores:

- Fatiga del pavimento: El tráfico constante, las cargas vehiculares y las condiciones climáticas pueden causar fatiga en el pavimento con el tiempo, lo que lleva a la formación de grietas y baches que requieren parcheo.
- Infiltración de agua: La infiltración de agua en el subsuelo del pavimento puede debilitar la base y subbase, lo que puede provocar el deterioro del pavimento y la formación de grietas y baches que necesitan ser reparados.
- Deficiencias en la construcción: Problemas durante la construcción inicial del pavimento, como compactación inadecuada o mezcla deficiente, pueden conducir a la formación temprana de baches y grietas que necesitan ser corregidos a través de parcheo.

La incidencia de parcheo en la respuesta dinámica del puente Aguaytía puede tener varias implicaciones:

- Seguridad vial: Los baches y grietas en el pavimento pueden representar un peligro para la seguridad vial al causar una conducción incómoda e insegura, especialmente para los conductores de vehículos de dos ruedas.
- Deterioro del pavimento: La presencia de baches y grietas puede acelerar el deterioro del pavimento y comprometer su integridad estructural si no se abordan adecuadamente.
- Impacto en la comodidad de conducción: Los baches y grietas pueden afectar negativamente la comodidad de conducción y la experiencia del usuario, lo que puede resultar en una conducción menos eficiente y más agotadora.

Las soluciones podrían implicar:

- Rehabilitación del pavimento: En casos de deterioro generalizado del pavimento, se puede requerir una rehabilitación más extensa que implique el fresado y recubrimiento de la superficie del pavimento con una nueva capa de material.
- Mejora del drenaje: Mejorar el sistema de drenaje para evitar la acumulación de agua debajo del pavimento y prevenir futuros problemas de baches y grietas.

IV. DISCUSIÓN

El análisis de patologías del puente Aguaytía y su simulación de respuesta dinámica, valida la hipótesis establecida en la investigación, de esta manera de la evaluación de patologías con el Índice de Condición de Pavimento (PCI) detallados en el Anexo 1, se llegó a determinar en la Figura 19 que la patología con mayor incidencia en el puente Aguaytía fue la grieta de reflexión de juntas y la de menor incidencia fueron los huecos. El tramo en mejor estado según la Figura 20 fue el sexto con una calificación PCI de 90 "Excelente" y el tramo con pésimo estado fue el tercero con una calificación PCI de 33 "Malo", considerando que las patologías pueden afectar la respuesta dinámica del puente Aguaytía. Las características del acero estructural ASTM 709 Grado 50 se detalla en la Figura 21, con un esfuerzo de fluencia de 3515.35 kg/cm², esfuerzo último de 4569.95 kg/cm², esfuerzo a fluencia esperada de 3866.88 kg/cm².

Las características del concreto de 4000 psi se detallan en la Figura 22, con un módulo de elasticidad de 253456.35, módulo Poisson de 0.20, coeficiente térmico de expansión 9.900 E-06 y resistencia a compresión de 280 kg/cm². Las características del cable se detallan en la Figura 23 los cuales fueron un diámetro de 0.35 m y un espesor de 635 mm. Las características de la viga se detallan en la Figura 24, los cuales fueron una altura de 1.20 m, espesor de alma de 20 cm y espesor de ala de 20 cm. Las características de la super estructura de pavimento flexible se detalla en la Figura 25, ancho de vía de 10 m, veredas 1.60 m y espesor de pavimento de 30.50 cm. Se aplicó una carga viva de vehículo tipo camión HSn-44-1 detallada en la Figura 26, cargas distancias, axiales y viento detalladas en la Figura 27 y carga de sismo de 9 segundos detalladas en la Figura 28. Del análisis sísmico se determinó un factor de zona Z de 0.25, un factor de uso U de 1.50, un perfil de suelo S3, factor suelo S 1.40, periodo Tp y Tl de 1.00 y 1.60 respectivamente, factor de reducción Ro 6, y factores estáticos X e Y de 0.21875.

Las dimensiones y propiedades del puente Aguaytía ingresados al software CSi Bridge fueron: un ancho de vía de 10 m, vereda de 1.60 m, espesor de losa de 30.50 cm, luz principal del puente 280 m, y luz de cámara de anclaje a torres 30 m, altura de baranda de 20 m, perfil de vigas W 24 X 176, perfil de viguetas W 24 x 176, sección de columnas de las torres (C2) de 0.80 x 0.50 m, (C3) de 0.50 x 0.50 m, (C4) de 0.40 x 0.40, sección de viguetas de las torres de 1 x 0.75 m y sección de cable de diámetro de 35 cm. La máxima fuerza axial se da en el centro "Tensión" de 3638.71 kg/cm² del puente y la menor fuerza

axial se da en el centro del puente “Compresión” de 26.57 kg/cm². La máxima fuerza cortante se da en la tercera viga de ambas torres de -692.10 kgf y la menor fuerza cortante se da en el centro del cable principal de 1.12 kgf. El máximo momento se da en la base de la torre con una dimensión de 5914.37 kg.m y el menor momento se da en el centro del cable principal de 0.100 kg.m.

En cuanto a la influencia de patologías en la respuesta dinámica del puente Aguaytía, se determinó que la patología: piel de cocodrilo es causada por cargas repetitivas, fatiga del material y deformaciones estructurales; las posibles soluciones fueron reparación del pavimento, mejoras en el drenaje y monitoreo y mantenimiento regular. La patología exudación es causada por derretimiento del componente bituminoso, contenido excesivo de asfalto y compactación inadecuada; la incidencia en la respuesta dinámica: reducción de la adherencia, deterioro del pavimento e impacto en la comodidad de conducción; las posibles soluciones fueron tratamientos superficiales, rehabilitación del pavimento, control de temperatura durante la construcción y selección de materiales. La patología grietas de reflexión de juntas, longitudinales, transversales y de borde son causadas por: Movimientos estructurales, contracciones y expansiones térmicas y deficiencias en la construcción; las incidencias en la respuesta dinámica: degradación del pavimento, aumento de riesgo de daños estructurales e incremento de necesidad de mantenimiento; las posibles soluciones fueron: Sellado de juntas, rehabilitación del pavimento, mejoras en el diseño de juntas y monitoreo regular.

La patología huecos son causadas por: Fatiga del pavimento, infiltración de agua y erosión; la incidencia en la respuesta dinámica: Riesgo para la seguridad vial, deterioro del pavimento y daños en la estructura del puente; las posibles soluciones son reparaciones de huecos, mejoras del drenaje, mantenimiento preventivo y refuerzo del pavimento. La patología desprendimiento de agregados son causados por tráfico vehicular, acciones climáticas y baja calidad en los materiales de construcción; la incidencia en la respuesta dinámica: baja seguridad vial, deterioro del pavimento y daños a la estructura del puente; las posibles soluciones fueron: reparación y recubrimiento, mejora del aglutinante bituminoso, mantenimiento regular y control del tráfico. La patología abultamiento es causado por: infiltración de agua, expansión térmica, presión del suelo y movimientos estructurales; la incidencia de abultamientos en la respuesta dinámica: riesgo para la seguridad vial, deterioro del pavimento e impacto en la comodidad de conducción; las posibles soluciones fueron reparación localizada, drenaje mejorado, estabilización del suelo y monitoreo regular. La

patología parcheo es causado por: fatiga del pavimento, infiltración de agua y deficiencias en la construcción, la incidencia en la respuesta dinámica: disminución de la seguridad vial, deterioro del pavimento e impacto en la comodidad de conducción; las posibles soluciones: rehabilitación del pavimento y mejora del drenaje.

Mohamed (2023), como metodología llevó a cabo un extenso estudio paramétrico de 29.600 simulaciones por computadora para abordar el efecto de una amplia gama de configuraciones de pelotones en la capacidad de carga de puentes existentes utilizando tres metodologías de capacidad de carga diferentes (ASR, LFR, LRFR). Luego, los hallazgos se utilizaron para desarrollar pautas de ingeniería que los ingenieros pueden utilizar para encontrar los parámetros óptimos para cualquier caso de puente. El estudio también proporcionó una posible metodología de implementación que los propietarios de puentes pueden utilizar para evaluar los puentes existentes para aplicaciones regulares de pelotón de camiones. Se ha demostrado que el número de camiones y su espaciado son parámetros críticos que influyen en las capacidades de carga del puente. Los puentes clasificados utilizando ASR o LFR experimentaron una reducción en sus factores de clasificación para momentos de flexión y fuerzas cortantes. Esto coincide con mis resultados, ya que se determinó un estudio de más de 500 simulaciones con las cargas de viento, sismo, carga muerta y carga viva del puente metálico de Aguaytía.

Zamorano (2021), con el fin de identificar la afección de diferentes patologías a la respuesta dinámica del puente provocada por el tránsito de vehículos, y a la afección estructural que ello implica, se desarrolla un modelo FEM. Un puente ferroviario de acero construido a principios del siglo XX y situado en la provincia de Alicante fue el foco de investigación. Para calibrar el modelo FEM utilizó las medidas obtenidas durante una campaña de recogida de datos de la estructura. En este estudio, una vez calibrado el modelo, analizó el impacto de diferentes patologías (contacto rueda-carril y fisuras por fatiga) sobre los desplazamientos y vibraciones estructurales, la metodología utilizada para estimar la vida a fatiga, calculó el número total de ciclos de carga que soporta cada escenario propuesto con condiciones de congelación. Esto coincide con mis resultados, ya que para el modelamiento con el CSi Bridge V.24 se utilizaron las medidas obtenidas durante la recolección de datos del puente metálico colgante Aguaytía, una vez insertados las medidas se analizó la incidencia de patologías del pavimento flexible asfaltado sobre la respuesta dinámica del puente Aguaytía.

Medina (2022), los métodos empleados fueron de campo que contempla el diseño de un puente colgante tipo de 100 metros de longitud, realizando un análisis lineal y no lineal en lo que tiene que ver a cargas de viento y sismo, se realizó el análisis y diseño de la súper estructura del puente mediante el análisis dinámico por cargas vehiculares, incluyendo, por un lado, el método de cálculo de cargas de viento establecido en la AASHTO LRFD y la NEC 2015 y, por otro, un túnel de viento. Con un patrón de velocidad igual a 80 mph (según AASHTO LRFD). El análisis no lineal en el dominio del tiempo se realizó en base a 9 acelerogramas que se escalaron de forma apropiada al espectro objetivo calculado, como resultado se evidenció que el análisis dinámico mediante un túnel de viento es predominante respecto al análisis estático basado en fuerzas, ya que muestra de forma real los efectos de las cargas en cada uno de los elementos logrando obtener situaciones desfavorables, pues, en términos generales se tienen valores de desplazamientos mayores en un 10 por ciento. Esto coincide con mis resultados, dado a que el puente Aguaytía tuvo una dimensión de 280 metros de longitud, realizándose un modelado estático y dinámico de cargas de viento, sismo, peso propio y cargas vivas del vehículo tipo camión; también se realizó el análisis de la súper estructura del puente, mediante el análisis por carga vehicular HSn-44-1.

Blas (2022), el instrumento fue ficha de registro y la población fue el puente de Jangas. En resultados obtuvo que las patologías con mayor daño en el puente Jangas fueron: fisuras con presencia en las 12 estructuras con área total de 100.7 m2, desgaste superficial una sola vez con 57.3 m2, desprendimiento de rodadura una sola vez con 43.7 m2, desintegración de la capa asfáltica una sola vez con 38.6 m2, grietas 11 veces con 30.0 m2, humedad 9 veces con 39.8 m2 y eflorescencia 9 veces con 32.9 m2. Esto coincide con mis resultados pues se determinó que las patologías con mayor daño en el puente Aguaytía fueron: Grietas de reflexión de juntas con un área de 674.30 m², grietas longitudinales con 90 metros lineales y piel de cocodrilo con 263.60 m², exudación con 251.33 m² y abultamiento con 108.97 m².

Ramos (2022), como resultado determinó que el desempeño sísmico del puente en estudio es aceptable, al encontrarse dentro del nivel operacional y funcional sin alcanzar ni exceder el nivel de seguridad de vida para los tres niveles de demanda sísmica propuestos, siendo estos a la vez satisfactorios. El puente tiene una capacidad de desplazamiento máximo en el eje X global aproximado de 35 cm ante una fuerza cortante basal de 3000 ton aplicado en una dirección θ entre 60° y 75°; mientras que para el eje global Y un desplazamiento de 46.57 cm para una fuerza cortante basal de 5672.85 ton aplicada en una dirección θ igual a

270°. Esto coincide con mis resultados pues el puente Aguaytía tienen una capacidad de desplazamiento máximo en el eje X global aproximado de 50 cm ante una fuerza cortante basal de 3500 ton aplicadas en una dirección α entre 45° y 60°; mientras que para el eje Y un desplazamiento de 55 cm para una fuerza cortante basal de 6000 ton aplicadas en una dirección α de 270°.

Castro (2021), el resultado que obtuvo fue que la condición estadística estructural del Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara presenta un valor de 2.98, perteneciendo al rango de 2.00 – 2.99, el cual se encuentra en la Tabla de rangos que establece el Ministerio de Transportes y Comunicaciones para realizar la Inspección y Evaluación en los Puentes, la condición estadística estructural del Puente Víctor Raúl de la provincia de Talara presenta un valor de 2.98, perteneciendo al rango de 2.00 – 2.99, el cual se encuentra en la Tabla de rangos que establece el Ministerio de Transportes y Comunicaciones para realizar la Inspección y Evaluación en los Puentes. Esto coincide con mis resultados pues el tramo en mejor estado fue el sexto con una calificación PCI de 90 "Excelente" y el tramo con pésimo estado fue el tercero con una calificación PCI de 33 "Malo", considerando que las patologías pueden afectar la respuesta dinámica del puente Aguaytía

Flores (2022), utilizó la metodología aplicada descriptivo no experimental, población puentes que existen de la carreta Neshuya – Curimana, nuestra no probabilística, como resultado determinó la condición del puente de 4,382 según la guía de inspección de puentes directiva 01-2006- MTC/14 y fichas SCAP de inspección, de valor Muy malo. Se diseñó el puente según (MTC-2016) y AASHTO, Tipo Viga Losa de Longitud 19.30 m, con dos vías y ancho de 9,60m, sobre carga peatonal de 0,37Tn/m, peso de baranda metálica de 0.100 Tn/m, peso específico de concreto de 2,40Tn/m3 y del asfalto de 2,24Tn/m3, resistencia del concreto de 280kg/cm2, fluencia del acero de 4200kg/cm2. Espesor de carpeta asfáltica 0,05m, ancho de vereda 1,20m. altura de vereda 0,20m. camión de diseño HL-93 P = 3.63 Tn (Eje Delantero), y 4P =14.52 Tn (Ejes posteriores), área de sección de 42,315 cm2., como conclusión evaluó el puente y se llegó a determinar la condición estadística del puente de 4,382 que según la guía para la inspección de puentes directiva N° 01-2006-MTC/14 y se han complementado las correspondientes fichas SCAP de inspección, dándole un valor de Muy malo. Esto coincide con mis resultados pues las dimensiones y propiedades del puente Aguaytía ingresados al software CSi Bridge fueron: un ancho de vía de 10 m, vereda de 1.60 m, espesor de losa de 30.50 cm, luz principal del puente 280 m, y luz de cámara de anclaje a torres 30 m, altura de baranda de 20 m, perfil de vigas W 24 X 176, perfil de

viguetas W 24 x 176, sección de columnas de las torres (C2) de 0.80 x 0.50 m, (C3) de 0.50 x 0.50 m, (C4) de 0.40 x 0.40, sección de viguetas de las torres de 1 x 0.75 m y sección de cable de diámetro de 35 cm. La máxima fuerza axial se da en el centro “Tensión” de 3638.71 kg/cm² del puente y la menor fuerza axial se da en el centro del puente “Compresión” de 26.57 kg/cm². La máxima fuerza cortante se da en la tercera viga de ambas torres de -692.10 kgf y la menor fuerza cortante se da en el centro del cable principal de 1.12 kgf. El máximo momento se da en la base de la torre con una dimensión de 5914.37 kg.m y el menor momento se da en el centro del cable principal de 0.100 kg.m.

Quesquen (2020), planteó las dimensiones en base a los estudios realizados en la zona, destacando los siguientes análisis: Predimensionamiento, Longitud 15.0 metros. Ancho 3.8 metros, Peralte mínimo 14.4 centímetros, Número de vías 1. Se han considerado en el diseño: Cargas permanentes, cargas variables y cargas excepcionales. Esto coincide con mis resultados pues en el dimensionamiento se consideró una longitud de 280 metros, ancho de vía de 10 metros, alturade 20 m, número de carriles 2. Considerándose en el diseño cargas muertas, vivas, viento, sismo y móvil HSn-44-1.

Las limitaciones en la presente investigación fueron:

Disponibilidad de datos: La investigación puede haber enfrentado limitaciones en cuanto a la disponibilidad de datos, especialmente en lo que respecta a información detallada sobre la construcción y el historial de mantenimiento del puente Aguaytía. La falta de datos precisos podría haber afectado la precisión de las simulaciones y el análisis de patologías.

Complejidad del modelo: La simulación de la respuesta dinámica de un puente implica la consideración de numerosos parámetros y variables, lo que puede aumentar la complejidad del modelo. Las simplificaciones o suposiciones realizadas en el modelo podrían haber afectado la precisión de los resultados.

Validación del modelo: La validación del modelo de simulación es crucial para asegurar su fiabilidad y precisión. La investigación puede haber enfrentado desafíos en la validación del modelo debido a la falta de datos de campo o pruebas experimentales específicas para el puente Aguaytía.

Generalización de resultados: Los resultados obtenidos de la simulación y análisis de patologías del puente Aguaytía pueden no ser completamente generalizables a otros puentes debido a las diferencias en el diseño, materiales y condiciones de carga. Es importante tener en cuenta estas limitaciones al aplicar los resultados a otros contextos.

Alcance temporal y financiero: Las restricciones de tiempo y recursos financieros pueden haber limitado la profundidad y amplitud de la investigación. Esto podría haber afectado la cantidad de datos recopilados, el alcance de las simulaciones y el análisis de patologías realizadas.

Factores externos: La investigación puede haber estado sujeta a factores externos que estaban fuera del control del investigador, como cambios en las condiciones climáticas, la disponibilidad de equipos o la colaboración de partes interesadas.

Recomendación para posteriores investigaciones:

Recopilación de datos detallados: Se recomienda realizar un esfuerzo adicional para recopilar datos detallados sobre la construcción, historia de mantenimiento y comportamiento estructural del puente. Esto puede incluir inspecciones de campo, pruebas no destructivas y análisis de registros de mantenimiento.

Validación experimental: Para mejorar la fiabilidad del modelo de simulación, se sugiere realizar pruebas experimentales específicas en el puente Aguaytía o en estructuras similares. Estas pruebas pueden incluir pruebas de carga estática y dinámica, así como monitoreo estructural en tiempo real.

Refinamiento del modelo de simulación: Se recomienda realizar un refinamiento adicional del modelo de simulación para tener en cuenta de manera más precisa la geometría, materiales y condiciones de carga del puente. Esto puede implicar la incorporación de modelos de elementos finitos más detallados y la consideración de factores como la interacción suelo-estructura.

Análisis de riesgos y resiliencia: Además de evaluar la capacidad de carga y las patologías del puente, se sugiere investigar la vulnerabilidad del puente a eventos extremos, como terremotos, inundaciones o colisiones vehiculares. Esto puede ayudar a identificar medidas de mitigación de riesgos y mejorar la resiliencia de la estructura.

Evaluación de técnicas de rehabilitación: Se recomienda investigar técnicas de rehabilitación específicas para abordar las patologías identificadas en el puente Aguaytía. Esto puede incluir estudios de casos de proyectos de rehabilitación exitosos, así como pruebas piloto de nuevas técnicas de reparación y refuerzo.

V. CONCLUSIONES

PRIMERA

Mediante la evaluación de patologías utilizando el PCI, se determinó que la grieta de reflexión de juntas fue la patología más común en el puente, mientras que los huecos tuvieron la menor incidencia. El tramo con la mejor condición, según el PCI, fue el sexto, calificado como "Excelente" con un valor de 90, mientras que el tramo con la peor condición fue el tercero, calificado como "Malo" con un PCI de 33.

SEGUNDA

Las dimensiones y propiedades del puente Aguaytía ingresadas al software CSi Bridge incluyeron un ancho de vía de 10 m, vereda de 1.60 m, espesor de losa de 30.50 cm, luz principal del puente de 280 m, y luz de cámara de anclaje a torres de 30 m. Además, se detallaron las secciones de columnas y viguetas de las torres, así como la sección del cable principal. Se aplicaron diversas cargas al puente, incluyendo una carga viva de vehículo tipo camión HSn-44-1, cargas de distancias, axiales y viento, así como una carga de sismo de 9 segundos. Del análisis sísmico se determinaron los parámetros: factor de zona Z, factor de uso U, perfil de suelo, factor suelo, periodo Tp y Tl, factor de reducción Ro, y factores estáticos X e Y. La máxima fuerza cortante se da en la tercera viga de ambas torres de -692.10 kgf y la menor fuerza cortante se da en el centro del cable principal de 1.12 kgf. El máximo momento se da en la base de la torre con una dimensión de 5914.37 kg.m y el menor momento se da en el centro del cable principal de 0.100 kg.m.

TERCERA

En relación con la incidencia de las patologías en la respuesta dinámica del puente Aguaytía: Las dos patologías más críticas en los tramos analizados son la piel de cocodrilo y la exudación. La piel de cocodrilo, con un valor notable de 38.02 en el Tramo 3, indica un daño considerable por cargas repetitivas y fatiga del material, mientras que en otros tramos la incidencia es mínima. Por otro lado, la exudación, con un valor de 38.2 en el Tramo 1, sugiere un exceso de asfalto debido a una mala compactación o temperaturas elevadas durante la construcción, lo que puede reducir la adherencia y afectar la comodidad de conducción. Ambas patologías requieren atención urgente para evitar un mayor deterioro del pavimento y garantizar la seguridad vial.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda al gobierno regional de Ucayali a través de la dirección regional de transporte implementar un programa de mantenimiento enfocado en la reparación y sellado de las grietas de reflexión de juntas, especialmente en los tramos con calificaciones PCI más bajas. Esto ayudaría a prevenir la propagación de las grietas, evitaría daños mayores en el pavimento y contribuiría a mejorar la condición general del puente, prolongando su vida útil y garantizando la seguridad vial.

Se recomienda al ingeniero estructurista de la dirección regional de transportes y comunicaciones, realizar un análisis detallado de las cargas aplicadas al puente Aguaytía, especialmente aquellas que generan las máximas fuerzas cortantes y momentos, con el fin de evaluar la capacidad estructural del puente para resistir estas cargas. Con base en los resultados de este análisis, se podrían considerar ajustes en el diseño del puente, como la optimización de las secciones de columnas, viguetas y cables principales, para garantizar una mayor eficiencia estructural y una mejor distribución de las cargas. Esto contribuiría a mejorar la seguridad y la capacidad de carga del puente analizado.

Se recomienda al gobierno regional de Ucayali implementar un programa integral de mantenimiento vial a través de la Unidad Ejecutora (UE) 005 como parte del Programa Regional de Infraestructura Multisectorial que aborde todas las patologías identificadas en el puente Aguaytía de manera sistemática y proactiva. Este programa debería incluir actividades de reparación de pavimento, mejora del drenaje, sellado de juntas, rehabilitación estructural, control de calidad en la construcción y monitoreo regular del estado del puente. Además, se debe enfocar en la prevención de futuras patologías mediante la aplicación de prácticas de diseño y construcción adecuadas, así como la selección de materiales de alta calidad. Esto garantizará la seguridad vial, prolongará la vida útil del puente y reducirá los costos a largo plazo asociados con el mantenimiento y reparación de infraestructuras viales.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Achraf Zouizza. (2022). Drive-by monitoring of rail-bridges: A case study . *Materials Today: Proceedings*, *58*(4), 1301–1307. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785322007234

Amacifuen Flores. (2022). *Evaluación del estado del puente Uruya y propuesta de mejora, en la carretera Neshuya–Curimana, Irazola , Ucayali, 2022* [Tesis de Titulación , Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/90000

Aquino Peñafiel, R. R. (2002). *Capacidad de carga, construcción y resultados de columnas de cimentación del puente Aguaytía* [Tesis de titulación, Universidad de Piura]. https://docplayer.es/8851106-Capacidad-de-carga-construccion-y-resultados-decolumnas-de-cimentacion-del-puente-aguaytia.html

Blas Rojas, R. A. (2022). *Evaluación de las patologías en los elementos estructurales y su incidencia en el comportamiento estructural del puente Jangas Huaraz - 2022* [Tesis de Titulación, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/112104?show=full

Castro Flores, R. C. (2021). *Determinación y evaluación de las patologías del puente Víctor Raúl de la provincia de Talara, departamento de Piura - 2021* [Titulo de Titulación, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/77729

Castro Montes, P. M. G. (2022). *Protección Contra Socavaciones en los Dados del Puente Kirahuanero de la CC.NN. Kirahuanero - Provincia de Atalaya – Ucayali* [Tesis de Titulación, Universidad Peruana Los Andes]. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPLA_9d6637dced976000fae6e8372677fa02/Details#tabnav

Clara Zamorano. (2021). Influence of different pathologies on the dynamic behavior and against fatigue of railway steel bridges . *Engineering Failure Analysis*, *119*, 1–20. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1350630720315314

Computers & Structures INC. (2024). Puente Csi Análisis, diseño y calificación de puentes. *Structural and Earthquake Engineering Software*, 1–7. https://www.csiamerica.com/products/csibridge

Daniel Gomez. (2023). Life-cycle cost profiles selection for different superstructure bridge types . *Structures*, *54*, 1–13. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352012423005787

Deng Hai. (2023). Design and analysis of bridge microstructure under the condition of large-scale geographical environment. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, *130*, 103–337. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1474706523000177

Díaz de León, N. (2020). Population and sample. *Universidad Autónoma del Estado de México*, *6*(8), 1–67. https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf

Esteban Nieto, N. (2018). Types of research. *Universidad Santo Domingo de Guzmán, Volume 34*, 1–4. https://core.ac.uk/display/250080756?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1

Habib Ahmari. (2023). Contribution of debris and substructures to hydrodynamic forces on bridges . *Engineering Structures*, *238*, 11–58. https://www.sciencedirect.com/getaccess/pii/S0141029623002924/purchase

Hao Liu. (2023). Performance of bridge approach system under a moving tandem load-numerical analysis . *Structures*, *56*, 15–35. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352012423009244

Haojun Tang. (2023). Flutter performance of a double-main-span suspension bridge during erection with temporary constraints on girders. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, *240*, 1–100. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167610523002118

Hurtado de la Coba, J. C. (2022). Assessments on the processing of information in research associated with medical specialties. *Humanidades Médicas*, *Volume 22*(Issue 02), 1–7. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202022000200288

Jane Andreasen. (2022). Justification of research using systematic reviews continues to be inconsistent in clinical health science—A systematic review and meta-analysis of meta-research studies. *PLoS ONE*, *Volume 17*(Issue 10), 1–17. https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0276955

Jian Zhang. (2023). Bridge distributed stiffness identification of continuous beam bridge based on microwave interferometric radar technology and rotation influence line. *Measurement*, *220*, 113–353. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026322412300917X

Lianxu Zhou. (2023). Optimal intensity measure selection and probabilistic seismic demand model of pile group supported bridges in sandy soil considering variable scour effects. *Ocean Engineering*, *285*, 11–65. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0029801823017493

López Huamán, R. G. (2021). *Diseño de estructura auxiliar para montaje de un puente vehicular metálico de 169 toneladas, distrito de Shunte-Tocache, gobierno regional de San Martín* [Tesis de Titulación, Universidad Nacional del Callao]. https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/6075/TSP_PREGRADO_L%c3%93PEZ_FIME_2021%20%281%29.pdf?sequence=4&isAllowed=y

López, P. (2014). Population, sample and sampling. *Punto Cero*, *Volume 09*(Issue 08), 1–6. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012#:~:text=a)%20Poblaci%C3%B3n.,los%20accidentes%20viales%20entre%20otros%22.

Lucas Moreira Gomides. (2020). Study of Bridge Pathologies in the Federal District/Brazil. . *Internatinal Journal F Multidiciplinari Sciences And Engineering*, *1*, 1–4. https://www.ijmse.org/Volume11/Issue1/paper1_11_1.pdf

Martin, T. J. (1990). The tay bridge disaster- a study in structural pathology.. *National transport research organisation*, *1*(2). https://trid.trb.org/View/360480

Mayhua Matamoros, D. (2014). Evaluación de colapso del puente atirantado Yanango - Tarma - Junín. *UNCP - Institucional*, *Volume 1*, 1–175. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP_d8bcf99fa2e8d548de5db44239337183

Medina Robalino, W. S. (2022). Nonlinear dynamic analysis of a 100 meter long type vehicular suspension bridge under seismic and wind loads, according to AASHTO LRFD 2017 and NEC 2015. *Repositorio Universidad Técnica de Ambato*, *Volume 25*, 1–115. https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/36516

Ministerio de Vivienda, C. y S. (2016). NormaTécnica E.030 Diseño Sismorresistente. *Reglamento Nacional de Edificaciones*, *3*, 1–32. https://museos.cultura.pe/sites/default/files/item/archivo/Norma%20t%C3%A9cnica%20E.030%20Dise%C3%Bo%20sismorresistente.pdf

Mohamed T. Elshazli. (2023). Truck platooning impact on existing Bridges' load ratings . *Structures*, *51*, 1706–1721. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352012423004186

Monje Álvarez, C. A. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa guía didáctica. *Universidad Sur Colombiana*, *Volume 5*, 1–217. https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf

Panamericana Televisión. (2021). Ucayali: Colapsa puente de Aguaytia que habría sido construído en 1942. *24 Horas Edición Medio Dïa*, 1–4. https://panamericana.pe/24horas/nacionales/359721-ucayali-colapsa-puente-aguaytia-construido-1942

Quesquen Fernández, E. V. (2020). *Diseño de concreto armado de puente carrozable del centro poblado Detahuayo Bajo Uruya, Ucayali - Padre Abad, distrito de Irazola* [Tesis de titulación, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/59832?show=full

Ramos Pariona, C. P. (2022). *Evaluación del Desempeño Sísmico de un Puente Curvo de Concreto Armado Mediante un Análisis Estático no Lineal - Puente Amazonas en la Ciudad de Huancayo, Junín - Perú* [Tesis de Titulación, Universidad del Centro del Perú]. file:///C:/Users/User/Downloads/T_74033222_B%20(3).pdf

Said Jalalul Akbar. (2021). Monitoring the Dynamic Behavior of PCI Bridges Using Short Period Seismograph and CSI Bridge Modeling. *International journal of ingenieering, science and Information Technology*, *1*. https://ijesty.org/index.php/ijesty/article/view/168

Salas Müller, R. G. (2018). Revisión y análisis crítico del diseño estructural del puente peatonal “Solidaridad” ubicado en el Malecón Checa, límite entre los distritos de San Juan de Lurigancho y El Agustino (Lima). *PUCP-Institucional*, *Volume 1*, 1–105. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RPUC_42f54c95fbe7b88d862391342f8516e1

Sánchez Martínez, D. V. (2022). Techniques and instruments for data collection in research. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, *Volume 9*(Issue 17), 38–39. https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/tepexi/article/view/7928

Tamayo, G. (2001). Sampling designs in research. *Dialnet*, *Volume 04*(Issue 07), 1–14. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5262273

Tim Stratford. (2022). Dynamic testing and analysis of the world’s first metal 3D printed bridge . *Case Studies in Construction Materials*, *17*, 1–15. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509522006738

Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. (2021). Resolución rectorial N° 014-2021/UCT-R. *Decreto Supremo N° 094-2020-PCM*, *Volume 14*, 1–14. https://www.uct.edu.pe/images/transp/RES_014-2021_R_APROBAR_CODIGO_ETICA_INVESTIGACIN_VERSION_10.pdf

Vallejo, M. (2022). Research design: A brief methodological review. *Archivos de cardiología de México*, *Volume 72*(Issue 1), 1–6. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402002000100002

Washington, T. (2018). Nonstandard finite difference scheme for a Tacoma Narrows Bridge model. *Applied Mathematical Modelling*, *Volume 62*, 223–236. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0307904X18302373

Welington Vital. (2023). Application of bridge information modelling using laser scanning for static and dynamic analysis with concrete damage plasticity. *Alexandria Engineering Journal*, *Volume 79*, 608–628. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110016823007044

Zhuang Tan. (2023). Effect of frost heave deformation of bridge foundation on operation safety of high-speed railway. *Structures*, *47*, 2099–2112. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352012422011997#:~:text=The%20frost%20heave%20deformation%20of,operation%20of%20high%2Dspeed%20trains.

ANEXOS

Anexo 1: Instrumentos de recolección de datos

UCT UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO	**FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**		
	MÉTODO ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE		
TESIS :	**"SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"**		
EVALUADOR :	BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA	**UNIDAD DE MUESTRA :**	Muestra 1
FECHA:	26 de febrero de 2024	**INICIO DE PROGRESIVA (km.) :**	00+000
		FIN DE PROGRESIVA (km.) :	00+061.30

N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD	N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD
1	Piel de cocodrilo	PC	m²	11	Parcheo	PR	m²
2	Exudación	EX	m²	12	Pulimientos de agregados	PA	m²
3	Agrietamiento en bloque	AB	m²	13	Huecos	HU	m²
4	Abultamiento y hundimientos	AH	m²	14	Cruce de vía férrea	CV	m²
5	Corrugación	CO	m²	15	Ahuellamiento	AU	m²
6	Depresión	DE	m²	16	Desplazamiento	DZ	m²
7	Grieta de borde	GB	m	17	Grieta parabólica	GP	m
8	Grieta de reflexión de junta	GJ	m	18	Hinchamiento	HI	m
9	Desnivel carril/berma	CB	m	19	Desprendimiento de agregados	DA	m
10	Grietas longitudinales/transversales	LT	m				

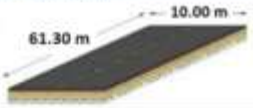
NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	L		1	1	2	3	0.2		7.2	6.00	27.6
2	L			14	24.2				38.2	31.83	8.43
8	L				2.16				2.16	1.80	2.6
										TOTAL VD	38.63

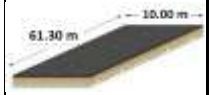
Valor deducido máximo	27.6	Metros	28.3
Valor deducido mínimo	2.6	Parte decimal	0

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDT	Q	VDC
1	27.6	8.43	2.6	0	0	0	0	0	0	0	38.63	1.00	41.39
												MAX VDC	41

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) :	PCI =	100 - (VALOR MÁXIMO VDC Ó TOTAL VD)
	PCI =	59
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	PAVIMENTO "BUENO"	

UCT UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO	FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS **FOTOGRAFÍAS DE PATOLOGÍAS POR TRAMO - PUENTE AGUAYTÍA**		
TESIS :	**"SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"**		
EVALUADOR :	BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA	**UNIDAD DE MUESTRA :**	Muestra 1
FECHA:	26/02/2024	**INICIO DE PROGRESIVA (km.) :**	00+000
		FIN DE PROGRESIVA (km.) :	00+061.30

Inicio del Puente metálico Aguaytia, con una longitud de 567 m., carga máxima por camión de 41 Tn. Y peso por eje de 8 Tn.	Diariamente transitan más de mil vehículos entre vehículos pesados y livianos en el puente Aguaytía	Se observa rotura en el vorde de la vereda, posiblemente debido a un choque o desborde de camión, en el puente Aguaytía.
Se observa la patología grietas transversales, debido al tránsito de vehículos pesados.	Se observa la patología, grieta de reflexión de junta, en el borde de la vereda.	Se observa la patología, pulimiento de agregados, en el pavimento flexible del puente Aguaytía.
Se observa la patología agrietamiento en bloque leve, en el borde de la vereda.	Se observa la patología grieta transversal con una medida de 2.50 m, calificada como severa.	Se observa la patología grieta de reflexión junta, calificada como severa por tener un grosor de 3-4 cm.

UCT UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO	**FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**		
	MÉTODO ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE		
TESIS :	**"SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"**		
EVALUADOR :	BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA	**UNIDAD DE MUESTRA :**	Muestra 2
FECHA:	26 de febrero de 2024	**INICIO DE PROGRESIVA (km.) :**	00+061.30
		FIN DE PROGRESIVA (km.) :	00+122.60

N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD	N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD
1	Piel de cocodrilo	PC	m²	11	Parcheo	PR	m²
2	Exudación	EX	m²	12	Pulimientos de agregados	PA	m²
3	Agrietamiento en bloque	AB	m²	13	Huecos	HU	m²
4	Abultamiento y hundimientos	AH	m²	14	Cruce de vía férrea	CV	m²
5	Corrugación	CO	m²	15	Ahuellamiento	AU	m²
6	Depresión	DE	m²	16	Desplazamiento	DZ	m²
7	Grieta de borde	GB	m	17	Grieta parabólica	GP	m
8	Grieta de reflexión de junta	GJ	m	18	Hinchamiento	HI	m
9	Desnivel carril/berma	CB	m	19	Desprendimiento de agregados	DA	m
10	Grietas longitudinales/transversales	LT	m				

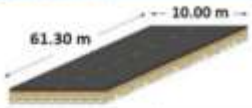
NIVEL DE SEVERIDAD	**BAJA**	**MEDIA**	**ALTA**
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	L		15.99		32.4				48.39	40.325	17.74
13	L			0.14					0.14	0.12	3.8
										TOTAL VD	21.54

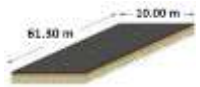
Valor deducido máximo	17.74	Metros	28.3
Valor deducido mínimo	3.8	Parte decimal	0

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDT	Q	VDC
1	17.74	3.8	0	0	0	0	0	0	0	0	21.54	1.00	23.314
												MAX VDC	23

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) :	PCI =	100 - (VALOR MÁXIMO VDC Ó TOTAL VD)
	PCI =	77
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	PAVIMENTO "MUY BUENO"	

UCT UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO TESIS :	FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS FOTOGRAFÍAS DE PATOLOGÍAS POR TRAMO - PUENTE AGUAYTÍA "SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"		
EVALUADOR :	BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA	UNIDAD DE MUESTRA :	Muestra 2
FECHA:	26/02/2024	INICIO DE PROGRESIVA (km.) :	00+061.30
		FIN DE PROGRESIVA (km.) :	00+122.60

El ancho de la vía de 2 carriles es de 10m. En el puente metálico Aguaytía	El puente metálico atirantado Aguaytía tiene una longitud de 280 metros de estructura de acero.	Se puede observar la patología grietas transversales con espesores de 1 a 3 cm por 1 a 2.50 metros de largo.
Las veredas ya presentan grietas de reflexión de junta y grietas transversales de espesores de 2 a 5 cm por 1.20 de largo.	Se puede observar la patología desprendimiento de agregados, por el constante tránsito de vehículos pesados camiones y tráilers.	Se pueden observar grietas longitudinales de 3 cm de espesor por 5 metros de largo.
Se puede apreciar cortos arbustos por las constantes lluvias en Ucayali.	Se observa el desprendimiento de agregados de 10 a 20 cm².	Se observó una peligrosa avertura en el borde de la vereda, de 4 cm. de ancho, se recomienda su reparación mediante Sikadur estructural.

UCT UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO	**FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**		
	MÉTODO ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE		
TESIS :	**"SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"**		
EVALUADOR :	BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA	**UNIDAD DE MUESTRA :**	Muestra 3
FECHA:	26 de febrero de 2024	**INICIO DE PROGRESIVA (km.) :**	00+122.60
		FIN DE PROGRESIVA (km.) :	00+183.90

N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD	N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD
1	Piel de cocodrilo	PC	m²	11	Parcheo	PR	m²
2	Exudación	EX	m²	12	Pulimientos de agregados	PA	m²
3	Agrietamiento en bloque	AB	m²	13	Huecos	HU	m²
4	Abultamiento y hundimientos	AH	m²	14	Cruce de vía férrea	CV	m²
5	Corrugación	CO	m²	15	Ahuellamiento	AU	m²
6	Depresión	DE	m²	16	Desplazamiento	DZ	m²
7	Grieta de borde	GB	m	17	Grieta parabólica	GP	m
8	Grieta de reflexión de junta	GJ	m	18	Hinchamiento	HI	m
9	Desnivel carril/berma	CB	m	19	Desprendimiento de agregados	DA	m
10	Grietas longitudinales/transversales	LT	m				

NIVEL DE SEVERIDAD	**BAJA**	**MEDIA**	**ALTA**
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	L		12.6		25.42				38.02	31.68	46.08
8	M			67.32					67.32	56.10	38.74
10	L			34.56					34.56	28.80	13.3
										TOTAL VD	98.12

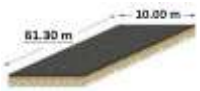
Valor deducido máximo	46.08	Metros	28.3
Valor deducido mínimo	13.3	Parte decimal	0

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDT	Q	VDC
1	46.08	38.74	13.3	0	0	0	0	0	0	0	98.12	1.00	67.4
												MAX VDC	67

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) :	PCI =	100 - (VALOR MÁXIMO VDC Ó TOTAL VD)
	PCI =	33
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	PAVIMENTO "MALO"	

UCT UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO	FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS **FOTOGRAFÍAS DE PATOLOGÍAS POR TRAMO - PUENTE AGUAYTÍA**		
TESIS :	**"SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"**		
EVALUADOR :	BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA	**UNIDAD DE MUESTRA :**	Muestra 3
FECHA:	26/02/2024	**INICIO DE PROGRESIVA (km.) :**	00+122.60
		FIN DE PROGRESIVA (km.) :	00+183.90

El tramo 03, se ubicó en las progresivas 00+122.60 - 00+183.90 del puente Aguaytía.	El drenaje del puente Aguatía consta de aberturas circulares con sumideros de 10 cm de radio.	Se observa desprendimiento de agregados de 50 cm².
Se observó desprendimiento de agregados y huecos en las veredas con longitudes de 2.35 m.	Se observó grietas transversales de 1 a 3 cm de ancho por 3 a 4 metros de largo.	Se observó grietas transversales de 1 a 3 cm de ancho por 4 a 6 metros de largo.
Se observó la patología piel de cocodrilo, con un largo de 20 cm.	Se observa desprendimiento de agregados de 50 cm².	Se observó agrietamiento en bloque en las veredas, con espesores de 20 cm de ancho y 15 cm de largo.

TESIS :	**FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS** **MÉTODO ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE** **"SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"**		
EVALUADOR :	BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA	**UNIDAD DE MUESTRA :**	Muestra 4
FECHA:	26 de febrero de 2024	**INICIO DE PROGRESIVA (km.) :**	00+183.90
		FIN DE PROGRESIVA (km.) :	00+245.20

N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD	N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD
1	Piel de cocodrilo	PC	m²	11	Parcheo	PR	m²
2	Exudación	EX	m²	12	Pulimientos de agregados	PA	m²
3	Agrietamiento en bloque	AB	m²	13	Huecos	HU	m²
4	Abultamiento y hundimientos	AH	m²	14	Cruce de vía férrea	CV	m²
5	Corrugación	CO	m²	15	Ahuellamiento	AU	m²
6	Depresión	DE	m²	16	Desplazamiento	DZ	m²
7	Grieta de borde	GB	m	17	Grieta parabólica	GP	m
8	Grieta de reflexión de junta	GJ	m	18	Hinchamiento	HI	m
9	Desnivel carril/berma	CB	m	19	Desprendimiento de agregados	DA	m
10	Grietas longitudinales/transversales	LT	m				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

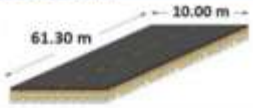
UCT
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	L		1.44						1.44	1.20	2.08
8	L			43.6					43.60	36.33	13.65
19	L				1.44				1.44	1.20	2.51
										TOTAL VD	18.24

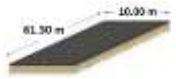
Valor deducido máximo	13.65	Metros	28.3
Valor deducido mínimo	2.08	Parte decimal	0

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDT	Q	VDC
1	2.08	13.65	2.51	0	0	0	0	0	0	0	18.24	1.00	19.605
												MAX VDC	20

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) :	PCI =	100 - (VALOR MÁXIMO VDC Ó TOTAL VD)
	PCI =	80
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	PAVIMENTO "MUY BUENO"	

UCT UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO	FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS **FOTOGRAFÍAS DE PATOLOGÍAS POR TRAMO - PUENTE AGUAYTÍA**		
TESIS :	**"SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"**		
EVALUADOR :	BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA	**UNIDAD DE MUESTRA :**	Muestra 4
FECHA:	26/02/2024	**INICIO DE PROGRESIVA (km.) :**	00+183.90
		FIN DE PROGRESIVA (km.) :	00+245.20

Se observó crecimiento de arbustos en la vereda, los que deben ser retirados para evitar accidentes peatonales.	Se observó crecimiento de arbustos en la vía, los que deben ser retirados para evitar accidentes vehiculares.	La muestra 4, inicia en la progresiva 00+183.90 y finaliza en la progresiva 00+245.20.
Se observó la patología desnivel en la vereda, con espesores de 2cm, de riesgo de caídas de peatones.	Se observó la patología desnivel en la vereda, con espesores de 2cm, de riesgo de caídas de peatones.	Se observa desprendimiento de agregados a los lados de la vereda.
Se observó grietas transversales de 1 a 3 cm de ancho por 3 a 4 metros de largo.	Se observa grietas en el borde de la vereda con el pavimento flexible, se recomienda sellar con aditivo Sika estructural.	Se observó una peligrosa avertura en el borde de la vereda, de 4 cm. de ancho, se recomienda su reparación mediante Sikadur estructural.

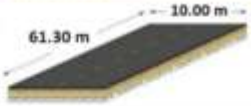
UCT UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO	**FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**		
	MÉTODO ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE		
TESIS :	**"SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"**		
EVALUADOR :	BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA	**UNIDAD DE MUESTRA :**	Muestra 5
FECHA:	26 de febrero de 2024	**INICIO DE PROGRESIVA (km.) :**	00+245.20
		FIN DE PROGRESIVA (km.) :	00+306.50

N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD	N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD
1	Piel de cocodrilo	PC	m²	11	Parcheo	PR	m²
2	Exudación	EX	m²	12	Pulimientos de agregados	PA	m²
3	Agrietamiento en bloque	AB	m²	13	Huecos	HU	m²
4	Abultamiento y hundimientos	AH	m²	14	Cruce de vía férrea	CV	m²
5	Corrugación	CO	m²	15	Ahuellamiento	AU	m²
6	Depresión	DE	m²	16	Desplazamiento	DZ	m²
7	Grieta de borde	GB	m	17	Grieta parabólica	GP	m
8	Grieta de reflexión de junta	GJ	m	18	Hinchamiento	HI	m
9	Desnivel carril/berma	CB	m	19	Desprendimiento de agregados	DA	m
10	Grietas longitudinales/transversales	LT	m				

NIVEL DE SEVERIDAD	**BAJA**	**MEDIA**	**ALTA**
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
4	L			15.54					15.54	12.95	16.81
										TOTAL VD	16.81

Valor deducido máximo	**16.81**	**Metros**	**28.3**
Valor deducido mínimo	**16.81**	**Parte decimal**	**0**

UCT UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO	FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS **FOTOGRAFÍAS DE PATOLOGÍAS POR TRAMO - PUENTE AGUAYTÍA**		
TESIS :	**"SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"**		
EVALUADOR :	BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA	**UNIDAD DE MUESTRA :**	Muestra 5
FECHA:	26/02/2024	**INICIO DE PROGRESIVA (km.) :**	00+245.20
		FIN DE PROGRESIVA (km.) :	00+306.50

La muestra 5 inicia en la progresiva 00+215.20 y finaliza en la progresiva 00+306.50.	Se observa grietas en el borde de la vereda con el pavimento flexible, se recomienda sellar con aditivo Sika estructural.	Se observan grietas transversales de 1 a 1.50 cm de espesor por 0.70 a 1.20 metros de largo.
Se observó grietas transversales de 1 a 3 cm de ancho por 3 a 4 metros de largo.	Se observó grietas transversales de 1 a 3 cm de ancho por 3 a 4 metros de largo.	Se observan grietas transversales de 1 a 1.50 cm de espesor por 0.70 a 1.20 metros de largo.
Se observa desprendimiento de agregados de la vía, que se acumulan a los bordes de la vereda, pudiendo tapar el drenaje.	Se observa grietas longitudinales a los bordes de la vereda e inicio del pavimento flexible, pudiendo ser la causa el tránsito de vehículos pesados.	Se observa basura y polvo que ingresó al drenaje, debe ser limpiado para evitar estancamiento.

TESIS :	FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS MÉTODO ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE "SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"		
EVALUADOR :	BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA	**UNIDAD DE MUESTRA :**	Muestra 6
FECHA:	26 de febrero de 2024	**INICIO DE PROGRESIVA (km.) :**	00+306.50
		FIN DE PROGRESIVA (km.) :	00+367.80

N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD	N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD
1	Piel de cocodrilo	PC	m²	11	Parcheo	PR	m²
2	Exudación	EX	m²	12	Pulimientos de agregados	PA	m²
3	Agrietamiento en bloque	AB	m²	13	Huecos	HU	m²
4	Abultamiento y hundimientos	AH	m²	14	Cruce de vía férrea	CV	m²
5	Corrugación	CO	m²	15	Ahuellamiento	AU	m²
6	Depresión	DE	m²	16	Desplazamiento	DZ	m²
7	Grieta de borde	GB	m	17	Grieta parabólica	GP	m
8	Grieta de reflexión de junta	GJ	m	18	Hinchamiento	HI	m
9	Desnivel carril/berma	CB	m	19	Desprendimiento de agregados	DA	m
10	Grietas longitudinales/transversales	LT	m				

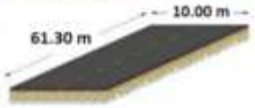
NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	L			0.25					0.25	0.21	3.85
2	L			4.6					4.6	3.83	1.85
10	L			1.3					1.3	1.08	0.52
11	L			2					2	1.67	3.58
										TOTAL VD	9.8

Valor deducido máximo	3.85	Metros	28.3
Valor deducido mínimo	0.52	Parte decimal	0

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDT	Q	VDC
1	3.85	1.85	0.52	3.58	0	0	0	0	0	0	9.8	1.00	10.185
												MAX VDC	10

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) :	PCI =	100 - (VALOR MÁXIMO VDC Ó TOTAL VD)
	PCI =	90
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	PAVIMENTO "EXCELENTE"	

UCT UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO	FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS **FOTOGRAFÍAS DE PATOLOGÍAS POR TRAMO - PUENTE AGUAYTÍA**		
TESIS :	**"SIMULACIÓN DE LA RESPUESTA DINÁMICA Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL PUENTE AGUAYTIA, DISTRITO PADRE ABAD, PROVINCIA PADRE ABAD, UCAYALI 2024"**		
EVALUADOR :	BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA	**UNIDAD DE MUESTRA :**	Muestra 6
FECHA:	26/02/2024	**INICIO DE PROGRESIVA (km.) :**	00+306.50
		FIN DE PROGRESIVA (km.) :	00+367.80

La muestra 6 inicia en la progresiva 00+306.50 y finaliza 00+367.80 en la cámara de anclaje derecha.	Se visualiza agrietamientos considerables de 3 a 6 centimetros en las veredas y crecimiento de arbustos que agravan las grietas.	Se observa juntas de 2 cm de ancho, pudiendo ser causante de caidas de los peatones.
Se observó la patología desnivel en la vereda, con espesores de 2cm, de riesgo de caidas de peatones.	Se observa crecimiento de arbustos en las juntas de veredas, se recomienda su retiro, para evitar agrietamientos por raices.	Se observa basura a los lados del pavimento flexible.
Se observa basura a los lados del pavimento flexible.	Se visualiza agrietamientos considerables de 3 a 6 centimetros, deben ser retirados y reparados ambos bloques, podrían causar accidentes.	Se observó la patología desnivel en la vereda, con espesores de 2cm, de riesgo de caidas de peatones.

Anexo 2: Operacionalización de variables

Tabla 13

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Escala de Medición
Variable Dependiente Respuesta dinámica	Según Liu (2023), la respuesta dinámica de una construcción implica calcular cómo se mueve, la velocidad que alcanza y las aceleraciones que experimenta su masa cuando enfrenta una fuerza lateral o un movimiento sísmico en su cimiento.	Se analizará el comportamiento sísmico dinámico del puente Aguaytía con el uso del Software CSi Bridge V. 24.	Modelamiento	Análisis estático Análisis dinámico Análisis móvil	1 2 3	Software CSi Bridge	Ordinal
Variable independiente Patologías	Según Hai (2023), las patologías en los puentes varían en intensidad e incidencia, éstos pueden ser grietas y fisuras, cimentaciones socavadas, pilas erosionadas, muros y estribos con deslizamientos, desgastes en los apoyos, desgaste en las juntas de expansión y oxidación de las estructuras metálicas.	Se elaboró fichas de evaluación para determinar la gravedad de patologías y analizar cómo estas afectan a la estructura y determinar su impacto. Además, se busca identificar los problemas que afectan su vida útil y determinar si se requiere algún tipo de mantenimiento.	Vida útil	Patologías físicas	4	Fichas de evaluación de patologías del puente	Ordinal

Nota: La tabla proporciona una descripción exhaustiva de las variables y explica el método que se utilizará para su medición.

Anexo 4: Datos utilizados en el software CSi Bridge

Propiedades de accesorios y materiales utilizados en el software CSi Bridge

TABLE: Frame Section Properties 01 - General								
SectionName	Material	Shape	t3	t2	tf	tw	t2b	tfb
Text	Text	Text	m	m	m	m	m	m
BI	A709Gr50	I/Wide Flange	0.5	0.1	0.0127	0.009525	0.1	0.0127
C2	4000Psi	Rectangular	0.8	0.5				
C3	4000Psi	Rectangular	0.5	0.5				
C4	4000Psi	Rectangular	0.4	0.4				
CABLE	A709Gr50	Pipe	0.35			0.00635		
COL	4000Psi	Rectangular	1	0.6				
cv	A709Gr50	Pipe	0.15			0.00635		
DIA	A709Gr50	Tee	0.1524	0.127	0.009652	0.00635		
VICO	4000Psi	Rectangular	0.6	0.4				
VIGA	A709Gr50	I/Wide Flange	0.8	0.2	0.0127	0.009525	0.2	0.0127

TABLE: Frame Section Properties 01 - General								
Area	TorsConst	I33	I22	AS2	AS3	S33Top	S33Bot	S22Left
m2	m4	m4	m4	m2	m2	m3	m3	m3
0.007061	2.61E-07	0.000236	2.15E-06	0.004763	0.002117	0.000943	0.000943	0.000043
0.4	0.020375	0.021333	0.008333	0.333333	0.333333	0.053333	0.053333	0.033333
0.25	0.008802	0.005208	0.005208	0.208333	0.208333	0.020833	0.020833	0.020833
0.16	0.003605	0.002133	0.002133	0.133333	0.133333	0.010667	0.010667	0.010667
0.006856	0.000202	0.000101	0.000101	0.003429	0.003429	0.000578	0.000578	0.000578
0.6	0.045078	0.05	0.018	0.5	0.5	0.1	0.1	0.06
0.002866	0.000015	0.000007406	7.41E-06	0.001435	0.001435	0.000099	0.000099	0.000099
0.002132	4.91E-08	0.000004575	1.65E-06	0.000968	0.001022	0.000123	0.00004	0.000026
0.24	0.007512	0.0072	0.0032	0.2	0.2	0.024	0.024	0.016
0.012458	4.84E-07	0.001156	0.000017	0.00762	0.004233	0.00289	0.00289	0.00017

TABLE: Frame Section Properties 01 - General								
S22Right	Z33	Z22	R33	R22	CGOffset2	Cw	TotalWt	TotalMass
m3	m3	m3	m	m	m	m6	Kgf	Kgf-s2/m
0.000043	0.001155	0.000074	0.182699	0.017454	0	1.26E-07	16625.61	1695.34
0.033333	0.08	0.05	0.23094	0.144338	0	0	25629.54	2613.49
0.020833	0.03125	0.03125	0.144338	0.144338	0	0	16018.46	1633.43
0.010667	0.016	0.016	0.11547	0.11547	0	0	10251.82	1045.39
0.000578	0.00075	0.00075	0.121519	0.121519	0	0	19228.58	1960.77
0.06	0.15	0.09	0.288675	0.173205	0	0	46133.18	4704.27
0.000099	0.000131	0.000131	0.050838	0.050838	0	0	15240.72	1554.12
0.000026	0.00007	0.00004	0.046318	0.027823	0.03898	3.57E-11	12868.61	1312.23
0.016	0.036	0.024	0.173205	0.11547	0	0	19029.94	1940.51
0.00017	0.003429	0.000272	0.304639	0.036928	0	2.62E-06	56763.58	5788.27

Propiedades generales de los materiales utilizados en el software CSi Bridge

TABLE: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties						
Material	UnitWeight	UnitMass	E1	G12	U12	A1
Text	Kgf/m3	Kgf-s2/m4	Kgf/m2	Kgf/m2	Unitless	1/C
4000Psi	2402.769665	245.0143073	2534563541	1056068142	0.2	9.9E-06
A416Gr270	7849.047572	800.3800707	20040000000			1.17E-05
A615Gr60	7849.047572	800.3800707	20390000000			1.17E-05
A709Gr50	7849.047572	800.3800707	20390000000	7841930445	0.3	1.17E-05

Propiedades específicos de los materiales utilizados en el CSi Bridge

TABLE: Material Properties 03a - Steel Data									
Material	Fy	Fu	EffFy	EffFu	SHard	SMax	SRup	FinalSlope	CoupModType
Text	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Text
A709Gr50	35153481.31	45699525.7	38668829.44	50269478.27	0.015	0.11	0.17	-0.1	Von Mises

TABLE: Material Properties 03b - Concrete Data							
Material	Fc	eFc	LtWtConc	SFc	SCap	FinalSlope	CoupModType
Text	Kgf/m2	Kgf/m2	Yes/No	Unitless	Unitless	Unitless	Text
4000Psi	2812278.5	2812278.5	No	0.002219	0.005	-0.1	Modified Darwin-Pecknold

TABLE: Material Properties 03e - Rebar Data							
Material	Fy	Fu	EffFy	EffFu	SHard	SCap	FinalSlope
Text	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Unitless	Unitless	Unitless
A615Gr60	42184177.57	63276266.35	46402595.33	69603892.99	0.01	0.09	-0.1

TABLE: Material Properties 03f - Tendon Data						
Material	Fy	Fu	SSCurveOpt	SSHysType	FinalSlope	CoupModType
Text	Kgf/m2	Kgf/m2	Text	Text	Unitless	Text
A416Gr270	172322365.4	189828799.1	270 ksi	Kinematic	-0.1	Von Mises

TABLE: Material Properties 03j - Coupled Nonlinear Von Mises Data						
Material	YieldStress	LinIsoHard	IsoHardMod	LinKinHard	KinHardMod	NLIsoSaHard
Text	Kgf/m2	Yes/No	Kgf/m2	Yes/No	Kgf/m2	Yes/No
A416Gr270	172322365.4	No		No		No
A615Gr60	46402595.33	No		No		No
A709Gr50	38668829.44	No		No		No

Anexo 5: Cargas muertas, vivas, sismo y móvil utilizados en el software CSi Bridge

TABLE: Function - Time History								
Name	Time	Value	Name	Time	Value	Name	Time	Value
Text	Sec	Unitless	Text	Sec	Unitless	Text	Sec	Unitless
RAMPTH	0	0	SISMO	0.96	8.13	SISMO	2.02	-8.25
RAMPTH	1	1	SISMO	0.98	16.86	SISMO	2.04	-23.54
RAMPTH	4	1	SISMO	1	24.78	SISMO	2.06	-19.63
UNIFTH	0	1	SISMO	1.02	27.74	SISMO	2.08	-4.08
UNIFTH	1	1	SISMO	1.04	14.26	SISMO	2.1	-17.73
SISMO	0	7.83	SISMO	1.06	-3.43	SISMO	2.12	-24.51
SISMO	0.02	2.93	SISMO	1.08	-7.66	SISMO	2.14	-0.48
SISMO	0.04	-2.85	SISMO	1.1	-2.68	SISMO	2.16	13.43
SISMO	0.06	-7.45	SISMO	1.12	-1.93	SISMO	2.18	18.47
SISMO	0.08	-9.43	SISMO	1.14	-8.29	SISMO	2.2	21.83
SISMO	0.1	-1.08	SISMO	1.16	-22.13	SISMO	2.22	18.71
SISMO	0.12	6.26	SISMO	1.18	-27.1	SISMO	2.24	19.59
SISMO	0.14	-2.63	SISMO	1.2	-10.86	SISMO	2.26	23.75
SISMO	0.16	-10.02	SISMO	1.22	4.36	SISMO	2.28	12.8
SISMO	0.18	-8.74	SISMO	1.24	9.49	SISMO	2.3	-7.6
SISMO	0.2	-5.41	SISMO	1.26	10.77	SISMO	2.32	-19.79
SISMO	0.22	2.94	SISMO	1.28	10.83	SISMO	2.34	-13.51
SISMO	0.24	13.62	SISMO	1.3	15.44	SISMO	2.36	1.58
SISMO	0.26	13.01	SISMO	1.32	18.22	SISMO	2.38	-3.02
SISMO	0.28	-2.43	SISMO	1.34	12.05	SISMO	2.4	-22.25
SISMO	0.3	-11.06	SISMO	1.36	-6.45	SISMO	2.42	-20.98
SISMO	0.32	-6.16	SISMO	1.38	-25.03	SISMO	2.44	6.21
SISMO	0.34	-3.02	SISMO	1.4	-15.21	SISMO	2.46	6.39
SISMO	0.36	-5.03	SISMO	1.42	5.65	SISMO	2.48	-12.34
SISMO	0.38	-9.82	SISMO	1.44	16.82	SISMO	2.5	3.62
SISMO	0.4	-7.62	SISMO	1.46	27.69	SISMO	2.52	24.32
SISMO	0.42	0.38	SISMO	1.48	39.61	SISMO	2.54	23.2
SISMO	0.44	1.99	SISMO	1.5	32.75	SISMO	2.56	19.19
SISMO	0.46	-11.2	SISMO	1.52	12.42	SISMO	2.58	18.92
SISMO	0.48	-16.88	SISMO	1.54	-4.62	SISMO	2.6	23.65
SISMO	0.5	-0.09	SISMO	1.56	-13.99	SISMO	2.62	24.71
SISMO	0.52	10.66	SISMO	1.58	-16.98	SISMO	2.64	14.84
SISMO	0.54	-4.78	SISMO	1.6	-27.98	SISMO	2.66	3.01
SISMO	0.56	-11.69	SISMO	1.62	-45.75	SISMO	2.68	4.19
SISMO	0.58	0.32	SISMO	1.64	-44.12	SISMO	2.7	4.17
SISMO	0.6	10.71	SISMO	1.66	-22.69	SISMO	2.72	-12.52
SISMO	0.62	8	SISMO	1.68	-15.11	SISMO	2.74	-25.51
SISMO	0.64	7.6	SISMO	1.7	-14.01	SISMO	2.76	-25.89
SISMO	0.66	12.31	SISMO	1.72	0.89	SISMO	2.78	-9.48
SISMO	0.68	4.6	SISMO	1.74	8.19	SISMO	2.8	-4.8
SISMO	0.7	-2.97	SISMO	1.76	1.19	SISMO	2.82	-25.95
SISMO	0.72	-0.97	SISMO	1.78	-5.28	SISMO	2.84	-38.05
SISMO	0.74	5.32	SISMO	1.8	-1.78	SISMO	2.86	-29.2
SISMO	0.76	2.91	SISMO	1.82	-2.72	SISMO	2.88	-0.61
SISMO	0.78	-6.8	SISMO	1.84	-0.54	SISMO	2.9	20.33
SISMO	0.8	-13.32	SISMO	1.86	14.55	SISMO	2.92	9.49
SISMO	0.82	-9.36	SISMO	1.88	26.33	SISMO	2.94	-1.07
SISMO	0.84	-0.98	SISMO	1.9	20.77	SISMO	2.96	16.7
SISMO	0.86	-8.03	SISMO	1.92	10.78	SISMO	2.98	46.87
SISMO	0.88	-17.6	SISMO	1.94	8.74	SISMO	3	37.2
SISMO	0.9	-5.78	SISMO	1.96	8.69	SISMO	3.02	1.9
SISMO	0.92	2.24	SISMO	1.98	5.94	SISMO	3.04	9.29
SISMO	0.94	0.5	SISMO	2	1.55	SISMO	3.06	26.74

SISMO	3.08	5.85	SISMO	4.2	-6.21	SISMO	5.32	-18.14
SISMO	3.1	-33.31	SISMO	4.22	4.68	SISMO	5.34	-5.55
SISMO	3.12	-49.83	SISMO	4.24	24.84	SISMO	5.36	2.04
SISMO	3.14	-25.72	SISMO	4.26	18.33	SISMO	5.38	10.1
SISMO	3.16	5.8	SISMO	4.28	-4.15	SISMO	5.4	21.27
SISMO	3.18	4.34	SISMO	4.3	-15.16	SISMO	5.42	46.09
SISMO	3.2	-5.37	SISMO	4.32	-16.58	SISMO	5.44	75.9
SISMO	3.22	6.83	SISMO	4.34	-18.72	SISMO	5.46	70.07
SISMO	3.24	27.57	SISMO	4.36	-22.66	SISMO	5.48	21.54
SISMO	3.26	38.08	SISMO	4.38	-7.79	SISMO	5.5	-0.9
SISMO	3.28	37.31	SISMO	4.4	16.86	SISMO	5.52	15.75
SISMO	3.3	31.4	SISMO	4.42	9.7	SISMO	5.54	-19.07
SISMO	3.32	20.39	SISMO	4.44	13.95	SISMO	5.56	-89.01
SISMO	3.34	2.31	SISMO	4.46	34.79	SISMO	5.58	-95.23
SISMO	3.36	9.38	SISMO	4.48	39.69	SISMO	5.6	-49.7
SISMO	3.38	23.17	SISMO	4.5	43.93	SISMO	5.62	-10.79
SISMO	3.4	-7.36	SISMO	4.52	38.76	SISMO	5.64	-8.51
SISMO	3.42	-43.09	SISMO	4.54	12.81	SISMO	5.66	-24.94
SISMO	3.44	-45.5	SISMO	4.56	9.92	SISMO	5.68	-14.76
SISMO	3.46	-41.43	SISMO	4.58	26.09	SISMO	5.7	16.66
SISMO	3.48	-32.49	SISMO	4.6	14.42	SISMO	5.72	18.56
SISMO	3.5	-6.14	SISMO	4.62	-18.19	SISMO	5.74	-19.39
SISMO	3.52	-12.1	SISMO	4.64	-32.42	SISMO	5.76	-58.56
SISMO	3.54	-40.74	SISMO	4.66	-2.72	SISMO	5.78	-43.03
SISMO	3.56	-36.12	SISMO	4.68	20.66	SISMO	5.8	5.74
SISMO	3.58	-7.21	SISMO	4.7	22.03	SISMO	5.82	12.58
SISMO	3.6	13.5	SISMO	4.72	25.41	SISMO	5.84	-15.1
SISMO	3.62	25.16	SISMO	4.74	32.81	SISMO	5.86	-8.5
SISMO	3.64	37.1	SISMO	4.76	31.43	SISMO	5.88	4.61
SISMO	3.66	27.89	SISMO	4.78	20.15	SISMO	5.9	7.62
SISMO	3.68	-0.58	SISMO	4.8	9.36	SISMO	5.92	23.03
SISMO	3.7	-9.76	SISMO	4.82	-6.41	SISMO	5.94	24.37
SISMO	3.72	17.27	SISMO	4.84	-35.44	SISMO	5.96	-1.6
SISMO	3.74	40.3	SISMO	4.86	-72.42	SISMO	5.98	-26.11
SISMO	3.76	23.48	SISMO	4.88	-97.75	SISMO	6	-24.36
SISMO	3.78	-8.02	SISMO	4.9	-80.28	SISMO	6.02	-17.98
SISMO	3.8	-2.56	SISMO	4.92	-38.06	SISMO	6.04	-4.53
SISMO	3.82	30.08	SISMO	4.94	-5.5	SISMO	6.06	9.46
SISMO	3.84	37.86	SISMO	4.96	-8.11	SISMO	6.08	7.59
SISMO	3.86	28.38	SISMO	4.98	-7.35	SISMO	6.1	11.83
SISMO	3.88	25.15	SISMO	5	22.42	SISMO	6.12	30.31
SISMO	3.9	11.23	SISMO	5.02	36.99	SISMO	6.14	52.46
SISMO	3.92	-13.63	SISMO	5.04	8.08	SISMO	6.16	48.99
SISMO	3.94	-41.07	SISMO	5.06	-24.6	SISMO	6.18	17.55
SISMO	3.96	-45.5	SISMO	5.08	-14.57	SISMO	6.2	-23.02
SISMO	3.98	-8.52	SISMO	5.1	1.87	SISMO	6.22	-20.48
SISMO	4	16.19	SISMO	5.12	7.34	SISMO	6.24	18.02
SISMO	4.02	-26.7	SISMO	5.14	7.15	SISMO	6.26	22.79
SISMO	4.04	-51.42	SISMO	5.16	10.55	SISMO	6.28	30.02
SISMO	4.06	-24.46	SISMO	5.18	26.33	SISMO	6.3	36.68
SISMO	4.08	-8.14	SISMO	5.2	47.07	SISMO	6.32	12.48
SISMO	4.1	-3.09	SISMO	5.22	55.35	SISMO	6.34	-11.71
SISMO	4.12	-16.67	SISMO	5.24	35.2	SISMO	6.36	-18.36
SISMO	4.14	-24.76	SISMO	5.26	7.41	SISMO	6.38	-37.51
SISMO	4.16	-3.51	SISMO	5.28	-11.36	SISMO	6.4	-73.06
SISMO	4.18	2.59	SISMO	5.3	-24.59	SISMO	6.42	-91.95

SISMO	6.44	-60.68	SISMO	7.56	-57.81	SISMO	8.68	3.59
SISMO	6.46	-38.59	SISMO	7.58	-85.58	SISMO	8.7	32.93
SISMO	6.48	-22.84	SISMO	7.6	-28.75	SISMO	8.72	60.48
SISMO	6.5	28.43	SISMO	7.62	62.15	SISMO	8.74	57.27
SISMO	6.52	72.19	SISMO	7.64	38.43	SISMO	8.76	27.22
SISMO	6.54	75.33	SISMO	7.66	-37.03	SISMO	8.78	-1.82
SISMO	6.56	56	SISMO	7.68	-35.34	SISMO	8.8	-8.85
SISMO	6.58	42.61	SISMO	7.7	-25.46	SISMO	8.82	-26
SISMO	6.6	58.36	SISMO	7.72	-50.24	SISMO	8.84	-42.36
SISMO	6.62	66.66	SISMO	7.74	1.99	SISMO	8.86	-21.52
SISMO	6.64	31.76	SISMO	7.76	85.06	SISMO	8.88	13.18
SISMO	6.66	7.84	SISMO	7.78	69.36	SISMO	8.9	21.33
SISMO	6.68	7.63	SISMO	7.8	-6.29	SISMO	8.92	25.83
SISMO	6.7	-7.17	SISMO	7.82	-60.95	SISMO	8.94	27.5
SISMO	6.72	-22.09	SISMO	7.84	-31.75	SISMO	8.96	-0.28
SISMO	6.74	-15.4	SISMO	7.86	30.93	SISMO	8.98	-25.71
SISMO	6.76	-11.8	SISMO	7.88	26.55	SISMO	9	-32.22
SISMO	6.78	-29.41	SISMO	7.9	17.5	SISMO	9.02	-31.99
SISMO	6.8	-49.25	SISMO	7.92	31.99	SISMO	9.04	-1.88
SISMO	6.82	-44.84	SISMO	7.94	42.44	SISMO	9.06	50.87
SISMO	6.84	-35.22	SISMO	7.96	28.26	SISMO	9.08	51.03
SISMO	6.86	-24.18	SISMO	7.98	-1.01	SISMO	9.1	-7.82
SISMO	6.88	-12.1	SISMO	8	-31.71	SISMO	9.12	-33.08
SISMO	6.9	-14.77	SISMO	8.02	-51.34	SISMO	9.14	-9.16
SISMO	6.92	-9.34	SISMO	8.04	-24.29	SISMO	9.16	-6.85
SISMO	6.94	20.14	SISMO	8.06	22.8	SISMO	9.18	11.14
SISMO	6.96	35.29	SISMO	8.08	21.49	SISMO	9.2	21.25
SISMO	6.98	10.27	SISMO	8.1	-20.86	SISMO	9.22	-28.83
SISMO	7	3.15	SISMO	8.12	-43.96	SISMO	9.24	-48.14
SISMO	7.02	22.37	SISMO	8.14	-17.09	SISMO	9.26	-1.1
SISMO	7.04	34.28	SISMO	8.16	4.68	SISMO	9.28	19.5
SISMO	7.06	34.84	SISMO	8.18	-16.52	SISMO	9.3	-22.75
SISMO	7.08	9.83	SISMO	8.2	-52.96	SISMO	9.32	7.83
SISMO	7.1	-28.51	SISMO	8.22	-69.12	SISMO	9.34	58.08
SISMO	7.12	-46.32	SISMO	8.24	-35.08	SISMO	9.36	30.92
SISMO	7.14	-45.46	SISMO	8.26	6.27	SISMO	9.38	-0.75
SISMO	7.16	-51.52	SISMO	8.28	19.73	SISMO	9.4	-12.06
SISMO	7.18	-50.08	SISMO	8.3	42.71	SISMO	9.42	-11.35
SISMO	7.2	-18.47	SISMO	8.32	72.26	SISMO	9.44	36.74
SISMO	7.22	19.97	SISMO	8.34	56.11	SISMO	9.46	55.24
SISMO	7.24	32.69	SISMO	8.36	8.02	SISMO	9.48	8.17
SISMO	7.26	21.07	SISMO	8.38	-12.8	SISMO	9.5	-8.64
SISMO	7.28	-6.76	SISMO	8.4	-8.52	SISMO	9.52	22.19
SISMO	7.3	-30.63	SISMO	8.42	-8.6	SISMO	9.54	19.85
SISMO	7.32	-4.58	SISMO	8.44	-24.09	SISMO	9.56	-4.19
SISMO	7.34	50.53	SISMO	8.46	-27.85	SISMO	9.58	-29.06
SISMO	7.36	42.81	SISMO	8.48	-3.79	SISMO	9.6	-63.36
SISMO	7.38	-13.28	SISMO	8.5	10.78	SISMO	9.62	-78.53
SISMO	7.4	-25.67	SISMO	8.52	21.26	SISMO	9.64	-48.1
SISMO	7.42	0.76	SISMO	8.54	13.15	SISMO	9.66	-4.9
SISMO	7.44	14.93	SISMO	8.56	-37.67	SISMO	9.68	1.35
SISMO	7.46	24.48	SISMO	8.58	-46.36	SISMO	9.7	1.03
SISMO	7.48	23.83	SISMO	8.6	1.36	SISMO	9.72	14.58
SISMO	7.5	11.38	SISMO	8.62	11.62	SISMO	9.74	28.59
SISMO	7.52	-2.43	SISMO	8.64	-14.15	SISMO	9.76	19.51
SISMO	7.54	-28.62	SISMO	8.66	-19.13	SISMO	9.78	-9.35

SISMO	9.8	-0.16	SISMO	10.92	-31.7	SISMO	12.04	1.08
SISMO	9.82	21.49	SISMO	10.94	14.73	SISMO	12.06	14.46
SISMO	9.84	3.69	SISMO	10.96	56.73	SISMO	12.08	-2.09
SISMO	9.86	-27.67	SISMO	10.98	23.03	SISMO	12.1	-46.74
SISMO	9.88	-28.19	SISMO	11	-20.64	SISMO	12.12	-40.41
SISMO	9.9	-4.31	SISMO	11.02	-35.74	SISMO	12.14	11.57
SISMO	9.92	-2.28	SISMO	11.04	-56.7	SISMO	12.16	12.97
SISMO	9.94	-13.97	SISMO	11.06	-54.34	SISMO	12.18	17.68
SISMO	9.96	-9.89	SISMO	11.08	-4.79	SISMO	12.2	25.25
SISMO	9.98	-6.06	SISMO	11.1	17.64	SISMO	12.22	8.33
SISMO	10	-13.93	SISMO	11.12	-2.4	SISMO	12.24	17.37
SISMO	10.02	-21.14	SISMO	11.14	-10.36	SISMO	12.26	-4.14
SISMO	10.04	-15.8	SISMO	11.16	-0.77	SISMO	12.28	-38.76
SISMO	10.06	-28.53	SISMO	11.18	-0.8	SISMO	12.3	-15.85
SISMO	10.08	-49.67	SISMO	11.2	9.58	SISMO	12.32	-7.56
SISMO	10.1	7.11	SISMO	11.22	42.47	SISMO	12.34	-13.87
SISMO	10.12	47.5	SISMO	11.24	23.77	SISMO	12.36	-3.99
SISMO	10.14	21.21	SISMO	11.26	-12.05	SISMO	12.38	-8.77
SISMO	10.16	23.1	SISMO	11.28	10.96	SISMO	12.4	-11.18
SISMO	10.18	37.7	SISMO	11.3	11.16	SISMO	12.42	-12.42
SISMO	10.2	29.91	SISMO	11.32	-14.89	SISMO	12.44	-12.52
SISMO	10.22	20.79	SISMO	11.34	-0.54	SISMO	12.46	2.7
SISMO	10.24	17.91	SISMO	11.36	21.34	SISMO	12.48	-2.54
SISMO	10.26	8.99	SISMO	11.38	34.49	SISMO	12.5	-17.92
SISMO	10.28	-18.32	SISMO	11.4	55.78	SISMO	12.52	-13.54
SISMO	10.3	-6.55	SISMO	11.42	51.41	SISMO	12.54	-21.74
SISMO	10.32	10.97	SISMO	11.44	14	SISMO	12.56	-5.4
SISMO	10.34	-24.2	SISMO	11.46	-26.92	SISMO	12.58	31.88
SISMO	10.36	-44.25	SISMO	11.48	-69.07	SISMO	12.6	36.25
SISMO	10.38	-11.98	SISMO	11.5	-76.62	SISMO	12.62	23.22
SISMO	10.4	33.26	SISMO	11.52	-23.54	SISMO	12.64	9.47
SISMO	10.42	35.45	SISMO	11.54	23.41	SISMO	12.66	5.59
SISMO	10.44	-4.28	SISMO	11.56	-4.4	SISMO	12.68	18.66
SISMO	10.46	-30.85	SISMO	11.58	-4.46	SISMO	12.7	19.99
SISMO	10.48	-17.14	SISMO	11.6	47.71	SISMO	12.72	-2.28
SISMO	10.5	-7.97	SISMO	11.62	27.28	SISMO	12.74	-13.97
SISMO	10.52	9.56	SISMO	11.64	-13.32	SISMO	12.76	5.96
SISMO	10.54	29.37	SISMO	11.66	14.45	SISMO	12.78	27.19
SISMO	10.56	15.19	SISMO	11.68	32.54	SISMO	12.8	11.76
SISMO	10.58	-15.44	SISMO	11.7	8.62	SISMO	12.82	-21.61
SISMO	10.6	-18.53	SISMO	11.72	-15.75	SISMO	12.84	-10.73
SISMO	10.62	-7.69	SISMO	11.74	-15.46	SISMO	12.86	38.7
SISMO	10.64	-15.56	SISMO	11.76	3.4	SISMO	12.88	29.76
SISMO	10.66	-7.71	SISMO	11.78	10.19	SISMO	12.9	-39.93
SISMO	10.68	19.42	SISMO	11.8	0.2	SISMO	12.92	-48.81
SISMO	10.7	25.55	SISMO	11.82	-9.39	SISMO	12.94	-17.66
SISMO	10.72	4.8	SISMO	11.84	-24.58	SISMO	12.96	5.9
SISMO	10.74	-21.31	SISMO	11.86	-35.04	SISMO	12.98	25.17
SISMO	10.76	-15.75	SISMO	11.88	-21.69	SISMO	13	8.09
SISMO	10.78	14.53	SISMO	11.9	-28.57	SISMO	13.02	2.25
SISMO	10.8	14.59	SISMO	11.92	-33.04	SISMO	13.04	15.92
SISMO	10.82	-20.08	SISMO	11.94	6.83	SISMO	13.06	-4.48
SISMO	10.84	-19.53	SISMO	11.96	65.34	SISMO	13.08	1.74
SISMO	10.86	22.01	SISMO	11.98	91.16	SISMO	13.1	33.16
SISMO	10.88	34.81	SISMO	12	61.53	SISMO	13.12	-6.24
SISMO	10.9	-2.32	SISMO	12.02	14.34	SISMO	13.14	-58.68

SISMO	13.16	-39.44	SISMO	14.28	-13.89	SISMO	15.4	37.49
SISMO	13.18	12.59	SISMO	14.3	-20.75	SISMO	15.42	49.41
SISMO	13.2	33.91	SISMO	14.32	11.11	SISMO	15.44	30.86
SISMO	13.22	12.73	SISMO	14.34	9.74	SISMO	15.46	-0.47
SISMO	13.24	-11.73	SISMO	14.36	3.48	SISMO	15.48	-6.76
SISMO	13.26	5.59	SISMO	14.38	9.6	SISMO	15.5	13.89
SISMO	13.28	23.51	SISMO	14.4	19.23	SISMO	15.52	8.41
SISMO	13.3	16.6	SISMO	14.42	45.13	SISMO	15.54	-21.74
SISMO	13.32	5.33	SISMO	14.44	40.02	SISMO	15.56	-9.41
SISMO	13.34	-0.84	SISMO	14.46	-7.08	SISMO	15.58	43.15
SISMO	13.36	-7.43	SISMO	14.48	-21.98	SISMO	15.6	72.85
SISMO	13.38	-15.48	SISMO	14.5	0.12	SISMO	15.62	40.22
SISMO	13.4	-13.81	SISMO	14.52	1.2	SISMO	15.64	-25.78
SISMO	13.42	-3.9	SISMO	14.54	1.77	SISMO	15.66	-45.92
SISMO	13.44	0.76	SISMO	14.56	20.99	SISMO	15.68	-21.81
SISMO	13.46	0.05	SISMO	14.58	32.49	SISMO	15.7	2.01
SISMO	13.48	-5.95	SISMO	14.6	9.16	SISMO	15.72	16.46
SISMO	13.5	-8.68	SISMO	14.62	-22.55	SISMO	15.74	5.42
SISMO	13.52	15.79	SISMO	14.64	-16.89	SISMO	15.76	-8.96
SISMO	13.54	34.73	SISMO	14.66	7.7	SISMO	15.78	8.87
SISMO	13.56	15.52	SISMO	14.68	21.18	SISMO	15.8	20.42
SISMO	13.58	-21.92	SISMO	14.7	9.49	SISMO	15.82	-5.43
SISMO	13.6	-31.68	SISMO	14.72	-7.04	SISMO	15.84	-18.15
SISMO	13.62	-28.04	SISMO	14.74	-4.75	SISMO	15.86	0.43
SISMO	13.64	-12.53	SISMO	14.76	0.79	SISMO	15.88	9.07
SISMO	13.66	26.9	SISMO	14.78	-4.17	SISMO	15.9	-0.4
SISMO	13.68	28.19	SISMO	14.8	-16.33	SISMO	15.92	-31.77
SISMO	13.7	-11.02	SISMO	14.82	-12.13	SISMO	15.94	-47.25
SISMO	13.72	-6.56	SISMO	14.84	21.59	SISMO	15.96	-27.28
SISMO	13.74	38.9	SISMO	14.86	29.36	SISMO	15.98	-17.51
SISMO	13.76	44.32	SISMO	14.88	-17.46	SISMO	16	-12.14
SISMO	13.78	12.57	SISMO	14.9	-49.37	SISMO	16.02	-6.93
SISMO	13.8	1.5	SISMO	14.92	-26.7	SISMO	16.04	-4.75
SISMO	13.82	13.37	SISMO	14.94	-20.81	SISMO	16.06	-9.38
SISMO	13.84	25.59	SISMO	14.96	-26.43	SISMO	16.08	-3.49
SISMO	13.86	7.77	SISMO	14.98	-6.51	SISMO	16.1	30.44
SISMO	13.88	-17.06	SISMO	15	24.5	SISMO	16.12	43.94
SISMO	13.9	-30.93	SISMO	15.02	39.19	SISMO	16.14	7.47
SISMO	13.92	-34.62	SISMO	15.04	19.71	SISMO	16.16	-11.08
SISMO	13.94	-3.12	SISMO	15.06	-7.27	SISMO	16.18	11.29
SISMO	13.96	-2.53	SISMO	15.08	-17.16	SISMO	16.2	17.99
SISMO	13.98	-13.56	SISMO	15.1	-30.95	SISMO	16.22	3.02
SISMO	14	-24.91	SISMO	15.12	-24.84	SISMO	16.24	-21.85
SISMO	14.02	-44.63	SISMO	15.14	-4.35	SISMO	16.26	-43.15
SISMO	14.04	-22.76	SISMO	15.16	9.7	SISMO	16.28	-32.13
SISMO	14.06	-14.81	SISMO	15.18	-0.52	SISMO	16.3	-7.1
SISMO	14.08	-5.78	SISMO	15.2	-21.58	SISMO	16.32	-9.65
SISMO	14.1	59.15	SISMO	15.22	-19.06	SISMO	16.34	-11.03
SISMO	14.12	68.96	SISMO	15.24	3.99	SISMO	16.36	16.81
SISMO	14.14	-8.73	SISMO	15.26	27.4	SISMO	16.38	55.3
SISMO	14.16	-45.74	SISMO	15.28	20.66	SISMO	16.4	62.19
SISMO	14.18	-16.35	SISMO	15.3	13.08	SISMO	16.42	22.62
SISMO	14.2	-14.68	SISMO	15.32	4.96	SISMO	16.44	-25.52
SISMO	14.22	-35.4	SISMO	15.34	-11.88	SISMO	16.46	-21.29
SISMO	14.24	-19.58	SISMO	15.36	-11.57	SISMO	16.48	20.29
SISMO	14.26	7.59	SISMO	15.38	8.73	SISMO	16.5	26.67

SISMO	16.52	1.82	SISMO	17.64	-1.09	SISMO	18.76	-8.81
SISMO	16.54	-16.55	SISMO	17.66	11.14	SISMO	18.78	2.91
SISMO	16.56	-8.56	SISMO	17.68	0.73	SISMO	18.8	-17.28
SISMO	16.58	-15.81	SISMO	17.7	2.84	SISMO	18.82	-9.35
SISMO	16.6	-46.53	SISMO	17.72	11.03	SISMO	18.84	26.56
SISMO	16.62	-33.68	SISMO	17.74	-4.12	SISMO	18.86	30.58
SISMO	16.64	3.21	SISMO	17.76	-5.62	SISMO	18.88	8.38
SISMO	16.66	11.63	SISMO	17.78	17.03	SISMO	18.9	5.63
SISMO	16.68	14.57	SISMO	17.8	26.65	SISMO	18.92	9.94
SISMO	16.7	24.16	SISMO	17.82	1.59	SISMO	18.94	0.23
SISMO	16.72	12.01	SISMO	17.84	-9.49	SISMO	18.96	-17.54
SISMO	16.74	-26.26	SISMO	17.86	7.04	SISMO	18.98	-20.54
SISMO	16.76	-43.42	SISMO	17.88	-3.99	SISMO	19	-2.33
SISMO	16.78	4.24	SISMO	17.9	-19.49	SISMO	19.02	21.33
SISMO	16.8	61.19	SISMO	17.92	-8.29	SISMO	19.04	26.81
SISMO	16.82	48.18	SISMO	17.94	10.59	SISMO	19.06	4.51
SISMO	16.84	9.67	SISMO	17.96	25.84	SISMO	19.08	-24.58
SISMO	16.86	-7.34	SISMO	17.98	19.17	SISMO	19.1	-50.71
SISMO	16.88	-5.44	SISMO	18	-4.03	SISMO	19.12	-33.63
SISMO	16.9	-5.02	SISMO	18.02	-27.65	SISMO	19.14	5.82
SISMO	16.92	-29.43	SISMO	18.04	-31.92	SISMO	19.16	15.52
SISMO	16.94	-47.72	SISMO	18.06	-14.18	SISMO	19.18	3.01
SISMO	16.96	-38.39	SISMO	18.08	5.39	SISMO	19.2	-15.4
SISMO	16.98	-16.85	SISMO	18.1	-3.51	SISMO	19.22	-31.22
SISMO	17	9.96	SISMO	18.12	-33.65	SISMO	19.24	-15.89
SISMO	17.02	-9.28	SISMO	18.14	-50.4	SISMO	19.26	23.47
SISMO	17.04	-32.64	SISMO	18.16	-43.88	SISMO	19.28	33.92
SISMO	17.06	-2.68	SISMO	18.18	-7.8	SISMO	19.3	13.34
SISMO	17.08	15.43	SISMO	18.2	31.27	SISMO	19.32	5.55
SISMO	17.1	-0.65	SISMO	18.22	10.55	SISMO	19.34	12.75
SISMO	17.12	-8.44	SISMO	18.24	-22.38	SISMO	19.36	10.91
SISMO	17.14	-12.11	SISMO	18.26	-2.17	SISMO	19.38	-1.99
SISMO	17.16	-9.84	SISMO	18.28	27.31	SISMO	19.4	-13.31
SISMO	17.18	-16.18	SISMO	18.3	17.4	SISMO	19.42	-8.67
SISMO	17.2	-39.05	SISMO	18.32	-4.5	SISMO	19.44	5.44
SISMO	17.22	-33.11	SISMO	18.34	-13.68	SISMO	19.46	-10.67
SISMO	17.24	18.89	SISMO	18.36	-5.43	SISMO	19.48	-31.33
SISMO	17.26	54.73	SISMO	18.38	1.58	SISMO	19.5	-13.04
SISMO	17.28	62.3	SISMO	18.4	4.68	SISMO	19.52	19.91
SISMO	17.3	47.69	SISMO	18.42	14.43	SISMO	19.54	24.54
SISMO	17.32	12.04	SISMO	18.44	25.47	SISMO	19.56	5.83
SISMO	17.34	-21.82	SISMO	18.46	21.91	SISMO	19.58	3.98
SISMO	17.36	-28.4	SISMO	18.48	9.88	SISMO	19.6	18.87
SISMO	17.38	-15.32	SISMO	18.5	16.88	SISMO	19.62	25.08
SISMO	17.4	-9.54	SISMO	18.52	24.06	SISMO	19.64	12.11
SISMO	17.42	-7.92	SISMO	18.54	6.58	SISMO	19.66	-2.95
SISMO	17.44	5.1	SISMO	18.56	-7.34	SISMO	19.68	-12.52
SISMO	17.46	16.28	SISMO	18.58	1.62	SISMO	19.7	-21.41
SISMO	17.48	20.59	SISMO	18.6	7.67	SISMO	19.72	-15.93
SISMO	17.5	8.11	SISMO	18.62	3.72	SISMO	19.74	-1.63
SISMO	17.52	-18.36	SISMO	18.64	3.23	SISMO	19.76	-5.6
SISMO	17.54	-22.82	SISMO	18.66	6.78	SISMO	19.78	-14.08
SISMO	17.56	1.13	SISMO	18.68	-0.38	SISMO	19.8	-6.11
SISMO	17.58	16.07	SISMO	18.7	-11.57	SISMO	19.82	8.65
SISMO	17.6	0.44	SISMO	18.72	-19.7	SISMO	19.84	11.48
SISMO	17.62	-16.89	SISMO	18.74	-27.27	SISMO	19.86	-3.86

SISMO	19.88	-4.61	SISMO	21	-25.92	SISMO	22.14	-15.4
SISMO	19.9	13.24	SISMO	21.02	-31.33	SISMO	22.16	-13.22
SISMO	19.92	7.88	SISMO	21.04	-19.65	SISMO	22.18	-12.6
SISMO	19.94	-16.9	SISMO	21.06	-10.05	SISMO	22.2	-1.43
SISMO	19.96	-17.64	SISMO	21.08	-0.67	SISMO	22.22	10.1
SISMO	19.98	12.23	SISMO	21.1	7.98	SISMO	22.24	12.52
SISMO	20	14.2	SISMO	21.12	5.7	SISMO	22.26	11.39
SISMO	20.02	-5.07	SISMO	21.14	8.79	SISMO	22.28	18.51
SISMO	20.04	-7.17	SISMO	21.16	26.15	SISMO	22.3	32.16
SISMO	20.06	12.96	SISMO	21.18	26.73	SISMO	22.32	32.15
SISMO	20.08	4.01	SISMO	21.2	22.3	SISMO	22.34	11.93
SISMO	20.1	-23.95	SISMO	21.22	29.41	SISMO	22.36	8.73
SISMO	20.12	-5.86	SISMO	21.24	25.99	SISMO	22.38	25.26
SISMO	20.14	21.69	SISMO	21.26	9.02	SISMO	22.4	34.46
SISMO	20.16	0.16	SISMO	21.28	2.88	SISMO	22.42	17.42
SISMO	20.18	-23.54	SISMO	21.3	-3.45	SISMO	22.44	-14.09
SISMO	20.2	-9.39	SISMO	21.32	-16.67	SISMO	22.46	-32.27
SISMO	20.22	6.85	SISMO	21.34	-9.59	SISMO	22.48	-19.05
SISMO	20.24	5.2	SISMO	21.36	-5.23	SISMO	22.5	-20.96
SISMO	20.26	9.33	SISMO	21.38	-23.51	SISMO	22.52	-22.26
SISMO	20.28	30.02	SISMO	21.4	-29.2	SISMO	22.54	-0.33
SISMO	20.3	43.02	SISMO	21.42	0.64	SISMO	22.56	9.79
SISMO	20.32	30.71	SISMO	21.44	-3.22	SISMO	22.58	8.75
SISMO	20.34	17.45	SISMO	21.46	-3.42	SISMO	22.6	9.17
SISMO	20.36	14.55	SISMO	21.48	15.67	SISMO	22.62	4.02
SISMO	20.38	5.37	SISMO	21.5	9.57	SISMO	22.64	6.57
SISMO	20.4	-11.14	SISMO	21.52	0.75	SISMO	22.66	23.01
SISMO	20.42	-18.75	SISMO	21.54	0.71	SISMO	22.68	37.54
SISMO	20.44	-4.32	SISMO	21.56	2.42	SISMO	22.7	29.46
SISMO	20.46	7.61	SISMO	21.58	6.12	SISMO	22.72	4.46
SISMO	20.48	6.2	SISMO	21.6	13.28	SISMO	22.74	-10.49
SISMO	20.5	-3.66	SISMO	21.62	8.04	SISMO	22.76	-13.04
SISMO	20.52	-5.46	SISMO	21.64	-12.17	SISMO	22.78	-14.76
SISMO	20.54	-5.5	SISMO	21.66	-34.77	SISMO	22.8	-18.11
SISMO	20.56	-20.59	SISMO	21.68	-25.68	SISMO	22.82	-2.56
SISMO	20.58	-35.52	SISMO	21.7	8.48	SISMO	22.84	4.44
SISMO	20.6	-26.48	SISMO	21.72	5.39	SISMO	22.86	-6.34
SISMO	20.62	-9.87	SISMO	21.74	-16.33	SISMO	22.88	-9.58
SISMO	20.64	-16.22	SISMO	21.76	-11.7	SISMO	22.9	3.37
SISMO	20.66	-37.45	SISMO	21.78	-1.49	SISMO	22.92	21.62
SISMO	20.68	-40.57	SISMO	21.8	9.62	SISMO	22.94	20.15
SISMO	20.7	-10.09	SISMO	21.82	28.64	SISMO	22.96	5.56
SISMO	20.72	12.86	SISMO	21.84	35.94	SISMO	22.98	8.63
SISMO	20.74	20.98	SISMO	21.86	15.82	SISMO	23	21.06
SISMO	20.76	19.23	SISMO	21.88	-8.86	SISMO	23.02	16.93
SISMO	20.78	-1.12	SISMO	21.9	-5.56	SISMO	23.04	6
SISMO	20.8	-8.39	SISMO	21.92	12.77	SISMO	23.06	8.25
SISMO	20.82	7.1	SISMO	21.94	13.41	SISMO	23.08	9.36
SISMO	20.84	14.12	SISMO	21.96	1.72	SISMO	23.1	-5.78
SISMO	20.86	15.46	SISMO	21.98	-6.57	SISMO	23.12	-19.42
SISMO	20.88	22.35	SISMO	22	-7.35	SISMO	23.14	-23.42
SISMO	20.9	16.62	SISMO	22.02	2.45	SISMO	23.16	-19.67
SISMO	20.92	-6.02	SISMO	22.04	2.81	SISMO	23.18	-19.13
SISMO	20.94	-20.16	SISMO	22.06	-17.53	SISMO	23.2	-19.75
SISMO	20.96	-13.47	SISMO	22.08	-36.73	SISMO	23.22	-5.17
SISMO	20.98	-11.55	SISMO	22.1	-35.92	SISMO	23.24	11.65

SISMO	23.26	22.73	SISMO	24.38	-14.61	SISMO	25.5	-8.99
SISMO	23.28	19.26	SISMO	24.4	-6.1	SISMO	25.52	-9.81
SISMO	23.3	1.83	SISMO	24.42	-6.67	SISMO	25.54	-21.92
SISMO	23.32	-1.43	SISMO	24.44	-3.55	SISMO	25.56	-24.73
SISMO	23.34	11.08	SISMO	24.46	1.65	SISMO	25.58	-8.69
SISMO	23.36	8.36	SISMO	24.48	1.91	SISMO	25.6	3.55
SISMO	23.38	-13.95	SISMO	24.5	0.89	SISMO	25.62	10.31
SISMO	23.4	-21.03	SISMO	24.52	0.95	SISMO	25.64	15.94
SISMO	23.42	-13.75	SISMO	24.54	6.29	SISMO	25.66	9.5
SISMO	23.44	-8.81	SISMO	24.56	10.27	SISMO	25.68	-4.5
SISMO	23.46	1.49	SISMO	24.58	2.73	SISMO	25.7	-9.53
SISMO	23.48	17.7	SISMO	24.6	-1.38	SISMO	25.72	-1.89
SISMO	23.5	23.74	SISMO	24.62	-5.45	SISMO	25.74	8.89
SISMO	23.52	13.16	SISMO	24.64	-16.44	SISMO	25.76	20.4
SISMO	23.54	5.24	SISMO	24.66	-18.63	SISMO	25.78	22.01
SISMO	23.56	9.07	SISMO	24.68	-12.53	SISMO	25.8	10.13
SISMO	23.58	15.18	SISMO	24.7	-2.38	SISMO	25.82	9.36
SISMO	23.6	7.17	SISMO	24.72	4.48	SISMO	25.84	-0.28
SISMO	23.62	-9.44	SISMO	24.74	1.41	SISMO	25.86	-18.15
SISMO	23.64	-4.15	SISMO	24.76	-3.32	SISMO	25.88	-15.24
SISMO	23.66	9.07	SISMO	24.78	-4.07	SISMO	25.9	-2.79
SISMO	23.68	2.55	SISMO	24.8	-1.04	SISMO	25.92	0.26
SISMO	23.7	0.24	SISMO	24.82	4.55	SISMO	25.94	-12.92
SISMO	23.72	0.86	SISMO	24.84	0.01	SISMO	25.96	-14.3
SISMO	23.74	-5.3	SISMO	24.86	-7.24	SISMO	25.98	-0.1
SISMO	23.76	-11.73	SISMO	24.88	-3.56	SISMO	26	6.76
SISMO	23.78	-8.71	SISMO	24.9	12.17	SISMO	26.02	2.38
SISMO	23.8	-1.12	SISMO	24.92	24.96	SISMO	26.04	-5.67
SISMO	23.82	1.5	SISMO	24.94	16.15	SISMO	26.06	-14.85
SISMO	23.84	2.6	SISMO	24.96	-3.83	SISMO	26.08	-26.06
SISMO	23.86	11.11	SISMO	24.98	-8.99	SISMO	26.1	-32.08
SISMO	23.88	14.15	SISMO	25	3.16	SISMO	26.12	-26.03
SISMO	23.9	2.14	SISMO	25.02	7.54	SISMO	26.14	-14.88
SISMO	23.92	3.54	SISMO	25.04	-12.39	SISMO	26.16	-6.17
SISMO	23.94	8.68	SISMO	25.06	-23.09	SISMO	26.18	4.62
SISMO	23.96	8.47	SISMO	25.08	-8.22	SISMO	26.2	17.48
SISMO	23.98	14.32	SISMO	25.1	-2.95	SISMO	26.22	13.5
SISMO	24	10.33	SISMO	25.12	-13.37	SISMO	26.24	0.88
SISMO	24.02	-4.43	SISMO	25.14	-20.53	SISMO	26.26	6.53
SISMO	24.04	-9.97	SISMO	25.16	-14.71	SISMO	26.28	25.41
SISMO	24.06	-10.53	SISMO	25.18	5.05	SISMO	26.3	30.58
SISMO	24.08	-12.82	SISMO	25.2	17.92	SISMO	26.32	9.8
SISMO	24.1	-12.12	SISMO	25.22	10.98	SISMO	26.34	-0.61
SISMO	24.12	-16.24	SISMO	25.24	-2.33	SISMO	26.36	10.87
SISMO	24.14	-25.92	SISMO	25.26	-11.21	SISMO	26.38	16.08
SISMO	24.16	-20.98	SISMO	25.28	-3.61	SISMO	26.4	16.49
SISMO	24.18	-4.13	SISMO	25.3	15.5	SISMO	26.42	20.29
SISMO	24.2	9.71	SISMO	25.32	24.94	SISMO	26.44	19.48
SISMO	24.22	10.79	SISMO	25.34	18.79	SISMO	26.46	11.8
SISMO	24.24	-0.19	SISMO	25.36	14.36	SISMO	26.48	7.38
SISMO	24.26	8.48	SISMO	25.38	19.5	SISMO	26.5	13.99
SISMO	24.28	33.66	SISMO	25.4	26.16	SISMO	26.52	12.87
SISMO	24.3	25.46	SISMO	25.42	20.07	SISMO	26.54	-6.69
SISMO	24.32	-7.41	SISMO	25.44	2.24	SISMO	26.56	-25.78
SISMO	24.34	-23.1	SISMO	25.46	-8.81	SISMO	26.58	-16.48
SISMO	24.36	-22.62	SISMO	25.48	-11.3	SISMO	26.6	-0.59

SISMO	26.62	-13.36	SISMO	27.74	0.32	SISMO	28.86	-2.77
SISMO	26.64	-21.07	SISMO	27.76	-9.94	SISMO	28.88	3.83
SISMO	26.66	-13.11	SISMO	27.78	-13.65	SISMO	28.9	12.4
SISMO	26.68	-10.03	SISMO	27.8	-17.88	SISMO	28.92	17.04
SISMO	26.7	-14.59	SISMO	27.82	-22.65	SISMO	28.94	12.45
SISMO	26.72	-3.1	SISMO	27.84	-19.77	SISMO	28.96	6.27
SISMO	26.74	5.68	SISMO	27.86	-10.62	SISMO	28.98	10.1
SISMO	26.76	-1.38	SISMO	27.88	-7.9	SISMO	29	17.74
SISMO	26.78	-11.57	SISMO	27.9	3.21	SISMO	29.02	10.96
SISMO	26.8	-9.16	SISMO	27.92	14.2	SISMO	29.04	-6.47
SISMO	26.82	-2.33	SISMO	27.94	2.87	SISMO	29.06	-9.13
SISMO	26.84	-6.76	SISMO	27.96	-0.82	SISMO	29.08	-0.77
SISMO	26.86	-5.91	SISMO	27.98	3.83	SISMO	29.1	0.73
SISMO	26.88	2.61	SISMO	28	-8.59	SISMO	29.12	0.91
SISMO	26.9	9.38	SISMO	28.02	-20.4	SISMO	29.14	8.93
SISMO	26.92	-3.93	SISMO	28.04	-10.87	SISMO	29.16	22.12
SISMO	26.94	-12.96	SISMO	28.06	8.18	SISMO	29.18	27.73
SISMO	26.96	3.45	SISMO	28.08	9.87	SISMO	29.2	18.32
SISMO	26.98	9.65	SISMO	28.1	5.76	SISMO	29.22	3.26
SISMO	27	6.65	SISMO	28.12	17.35	SISMO	29.24	-5.75
SISMO	27.02	7.41	SISMO	28.14	25.7	SISMO	29.26	-4.87
SISMO	27.04	0.66	SISMO	28.16	14.81	SISMO	29.28	-4.21
SISMO	27.06	3.44	SISMO	28.18	0.17	SISMO	29.3	-6.32
SISMO	27.08	20.46	SISMO	28.2	-11.02	SISMO	29.32	-2.05
SISMO	27.1	26.15	SISMO	28.22	-13.74	SISMO	29.34	6.93
SISMO	27.12	18.33	SISMO	28.24	-0.62	SISMO	29.36	10.07
SISMO	27.14	10.89	SISMO	28.26	13.16	SISMO	29.38	2.21
SISMO	27.16	-0.47	SISMO	28.28	9.73	SISMO	29.4	-8.85
SISMO	27.18	-6.04	SISMO	28.3	-3.13	SISMO	29.42	-10.71
SISMO	27.2	-4.97	SISMO	28.32	-5.71	SISMO	29.44	-1.59
SISMO	27.22	-21.12	SISMO	28.34	3.78	SISMO	29.46	4.08
SISMO	27.24	-24.21	SISMO	28.36	6.56	SISMO	29.48	-3.3
SISMO	27.26	-4.91	SISMO	28.38	-6.91	SISMO	29.5	-2.16
SISMO	27.28	-4.74	SISMO	28.4	-14.17	SISMO	29.52	14.32
SISMO	27.3	-21.99	SISMO	28.42	-8.14	SISMO	29.54	4.89
SISMO	27.32	-28.79	SISMO	28.44	-4.45	SISMO	29.56	-15.58
SISMO	27.34	-15.31	SISMO	28.46	-6.88	SISMO	29.58	-7.84
SISMO	27.36	2.83	SISMO	28.48	-3.81	SISMO	29.6	2.44
SISMO	27.38	6.37	SISMO	28.5	1.37	SISMO	29.62	0.62
SISMO	27.4	2.46	SISMO	28.52	1.66	SISMO	29.64	6.06
SISMO	27.42	6.39	SISMO	28.54	5.93	SISMO	29.66	14.61
SISMO	27.44	10.41	SISMO	28.56	9.28	SISMO	29.68	13.08
SISMO	27.46	7.1	SISMO	28.58	2.49	SISMO	29.7	-2.61
SISMO	27.48	6.32	SISMO	28.6	-4.55	SISMO	29.72	-10.54
SISMO	27.5	9.54	SISMO	28.62	-8.22	SISMO	29.74	2.62
SISMO	27.52	1.13	SISMO	28.64	-14.07	SISMO	29.76	-1.53
SISMO	27.54	-12.5	SISMO	28.66	-17.69	SISMO	29.78	-14.39
SISMO	27.56	-11.86	SISMO	28.68	-14.65	SISMO	29.8	-1.42
SISMO	27.58	-0.56	SISMO	28.7	-9.55	SISMO	29.82	22.08
SISMO	27.6	-1.58	SISMO	28.72	-11.59	SISMO	29.84	26.33
SISMO	27.62	-9.15	SISMO	28.74	-15.8	SISMO	29.86	6.26
SISMO	27.64	-12.05	SISMO	28.76	-10.19	SISMO	29.88	-0.78
SISMO	27.66	-13.29	SISMO	28.78	-1	SISMO	29.9	8.29
SISMO	27.68	-5.27	SISMO	28.8	0.87	SISMO	29.92	4.18
SISMO	27.7	10.02	SISMO	28.82	-2.61	SISMO	29.94	-4.95
SISMO	27.72	12.87	SISMO	28.84	-4.99	SISMO	29.96	-3.94

SISMO	29.98	3.76	SISMO	31.1	12.77	SISMO	32.22	-1.17
SISMO	30	0.96	SISMO	31.12	-2.04	SISMO	32.24	-3.52
SISMO	30.02	-7.98	SISMO	31.14	-7.75	SISMO	32.26	-9.15
SISMO	30.04	-8.74	SISMO	31.16	1.03	SISMO	32.28	-13.08
SISMO	30.06	-11.61	SISMO	31.18	10.23	SISMO	32.3	-9
SISMO	30.08	-13.85	SISMO	31.2	7.9	SISMO	32.32	-3.19
SISMO	30.1	-12.8	SISMO	31.22	-7.3	SISMO	32.34	-10.22
SISMO	30.12	-9.19	SISMO	31.24	-15.2	SISMO	32.36	-20.56
SISMO	30.14	-1.21	SISMO	31.26	-14.07	SISMO	32.38	-10.79
SISMO	30.16	4.77	SISMO	31.28	-18.26	SISMO	32.4	7.12
SISMO	30.18	3.2	SISMO	31.3	-22.59	SISMO	32.42	4.73
SISMO	30.2	6.48	SISMO	31.32	-17.31	SISMO	32.44	0.58
SISMO	30.22	7.56	SISMO	31.34	-0.27	SISMO	32.46	3.42
SISMO	30.24	2.08	SISMO	31.36	9.3	SISMO	32.48	0.65
SISMO	30.26	0.15	SISMO	31.38	9.01	SISMO	32.5	-1.43
SISMO	30.28	7.86	SISMO	31.4	7.41	SISMO	32.52	5.71
SISMO	30.3	14.61	SISMO	31.42	-0.87	SISMO	32.54	12.26
SISMO	30.32	9.79	SISMO	31.44	-10.13	SISMO	32.56	15.16
SISMO	30.34	5.17	SISMO	31.46	-9.93	SISMO	32.58	13.25
SISMO	30.36	3.93	SISMO	31.48	-5.33	SISMO	32.6	2.84
SISMO	30.38	-0.32	SISMO	31.5	5.29	SISMO	32.62	-10.14
SISMO	30.4	-9.48	SISMO	31.52	12.69	SISMO	32.64	-13.23
SISMO	30.42	-17.55	SISMO	31.54	12.62	SISMO	32.66	-5.42
SISMO	30.44	-11.19	SISMO	31.56	12.19	SISMO	32.68	4.4
SISMO	30.46	3.47	SISMO	31.58	9.32	SISMO	32.7	9.09
SISMO	30.48	2.19	SISMO	31.6	8.01	SISMO	32.72	5.8
SISMO	30.5	0	SISMO	31.62	9.2	SISMO	32.74	-3.78
SISMO	30.52	8.34	SISMO	31.64	12.68	SISMO	32.76	-10.41
SISMO	30.54	9.82	SISMO	31.66	6.49	SISMO	32.78	-5.77
SISMO	30.56	-0.72	SISMO	31.68	-6.49	SISMO	32.8	-3.79
SISMO	30.58	-10.45	SISMO	31.7	-7.16	SISMO	32.82	-8.47
SISMO	30.6	-1.45	SISMO	31.72	-4.44	SISMO	32.84	-0.98
SISMO	30.62	10.61	SISMO	31.74	-3.68	SISMO	32.86	6.22
SISMO	30.64	5.09	SISMO	31.76	-12.55	SISMO	32.88	3.93
SISMO	30.66	-6.73	SISMO	31.78	-18.39	SISMO	32.9	-2.4
SISMO	30.68	-7.41	SISMO	31.8	-2.98	SISMO	32.92	-15.69
SISMO	30.7	0.06	SISMO	31.82	16.94	SISMO	32.94	-18.48
SISMO	30.72	5.03	SISMO	31.84	19.6	SISMO	32.96	-7.9
SISMO	30.74	2.68	SISMO	31.86	10.7	SISMO	32.98	-7.51
SISMO	30.76	-2.83	SISMO	31.88	4.81	SISMO	33	-19.44
SISMO	30.78	-2.72	SISMO	31.9	5.68	SISMO	33.02	-14.51
SISMO	30.8	1.34	SISMO	31.92	5.94	SISMO	33.04	-1.22
SISMO	30.82	6.75	SISMO	31.94	3.28	SISMO	33.06	3.04
SISMO	30.84	9.32	SISMO	31.96	3.2	SISMO	33.08	3.12
SISMO	30.86	7.91	SISMO	31.98	5.89	SISMO	33.1	2.82
SISMO	30.88	10.38	SISMO	32	7.16	SISMO	33.12	3.77
SISMO	30.9	12.44	SISMO	32.02	5.52	SISMO	33.14	5.11
SISMO	30.92	4.99	SISMO	32.04	1.85	SISMO	33.16	2.88
SISMO	30.94	-7	SISMO	32.06	-0.39	SISMO	33.18	0.47
SISMO	30.96	-10.14	SISMO	32.08	-5.47	SISMO	33.2	-1.3
SISMO	30.98	-8.22	SISMO	32.1	-15.42	SISMO	33.22	-6.48
SISMO	31	-10.04	SISMO	32.12	-11.85	SISMO	33.24	-4.34
SISMO	31.02	-7.02	SISMO	32.14	3.67	SISMO	33.26	1.48
SISMO	31.04	1.71	SISMO	32.16	15.69	SISMO	33.28	11.79
SISMO	31.06	9.43	SISMO	32.18	11.68	SISMO	33.3	24.29
SISMO	31.08	16.73	SISMO	32.2	1.14	SISMO	33.32	19.64

SISMO	33.34	11.81	SISMO	34.46	-1.51	SISMO	35.58	2.3
SISMO	33.36	13.17	SISMO	34.48	-15.46	SISMO	35.6	14.86
SISMO	33.38	10.62	SISMO	34.5	-32.39	SISMO	35.62	20.19
SISMO	33.4	19.21	SISMO	34.52	-31.19	SISMO	35.64	6.32
SISMO	33.42	18.27	SISMO	34.54	-9.02	SISMO	35.66	-5.38
SISMO	33.44	-5.32	SISMO	34.56	1.39	SISMO	35.68	-2.79
SISMO	33.46	-18.37	SISMO	34.58	-1.87	SISMO	35.7	-4.7
SISMO	33.48	-6.14	SISMO	34.6	7.55	SISMO	35.72	-8.31
SISMO	33.5	4.59	SISMO	34.62	24.66	SISMO	35.74	-3.49
SISMO	33.52	1.77	SISMO	34.64	24.72	SISMO	35.76	3.55
SISMO	33.54	2.03	SISMO	34.66	11.85	SISMO	35.78	6.39
SISMO	33.56	0.79	SISMO	34.68	10.23	SISMO	35.8	5.34
SISMO	33.58	-7.14	SISMO	34.7	14.41	SISMO	35.82	6.34
SISMO	33.6	-5.12	SISMO	34.72	13.08	SISMO	35.84	9.26
SISMO	33.62	8.83	SISMO	34.74	10.48	SISMO	35.86	6.34
SISMO	33.64	15.44	SISMO	34.76	2.89	SISMO	35.88	-0.73
SISMO	33.66	11.99	SISMO	34.78	-9.72	SISMO	35.9	-2.45
SISMO	33.68	4.85	SISMO	34.8	-17.87	SISMO	35.92	1.87
SISMO	33.7	-3.13	SISMO	34.82	-17.02	SISMO	35.94	1.7
SISMO	33.72	-3.11	SISMO	34.84	-15.96	SISMO	35.96	-1.9
SISMO	33.74	-0.38	SISMO	34.86	-10.45	SISMO	35.98	3.7
SISMO	33.76	-4.34	SISMO	34.88	3.53	SISMO	36	7.31
SISMO	33.78	-4.06	SISMO	34.9	13.09	SISMO	36.02	1.74
SISMO	33.8	-1.53	SISMO	34.92	3.76	SISMO	36.04	-3.05
SISMO	33.82	-7.71	SISMO	34.94	-7.64	SISMO	36.06	-4.01
SISMO	33.84	-12.74	SISMO	34.96	-1.05	SISMO	36.08	-8.81
SISMO	33.86	-11.47	SISMO	34.98	4.32	SISMO	36.1	-17.07
SISMO	33.88	-7.06	SISMO	35	-1.71	SISMO	36.12	-16.18
SISMO	33.9	-4.97	SISMO	35.02	-3.63	SISMO	36.14	-12.54
SISMO	33.92	-6.67	SISMO	35.04	-2.81	SISMO	36.16	-13.94
SISMO	33.94	-9.74	SISMO	35.06	-4.44	SISMO	36.18	-10.66
SISMO	33.96	-13.07	SISMO	35.08	-6.49	SISMO	36.2	-2.86
SISMO	33.98	-16.37	SISMO	35.1	-8.22	SISMO	36.22	6.8
SISMO	34	-10.55	SISMO	35.12	-2.22	SISMO	36.24	17.31
SISMO	34.02	9.85	SISMO	35.14	8.23	SISMO	36.26	13.11
SISMO	34.04	15.98	SISMO	35.16	8.01	SISMO	36.28	1.21
SISMO	34.06	0.95	SISMO	35.18	3.74	SISMO	36.3	-7.27
SISMO	34.08	-7.16	SISMO	35.2	7.07	SISMO	36.32	-16.72
SISMO	34.1	-3.95	SISMO	35.22	5.68	SISMO	36.34	-16.24
SISMO	34.12	-4.74	SISMO	35.24	-4.38	SISMO	36.36	-1.07
SISMO	34.14	-3.11	SISMO	35.26	-7.68	SISMO	36.38	6.66
SISMO	34.16	1.59	SISMO	35.28	-1.32	SISMO	36.4	-3.52
SISMO	34.18	1.3	SISMO	35.3	3.13	SISMO	36.42	-12.46
SISMO	34.2	-0.54	SISMO	35.32	2.26	SISMO	36.44	-8.52
SISMO	34.22	-2.05	SISMO	35.34	0.47	SISMO	36.46	-1.67
SISMO	34.24	-4.07	SISMO	35.36	3.59	SISMO	36.48	-2.94
SISMO	34.26	-5.58	SISMO	35.38	10.53	SISMO	36.5	-6.44
SISMO	34.28	-4.93	SISMO	35.4	10.44	SISMO	36.52	1.89
SISMO	34.3	-0.06	SISMO	35.42	1.58	SISMO	36.54	17
SISMO	34.32	6.68	SISMO	35.44	-0.43	SISMO	36.56	14.13
SISMO	34.34	12.65	SISMO	35.46	-1.79	SISMO	36.58	-4.47
SISMO	34.36	14.38	SISMO	35.48	-12.98	SISMO	36.6	-9.31
SISMO	34.38	12.35	SISMO	35.5	-14.86	SISMO	36.62	5.8
SISMO	34.4	10.31	SISMO	35.52	-5.04	SISMO	36.64	8.58
SISMO	34.42	8.07	SISMO	35.54	-1.56	SISMO	36.66	-3.26
SISMO	34.44	5.07	SISMO	35.56	-3.25	SISMO	36.68	-6.07

SISMO	36.7	5.01	SISMO	37.82	1.83	SISMO	38.94	-4.05
SISMO	36.72	12.05	SISMO	37.84	0.05	SISMO	38.96	-10.03
SISMO	36.74	5.72	SISMO	37.86	-4.83	SISMO	38.98	-14.33
SISMO	36.76	-3.47	SISMO	37.88	-5.53	SISMO	39	-14.48
SISMO	36.78	-4.06	SISMO	37.9	-4.68	SISMO	39.02	-14.28
SISMO	36.8	5.05	SISMO	37.92	-4.86	SISMO	39.04	-15.97
SISMO	36.82	5.13	SISMO	37.94	-5.14	SISMO	39.06	-20.86
SISMO	36.84	-1.28	SISMO	37.96	-8.98	SISMO	39.08	-16.07
SISMO	36.86	-3.63	SISMO	37.98	-7.63	SISMO	39.1	-4.61
SISMO	36.88	-2.11	SISMO	38	-1.77	SISMO	39.12	-7.15
SISMO	36.9	5.68	SISMO	38.02	0.69	SISMO	39.14	-9.52
SISMO	36.92	11.79	SISMO	38.04	-1.47	SISMO	39.16	1.5
SISMO	36.94	4.74	SISMO	38.06	-5.09	SISMO	39.18	9.27
SISMO	36.96	1.01	SISMO	38.08	-4.4	SISMO	39.2	3.1
SISMO	36.98	8.65	SISMO	38.1	3.3	SISMO	39.22	-4.78
SISMO	37	13.71	SISMO	38.12	3.81	SISMO	39.24	-5.43
SISMO	37.02	8.69	SISMO	38.14	-4.39	SISMO	39.26	-4.26
SISMO	37.04	3.16	SISMO	38.16	-8.32	SISMO	39.28	-10.38
SISMO	37.06	1.95	SISMO	38.18	-5.15	SISMO	39.3	-22.3
SISMO	37.08	2.41	SISMO	38.2	-0.22	SISMO	39.32	-22.8
SISMO	37.1	0.85	SISMO	38.22	-1.69	SISMO	39.34	-12.27
SISMO	37.12	-7.45	SISMO	38.24	-3.68	SISMO	39.36	-3.55
SISMO	37.14	-10.11	SISMO	38.26	2.42	SISMO	39.38	-3.93
SISMO	37.16	-2.38	SISMO	38.28	5.56	SISMO	39.4	1.01
SISMO	37.18	-3.33	SISMO	38.3	0.06	SISMO	39.42	16.15
SISMO	37.2	-13.27	SISMO	38.32	-0.97	SISMO	39.44	22.07
SISMO	37.22	-12.81	SISMO	38.34	-1.96	SISMO	39.46	14.32
SISMO	37.24	-4.72	SISMO	38.36	-4.89	SISMO	39.48	7.67
SISMO	37.26	-0.8	SISMO	38.38	-1.58	SISMO	39.5	7.6
SISMO	37.28	-0.87	SISMO	38.4	-0.86	SISMO	39.52	5.25
SISMO	37.3	1.47	SISMO	38.42	-4.13	SISMO	39.54	1.7
SISMO	37.32	4.51	SISMO	38.44	-0.27	SISMO	39.56	2.97
SISMO	37.34	3.19	SISMO	38.46	6.24	SISMO	39.58	6.74
SISMO	37.36	1.95	SISMO	38.48	1.38	SISMO	39.6	7.16
SISMO	37.38	1.32	SISMO	38.5	-4.9	SISMO	39.62	4.18
SISMO	37.4	2.74	SISMO	38.52	-4.47	SISMO	39.64	2.1
SISMO	37.42	3.52	SISMO	38.54	-0.22	SISMO	39.66	1.91
SISMO	37.44	-0.57	SISMO	38.56	6.89	SISMO	39.68	-5.04
SISMO	37.46	-6.17	SISMO	38.58	14.23	SISMO	39.7	-9.22
SISMO	37.48	-5.63	SISMO	38.6	15.42	SISMO	39.72	-1.1
SISMO	37.5	-4.27	SISMO	38.62	7.85	SISMO	39.74	9.83
SISMO	37.52	-3.43	SISMO	38.64	-0.3	SISMO	39.76	8.82
SISMO	37.54	0.13	SISMO	38.66	4.1	SISMO	39.78	2.69
SISMO	37.56	1.61	SISMO	38.68	11.31	SISMO	39.8	-1.07
SISMO	37.58	-2.21	SISMO	38.7	7.98	SISMO	39.82	-0.81
SISMO	37.6	-7.13	SISMO	38.72	-1.37	SISMO	39.84	3.62
SISMO	37.62	-9.37	SISMO	38.74	1.08	SISMO	39.86	8.66
SISMO	37.64	-9.13	SISMO	38.76	11.37	SISMO	39.88	7.36
SISMO	37.66	-5.51	SISMO	38.78	16.36	SISMO	39.9	1.35
SISMO	37.68	2.03	SISMO	38.8	16.87	SISMO	39.92	-2.87
SISMO	37.7	7.79	SISMO	38.82	12.34	SISMO	39.94	-6.27
SISMO	37.72	12.59	SISMO	38.84	10.18	SISMO	39.96	-1.54
SISMO	37.74	19.08	SISMO	38.86	12.54	SISMO	39.98	5.09
SISMO	37.76	19.95	SISMO	38.88	8.68	SISMO	40	-0.25
SISMO	37.78	11.24	SISMO	38.9	-0.03	SISMO	40.02	-11.53
SISMO	37.8	2.42	SISMO	38.92	-2.8	SISMO	40.04	-14.63

SISMO	40.06	-9.11	SISMO	41.18	-2.86	SISMO	42.3	-5.67
SISMO	40.08	-3	SISMO	41.2	-0.4	SISMO	42.32	1.15
SISMO	40.1	0.68	SISMO	41.22	1.16	SISMO	42.34	1.09
SISMO	40.12	-3.8	SISMO	41.24	-1.7	SISMO	42.36	-6.94
SISMO	40.14	-13.06	SISMO	41.26	0.11	SISMO	42.38	-11.01
SISMO	40.16	-8.92	SISMO	41.28	7.26	SISMO	42.4	-4.56
SISMO	40.18	3.1	SISMO	41.3	9.12	SISMO	42.42	-4.13
SISMO	40.2	9.52	SISMO	41.32	2.29	SISMO	42.44	-10.73
SISMO	40.22	11.59	SISMO	41.34	2.8	SISMO	42.46	-13.02
SISMO	40.24	6.77	SISMO	41.36	14.05	SISMO	42.48	-13.98
SISMO	40.26	-2.38	SISMO	41.38	11.27	SISMO	42.5	-11.11
SISMO	40.28	-1.4	SISMO	41.4	5.3	SISMO	42.52	-2.17
SISMO	40.3	11.79	SISMO	41.42	4.13	SISMO	42.54	7.75
SISMO	40.32	16.68	SISMO	41.44	-4.69	SISMO	42.56	9.74
SISMO	40.34	4.68	SISMO	41.46	-8.7	SISMO	42.58	6.83
SISMO	40.36	-12.14	SISMO	41.48	-4.64	SISMO	42.6	9.17
SISMO	40.38	-16.23	SISMO	41.5	-5.09	SISMO	42.62	11.03
SISMO	40.4	-4.27	SISMO	41.52	-6.34	SISMO	42.64	4.65
SISMO	40.42	2.07	SISMO	41.54	-4.55	SISMO	42.66	-0.19
SISMO	40.44	-2.12	SISMO	41.56	-2.55	SISMO	42.68	2.6
SISMO	40.46	-1.75	SISMO	41.58	-3.79	SISMO	42.7	5.12
SISMO	40.48	3.93	SISMO	41.6	-5.36	SISMO	42.72	5.79
SISMO	40.5	13.37	SISMO	41.62	-3.72	SISMO	42.74	5.07
SISMO	40.52	18.39	SISMO	41.64	-0.09	SISMO	42.76	3.13
SISMO	40.54	10.86	SISMO	41.66	1.59	SISMO	42.78	-0.83
SISMO	40.56	4.14	SISMO	41.68	3.85	SISMO	42.8	-7.43
SISMO	40.58	1.26	SISMO	41.7	5.99	SISMO	42.82	-11.95
SISMO	40.6	-3.58	SISMO	41.72	4.43	SISMO	42.84	-11.02
SISMO	40.62	-7.93	SISMO	41.74	3.12	SISMO	42.86	-9.81
SISMO	40.64	-5.45	SISMO	41.76	6.46	SISMO	42.88	-10.83
SISMO	40.66	-4.34	SISMO	41.78	10.79	SISMO	42.9	-9.73
SISMO	40.68	-13.96	SISMO	41.8	7.66	SISMO	42.92	-7.96
SISMO	40.7	-15.7	SISMO	41.82	-1.38	SISMO	42.94	-2.49
SISMO	40.72	-7.73	SISMO	41.84	-6.85	SISMO	42.96	5.04
SISMO	40.74	-5.16	SISMO	41.86	-3.2	SISMO	42.98	8.25
SISMO	40.76	-2.11	SISMO	41.88	1.47	SISMO	43	9.58
SISMO	40.78	7.93	SISMO	41.9	-0.96	SISMO	43.02	10.74
SISMO	40.8	11.16	SISMO	41.92	-6.45	SISMO	43.04	8.67
SISMO	40.82	8.11	SISMO	41.94	-5.01	SISMO	43.06	4.91
SISMO	40.84	2.82	SISMO	41.96	-3.51	SISMO	43.08	5.22
SISMO	40.86	-4.75	SISMO	41.98	-7.71	SISMO	43.1	4.76
SISMO	40.88	-8.8	SISMO	42	-5.76	SISMO	43.12	0.92
SISMO	40.9	-3.84	SISMO	42.02	-1.41	SISMO	43.14	1.26
SISMO	40.92	0.49	SISMO	42.04	0.02	SISMO	43.16	-0.17
SISMO	40.94	-5.46	SISMO	42.06	1.37	SISMO	43.18	-5.16
SISMO	40.96	-4.81	SISMO	42.08	0.97	SISMO	43.2	-4.63
SISMO	40.98	0.71	SISMO	42.1	-3.99	SISMO	43.22	2.11
SISMO	41	0.98	SISMO	42.12	-6.85	SISMO	43.24	4.95
SISMO	41.02	3.27	SISMO	42.14	2.97	SISMO	43.26	0.46
SISMO	41.04	6.47	SISMO	42.16	13.65	SISMO	43.28	5.93
SISMO	41.06	7.32	SISMO	42.18	16.84	SISMO	43.3	14.91
SISMO	41.08	7.63	SISMO	42.2	8.11	SISMO	43.32	10.92
SISMO	41.1	2.39	SISMO	42.22	-8.06	SISMO	43.34	5.62
SISMO	41.12	-3.65	SISMO	42.24	-6.28	SISMO	43.36	3.71
SISMO	41.14	-0.04	SISMO	42.26	0.51	SISMO	43.38	-0.09
SISMO	41.16	0.58	SISMO	42.28	-4.65	SISMO	43.4	-1.79

SISMO	43.42	0.6	SISMO	44	5.07	SISMO	44.58	1.52
SISMO	43.44	2.21	SISMO	44.02	3.6	SISMO	44.6	-4.53
SISMO	43.46	-1.01	SISMO	44.04	2.14	SISMO	44.62	-1.85
SISMO	43.48	-4.37	SISMO	44.06	0.56	SISMO	44.64	-2.09
SISMO	43.5	-6.86	SISMO	44.08	0.02	SISMO	44.66	-2.76
SISMO	43.52	-9.34	SISMO	44.1	2.63	SISMO	44.68	2.33
SISMO	43.54	-9.04	SISMO	44.12	7.37	SISMO	44.7	1.41
SISMO	43.56	-6.22	SISMO	44.14	9.29	SISMO	44.72	0.14
SISMO	43.58	-2.41	SISMO	44.16	6.14	SISMO	44.74	4.53
SISMO	43.6	-0.13	SISMO	44.18	1.26	SISMO	44.76	6.84
SISMO	43.62	0.25	SISMO	44.2	-2.88	SISMO	44.78	6.86
SISMO	43.64	2.41	SISMO	44.22	-5.98	SISMO	44.8	6.73
SISMO	43.66	4.68	SISMO	44.24	-8.85	SISMO	44.82	7.64
SISMO	43.68	-0.61	SISMO	44.26	-10.5	SISMO	44.84	3.86
SISMO	43.7	-3.82	SISMO	44.28	-8.75	SISMO	44.86	0.66
SISMO	43.72	2.7	SISMO	44.3	-5	SISMO	44.88	-0.26
SISMO	43.74	7.18	SISMO	44.32	-5.57	SISMO	44.9	-4.17
SISMO	43.76	6.34	SISMO	44.34	-9.84	SISMO	44.92	-3.55
SISMO	43.78	7.68	SISMO	44.36	-11.62	SISMO	44.94	2.23
SISMO	43.8	6.03	SISMO	44.38	-9.86	SISMO	44.96	3.88
SISMO	43.82	-3.53	SISMO	44.4	-3.92	SISMO	44.98	1.21
SISMO	43.84	-10.53	SISMO	44.42	3.88	SISMO	45	-1.45
SISMO	43.86	-2.9	SISMO	44.44	4.11	SISMO	45.02	-0.76
SISMO	43.88	5.02	SISMO	44.46	-2.2	SISMO	45.04	0.13
SISMO	43.9	0.7	SISMO	44.48	-3.99	SISMO	45.06	-7.03
SISMO	43.92	-1.47	SISMO	44.5	-5.78	SISMO	45.08	-15.55
SISMO	43.94	3.02	SISMO	44.52	-8.48	SISMO	45.1	-13.19
SISMO	43.96	6.64	SISMO	44.54	-1.96			
SISMO	43.98	6.63	SISMO	44.56	5.87			

TABLE: Multi-Step Moving Load 2 - Vehicle Data							
LoadPat	**Vehicle**	**Lane**	**Station**	**StartTime**	**Direction**	**Speed**	**FLLocation**
Text	Text	Text	m	Sec	Text	m/sec	Text
MOVIL	HSn-44-1	LANE1	0	0	Forward	16	
MOVIL	HSn-44-1	LANE1	0	3	Forward	18	
MOVIL	HSn-44-1	LANE1	0	6	Forward	20	
MOVIL	HSn-44-1	LANE1	150	15	Backward	20	
MOVIL	HSn-44-1	LANE1	150	18	Backward	18	
MOVIL	HSn-44-1	LANE1	150	21	Backward	16	

Anexo 6: Masas, reacciones, fuerzas, tensiones, deformaciones y desplazamientos

Masas conjuntas ensambladas:

TABLE: Assembled Joint Masses							
Joint	MassSource	U1	U2	U3	CenterX	CenterY	CenterZ
Text	Text	Kgf-s2/m	Kgf-s2/m	Kgf-s2/m	m	m	m
1	MSSSRC	254.04	254.04	254.04	-75	-2.75	0
2	MSSSRC	466.3	466.3	466.3	-72	-2.75	0
3	MSSSRC	17.19	17.19	17.19	-72	-2.75	0.2
4	MSSSRC	254.04	254.04	254.04	-75	2.75	0
5	MSSSRC	466.3	466.3	466.3	-72	2.75	0
6	MSSSRC	17.19	17.19	17.19	-72	2.75	0.2
7	MSSSRC	467.94	467.94	467.94	-69	-2.75	0
8	MSSSRC	19.26	19.26	19.26	-69	-2.75	0.8
9	MSSSRC	467.94	467.94	467.94	-69	2.75	0
10	MSSSRC	19.26	19.26	19.26	-69	2.75	0.8
11	MSSSRC	470.69	470.69	470.69	-66	-2.75	0
12	MSSSRC	22.7	22.7	22.7	-66	-2.75	1.8
13	MSSSRC	470.69	470.69	470.69	-66	2.75	0
14	MSSSRC	22.7	22.7	22.7	-66	2.75	1.8
15	MSSSRC	469.42	469.42	469.42	-63	-2.75	0
16	MSSSRC	22.35	22.35	22.35	-63	-2.75	3.2
17	MSSSRC	469.42	469.42	469.42	-63	2.75	0
18	MSSSRC	22.35	22.35	22.35	-63	2.75	3.2
19	MSSSRC	471.48	471.48	471.48	-60	-2.75	0
20	MSSSRC	25.54	25.54	25.54	-60	-2.75	5
21	MSSSRC	471.48	471.48	471.48	-60	2.75	0
22	MSSSRC	25.54	25.54	25.54	-60	2.75	5
23	MSSSRC	474.01	474.01	474.01	-57	-2.75	0
24	MSSSRC	29.35	29.35	29.35	-57	-2.75	7.2
25	MSSSRC	474.01	474.01	474.01	-57	2.75	0
26	MSSSRC	29.35	29.35	29.35	-57	2.75	7.2
27	MSSSRC	476.99	476.99	476.99	-54	-2.75	0
28	MSSSRC	33.77	33.77	33.77	-54	-2.75	9.8
29	MSSSRC	476.99	476.99	476.99	-54	2.75	0
30	MSSSRC	33.77	33.77	33.77	-54	2.75	9.8
31	MSSSRC	480.43	480.43	480.43	-51	-2.75	0
32	MSSSRC	38.76	38.76	38.76	-51	-2.75	12.8
33	MSSSRC	480.43	480.43	480.43	-51	2.75	0
34	MSSSRC	38.76	38.76	38.76	-51	2.75	12.8
35	MSSSRC	484.33	484.33	484.33	-48	-2.75	0
36	MSSSRC	44.3	44.3	44.3	-48	-2.75	16.2
37	MSSSRC	484.33	484.33	484.33	-48	2.75	0
38	MSSSRC	44.3	44.3	44.3	-48	2.75	16.2
39	MSSSRC	902.69	902.69	902.69	-45	-2.75	0
40	MSSSRC	315.96	315.96	315.96	-45	-2.75	20

41	MSSSRC	902.69	902.69	902.69	-45	2.75	0
42	MSSSRC	315.96	315.96	315.96	-45	2.75	20
43	MSSSRC	486.1	486.1	486.1	-42	-2.75	0
44	MSSSRC	40.69	40.69	40.69	-42	-2.75	17.74444
45	MSSSRC	486.1	486.1	486.1	-42	2.75	0
46	MSSSRC	40.69	40.69	40.69	-42	2.75	17.74444
47	MSSSRC	483.69	483.69	483.69	-39	-2.75	0
48	MSSSRC	37.8	37.8	37.8	-39	-2.75	15.64444
49	MSSSRC	483.69	483.69	483.69	-39	2.75	0
50	MSSSRC	37.8	37.8	37.8	-39	2.75	15.64444
51	MSSSRC	481.46	481.46	481.46	-36	-2.75	0
52	MSSSRC	35.1	35.1	35.1	-36	-2.75	13.7
53	MSSSRC	481.46	481.46	481.46	-36	2.75	0
54	MSSSRC	35.1	35.1	35.1	-36	2.75	13.7
55	MSSSRC	479.41	479.41	479.41	-33	-2.75	0
56	MSSSRC	32.61	32.61	32.61	-33	-2.75	11.91111
57	MSSSRC	479.41	479.41	479.41	-33	2.75	0
58	MSSSRC	32.61	32.61	32.61	-33	2.75	11.91111
59	MSSSRC	477.54	477.54	477.54	-30	-2.75	0
60	MSSSRC	30.33	30.33	30.33	-30	-2.75	10.27778
61	MSSSRC	477.54	477.54	477.54	-30	2.75	0
62	MSSSRC	30.33	30.33	30.33	-30	2.75	10.27778
63	MSSSRC	475.84	475.84	475.84	-27	-2.75	0
64	MSSSRC	28.26	28.26	28.26	-27	-2.75	8.8
65	MSSSRC	475.84	475.84	475.84	-27	2.75	0
66	MSSSRC	28.26	28.26	28.26	-27	2.75	8.8
67	MSSSRC	474.33	474.33	474.33	-24	-2.75	0
68	MSSSRC	26.4	26.4	26.4	-24	-2.75	7.47778
69	MSSSRC	474.33	474.33	474.33	-24	2.75	0
70	MSSSRC	26.4	26.4	26.4	-24	2.75	7.47778
71	MSSSRC	472.99	472.99	472.99	-21	-2.75	0
72	MSSSRC	24.75	24.75	24.75	-21	-2.75	6.31111
73	MSSSRC	472.99	472.99	472.99	-21	2.75	0
74	MSSSRC	24.75	24.75	24.75	-21	2.75	6.31111
75	MSSSRC	471.83	471.83	471.83	-18	-2.75	0
76	MSSSRC	23.32	23.32	23.32	-18	-2.75	5.3
77	MSSSRC	471.83	471.83	471.83	-18	2.75	0
78	MSSSRC	23.32	23.32	23.32	-18	2.75	5.3
79	MSSSRC	470.85	470.85	470.85	-15	-2.75	0
80	MSSSRC	22.11	22.11	22.11	-15	-2.75	4.44444
81	MSSSRC	470.85	470.85	470.85	-15	2.75	0
82	MSSSRC	22.11	22.11	22.11	-15	2.75	4.44444
83	MSSSRC	470.04	470.04	470.04	-12	-2.75	0
84	MSSSRC	21.11	21.11	21.11	-12	-2.75	3.74444
85	MSSSRC	470.04	470.04	470.04	-12	2.75	0
86	MSSSRC	21.11	21.11	21.11	-12	2.75	3.74444
87	MSSSRC	469.42	469.42	469.42	-9	-2.75	0

88	MSSSRC	20.33	20.33	20.33	-9	-2.75	3.2
89	MSSSRC	469.42	469.42	469.42	-9	2.75	0
90	MSSSRC	20.33	20.33	20.33	-9	2.75	3.2
91	MSSSRC	468.97	468.97	468.97	-6	-2.75	0
92	MSSSRC	19.78	19.78	19.78	-6	-2.75	2.81111
93	MSSSRC	468.97	468.97	468.97	-6	2.75	0
94	MSSSRC	19.78	19.78	19.78	-6	2.75	2.81111
95	MSSSRC	468.71	468.71	468.71	-3	-2.75	0
96	MSSSRC	19.44	19.44	19.44	-3	-2.75	2.57778
97	MSSSRC	468.71	468.71	468.71	-3	2.75	0
98	MSSSRC	19.44	19.44	19.44	-3	2.75	2.57778
99	MSSSRC	471.48	471.48	471.48	0	-2.75	0
100	MSSSRC	19.33	19.33	19.33	0	-2.75	2.5
101	MSSSRC	471.48	471.48	471.48	0	2.75	0
102	MSSSRC	19.33	19.33	19.33	0	2.75	2.5
103	MSSSRC	468.71	468.71	468.71	3	-2.75	0
104	MSSSRC	19.44	19.44	19.44	3	-2.75	2.57778
105	MSSSRC	468.71	468.71	468.71	3	2.75	0
106	MSSSRC	19.44	19.44	19.44	3	2.75	2.57778
107	MSSSRC	468.97	468.97	468.97	6	-2.75	0
108	MSSSRC	19.78	19.78	19.78	6	-2.75	2.81111
109	MSSSRC	468.97	468.97	468.97	6	2.75	0
110	MSSSRC	19.78	19.78	19.78	6	2.75	2.81111
111	MSSSRC	469.42	469.42	469.42	9	-2.75	0
112	MSSSRC	20.33	20.33	20.33	9	-2.75	3.2
113	MSSSRC	469.42	469.42	469.42	9	2.75	0
114	MSSSRC	20.33	20.33	20.33	9	2.75	3.2
115	MSSSRC	470.04	470.04	470.04	12	-2.75	0
116	MSSSRC	21.11	21.11	21.11	12	-2.75	3.74444
117	MSSSRC	470.04	470.04	470.04	12	2.75	0
118	MSSSRC	21.11	21.11	21.11	12	2.75	3.74444
119	MSSSRC	470.85	470.85	470.85	15	-2.75	0
120	MSSSRC	22.11	22.11	22.11	15	-2.75	4.44444
121	MSSSRC	470.85	470.85	470.85	15	2.75	0
122	MSSSRC	22.11	22.11	22.11	15	2.75	4.44444
123	MSSSRC	471.83	471.83	471.83	18	-2.75	0
124	MSSSRC	23.32	23.32	23.32	18	-2.75	5.3
125	MSSSRC	471.83	471.83	471.83	18	2.75	0
126	MSSSRC	23.32	23.32	23.32	18	2.75	5.3
127	MSSSRC	472.99	472.99	472.99	21	-2.75	0
128	MSSSRC	24.75	24.75	24.75	21	-2.75	6.31111
129	MSSSRC	472.99	472.99	472.99	21	2.75	0
130	MSSSRC	24.75	24.75	24.75	21	2.75	6.31111
131	MSSSRC	474.33	474.33	474.33	24	-2.75	0
132	MSSSRC	26.4	26.4	26.4	24	-2.75	7.47778
133	MSSSRC	474.33	474.33	474.33	24	2.75	0
134	MSSSRC	26.4	26.4	26.4	24	2.75	7.47778

135	MSSSRC	475.84	475.84	475.84	27	-2.75	0
136	MSSSRC	28.26	28.26	28.26	27	-2.75	8.8
137	MSSSRC	475.84	475.84	475.84	27	2.75	0
138	MSSSRC	28.26	28.26	28.26	27	2.75	8.8
139	MSSSRC	477.54	477.54	477.54	30	-2.75	0
140	MSSSRC	30.33	30.33	30.33	30	-2.75	10.27778
141	MSSSRC	477.54	477.54	477.54	30	2.75	0
142	MSSSRC	30.33	30.33	30.33	30	2.75	10.27778
143	MSSSRC	479.41	479.41	479.41	33	-2.75	0
144	MSSSRC	32.61	32.61	32.61	33	-2.75	11.91111
145	MSSSRC	479.41	479.41	479.41	33	2.75	0
146	MSSSRC	32.61	32.61	32.61	33	2.75	11.91111
147	MSSSRC	481.46	481.46	481.46	36	-2.75	0
148	MSSSRC	35.1	35.1	35.1	36	-2.75	13.7
149	MSSSRC	481.46	481.46	481.46	36	2.75	0
150	MSSSRC	35.1	35.1	35.1	36	2.75	13.7
151	MSSSRC	483.69	483.69	483.69	39	-2.75	0
152	MSSSRC	37.8	37.8	37.8	39	-2.75	15.64444
153	MSSSRC	483.69	483.69	483.69	39	2.75	0
154	MSSSRC	37.8	37.8	37.8	39	2.75	15.64444
155	MSSSRC	486.1	486.1	486.1	42	-2.75	0
156	MSSSRC	40.69	40.69	40.69	42	-2.75	17.74444
157	MSSSRC	486.1	486.1	486.1	42	2.75	0
158	MSSSRC	40.69	40.69	40.69	42	2.75	17.74444
159	MSSSRC	902.69	902.69	902.69	45	-2.75	0
160	MSSSRC	315.96	315.96	315.96	45	-2.75	20
161	MSSSRC	902.69	902.69	902.69	45	2.75	0
162	MSSSRC	315.96	315.96	315.96	45	2.75	20
163	MSSSRC	484.33	484.33	484.33	48	-2.75	0
164	MSSSRC	44.3	44.3	44.3	48	-2.75	16.2
165	MSSSRC	484.33	484.33	484.33	48	2.75	0
166	MSSSRC	44.3	44.3	44.3	48	2.75	16.2
167	MSSSRC	480.43	480.43	480.43	51	-2.75	0
168	MSSSRC	38.76	38.76	38.76	51	-2.75	12.8
169	MSSSRC	480.43	480.43	480.43	51	2.75	0
170	MSSSRC	38.76	38.76	38.76	51	2.75	12.8
171	MSSSRC	476.99	476.99	476.99	54	-2.75	0
172	MSSSRC	33.77	33.77	33.77	54	-2.75	9.8
173	MSSSRC	476.99	476.99	476.99	54	2.75	0
174	MSSSRC	33.77	33.77	33.77	54	2.75	9.8
175	MSSSRC	474.01	474.01	474.01	57	-2.75	0
176	MSSSRC	29.35	29.35	29.35	57	-2.75	7.2
177	MSSSRC	474.01	474.01	474.01	57	2.75	0
178	MSSSRC	29.35	29.35	29.35	57	2.75	7.2
179	MSSSRC	471.48	471.48	471.48	60	-2.75	0
180	MSSSRC	25.54	25.54	25.54	60	-2.75	5
181	MSSSRC	471.48	471.48	471.48	60	2.75	0

182	MSSSRC	25.54	25.54	25.54	60	2.75	5
183	MSSSRC	469.42	469.42	469.42	63	-2.75	0
184	MSSSRC	22.35	22.35	22.35	63	-2.75	3.2
185	MSSSRC	469.42	469.42	469.42	63	2.75	0
186	MSSSRC	22.35	22.35	22.35	63	2.75	3.2
187	MSSSRC	470.69	470.69	470.69	66	-2.75	0
188	MSSSRC	22.7	22.7	22.7	66	-2.75	1.8
189	MSSSRC	470.69	470.69	470.69	66	2.75	0
190	MSSSRC	22.7	22.7	22.7	66	2.75	1.8
191	MSSSRC	467.94	467.94	467.94	69	-2.75	0
192	MSSSRC	19.26	19.26	19.26	69	-2.75	0.8
193	MSSSRC	467.94	467.94	467.94	69	2.75	0
194	MSSSRC	19.26	19.26	19.26	69	2.75	0.8
195	MSSSRC	466.3	466.3	466.3	72	-2.75	0
196	MSSSRC	17.19	17.19	17.19	72	-2.75	0.2
197	MSSSRC	466.3	466.3	466.3	72	2.75	0
198	MSSSRC	17.19	17.19	17.19	72	2.75	0.2
199	MSSSRC	254.04	254.04	254.04	75	-2.75	0
200	MSSSRC	254.04	254.04	254.04	75	2.75	0
201	MSSSRC	477.78	477.78	477.78	-45	-2.75	-8
202	MSSSRC	477.78	477.78	477.78	-45	2.75	-8
203	MSSSRC	477.78	477.78	477.78	45	-2.75	-8
204	MSSSRC	477.78	477.78	477.78	45	2.75	-8
205	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-72	-2.75	-1.5
206	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-69	-2.75	-1.5
207	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-66	-2.75	-1.5
208	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-63	-2.75	-1.5
209	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-60	-2.75	-1.5
210	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-57	-2.75	-1.5
211	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-54	-2.75	-1.5
212	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-51	-2.75	-1.5
213	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-48	-2.75	-1.5
214	MSSSRC	613.82	613.82	613.82	-45	-2.75	-1.5
215	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-42	-2.75	-1.5
216	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-39	-2.75	-1.5
217	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-36	-2.75	-1.5
218	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-33	-2.75	-1.5
219	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-30	-2.75	-1.5
220	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-27	-2.75	-1.5
221	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-24	-2.75	-1.5
222	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-21	-2.75	-1.5
223	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-18	-2.75	-1.5
224	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-15	-2.75	-1.5
225	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-12	-2.75	-1.5
226	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-9	-2.75	-1.5
227	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-6	-2.75	-1.5
228	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-3	-2.75	-1.5

229	MSSSRC	22.93	22.93	22.93	0	-2.75	-1.5
230	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	3	-2.75	-1.5
231	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	6	-2.75	-1.5
232	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	9	-2.75	-1.5
233	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	12	-2.75	-1.5
234	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	15	-2.75	-1.5
235	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	18	-2.75	-1.5
236	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	21	-2.75	-1.5
237	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	24	-2.75	-1.5
238	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	27	-2.75	-1.5
239	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	30	-2.75	-1.5
240	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	33	-2.75	-1.5
241	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	36	-2.75	-1.5
242	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	39	-2.75	-1.5
243	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	42	-2.75	-1.5
244	MSSSRC	613.82	613.82	613.82	45	-2.75	-1.5
245	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	48	-2.75	-1.5
246	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	51	-2.75	-1.5
247	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	54	-2.75	-1.5
248	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	57	-2.75	-1.5
249	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	60	-2.75	-1.5
250	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	63	-2.75	-1.5
251	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	66	-2.75	-1.5
252	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	69	-2.75	-1.5
253	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	72	-2.75	-1.5
254	MSSSRC	17.31	17.31	17.31	-75	-2.75	-1.5
255	MSSSRC	17.31	17.31	17.31	75	-2.75	-1.5
256	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-72	2.75	-1.5
257	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-69	2.75	-1.5
258	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-66	2.75	-1.5
259	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-63	2.75	-1.5
260	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-60	2.75	-1.5
261	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-57	2.75	-1.5
262	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-54	2.75	-1.5
263	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-51	2.75	-1.5
264	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-48	2.75	-1.5
265	MSSSRC	613.82	613.82	613.82	-45	2.75	-1.5
266	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-42	2.75	-1.5
267	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-39	2.75	-1.5
268	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-36	2.75	-1.5
269	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-33	2.75	-1.5
270	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-30	2.75	-1.5
271	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-27	2.75	-1.5
272	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-24	2.75	-1.5
273	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-21	2.75	-1.5
274	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-18	2.75	-1.5
275	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-15	2.75	-1.5

276	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-12	2.75	-1.5
277	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-9	2.75	-1.5
278	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-6	2.75	-1.5
279	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	-3	2.75	-1.5
280	MSSSRC	22.93	22.93	22.93	0	2.75	-1.5
281	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	3	2.75	-1.5
282	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	6	2.75	-1.5
283	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	9	2.75	-1.5
284	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	12	2.75	-1.5
285	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	15	2.75	-1.5
286	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	18	2.75	-1.5
287	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	21	2.75	-1.5
288	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	24	2.75	-1.5
289	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	27	2.75	-1.5
290	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	30	2.75	-1.5
291	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	33	2.75	-1.5
292	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	36	2.75	-1.5
293	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	39	2.75	-1.5
294	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	42	2.75	-1.5
295	MSSSRC	613.82	613.82	613.82	45	2.75	-1.5
296	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	48	2.75	-1.5
297	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	51	2.75	-1.5
298	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	54	2.75	-1.5
299	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	57	2.75	-1.5
300	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	60	2.75	-1.5
301	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	63	2.75	-1.5
302	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	66	2.75	-1.5
303	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	69	2.75	-1.5
304	MSSSRC	25.79	25.79	25.79	72	2.75	-1.5
305	MSSSRC	17.31	17.31	17.31	-75	2.75	-1.5
306	MSSSRC	17.31	17.31	17.31	75	2.75	-1.5
307	MSSSRC	692.57	692.57	692.57	-45	-2.75	6.66667
308	MSSSRC	496.56	496.56	496.56	-45	-2.75	13.33333
309	MSSSRC	692.57	692.57	692.57	-45	2.75	6.66667
310	MSSSRC	496.56	496.56	496.56	-45	2.75	13.33333
311	MSSSRC	692.57	692.57	692.57	45	-2.75	6.66667
312	MSSSRC	496.56	496.56	496.56	45	-2.75	13.33333
313	MSSSRC	692.57	692.57	692.57	45	2.75	6.66667
314	MSSSRC	496.56	496.56	496.56	45	2.75	13.33333
SumAccelUX	MSSSRC	64675.19	0	0	-2.282E-15	5.361E-17	1.08166
SumAccelUY	MSSSRC	0	64675.19	0	-2.282E-15	5.361E-17	1.08166
SumAccelUZ	MSSSRC	0	0	64675.19	-2.282E-15	5.361E-17	1.08166

Reacciones en las bases del puente Aguaytía

TABLE: Base Reactions																			
OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX	GlobalMY	GlobalMZ	XCentroidFX	YCentroidFX	ZCentroidFX	XCentroidFY	YCentroidFY	ZCentroidFY	XCentroidFZ	YCentroidFZ	ZCentroidFZ
Text	Text	Text	Unitless	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
MODAL	LinModal	Mode	1	2.155E-09	-8607.69	1.391E-08	9997.62	3.343E-09	-3.711E-08	0	0	0	5.291E-12	7.734E-13	-4.56084	0	0	0
MODAL	LinModal	Mode	2	-1.719E-09	4853.67	4.549E-08	-34627.37	1.306E-08	3.638E-08	0	0	0	1.017E-11	-4.581E-12	-3.59569	0	0	0
MODAL	LinModal	Mode	3	339.95	2.422E-10	0.000001916	3.453E-10	-172761.55	-3.732E-09	6.765E-07	-8.287E-12	171.62846	0	0	0	1.082E+11	0.00017	-17.04581
MODAL	LinModal	Mode	4	1.2	-0.000001285	-0.006386	-0.000001306	-422.84	0.00001702	-0.64026	0.000005578	97.40343	-18.46132	-2455.75385	-0.20033	-77002.093	0.00017	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	5	3.206E-07	3994.47	-0.00000351	44393.98	-0.000002976	-7.952E-07	0	0	0	-2.702E-10	4.343E-10	-7.29689	-0.80747	-8629337955	-17.0488
MODAL	LinModal	Mode	6	-0.000008495	2134.96	0.00005824	-103468.56	0.00007808	0.000007495	-822.95172	-0.32516	-0.55588	4.808E-09	-1.348E-08	9.62515	-1.27461	-1541212945	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	7	-232.14	0.005012	4.75	0.00835	8667.05	-0.007157	-2.45672	0.00001134	1.26304	-1.95498	-468.35957	-0.30716	-1885.15401	0.00152	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	8	0.002707	1915.98	-0.006916	-27863.94	-0.02239	-0.0006492	-306.69295	-0.08866	-0.66311	-4.645E-07	0.000001784	-2.28602	-3.02637	4268976.84	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	9	-20676.04	0.0001047	0.05744	0.0002099	-1728199.4	-0.0000826	-0.00033	1.471E-09	0.31775	-1.08028	-271.04644	-0.40548	30556611.41	0.00313	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	10	-0.16	32778.03	0.25	119925.44	0.61	0.02162	-188.98162	-0.05139	-0.98538	9.045E-07	-0.000003694	-0.67505	-1.99193	425955.184	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	11	18148.01	-0.003011	2.88	-0.02591	-2256045.29	-0.003926	0.01908	-7.973E-08	3.97938	1.78561	473.26759	-1.48154	810960.201	-0.00794	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	12	6421.28	0.004779	-16.42	0.11	1721835.43	0.02219	-0.307	0.000001274	-19.14547	6.36053	1697.66767	-3.90415	110551.6418	-0.00608	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	13	0.04329	30224.93	-0.04035	107370.62	-0.95	-0.003421	-111.90252	-0.02926	0.00382	-1.552E-07	6.596E-07	-1.15554	-23.60975	-2472816.71	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	14	0.15	-111165.57	-0.07278	-38419.76	-2.95	-0.006016	-57.82529	-0.01474	-0.48154	7.422E-08	-3.235E-07	-1.54203	-39.80262	-663548.89	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	15	-22247.84	1.09	130.71	-0.56	2682691.99	-0.17	-0.7053	0.000002769	-6.99756	-0.21018	-59.33687	0.75243	-19660.3913	-0.00083	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	16	3.67	-120006.07	-0.26	53013.14	-51.96	-0.02071	-8.36986	-0.00209	0.1859	2.366E-07	-0.000001052	0.95874	-204.92379	39588.21653	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	17	361808.42	0.56	-130.02	-0.36	-7227279.32	0.17	-0.04314	1.684E-07	-0.20724	0.40173	114.05434	2.19363	-55145.559	-0.00248	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	18	-889471.42	-0.73	-62.7	0.06765	-378486.72	0.07932	0.00846	-3.29E-08	-0.65246	-0.14815	-42.23381	-0.22034	-12075.3863	-0.00255	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	19	-4.57	1430046.63	0.24	-95845.15	-35.63	0.01917	-6.25013	-0.00155	-0.31027	1.839E-08	-8.223E-08	-0.0251	154.12106	-521098.41	-17.04806
MODAL	LinModal	Mode	20	-5266409.47	-5.05	210.73	0.17	-18771014.1	-0.26	-0.0048	1.856E-08	-0.26162	0.07188	20.62394	0.00657	94341.76414	0.00087	-17.04806
MOVIL	LinMSStat	Max		1.277E-09	8.721E-11	97975.96	7.406E-09	3147614.83	3.463E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOVIL	LinMSStat	Min		-2.903E-09	-6.071E-11	0	-2.365E-08	-3070592.66	-4.096E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuerzas de elementos - Capas de área

TABLE: Element Forces - Area Shells																						
Area	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	Num	F-11	F-22	F-12	FMax	FMin	FAngle	FVM	M-11	M-22	M-12	MMax	MMin	MAngle	V13	V23	VMax	VAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Unitl	Kgf/m	Kgf/m	Kgf/m	Kgf/m	Kgf/m	Degrees	Kgf/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees	Kgf/m	Kgf/m	Kgf/m	Degrees
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	1	-5764	-1153	686	-1053	-5864	82	5414	-2	-4	-37	34	-40	-44	1	2	2	56
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	1	5764	1153	686	5864	1053	8	5414	2	4	-37	40	-34	-46	-1	2	2	124
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	1	5764	1153	66	5765	1152	1	5284	5	1	-38	42	-35	-44	-1	1	2	141
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	1	-5764	-1153	66	-1152	-5765	89	5284	-5	-1	-38	35	-42	-46	1	1	2	39
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	2	5160	1032	-592	5243	949	-8	4839	-7	-7	-69	62	-76	-45	-8	2	8	167
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	2	-5160	-1032	-592	-949	-5243	-82	4839	7	7	-69	76	-62	-45	8	2	8	13
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	2	-5160	-1032	43	-1032	-5161	89	4730	-16	-4	-66	57	-77	-48	8	-2	8	-15
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	2	5160	1032	43	5161	1032	1	4730	16	4	-66	77	-57	-42	-8	-2	8	-165
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	3	168	34	-1	168	34	0	154	-1	0	0	0	-1	89	0	0	0	0
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	3	168	34	1	168	34	0	154	-1	0	0	0	-1	-89	0	0	0	0
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	3	165	21	1	165	21	0	156	-3	0	0	0	-3	-90	0	0	0	0
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	3	165	21	-1	165	21	0	156	-3	0	0	0	-3	90	0	0	0	0
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	4	0	0	1	1	-1	40	2	0	0	0	0	0	51	0	0	0	-180
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	4	0	0	-1	1	-1	-40	2	0	0	0	0	0	-51	0	0	0	-180
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	4	0	-2	-1	1	-3	-23	3	0	0	0	0	0	-71	0	0	0	180
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	4	0	-2	1	1	-3	23	3	0	0	0	0	0	71	0	0	0	180
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	5	3596	719	-266	3620	695	-5	3328	-4	-4	-39	35	-43	-45	-5	1	5	168
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	5	-3596	-719	-266	-695	-3620	-85	3328	4	4	-39	43	-35	-45	5	1	5	12
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	5	-3596	-719	156	-711	-3604	87	3307	-10	-2	-38	32	-44	-48	5	-1	5	-14
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	5	3596	719	156	3604	711	3	3307	10	2	-38	44	-32	-42	-5	-1	5	-166
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	6	1770	354	-553	1960	164	-19	1884	-1	0	2	1	-2	50	-2	0	2	-169
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	6	-1770	-354	-553	-164	-1960	-71	1884	1	0	2	2	-1	40	2	0	2	-11
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	6	-1770	-354	-323	-284	-1840	-78	1716	-5	-2	2	0	-6	61	2	-1	2	-27
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	6	1770	354	-323	1840	284	-12	1716	5	2	2	6	0	29	-2	-1	2	-153
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	7	24	5	-35	51	-22	-37	65	0	0	-1	1	-1	-41	0	0	0	0
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	7	24	5	35	51	-22	37	65	0	0	1	1	-1	41	0	0	0	0
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	7	39	79	35	100	19	60	92	-1	-3	1	0	-3	19	0	0	0	0
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	7	39	79	-35	100	19	-60	92	-1	-3	-1	0	-3	-19	0	0	0	0
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	8	3672	734	-389	3723	684	-7	3432	-3	-6	-66	62	-71	-44	1	3	3	78
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	8	-3672	-734	-389	-684	-3723	-83	3432	3	6	-66	71	-62	-46	-1	3	3	102
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	8	-3672	-734	98	-731	-3675	88	3370	5	1	-68	71	-65	-44	-1	1	1	121
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	8	3672	734	98	3675	731	2	3370	-5	-1	-68	65	-71	-46	1	1	1	59
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	9	-2528	-506	11	-506	-2528	90	2317	7	1	0	7	1	-1	-7	0	7	180
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	9	-2528	-506	-11	-506	-2528	-90	2317	7	1	0	7	1	1	-7	0	7	180
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	9	-2453	-130	-11	-130	-2453	-90	2391	27	5	0	27	5	0	-7	0	7	-180
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	9	-2453	-130	11	-130	-2453	90	2391	27	5	0	27	5	0	-7	0	7	-180
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	10	4309	862	-3409	6405	-1234	-32	7103	-3	-8	-95	89	-100	-44	5	5	7	41
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	10	-4309	-862	-3409	1234	-6405	-58	7103	3	8	-95	100	-89	-46	-5	5	7	139
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	10	-4309	-862	-2035	81	-5252	-65	5293	18	-2	-99	108	-91	-42	-5	1	5	172
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	10	4309	862	-2035	5252	-81	-25	5293	-18	2	-99	91	-108	-48	5	1	5	8
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	11	-6005	-1201	29	-1201	-6005	90	5504	5	1	0	5	1	-3	-14	0	14	-180
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	11	-6005	-1201	-29	-1201	-6005	-90	5504	5	1	0	5	1	3	-14	0	14	-180
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	11	-5789	-122	-29	-122	-5789	-90	5729	48	9	0	48	9	0	-14	0	14	-180
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	11	-5789	-122	29	-122	-5789	90	5729	48	9	0	48	9	0	-14	0	14	-180
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	12	1820	364	-9	1820	364	0	1668	-4	-1	0	-1	-4	-90	-1	0	1	180
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	12	1819	364	9	1820	364	0	1668	-4	-1	0	-1	-4	90	-1	0	1	180
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	12	1750	17	9	1750	17	0	1742	0	0	0	0	0	88	-1	0	1	180
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	12	1750	17	-9	1750	17	0	1742	0	0	0	0	0	-88	-1	0	1	180

Fuerzas de elementos - Marcos

TABLE: Element Forces - Frames													
Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Unitless	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m
1	0	MODAL	LinModal	Mode	1	2772.62	-12.08	0.02112	-0.09937	-1	24.71	1-1	0
1	0.5	MODAL	LinModal	Mode	1	2772.62	-12.08	0.02112	-0.09937	-1.01	30.75	1-1	0.5
1	1	MODAL	LinModal	Mode	1	2772.62	-12.08	0.02112	-0.09937	-1.03	36.79	1-1	1
1	1.5	MODAL	LinModal	Mode	1	2772.62	-12.08	0.02112	-0.09937	-1.04	42.83	1-1	1.5
1	2	MODAL	LinModal	Mode	1	2772.62	-12.08	0.02112	-0.09937	-1.05	48.87	1-1	2
1	2.5	MODAL	LinModal	Mode	1	2772.62	-12.08	0.02112	-0.09937	-1.06	54.91	1-1	2.5
1	3	MODAL	LinModal	Mode	1	2772.62	-12.08	0.02112	-0.09937	-1.07	60.95	1-1	3
1	0	MODAL	LinModal	Mode	2	-2482.25	65.09	-0.02972	-0.18	0.84	26.6	1-1	0
1	0.5	MODAL	LinModal	Mode	2	-2482.25	65.09	-0.02972	-0.18	0.85	-5.95	1-1	0.5
1	1	MODAL	LinModal	Mode	2	-2482.25	65.09	-0.02972	-0.18	0.87	-38.49	1-1	1
1	1.5	MODAL	LinModal	Mode	2	-2482.25	65.09	-0.02972	-0.18	0.88	-71.04	1-1	1.5
1	2	MODAL	LinModal	Mode	2	-2482.25	65.09	-0.02972	-0.18	0.9	-103.58	1-1	2
1	2.5	MODAL	LinModal	Mode	2	-2482.25	65.09	-0.02972	-0.18	0.91	-136.13	1-1	2.5
1	3	MODAL	LinModal	Mode	2	-2482.25	65.09	-0.02972	-0.18	0.93	-168.68	1-1	3
1	0	MODAL	LinModal	Mode	3	80.63	4.19	-0.001381	-0.0001062	0.04173	-22.6	1-1	0
1	0.5	MODAL	LinModal	Mode	3	80.63	4.19	-0.001381	-0.0001062	0.04243	-24.69	1-1	0.5
1	1	MODAL	LinModal	Mode	3	80.63	4.19	-0.001381	-0.0001062	0.04312	-26.79	1-1	1
1	1.5	MODAL	LinModal	Mode	3	80.63	4.19	-0.001381	-0.0001062	0.04381	-28.88	1-1	1.5
1	2	MODAL	LinModal	Mode	3	80.63	4.19	-0.001381	-0.0001062	0.0445	-30.98	1-1	2
1	2.5	MODAL	LinModal	Mode	3	80.63	4.19	-0.001381	-0.0001062	0.04519	-33.07	1-1	2.5
1	3	MODAL	LinModal	Mode	3	80.63	4.19	-0.001381	-0.0001062	0.04588	-35.17	1-1	3
1	0	MODAL	LinModal	Mode	4	0.23	-0.01193	0.002427	-0.0001513	-0.12	-0.04693	1-1	0
1	0.5	MODAL	LinModal	Mode	4	0.23	-0.01193	0.002427	-0.0001513	-0.12	-0.04097	1-1	0.5
1	1	MODAL	LinModal	Mode	4	0.23	-0.01193	0.002427	-0.0001513	-0.12	-0.035	1-1	1
1	1.5	MODAL	LinModal	Mode	4	0.23	-0.01193	0.002427	-0.0001513	-0.12	-0.02904	1-1	1.5
1	2	MODAL	LinModal	Mode	4	0.23	-0.01193	0.002427	-0.0001513	-0.12	-0.02308	1-1	2
1	2.5	MODAL	LinModal	Mode	4	0.23	-0.01193	0.002427	-0.0001513	-0.12	-0.01711	1-1	2.5
1	3	MODAL	LinModal	Mode	4	0.23	-0.01193	0.002427	-0.0001513	-0.13	-0.01115	1-1	3
1	0	MODAL	LinModal	Mode	5	-1729.82	39.5	-0.18	-0.1	0.36	14.87	1-1	0
1	0.5	MODAL	LinModal	Mode	5	-1729.82	39.5	-0.18	-0.1	0.45	-4.88	1-1	0.5
1	1	MODAL	LinModal	Mode	5	-1729.82	39.5	-0.18	-0.1	0.54	-24.63	1-1	1
1	1.5	MODAL	LinModal	Mode	5	-1729.82	39.5	-0.18	-0.1	0.63	-44.38	1-1	1.5
1	2	MODAL	LinModal	Mode	5	-1729.82	39.5	-0.18	-0.1	0.72	-64.13	1-1	2
1	2.5	MODAL	LinModal	Mode	5	-1729.82	39.5	-0.18	-0.1	0.8	-83.88	1-1	2.5
1	3	MODAL	LinModal	Mode	5	-1729.82	39.5	-0.18	-0.1	0.89	-103.63	1-1	3
1	0	MODAL	LinModal	Mode	6	-851.45	14.55	0.36	0.0057	0.83	-4.22	1-1	0

Fuerzas conjuntas de elementos - Áreas

TABLE: Element Joint Forces - Areas											
Area	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	Unitless	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
1	4	MODAL	LinModal	Mode	1	5657.29	-924.11	75.69	-4.19	-1.99	12.01
1	1	MODAL	LinModal	Mode	1	-5657.29	-924.11	-75.69	-4.19	1.99	12.01
1	2	MODAL	LinModal	Mode	1	4412.08	924.11	73.04	-3.11	-5.23	639.97
1	5	MODAL	LinModal	Mode	1	-4412.08	924.11	-73.04	-3.11	5.23	639.97
1	4	MODAL	LinModal	Mode	2	-4967.53	672.18	144.35	-5.39	-5.85	8.16
1	1	MODAL	LinModal	Mode	2	4967.53	672.18	-144.35	-5.39	5.85	8.16
1	2	MODAL	LinModal	Mode	2	-4052.91	-672.18	142.36	-0.06535	15.68	-506.81
1	5	MODAL	LinModal	Mode	2	4052.91	-672.18	-142.36	-0.06535	-15.68	-506.81
1	4	MODAL	LinModal	Mode	3	-457.61	44.36	-1.3	-0.51	-3.94	0.33
1	1	MODAL	LinModal	Mode	3	-457.61	-44.36	-1.3	0.51	-3.94	-0.33
1	2	MODAL	LinModal	Mode	3	457.61	-37.93	1.3	0.59	7.85	-0.59
1	5	MODAL	LinModal	Mode	3	457.61	37.93	1.3	-0.59	7.85	0.59
1	4	MODAL	LinModal	Mode	4	-0.74	-1.87	0.01778	0.02783	-0.005655	-1.07
1	1	MODAL	LinModal	Mode	4	-0.74	1.87	0.01778	-0.02783	-0.005655	1.07
1	2	MODAL	LinModal	Mode	4	0.74	1.1	-0.01778	-0.12	-0.0477	1.81
1	5	MODAL	LinModal	Mode	4	0.74	-1.1	-0.01778	0.12	-0.0477	-1.81
1	4	MODAL	LinModal	Mode	5	-3257.57	91.08	82.54	-3.13	-3.42	5.26
1	1	MODAL	LinModal	Mode	5	3257.57	91.08	-82.54	-3.13	3.42	5.26
1	2	MODAL	LinModal	Mode	5	-3027.1	-91.08	81.37	-0.09315	9.58	-365.79
1	5	MODAL	LinModal	Mode	5	3027.1	-91.08	-81.37	-0.09315	-9.58	-365.79
1	4	MODAL	LinModal	Mode	6	-2220.41	1174.04	-2.74	0.91	-0.25	-4.67
1	1	MODAL	LinModal	Mode	6	2220.41	1174.04	2.74	0.91	0.25	-4.67
1	2	MODAL	LinModal	Mode	6	-874.61	-1174.04	-1.79	1.69	4.41	-174.14
1	5	MODAL	LinModal	Mode	6	874.61	-1174.04	1.79	1.69	-4.41	-174.14
1	4	MODAL	LinModal	Mode	7	-86.81	73.57	-0.37	-0.88	-0.28	33.71
1	1	MODAL	LinModal	Mode	7	-86.81	-73.56	-0.37	0.88	-0.28	-33.71
1	2	MODAL	LinModal	Mode	7	86.81	-52.8	0.37	3.63	1.39	-56.52
1	5	MODAL	LinModal	Mode	7	86.81	52.8	0.37	-3.63	1.39	56.52
1	4	MODAL	LinModal	Mode	8	-3458.61	345.56	136.52	-7.03	-3.4	9.26
1	1	MODAL	LinModal	Mode	8	3458.6	345.56	-136.52	-7.03	3.4	9.26
1	2	MODAL	LinModal	Mode	8	-2962.61	-345.56	132.28	-4.61	-5.11	-336.55
1	5	MODAL	LinModal	Mode	8	2962.62	-345.56	-132.28	-4.61	5.11	-336.55
1	4	MODAL	LinModal	Mode	9	6849.66	-568.8	18.38	3.71	19.99	-2.01
1	1	MODAL	LinModal	Mode	9	6849.67	568.8	18.38	-3.71	19.99	2.01
1	2	MODAL	LinModal	Mode	9	-6849.66	384.91	-18.38	-5.24	-75.13	3.78
1	5	MODAL	LinModal	Mode	9	-6849.67	-384.91	-18.38	5.24	-75.13	-3.78

Fuerzas conjuntas de elementos - Marcos

TABLE: Element Joint Forces - Frames											
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3	FrameElem
Text	Text	Text	Text	Unitless	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text
1	MODAL	LinModal	Mode	1	-2772.62	0.02112	12.08	0.09937	24.71	-1	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	1	2772.62	-0.02112	-12.08	-0.09937	-60.95	1.07	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	2	2482.25	-0.02972	-65.09	0.18	26.6	0.84	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	2	-2482.25	0.02972	65.09	-0.18	168.68	-0.93	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	3	-80.63	-0.001381	-4.19	0.0001062	-22.6	0.04173	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	3	80.63	0.001381	4.19	-0.0001062	35.17	-0.04588	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	4	-0.23	0.002427	0.01193	0.0001513	-0.04693	-0.12	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	4	0.23	-0.002427	-0.01193	-0.0001513	0.01115	0.13	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	5	1729.82	-0.18	-39.5	0.1	14.87	0.36	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	5	-1729.82	0.18	39.5	-0.1	103.63	-0.89	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	6	851.45	0.36	-14.55	-0.0057	-4.22	0.83	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	6	-851.45	-0.36	14.55	0.0057	47.87	0.24	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	7	-11.6	-0.07567	0.19	-0.004639	-0.34	3.66	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	7	11.6	0.07567	-0.19	0.004639	-0.24	-3.89	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	8	1766.32	-0.05701	8.63	0.18	35.06	0.52	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	8	-1766.32	0.05701	-8.63	-0.18	-60.93	-0.69	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	9	1216.24	0.02275	58.91	-0.000802	144.6	-0.26	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	9	-1216.24	-0.02275	-58.91	0.000802	-321.31	0.33	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	10	2072.98	2.97	54.52	0.25	54.76	4.73	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	10	-2072.98	-2.97	-54.52	-0.25	-218.33	4.17	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	11	2888.67	0.06293	126.8	-0.001398	167.55	-0.59	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	11	-2888.67	-0.06293	-126.8	0.001398	-547.95	0.77	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	12	-875.26	-0.01921	10.24	-0.00004563	-42.47	0.13	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	12	875.26	0.01921	-10.24	0.00004563	11.74	-0.19	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	13	12214.01	1.01	-3.98	0.3	45.29	5.9	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	13	-12214.01	-1.01	3.98	-0.3	-33.36	-2.87	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	14	-17458.52	-6.74	215.85	0.23	99.12	-16.01	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	14	17458.52	6.74	-215.85	-0.23	-746.67	-4.22	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	15	312.16	0.02627	-447.68	0.003521	-36.87	0.02834	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	15	-312.16	-0.02627	447.68	-0.003521	1379.92	0.05048	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	16	15817.19	-16.64	-321.76	0.44	43.53	-16.66	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	16	-15817.19	16.64	321.76	-0.44	921.74	-33.26	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	17	10529.31	0.22	1485.04	-0.01388	154.89	-1.79	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	17	-10529.31	-0.22	-1485.04	0.01388	-4610.03	2.46	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	18	-26700.95	-0.67	754.18	-0.006094	79.42	3.9	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	18	26700.95	0.67	-754.18	0.006094	-2341.97	-5.9	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	19	105057.63	133.43	-707.12	-0.38	-390.45	224.53	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	19	-105057.63	-133.43	707.12	0.38	2511.8	175.75	1-1
1	MODAL	LinModal	Mode	20	-164010.9	-3.59	-1016.45	0.006772	151.31	26.96	1-1
2	MODAL	LinModal	Mode	20	164010.9	3.59	1016.45	-0.006772	2898.05	-37.73	1-1

Deformaciones de elementos: capas de área

TABLE: Element Strains - Area Shells																								
AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	Top	E22Top	G12Top	EMaxTop	EMinTop	EAngleTop	EVMTop	Bot	E22Bot	G12Bot	EMaxBot	EMinBot	EAngleBot	EVMBot	G13Avg	G23Avg	GMaxAvg	GAngleAvg
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Degrees	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Degrees	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Degrees
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	1	-0.000011	1.863E-07	0.000008491	0.00000163	-0.000012	71.215	0.000013	-0.000011	-1.863E-07	-0.000001999	-9.456E-08	-0.000011	-84.754	0.000013	6.694E-09	9.887E-09	1.194E-08	55.9
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	1	0.000011	-1.863E-07	0.000008491	0.000012	-0.00000163	18.785	0.000013	0.000011	1.863E-07	-0.000001999	0.000011	9.456E-08	-5.246	0.000013	-6.694E-09	9.887E-09	1.194E-08	124.1
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	1	0.000011	-1.753E-08	0.000005753	0.000011	-7.459E-07	14.208	0.000013	0.000011	1.753E-08	-0.000005133	0.000012	-5.427E-07	-12.313	0.000013	-6.694E-09	5.455E-09	8.635E-09	140.824
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	1	-0.000011	1.753E-08	0.000005753	7.459E-07	-0.000011	75.792	0.000013	-0.000011	-1.753E-08	-0.000005133	5.427E-07	-0.000012	-77.687	0.000013	6.694E-09	5.455E-09	8.635E-09	39.176
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	2	0.00001	3.395E-07	0.000006962	0.000011	-7.744E-07	17.745	0.000013	0.000009442	-3.395E-07	-0.000013	0.000013	-0.000003413	-26.058	0.000013	-4.448E-08	1.037E-08	4.567E-08	166.88
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	2	-0.00001	-3.395E-07	0.000006962	7.744E-07	-0.000011	72.255	0.000013	-0.000009442	3.395E-07	-0.000013	0.000003413	-0.000013	-63.942	0.000013	4.448E-08	1.037E-08	4.567E-08	13.12
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	2	-0.000008839	1.243E-08	0.000009642	0.000002131	-0.000011	66.276	0.000012	-0.000011	-1.243E-08	-0.000009234	0.000001705	-0.000012	-69.595	0.000013	4.448E-08	-1.162E-08	4.598E-08	-14.645
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	2	0.000008839	-1.243E-08	0.000009642	0.000011	-0.000002131	23.724	0.000012	0.000011	1.243E-08	-0.000009234	0.000012	-0.000001705	-20.405	0.000013	-4.448E-08	-1.162E-08	4.598E-08	-165.355
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	3	3.993E-07	-2.249E-09	-5.834E-09	3.993E-07	-2.27E-09	-0.416	4.598E-07	2.356E-07	2.249E-09	-2.318E-10	2.356E-07	2.249E-09	-0.028	2.734E-07	2.651E-09	0	2.651E-09	2.582E-12
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	3	3.993E-07	-2.249E-09	5.834E-09	3.993E-07	-2.27E-09	0.416	4.598E-07	2.356E-07	2.249E-09	2.318E-10	2.356E-07	2.249E-09	0.028	2.734E-07	2.651E-09	0	2.651E-09	2.219E-12
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	3	4.807E-07	-2.839E-08	5.834E-09	4.807E-07	-2.84E-08	0.328	5.394E-07	1.542E-07	-1.778E-08	2.318E-10	1.542E-07	-1.778E-08	0.039	1.688E-07	2.651E-09	0	2.651E-09	-3.95E-11
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	3	4.807E-07	-2.839E-08	-5.834E-09	4.807E-07	-2.84E-08	-0.328	5.394E-07	1.542E-07	-1.778E-08	-2.318E-10	1.542E-07	-1.778E-08	-0.039	1.688E-07	2.651E-09	0	2.651E-09	-4.085E-11
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	4	1.16E-09	-6.109E-10	1.338E-09	1.384E-09	-8.352E-10	18.536	1.394E-09	6.815E-10	6.109E-10	9.318E-09	5.306E-09	-4.013E-09	44.783	5.533E-09	-9.478E-11	-1.766E-19	9.478E-11	-180
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	4	1.16E-09	-6.109E-10	-1.338E-09	1.384E-09	-8.352E-10	-18.536	1.394E-09	6.815E-10	6.109E-10	-9.318E-09	5.306E-09	-4.013E-09	-44.783	5.533E-09	-9.478E-11	-1.766E-19	9.478E-11	-180
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	4	9.279E-10	-9.081E-09	-1.338E-09	9.724E-10	-9.126E-09	-3.806	1.002E-08	9.132E-10	8.471E-10	-9.318E-09	5.539E-09	-3.779E-09	-44.797	5.661E-09	-9.478E-11	5.5E-19	9.478E-11	180
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	4	9.279E-10	-9.081E-09	1.338E-09	9.724E-10	-9.126E-09	3.806	1.002E-08	9.132E-10	8.471E-10	9.318E-09	5.539E-09	-3.779E-09	44.797	5.661E-09	-9.478E-11	5.5E-19	9.478E-11	180
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	5	0.000007005	1.944E-07	0.000004316	0.000007632	-4.319E-07	16.182	0.000008574	0.000006615	-1.944E-07	-0.000006836	0.000008034	-0.000001614	-22.556	0.0000085	-2.685E-08	5.75E-09	2.745E-08	167.911
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	5	-0.000007005	-1.944E-07	0.000004316	4.319E-07	-0.000007632	73.818	0.000008574	-0.000006615	1.944E-07	-0.000006836	0.000001614	-0.000008034	-67.444	0.0000085	2.685E-08	5.75E-09	2.745E-08	12.089
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	5	-0.000006238	-2.941E-09	0.00000611	0.000001244	-0.000007486	67.791	0.000008022	-0.000007382	2.941E-09	-0.000004632	6.691E-07	-0.000008048	-73.952	0.000008932	2.685E-08	-6.79E-09	2.769E-08	-14.194
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	5	0.000006238	2.941E-09	0.00000611	0.000007486	-0.000001244	22.209	0.000008022	0.000007382	-2.941E-09	-0.000004632	0.000008048	-6.691E-07	-16.048	0.000008932	-2.685E-08	-6.79E-09	2.769E-08	-165.806
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	6	0.000003383	-1.126E-08	-0.000002838	0.000003898	-5.265E-07	-19.953	0.00000423	0.000003321	1.126E-08	-0.000002397	0.00000371	-3.771E-07	-17.955	0.000004083	-9.633E-09	-1.792E-09	9.798E-09	-169.46
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	6	-0.000003383	1.126E-08	-0.000002838	5.265E-07	-0.000003898	-70.047	0.00000423	-0.000003321	-1.126E-08	-0.000002397	3.771E-07	-0.00000371	-72.045	0.000004083	9.633E-09	-1.792E-09	9.798E-09	-10.54
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	6	-0.0000031	4.32E-08	-0.000001869	0.0000003	-0.000003357	-74.634	0.000003715	-0.000003604	-4.32E-08	-0.000001186	5.299E-08	-0.0000037	-80.787	0.000004242	9.633E-09	-5.009E-09	1.086E-08	-27.475
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	6	0.0000031	-4.32E-08	-0.000001869	0.000003357	-0.0000003	-15.366	0.000003715	0.000003604	4.32E-08	-0.000001186	0.0000037	-5.299E-08	-9.213	0.000004242	-9.633E-09	-5.009E-09	1.086E-08	-152.525
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	7	4.776E-08	1.865E-08	-4.379E-08	5.949E-08	6.91E-09	-28.192	7.301E-08	4.355E-08	-1.865E-08	-2.885E-07	0.00000016	-1.351E-07	-38.916	1.722E-07	2.543E-09	1.176E-15	2.543E-09	0.00002649
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	7	4.776E-08	1.865E-08	4.379E-08	5.949E-08	6.911E-09	28.192	7.301E-08	4.355E-08	-1.865E-08	2.884E-07	0.00000016	-1.351E-07	38.916	1.722E-07	2.543E-09	1.176E-15	2.543E-09	0.00002649
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	7	4.398E-08	2.934E-07	4.379E-08	2.953E-07	4.207E-08	85.021	3.677E-07	4.733E-08	-1.082E-08	2.884E-07	1.654E-07	-1.289E-07	39.301	1.738E-07	2.543E-09	-1.253E-15	2.543E-09	-0.00002822
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	7	4.398E-08	2.934E-07	-4.379E-08	2.953E-07	4.207E-08	-85.021	3.677E-07	4.733E-08	-1.082E-08	-2.885E-07	1.654E-07	-1.289E-07	-39.301	1.738E-07	2.543E-09	-1.253E-15	2.543E-09	-0.00002822
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	8	0.000007074	0.000000334	0.0000076	0.000008783	-0.000001375	24.217	0.000009448	0.000006834	-0.000000334	-0.000011	0.000009935	-0.000003435	-28.79	0.00001	3.528E-09	1.598E-08	1.636E-08	77.547
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	8	-0.000007074	-0.000000334	0.0000076	0.000001375	-0.000008783	65.783	0.000009448	-0.000006834	0.000000334	-0.000011	0.000003435	-0.000009935	-61.21	0.00001	-3.528E-09	1.598E-08	1.636E-08	102.453
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	8	-0.000007241	-2.567E-08	0.00001	0.000002585	-0.000009852	62.731	0.00001	-0.000006666	2.567E-08	-0.0000092	0.000002368	-0.000009009	-63.016	0.00000934	-3.528E-09	5.985E-09	6.947E-09	120.523
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	8	0.000007241	2.567E-08	0.00001	0.000009852	-0.000002585	27.269	0.00001	0.000006666	-2.567E-08	-0.0000092	0.000009009	-0.000002368	-26.984	0.00000934	3.528E-09	5.985E-09	6.947E-09	59.478
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	9	-0.000005204	1.657E-08	7.109E-08	1.681E-08	-0.000005205	89.61	0.000006	-0.000004372	-1.657E-08	2.88E-08	-1.652E-08	-0.000004372	89.811	0.000005058	-3.767E-08	4.294E-17	3.767E-08	180
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	9	-0.000005204	1.657E-08	-7.109E-08	1.681E-08	-0.000005205	-89.61	0.000006	-0.000004372	-1.657E-08	-2.88E-08	-1.652E-08	-0.000004372	-89.811	0.000005058	-3.767E-08	4.294E-17	3.767E-08	180
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	9	-0.000006348	7.508E-07	-7.109E-08	0.000000751	-0.000006349	-89.713	0.000006938	-0.000003228	6.716E-07	-2.88E-08	6.716E-07	-0.000003228	-89.788	0.000003407	-3.767E-08	-1.489E-17	3.767E-08	-180
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	9	-0.000006348	7.508E-07	7.109E-08	0.000000751	-0.000006349	89.713	0.000006938	-0.000003228	6.716E-07	2.88E-08	6.716E-07	-0.000003228	89.788	0.000003407	-3.767E-08	-1.489E-17	3.767E-08	-180
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	10	0.000008211	4.692E-07	-0.000002714	0.000008442	2.383E-07	-9.659	0.000009888	0.000008111	-4.692E-07	-0.00003	0.000019	-0.000012	-36.908	0.000019	2.993E-08	2.585E-08	3.955E-08	40.819
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	10	-0.000008211	-4.692E-07	-0.000002714	-2.383E-07	-0.000008442	-80.342	0.000009888	-0.000008111	4.692E-07	-0.00003	0.000012	-0.000019	-53.092	0.000019	-2.992E-08	2.585E-08	3.954E-08	139.177
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	10	-0.00000927	3.361E-07	0.000004423	8.208E-07	-0.000009754	77.638	0.000011	-0.000007052	-3.361E-07	-0.000024	0.000008618	-0.000016	-52.914	0.000016	-2.992E-08	4.266E-09	3.023E-08	171.886
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	10	0.00000927	-3.361E-07	0.000004423	0.000009754	-8.208E-07	12.362	0.000011	0.000007052	3.361E-07	-0.000024	0.000016	-0.000008618	-37.086	0.000016	2.993E-08	4.266E-09	3.023E-08	8.113
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	11	-0.000012	2.324E-08	0.000000175	2.389E-08	-0.000012	89.571	0.000013	-0.000011	-2.324E-08	1.013E-07	-2.301E-08	-0.000011	89.738	0.000013	-8.128E-08	-6.04E-15	8.128E-08	-180
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	11	-0.000012	2.324E-08	-0.000000175	2.389E-08	-0.000012	-89.571	0.000013	-0.000011	-2.324E-08	-1.013E-07	-2.301E-08	-0.000011	-89.738	0.000013	-8.128E-08	-6.04E-15	8.128E-08	-180
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	11	-0.000014	0.000002107	-0.000000175	0.000002108	-0.000014	-89.691	0.000015	-0.000008624	0.000001981	-1.013E-07	0.000001981	-0.000008624	-89.726	0.000009034	-8.128E-08	-3.001E-15	8.128E-08	-180
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	11	-0.000014	0.000002107	0.000000175	0.000002108	-0.000014	89.691	0.000015	-0.000008624	0.000001981	1.013E-07	0.000001981	-0.000008624	89.726	0.000009034	-8.128E-08	-3.001E-15	8.128E-08	-180
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	12	0.00000366	-2.769E-09	-4.096E-08	0.00000366	-2.884E-09	-0.32	0.000004225	0.000003231	2.769E-09	-4.341E-08	0.000003232	2.624E-09	-0.385	0.000003733	-6.604E-09	2.714E-14	6.604E-09	180
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	12	0.00000366	-2.771E-09	4.098E-08	0.00000366	-2.885E-09	0.321	0.000004225	0.000003231	2.771E-09	4.338E-08	0.000003231	2.625E-09	0.385	0.000003733	-6.604E-09	2.714E-14	6.604E-09	180
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	12	0.000003461	-6.588E-07	4.099E-08	0.000003461	-6.589E-07	0.285	0.000003676	0.00000343	-6.559E-07	4.338E-08	0.00000343	-0.000000656	0.304	0.000003642	-6.604E-09	1.733E-14	6.604E-09	180

Tensiones de elementos: capas de área

TABLE: Element Stresses - Area Shells																								
AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	S11Top	S22Top	S12Top	SMaxTop	SMinTop	SAngleTop	SVMTop	S11Bot	S22Bot	S12Bot	SMaxBot	SMinBot	SAngleBot	SVMBot	S13Avg	S23Avg	SMaxAvg	SAngleAvg
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Unitless	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Degrees	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Degrees	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Degrees
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	1	-28550.35	-5237.78	8966.71	-2187.92	-31600.21	71.215	30565.04	-29087.24	-6289.74	-2111.14	-6095.88	-29281.09	-84.754	26759.08	5.89	8.7	10.51	55.9
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	1	28550.35	5237.78	8966.71	31600.21	2187.92	18.785	30565.04	29087.24	6289.74	-2111.14	29281.09	6095.88	-5.246	26759.08	-5.89	8.7	10.51	124.1
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	1	28020.12	5559.59	6076.02	29558.45	4021.26	14.208	27767.07	29617.46	5967.93	-5420.5	30800.65	4784.74	-12.313	28708.9	-5.89	4.8	7.6	140.824
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	1	-28020.12	-5559.59	6076.02	-4021.26	-29558.45	75.792	27767.07	-29617.46	-5967.93	-5420.5	-4784.74	-30800.65	-77.687	28708.9	5.89	4.8	7.6	39.176
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	2	26852.97	6231.1	7352.08	29205.7	3878.37	17.745	27472.61	24748.29	4089.15	-13276.51	31240.3	-2402.86	-26.058	32508.41	-39.15	9.12	40.2	166.88
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	2	-26852.97	-6231.1	7352.08	-3878.37	-29205.7	72.255	27472.61	-24748.29	-4089.15	-13276.51	2402.86	-31240.3	-63.942	32508.41	39.15	9.12	40.2	13.12
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	2	-23329.73	-4634.44	10182.82	-159.34	-27804.84	66.276	27725.51	-28271.52	-5685.81	-9751.39	-2058.27	-31899.07	-69.595	30921.35	39.15	-10.23	40.46	-14.645
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	2	23329.73	4634.44	10182.82	27804.84	159.34	23.724	27725.51	28271.52	5685.81	-9751.39	31899.07	2058.27	-20.405	30921.35	-39.15	-10.23	40.46	-165.355
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	3	1053	204.9	-6.16	1053.04	204.85	-0.416	967.03	623.22	130.35	-0.24	623.22	130.34	-0.028	569.35	2.33	1.051E-13	2.33	2.582E-12
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	3	1053	204.9	6.16	1053.04	204.85	0.416	967.03	623.22	130.35	0.24	623.22	130.34	0.028	569.35	2.33	9.037E-14	2.33	2.219E-12
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	3	1254.03	178.86	6.16	1254.07	178.82	0.328	1174.91	397.81	34.51	0.24	397.81	34.51	0.039	381.73	2.33	-1.608E-12	2.33	-3.95E-11
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	3	1254.03	178.86	-6.16	1254.07	178.82	-0.328	1174.91	397.81	34.51	-0.24	397.81	34.51	-0.039	381.73	2.33	-1.664E-12	2.33	-4.085E-11
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	4	2.74	-1	1.41	3.21	-1.47	18.536	4.15	2.12	1.97	9.84	11.89	-7.79	44.783	17.17	-0.08342	-1.554E-10	0.08342	-180
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	4	2.74	-1	-1.41	3.21	-1.47	-18.536	4.15	2.12	1.97	-9.84	11.89	-7.79	-44.783	17.17	-0.08342	-1.554E-10	0.08342	-180
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	4	-2.35	-23.49	-1.41	-2.25	-23.58	-3.806	22.54	2.86	2.72	-9.84	12.63	-7.05	-44.797	17.27	-0.08342	4.84E-10	0.08342	180
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	4	-2.35	-23.49	1.41	-2.25	-23.58	3.806	22.54	2.86	2.72	9.84	12.63	-7.05	44.797	17.27	-0.08342	4.84E-10	0.08342	180
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	5	18598.04	4212.24	4558.49	19920.87	2889.41	16.182	18644.84	17361.62	2979.69	-7218.99	20360.06	-18.74	-22.556	20369.43	-23.63	5.06	24.16	167.911
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	5	-18598.04	-4212.24	4558.49	-2889.41	-19920.87	73.818	18644.84	-17361.62	-2979.69	-7218.99	18.74	-20360.06	-67.444	20369.43	23.63	5.06	24.16	12.089
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	5	-16471.75	-3301.8	6452.39	-667.49	-19106.06	67.791	18781.21	-19487.92	-3890.13	-4891.32	-2483.17	-20894.88	-73.952	19770.6	23.63	-5.98	24.37	-14.194
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	5	16471.75	3301.8	6452.39	19106.06	667.49	22.209	18781.21	19487.92	3890.13	-4891.32	20894.88	2483.17	-16.048	19770.6	-23.63	-5.98	24.37	-165.806
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	6	8925.46	1756.55	-2997.6	10013.69	668.33	-19.953	9696.81	8774.64	1783.47	-2531.24	9594.87	963.23	-17.955	9151.36	-8.48	-1.58	8.62	-169.46
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	6	-8925.46	-1756.55	-2997.6	-668.33	-10013.69	-70.047	9696.81	-8774.64	-1783.47	-2531.24	-963.23	-9594.87	-72.045	9151.36	8.48	-1.58	8.62	-10.54
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	6	-8162.47	-1522.99	-1973.66	-980.6	-8704.85	-74.634	8258.33	-9537.63	-2017.03	-1252.72	-1813.85	-9740.81	-80.787	8972.46	8.48	-4.41	9.56	-27.475
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	6	8162.47	1522.99	-1973.66	8704.85	980.6	-15.366	8258.33	9537.63	2017.03	-1252.72	9740.81	1813.85	-9.213	8972.46	-8.48	-4.41	9.56	-152.525
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	7	135.93	74.45	-46.25	160.72	49.66	-28.192	142.54	105.14	-26.23	-304.63	351.09	-272.17	-38.916	541.2	2.24	0.000001035	2.24	0.00002649
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	7	135.93	74.45	46.24	160.72	49.66	28.192	142.53	105.14	-26.23	304.62	351.08	-272.17	38.916	541.19	2.24	0.000001035	2.24	0.00002649
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	7	271.03	797.79	46.24	801.82	267	85.021	707.19	119.24	-3.58	304.62	368.58	-252.92	39.301	541.33	2.24	-0.000001102	2.24	-0.00002822
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	7	271.03	797.79	-46.24	801.82	267	-85.021	707.19	119.25	-3.57	-304.63	368.59	-252.92	-39.301	541.34	2.24	-0.000001102	2.24	-0.00002822
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	8	18851.97	4616.87	8026.46	22462.12	1006.72	24.217	21976.07	17866.46	2726.82	-11918.6	24415.96	-3822.67	-28.79	26534.62	3.11	14.06	14.4	77.547
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	8	-18851.96	-4616.86	8026.46	-1006.71	-22462.11	65.783	21976.05	-17866.45	-2726.82	-11918.6	3822.68	-24415.95	-61.21	26534.62	-3.11	14.06	14.4	102.453
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	8	-19131.43	-3891.35	10698.22	1623.18	-24645.96	62.731	25496.33	-17586.98	-3452.33	-9715.96	1494.79	-22534.1	-63.016	23317.46	-3.11	5.27	6.11	120.523
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	8	19131.44	3891.35	10698.22	24645.97	-1623.18	27.269	25496.34	17587	3452.34	-9715.96	22534.12	-1494.78	-26.984	23317.47	3.11	5.27	6.11	59.478
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	9	-13731.89	-2704.39	75.08	-2703.88	-13732.4	89.61	12599.96	-11551.51	-2352.29	30.41	-2352.19	-11551.62	89.811	10573.6	-33.15	3.779E-08	33.15	180
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	9	-13731.89	-2704.39	-75.08	-2703.88	-13732.4	-89.61	12599.96	-11551.51	-2352.29	-30.41	-2352.19	-11551.62	-89.811	10573.6	-33.15	3.779E-08	33.15	180
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	9	-16364.43	-1369.87	-75.08	-1369.49	-16364.8	-89.713	15724.85	-8167.91	68.51	-30.41	68.62	-8168.03	-89.788	8202.55	-33.15	-1.311E-08	33.15	-180
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	9	-16364.43	-1369.87	75.08	-1369.49	-16364.8	89.713	15724.85	-8167.91	68.51	30.41	68.62	-8168.03	89.788	8202.55	-33.15	-1.31E-08	33.15	-180
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	10	21925.44	5574.38	-2865.79	22413.17	5086.65	-9.659	20352.3	21166.93	3044.1	-31221	44614.9	-20403.87	-36.908	57594.48	26.34	22.75	34.8	40.819
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	10	-21925.99	-5574.48	-2865.79	-5086.77	-22413.7	-80.342	20352.79	-21167.28	-3044.17	-31221.01	20403.7	-44615.16	-53.092	57594.6	-26.34	22.75	34.8	139.177
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	10	-24296.14	-4007.29	4670.87	-2983.62	-25319.81	77.638	23967.69	-18797.11	-4611.28	-25019.02	14300.81	-37709.21	-52.914	46537.83	-26.34	3.75	26.6	171.886
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	10	24295.89	4007.32	4670.87	25319.58	2983.63	12.362	23967.45	18796.5	4611.24	-25019.01	37708.8	-14301.06	-37.086	46537.62	26.34	3.75	26.6	8.113
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	11	-30768.84	-6094.87	184.8	-6093.48	-30770.22	89.571	28221.25	-29281.12	-5915.12	106.98	-5914.63	-29281.61	89.738	26818	-71.53	-0.000005315	71.53	-180
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	11	-30768.83	-6094.86	-184.8	-6093.48	-30770.21	-89.571	28221.25	-29281.11	-5915.12	-106.97	-5914.63	-29281.6	-89.738	26818	-71.53	-0.000005315	71.53	-180
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	11	-36169.55	-1892.38	-184.81	-1891.39	-36170.54	-89.691	35262.91	-21721.75	675.59	-106.97	676.11	-21722.26	-89.726	22068.08	-71.53	-0.000002641	71.53	-180
1	Shell-Thin	5	MODAL	LinModal	Mode	11	-36169.56	-1892.39	184.8	-1891.39	-36170.55	89.691	35262.92	-21721.75	675.59	106.97	676.1	-21722.27	89.726	22068.09	-71.53	-0.000002641	71.53	-180
1	Shell-Thin	4	MODAL	LinModal	Mode	12	9662.22	1925.42	-43.26	9662.46	1925.18	-0.32	8858.19	8532.79	1713.58	-45.84	8533.1	1713.27	-0.385	7818.54	-5.81	0.00002388	5.81	180
1	Shell-Thin	1	MODAL	LinModal	Mode	12	9662.18	1925.41	43.28	9662.42	1925.17	0.321	8858.15	8532.75	1713.57	45.81	8533.06	1713.26	0.385	7818.5	-5.81	0.00002388	5.81	180
1	Shell-Thin	2	MODAL	LinModal	Mode	12	8790.59	88.3	43.29	8790.81	88.08	0.285	8747.1	8710.12	79.55	45.81	8710.36	79.31	0.304	8670.98	-5.81	0.00001525	5.81	180

Tensiones de elementos - Marcos

TABLE: Element Stresses - Frames															
Station	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	Point	X2	X3	S11	S12	S13	SMax	SMin	SVM	FrameElem	ElemStation
m	Text	Text	Text	Unitless	Text	m	m	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Text	m
0	MODAL	LinModal	Mode	1	0	0	0	222556.45	-3837.66	0	222622.6	-66.16	222655.69	1-1	0
0	MODAL	LinModal	Mode	1	1	-0.4	-0.1	225195.43	0	2609.73	225225.67	-30.24	225240.79	1-1	0
0	MODAL	LinModal	Mode	1	2	-0.4	0	231106.87	0	2204.66	231127.9	-21.03	231138.41	1-1	0
0	MODAL	LinModal	Mode	1	3	-0.4	0.1	237018.3	0	2609.73	237047.04	-28.73	237061.4	1-1	0
0	MODAL	LinModal	Mode	1	4	-0.3873	0	230835.39	-3054.05	0	230875.79	-40.4	230895.99	1-1	0
0	MODAL	LinModal	Mode	1	5	0.3873	0	214277.51	-3054.05	0	214321.03	-43.52	214342.79	1-1	0
0	MODAL	LinModal	Mode	1	6	0.4	-0.1	208094.59	0	-2609.73	208127.32	-32.72	208143.68	1-1	0
0	MODAL	LinModal	Mode	1	7	0.4	0	214006.03	0	-3014.79	214048.49	-42.46	214069.73	1-1	0
0	MODAL	LinModal	Mode	1	8	0.4	0.1	219917.47	0	-2609.73	219948.43	-30.96	219963.91	1-1	0
0.5	MODAL	LinModal	Mode	1	0	0	0	222556.45	-3837.66	0	222622.6	-66.16	222655.69	1-1	0.5
0.5	MODAL	LinModal	Mode	1	1	-0.4	-0.1	227222.86	0	2609.73	227252.83	-29.97	227267.81	1-1	0.5
0.5	MODAL	LinModal	Mode	1	2	-0.4	0	233196.46	0	2204.66	233217.3	-20.84	233227.72	1-1	0.5
0.5	MODAL	LinModal	Mode	1	3	-0.4	0.1	239170.07	0	2609.73	239198.54	-28.47	239212.78	1-1	0.5
0.5	MODAL	LinModal	Mode	1	4	-0.3873	0	232858.64	-3054.05	0	232898.69	-40.05	232918.72	1-1	0.5
0.5	MODAL	LinModal	Mode	1	5	0.3873	0	212254.26	-3054.05	0	212298.19	-43.93	212320.16	1-1	0.5
0.5	MODAL	LinModal	Mode	1	6	0.4	-0.1	205942.83	0	-2609.73	205975.9	-33.07	205992.43	1-1	0.5
0.5	MODAL	LinModal	Mode	1	7	0.4	0	211916.44	0	-3014.79	211959.32	-42.88	211980.76	1-1	0.5
0.5	MODAL	LinModal	Mode	1	8	0.4	0.1	217890.04	0	-2609.73	217921.29	-31.25	217936.92	1-1	0.5
1	MODAL	LinModal	Mode	1	0	0	0	222556.45	-3837.66	0	222622.6	-66.16	222655.69	1-1	1
1	MODAL	LinModal	Mode	1	1	-0.4	-0.1	229250.28	0	2609.73	229279.99	-29.7	229294.84	1-1	1
1	MODAL	LinModal	Mode	1	2	-0.4	0	235286.06	0	2204.66	235306.71	-20.66	235317.04	1-1	1
1	MODAL	LinModal	Mode	1	3	-0.4	0.1	241321.83	0	2609.73	241350.05	-28.22	241364.16	1-1	1
1	MODAL	LinModal	Mode	1	4	-0.3873	0	234881.89	-3054.05	0	234921.59	-39.7	234941.45	1-1	1
1	MODAL	LinModal	Mode	1	5	0.3873	0	210231.01	-3054.05	0	210275.36	-44.36	210297.55	1-1	1
1	MODAL	LinModal	Mode	1	6	0.4	-0.1	203791.07	0	-2609.73	203824.48	-33.41	203841.19	1-1	1
1	MODAL	LinModal	Mode	1	7	0.4	0	209826.84	0	-3014.79	209870.15	-43.31	209891.81	1-1	1
1	MODAL	LinModal	Mode	1	8	0.4	0.1	215862.61	0	-2609.73	215894.16	-31.55	215909.93	1-1	1
1.5	MODAL	LinModal	Mode	1	0	0	0	222556.45	-3837.66	0	222622.6	-66.16	222655.69	1-1	1.5
1.5	MODAL	LinModal	Mode	1	1	-0.4	-0.1	231277.71	0	2609.73	231307.16	-29.44	231321.88	1-1	1.5
1.5	MODAL	LinModal	Mode	1	2	-0.4	0	237375.65	0	2204.66	237396.12	-20.47	237406.36	1-1	1.5
1.5	MODAL	LinModal	Mode	1	3	-0.4	0.1	243473.59	0	2609.73	243501.56	-27.97	243515.54	1-1	1.5
1.5	MODAL	LinModal	Mode	1	4	-0.3873	0	236905.14	-3054.05	0	236944.51	-39.36	236964.19	1-1	1.5
1.5	MODAL	LinModal	Mode	1	5	0.3873	0	208207.76	-3054.05	0	208252.55	-44.79	208274.94	1-1	1.5
1.5	MODAL	LinModal	Mode	1	6	0.4	-0.1	201639.31	0	-2609.73	201673.08	-33.77	201689.97	1-1	1.5
1.5	MODAL	LinModal	Mode	1	7	0.4	0	207737.25	0	-3014.79	207780.99	-43.74	207802.87	1-1	1.5
1.5	MODAL	LinModal	Mode	1	8	0.4	0.1	213835.19	0	-2609.73	213867.03	-31.85	213882.96	1-1	1.5

Aceleraciones articulares - Absoluta

TABLE: Joint Accelerations - Absolute										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Text	Unitless	m/sec2	m/sec2	m/sec2	rad/sec2	rad/sec2	rad/sec2
1	MODAL	LinModal	Mode	1	0	0	0	0.00008114	0.003389	-0.0001564
1	MODAL	LinModal	Mode	2	0	0	0	0.0001581	0.006777	0.0001458
1	MODAL	LinModal	Mode	3	0	0	0	0.000004591	-0.006299	-0.00001542
1	MODAL	LinModal	Mode	4	0	0	0	0.000001567	-0.00001617	0.0000482
1	MODAL	LinModal	Mode	5	0	0	0	0.0001713	0.007321	0.0001583
1	MODAL	LinModal	Mode	6	0	0	0	-0.00001339	-0.000378	0.0002384
1	MODAL	LinModal	Mode	7	0	0	0	-0.0001303	-0.0004815	-0.004081
1	MODAL	LinModal	Mode	8	0	0	0	0.0008522	0.036	0.0005478
1	MODAL	LinModal	Mode	9	0	0	0	-0.0001455	0.163	0.0005963
1	MODAL	LinModal	Mode	10	0	0	0	0.001804	0.077	0.004039
1	MODAL	LinModal	Mode	11	0	0	0	-0.0003176	0.271	0.002325
1	MODAL	LinModal	Mode	12	0	0	0	0.00004106	-0.092	-0.0006834
1	MODAL	LinModal	Mode	13	0	0	0	0.00346	0.147	0.011
1	MODAL	LinModal	Mode	14	0	0	0	0.004343	0.169	-0.041
1	MODAL	LinModal	Mode	15	0	0	0	0.002021	0.463	0.002003
1	MODAL	LinModal	Mode	16	0	0	0	0.016	0.798	-0.059
1	MODAL	LinModal	Mode	17	0	0	0	-0.01	-1.563	0.049
1	MODAL	LinModal	Mode	18	0	0	0	-0.008388	-1.68	-0.2
1	MODAL	LinModal	Mode	19	0	0	0	-0.088	-1.92	4.357
1	MODAL	LinModal	Mode	20	0	0	0	0.038	25.023	-9.673
1	MOVIL	LinMSStat	Max		0	0	0	0	0	0
1	MOVIL	LinMSStat	Min		0	0	0	0	0	0
1	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
1	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0

Desplazamientos en los nodos “Joints”

TABLE: Joint Displacements										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Text	Unitless	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	MODAL	LinModal	Mode	1	0	0	0	-0.000001708	-0.000071	0.000003292
1	MODAL	LinModal	Mode	2	0	0	0	-0.000003112	-0.000133	-0.00000287
1	MODAL	LinModal	Mode	3	0	0	0	-6.185E-08	0.000085	2.078E-07
1	MODAL	LinModal	Mode	4	0	0	0	-1.68E-08	1.734E-07	-5.168E-07
1	MODAL	LinModal	Mode	5	0	0	0	-0.000001782	-0.000076	-0.000001647
1	MODAL	LinModal	Mode	6	0	0	0	1.032E-07	0.000002914	-0.000001838
1	MODAL	LinModal	Mode	7	0	0	0	5.128E-07	0.000001895	0.000016
1	MODAL	LinModal	Mode	8	0	0	0	-0.000003061	-0.000129	-0.000001968
1	MODAL	LinModal	Mode	9	0	0	0	4.556E-07	-0.000511	-0.000001867
1	MODAL	LinModal	Mode	10	0	0	0	-0.000004301	-0.000183	-0.000009629
1	MODAL	LinModal	Mode	11	0	0	0	6.391E-07	-0.000546	-0.000004678
1	MODAL	LinModal	Mode	12	0	0	0	-7.618E-08	0.000171	0.000001268
1	MODAL	LinModal	Mode	13	0	0	0	-0.000005178	-0.000221	-0.000017
1	MODAL	LinModal	Mode	14	0	0	0	-0.000003863	-0.00015	0.000037
1	MODAL	LinModal	Mode	15	0	0	0	-9.524E-07	-0.000218	-9.442E-07
1	MODAL	LinModal	Mode	16	0	0	0	-0.000005835	-0.000294	0.000022
1	MODAL	LinModal	Mode	17	0	0	0	0.000003331	0.000499	-0.000016
1	MODAL	LinModal	Mode	18	0	0	0	0.000001722	0.000345	0.000041
1	MODAL	LinModal	Mode	19	0	0	0	0.000008958	0.000195	-0.000442
1	MODAL	LinModal	Mode	20	0	0	0	-9.479E-07	-0.000628	0.000243
1	MOVIL	LinMSStat	Max		0	0	0	0.000003041	0.001479	0.000008326
1	MOVIL	LinMSStat	Min		0	0	0	-0.000002071	-0.001656	-0.000005998
1	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
1	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0

Reacciones en los nodos “Joints”

TABLE: Joint Reactions										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
1	MODAL	LinModal	Mode	1	-9811.36	-926.1	-168.25	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	2	8225.04	666.38	-203.6	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	3	-514.45	-44.36	-0.04497	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	4	-0.92	1.69	0.04394	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	5	5597.38	86.84	-107.93	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	6	3379.59	1175.94	5.57	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	7	-105.18	-67.71	-0.54	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	8	6035.79	340.32	-105.62	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	9	8712.84	568.98	105.48	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	10	11113.53	7504.25	-97.12	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	11	21091.1	1255.61	294.5	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	12	-6144.35	-369.95	-0.81	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	13	44183.96	6460.28	78.86	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	14	-69030.17	-22440.95	-375.29	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	15	-616.13	-84.98	-849.81	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	16	34574.1	-33717.21	-274.07	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	17	82127.77	4552.91	3042.74	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	18	-186365.13	-10437.58	454.94	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	19	533600.1	356335.73	1930.49	0	0	0
1	MODAL	LinModal	Mode	20	-1170033.01	-70010.23	-7071.69	0	0	0
1	MOVIL	LinMSStat	Max		21481.37	1581.23	7377.52	0	0	0
1	MOVIL	LinMSStat	Min		-37492.41	-2290.55	-1751.4	0	0	0
1	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
1	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	1	9811.36	-926.1	168.25	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	2	-8225.04	666.38	203.6	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	3	-514.45	44.36	-0.04497	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	4	-0.92	-1.69	0.04394	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	5	-5597.38	86.84	107.93	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	6	-3379.59	1175.94	-5.57	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	7	-105.18	67.71	-0.54	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	8	-6035.8	340.32	105.62	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	9	8712.84	-568.98	105.48	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	10	-11113.27	7504.23	97.11	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	11	21091.1	-1255.61	294.5	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	12	-6144.36	369.95	-0.81	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	13	-44183.99	6460.28	-78.86	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	14	69030.14	-22440.94	375.29	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	15	-616.04	85.57	-849.82	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	16	-34572.67	-33717.29	274.14	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	17	82129.22	-4552.55	3042.74	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	18	-186364.31	10437.22	454.94	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	19	-533601.81	356335.83	-1930.49	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	20	-1170029.68	70007.71	-7071.67	0	0	0
4	MOVIL	LinMSStat	Max		21481.37	2290.55	7377.52	0	0	0
4	MOVIL	LinMSStat	Min		-37492.41	-1581.23	-1751.4	0	0	0
4	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
4	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	1	9811.36	-926.1	-168.25	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	2	-8225.04	666.38	-203.6	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	3	-514.45	44.36	0.04497	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	4	-0.91	-1.69	-0.04372	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	5	-5597.38	86.84	-107.93	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	6	-3379.59	1175.94	5.57	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	7	-111.26	68.14	0.37	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	8	-6035.79	340.32	-105.62	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	9	8712.76	-568.97	-105.49	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	10	-11113.59	7504.25	-97.12	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	11	21087.41	-1255.35	-294.6	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	12	-6123.35	368.46	1.39	0	0	0

199	MODAL	LinModal	Mode	13	-44183.94	6460.28	78.86	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	14	69030.23	-22440.95	-375.29	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	15	-783.3	97.37	845.19	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	16	-34572.35	-33717.31	-274.13	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	17	82295.6	-4564.29	-3038.13	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	18	-186284.08	10431.56	-452.72	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	19	-533602.12	356335.85	1930.48	0	0	0
199	MODAL	LinModal	Mode	20	-1170299.33	70026.73	7064.21	0	0	0
199	MOVIL	LinMSStat	Max		37249.07	1661.58	8015.25	0	0	0
199	MOVIL	LinMSStat	Min		-22878.57	-2290.55	-1618.4	0	0	0
199	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
199	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	1	-9811.36	-926.1	168.25	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	2	8225.04	666.38	203.6	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	3	-514.45	-44.36	0.04497	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	4	-0.91	1.69	-0.04372	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	5	5597.38	86.84	107.93	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	6	3379.59	1175.94	-5.57	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	7	-111.26	-68.14	0.37	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	8	6035.8	340.32	105.62	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	9	8712.76	568.97	-105.49	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	10	11113.22	7504.22	97.11	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	11	21087.41	1255.35	-294.6	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	12	-6123.33	-368.46	1.39	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	13	44184.01	6460.28	-78.86	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	14	-69030.07	-22440.94	375.29	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	15	-783.4	-96.78	845.18	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	16	34574.43	-33717.19	274.08	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	17	82294.17	4564.65	-3038.14	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	18	-186284.89	-10431.92	-452.72	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	19	533599.8	356335.71	-1930.5	0	0	0
200	MODAL	LinModal	Mode	20	-1170302.68	-70029.26	7064.22	0	0	0
200	MOVIL	LinMSStat	Max		37249.07	2290.55	8015.25	0	0	0
200	MOVIL	LinMSStat	Min		-22878.57	-1661.58	-1618.4	0	0	0
200	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
200	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0
201	MODAL	LinModal	Mode	1	78.27	-1227.05	-1404.03	5914.37	-1013.39	-662.18
201	MODAL	LinModal	Mode	2	1424.36	545	4836.2	-2784.88	4134.45	244.71
201	MODAL	LinModal	Mode	3	-2382.38	-3.47	-2291.2	6.9	-5958.99	2.49
201	MODAL	LinModal	Mode	4	-4.77	-0.33	-5.12	0.9	-11.95	5.7
201	MODAL	LinModal	Mode	5	745.44	910.63	-2145.41	-3761.4	2599.58	363.41
201	MODAL	LinModal	Mode	6	-239.54	-642.16	8072.24	1708.39	-941.8	-175.54
201	MODAL	LinModal	Mode	7	1.33	-1.53	26.49	3.47	5.19	-41
201	MODAL	LinModal	Mode	8	3507.46	136.46	3724.87	-679.95	8904.35	-83.78
201	MODAL	LinModal	Mode	9	3456.2	-5.06	-3121.18	13.79	8386.58	3.6
201	MODAL	LinModal	Mode	10	2034.55	691.74	-8028.53	-1648.05	5403	58.19
201	MODAL	LinModal	Mode	11	1043.13	-6.35	-6349.28	15.56	2731.32	-7.13
201	MODAL	LinModal	Mode	12	2936.8	13.41	7868.18	-31.31	7324.03	-3.22
201	MODAL	LinModal	Mode	13	112.62	1090.4	-8129.38	-6833.5	120.25	-90.21
201	MODAL	LinModal	Mode	14	1047.35	-5358.38	-1634.23	21177.03	2207.5	-290.05
201	MODAL	LinModal	Mode	15	-4820.77	-6.35	18415.2	8.84	-10595.09	-21.83
201	MODAL	LinModal	Mode	16	473.21	3567.7	2543.97	-12980.95	-1589.5	-1655.91
201	MODAL	LinModal	Mode	17	937.6	0.96	-52101.93	-10	4384.8	-11.74
201	MODAL	LinModal	Mode	18	-14024.77	32.34	-6543.3	-9.75	-50473.95	18.32
201	MODAL	LinModal	Mode	19	-3538.79	1109.16	797.95	-1929.08	-14473.23	-2935.1
201	MODAL	LinModal	Mode	20	-19126.77	102.62	-73493.86	-431.35	-66958.41	101
201	MOVIL	LinMSStat	Max		18301.07	21.88	35416.84	36.66	46032.75	6.01
201	MOVIL	LinMSStat	Min		-8105.45	-14.67	-1065.63	-48.4	-20237.86	-16.36
201	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
201	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0
202	MODAL	LinModal	Mode	1	-78.27	-1227.05	1404.03	5914.37	1013.39	-662.18
202	MODAL	LinModal	Mode	2	-1424.36	545	-4836.2	-2784.88	-4134.45	244.71
202	MODAL	LinModal	Mode	3	-2382.38	3.47	-2291.2	-6.9	-5958.99	-2.49

202	MODAL	LinModal	Mode	4	-4.77	0.33	-5.12	-0.9	-11.95	-5.7
202	MODAL	LinModal	Mode	5	-745.44	910.63	2145.41	-3761.4	-2599.58	363.41
202	MODAL	LinModal	Mode	6	239.54	-642.16	-8072.24	1708.39	941.8	-175.54
202	MODAL	LinModal	Mode	7	1.33	1.53	26.49	-3.47	5.19	41
202	MODAL	LinModal	Mode	8	-3507.46	136.46	-3724.88	-679.95	-8904.36	-83.78
202	MODAL	LinModal	Mode	9	3456.2	5.06	-3121.18	-13.79	8386.58	-3.6
202	MODAL	LinModal	Mode	10	-2034.39	691.74	8028.85	-1648.05	-5402.59	58.19
202	MODAL	LinModal	Mode	11	1043.14	6.35	-6349.28	-15.56	2731.33	7.13
202	MODAL	LinModal	Mode	12	2936.79	-13.41	7868.2	31.31	7324.02	3.22
202	MODAL	LinModal	Mode	13	-112.65	1090.4	8129.32	-6833.5	-120.32	-90.21
202	MODAL	LinModal	Mode	14	-1047.39	-5358.38	1634.1	21177.03	-2207.61	-290.05
202	MODAL	LinModal	Mode	15	-4820.76	6.3	18415.19	-8.65	-10595.08	21.84
202	MODAL	LinModal	Mode	16	-473.46	3567.7	-2545.07	-12980.95	1588.92	-1655.91
202	MODAL	LinModal	Mode	17	937.6	-1.04	-52101.84	10.28	4384.73	11.78
202	MODAL	LinModal	Mode	18	-14024.77	-32.35	-6543.27	9.78	-50473.99	-18.31
202	MODAL	LinModal	Mode	19	3538.91	1109.16	-798.09	-1929.08	14473.46	-2935.1
202	MODAL	LinModal	Mode	20	-19126.79	-102.62	-73493.91	431.32	-66958.47	-100.99
202	MOVIL	LinMSStat	Max		18301.07	14.67	35416.84	48.4	46032.75	16.36
202	MOVIL	LinMSStat	Min		-8105.45	-21.88	-1065.63	-36.66	-20237.86	-6.01
202	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
202	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0
203	MODAL	LinModal	Mode	1	-78.27	-1227.05	-1404.03	5914.37	1013.39	662.18
203	MODAL	LinModal	Mode	2	-1424.36	545	4836.2	-2784.88	-4134.45	-244.71
203	MODAL	LinModal	Mode	3	-2382.38	3.47	2291.2	-6.9	-5958.99	2.49
203	MODAL	LinModal	Mode	4	-4.76	0.33	5.11	-0.9	-11.93	5.7
203	MODAL	LinModal	Mode	5	-745.44	910.63	-2145.41	-3761.4	-2599.58	-363.41
203	MODAL	LinModal	Mode	6	239.54	-642.16	8072.24	1708.39	941.8	175.54
203	MODAL	LinModal	Mode	7	-1.94	1.53	-20.85	-3.46	-3.04	-41
203	MODAL	LinModal	Mode	8	-3507.46	136.46	3724.87	-679.95	-8904.35	83.78
203	MODAL	LinModal	Mode	9	3456.16	5.06	3121.25	-13.79	8386.48	3.6
203	MODAL	LinModal	Mode	10	-2034.56	691.74	-8028.55	-1648.05	-5403.02	-58.19
203	MODAL	LinModal	Mode	11	1041.15	6.35	6352.71	-15.55	2726.33	-7.12
203	MODAL	LinModal	Mode	12	2948.08	-13.41	-7887.7	31.29	7352.47	-3.23
203	MODAL	LinModal	Mode	13	-112.62	1090.4	-8129.37	-6833.5	-120.25	90.21
203	MODAL	LinModal	Mode	14	-1047.34	-5358.38	-1634.19	21177.03	-2207.49	290.05
203	MODAL	LinModal	Mode	15	-4910.55	6.24	-18259.94	-8.47	-10821.54	-21.78
203	MODAL	LinModal	Mode	16	-473.28	3567.7	2544.76	-12980.95	1589.37	1655.91
203	MODAL	LinModal	Mode	17	1026.93	-0.98	51947.4	10.1	4610	-11.85
203	MODAL	LinModal	Mode	18	-13981.7	-32.32	6468.8	9.69	-50365.35	18.28
203	MODAL	LinModal	Mode	19	3538.74	1109.16	798.37	-1929.07	14473.04	2935.1
203	MODAL	LinModal	Mode	20	-19271.55	-102.71	73744.2	431.62	-67323.56	101.09
203	MOVIL	LinMSStat	Max		8077.49	21.89	38341.36	36.5	20173.12	16.38
203	MOVIL	LinMSStat	Min		-17881.33	-14.56	-1065.14	-47.75	-44841.3	-5.97
203	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
203	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0
204	MODAL	LinModal	Mode	1	78.27	-1227.05	1404.03	5914.37	-1013.39	662.18
204	MODAL	LinModal	Mode	2	1424.36	545	-4836.2	-2784.88	4134.45	-244.71
204	MODAL	LinModal	Mode	3	-2382.38	-3.47	2291.2	6.9	-5958.99	-2.49
204	MODAL	LinModal	Mode	4	-4.76	-0.33	5.11	0.9	-11.93	-5.7
204	MODAL	LinModal	Mode	5	745.44	910.63	2145.41	-3761.4	2599.58	-363.41
204	MODAL	LinModal	Mode	6	-239.54	-642.16	-8072.24	1708.39	-941.8	175.54
204	MODAL	LinModal	Mode	7	-1.93	-1.53	-20.84	3.46	-3.04	41
204	MODAL	LinModal	Mode	8	3507.46	136.46	-3724.88	-679.95	8904.36	83.78
204	MODAL	LinModal	Mode	9	3456.16	-5.06	3121.25	13.79	8386.48	-3.6
204	MODAL	LinModal	Mode	10	2034.38	691.74	8028.82	-1648.05	5402.58	-58.19
204	MODAL	LinModal	Mode	11	1041.15	-6.35	6352.71	15.55	2726.33	7.12
204	MODAL	LinModal	Mode	12	2948.08	13.41	-7887.69	-31.29	7352.48	3.23
204	MODAL	LinModal	Mode	13	112.65	1090.4	8129.33	-6833.5	120.32	90.21
204	MODAL	LinModal	Mode	14	1047.4	-5358.38	1634.15	21177.03	2207.62	290.05
204	MODAL	LinModal	Mode	15	-4910.57	-6.29	-18259.92	8.66	-10821.55	21.76
204	MODAL	LinModal	Mode	16	473.39	3567.7	-2544.28	-12980.95	-1589.06	1655.91
204	MODAL	LinModal	Mode	17	1026.93	0.9	51947.47	-9.82	4610.08	11.8
204	MODAL	LinModal	Mode	18	-13981.69	32.31	6468.81	-9.66	-50365.32	-18.29

204	MODAL	LinModal	Mode	19	-3538.95	1109.16	-797.67	-1929.08	-14473.64	2935.1
204	MODAL	LinModal	Mode	20	-19271.54	102.71	73744.17	-431.64	-67323.5	-101.1
204	MOVIL	LinMSStat	Max		8077.49	14.56	38341.36	47.75	20173.12	5.97
204	MOVIL	LinMSStat	Min		-17881.33	-21.89	-1065.14	-36.5	-44841.3	-16.38
204	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
204	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	1	-4996.08	1.23	-754.84	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	2	-2242.6	2.03	-910.77	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	3	2981.82	0.002719	683.86	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	4	5.99	0.005877	1.39	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	5	-783.24	1.14	-500.51	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	6	441.8	-0.03713	81.55	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	7	44.56	-0.2	14.56	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	8	-3638.26	2.22	-935.25	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	9	-17338.06	-0.02552	-4083.36	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	10	-6508.32	-1.47	-1364.34	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	11	-17597.99	-0.03459	-4282.15	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	12	4817.19	0.004486	1331.1	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	13	-1140.13	5.55	-1020.28	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	14	-15811.3	7.93	-2380.76	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	15	-159.47	0.05324	-1631.52	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	16	3993.77	148.03	-1350.51	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	17	7420.11	-0.21	4315.82	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	18	-21961.91	-0.11	946.41	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	19	27970.6	66.72	8546.17	0	0	0
254	MODAL	LinModal	Mode	20	-127499.69	-0.15	-15096.89	0	0	0
254	MOVIL	LinMSStat	Max		42232.49	0.14	11634.53	0	0	0
254	MOVIL	LinMSStat	Min		-50423.9	-0.21	-13102.27	0	0	0
254	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
254	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	1	4996.08	1.23	-754.84	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	2	2242.6	2.03	-910.77	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	3	2981.82	-0.002719	-683.86	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	4	5.98	-0.005877	-1.39	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	5	783.24	1.14	-500.51	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	6	-441.8	-0.03713	81.55	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	7	56.4	0.2	-17.66	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	8	3638.26	2.22	-935.25	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	9	-17337.92	0.02552	4083.32	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	10	6508.3	-1.47	-1364.33	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	11	-17590.8	0.03459	4280.27	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	12	4776.27	-0.004481	-1320.39	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	13	1140.13	5.55	-1020.28	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	14	15811.3	7.93	-2380.77	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	15	166.31	-0.05475	1546.26	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	16	-3993.62	148.03	-1350.58	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	17	7096.19	0.21	-4230.98	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	18	-22118.12	0.1	-905.51	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	19	-27970.83	66.72	8546.17	0	0	0
255	MODAL	LinModal	Mode	20	-126974.37	0.15	14959.35	0	0	0
255	MOVIL	LinMSStat	Max		51036.5	0.13	11623.66	0	0	0
255	MOVIL	LinMSStat	Min		-42101.95	-0.22	-13303.74	0	0	0
255	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
255	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	1	4996.08	1.23	754.84	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	2	2242.6	2.03	910.77	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	3	2981.82	-0.002719	683.86	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	4	5.99	-0.005877	1.39	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	5	783.24	1.14	500.51	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	6	-441.8	-0.03713	-81.55	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	7	44.56	0.2	14.56	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	8	3638.28	2.22	935.25	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	9	-17338.06	0.02552	-4083.36	0	0	0

305	MODAL	LinModal	Mode	10	6507.69	-1.47	1364.17	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	11	-17597.99	0.03459	-4282.15	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	12	4817.2	-0.004474	1331.1	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	13	1140.23	5.55	1020.31	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	14	15811.49	7.93	2380.81	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	15	-159.44	-0.05481	-1631.54	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	16	-3992.99	148.03	1350.74	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	17	7420.24	0.21	4315.81	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	18	-21961.86	0.1	946.42	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	19	-27971.42	66.72	-8546.32	0	0	0
305	MODAL	LinModal	Mode	20	-127499.54	0.15	-15096.83	0	0	0
305	MOVIL	LinMSStat	Max		42232.49	0.21	11634.53	0	0	0
305	MOVIL	LinMSStat	Min		-50423.9	-0.14	-13102.27	0	0	0
305	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
305	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	1	-4996.08	1.23	754.84	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	2	-2242.6	2.03	910.77	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	3	2981.82	0.002719	-683.86	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	4	5.98	0.005877	-1.39	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	5	-783.24	1.14	500.51	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	6	441.8	-0.03713	-81.55	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	7	56.4	-0.2	-17.66	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	8	-3638.28	2.22	935.25	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	9	-17337.92	-0.02552	4083.32	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	10	-6507.71	-1.47	1364.18	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	11	-17590.8	-0.03459	4280.27	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	12	4776.26	0.004493	-1320.38	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	13	-1140.23	5.55	1020.3	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	14	-15811.48	7.93	2380.81	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	15	166.28	0.05318	1546.24	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	16	3993.14	148.03	1350.67	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	17	7096.06	-0.21	-4231	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	18	-22118.17	-0.11	-905.5	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	19	27971.19	66.72	-8546.33	0	0	0
306	MODAL	LinModal	Mode	20	-126974.53	-0.15	14959.41	0	0	0
306	MOVIL	LinMSStat	Max		51036.5	0.22	11623.66	0	0	0
306	MOVIL	LinMSStat	Min		-42101.95	-0.13	-13303.74	0	0	0
306	SISMO TH	NonModHist	Max		0	0	0	0	0	0
306	SISMO TH	NonModHist	Min		0	0	0	0	0	0

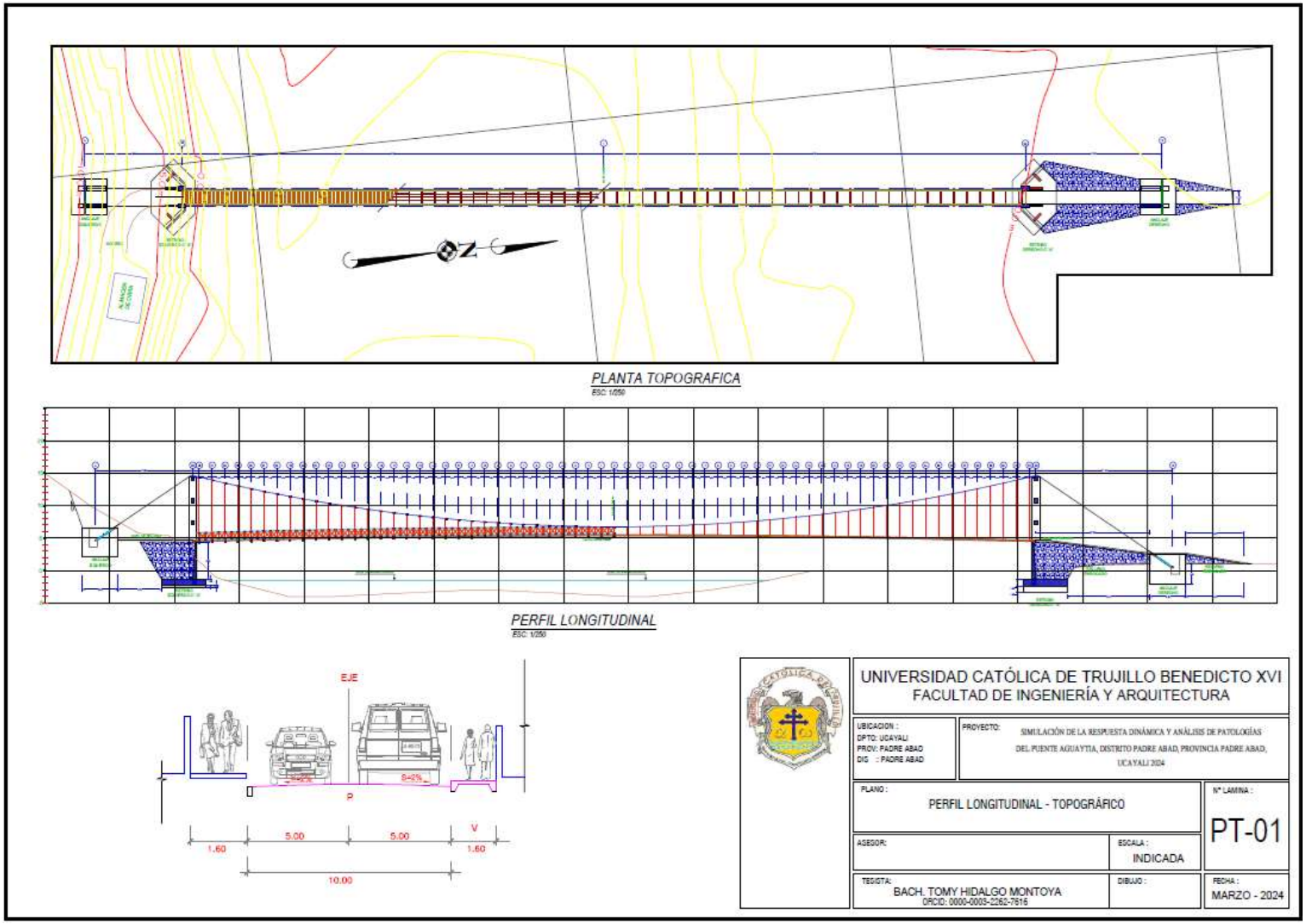
Anexo 7: Matriz de consistencia

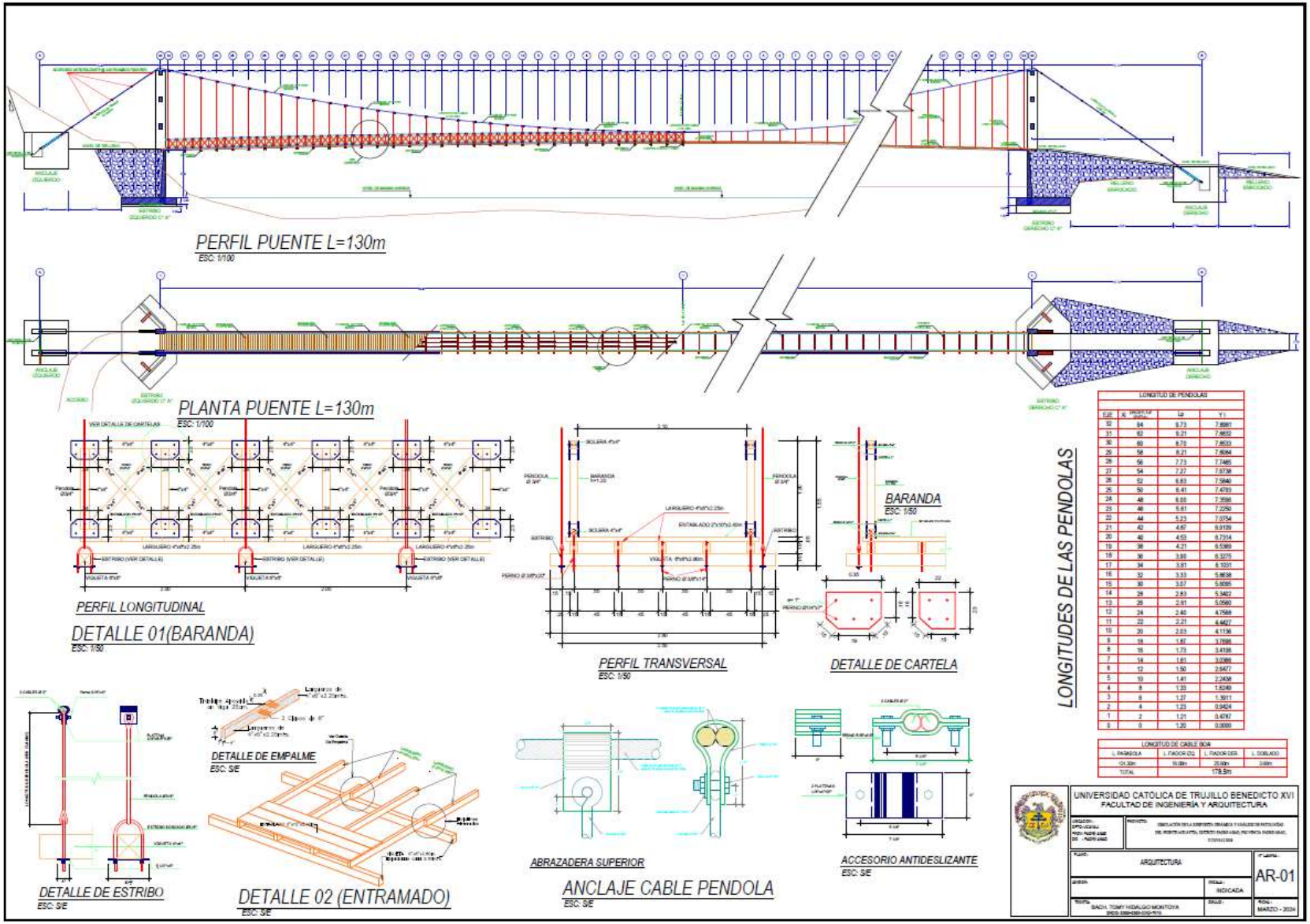
Tabla 14

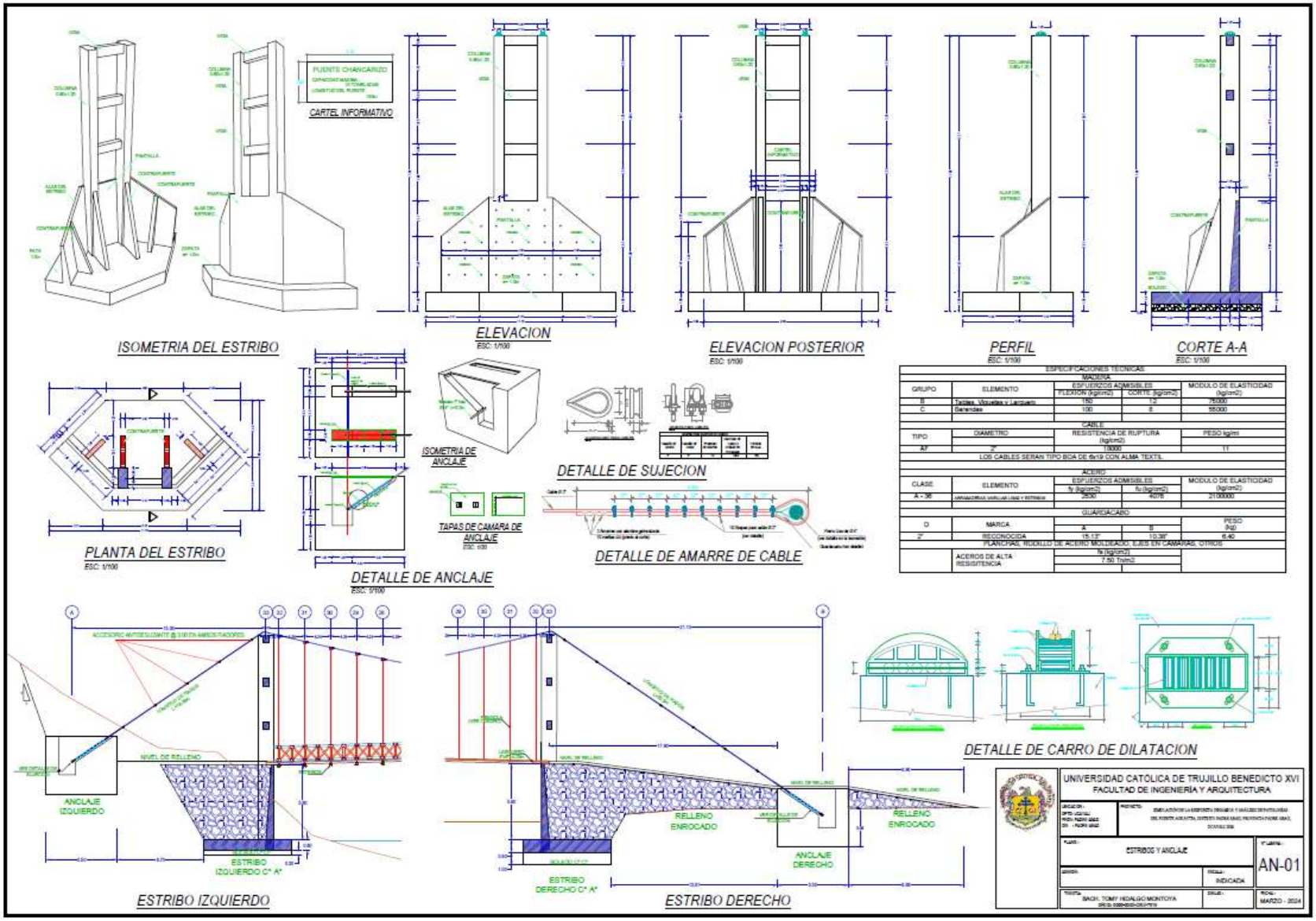
Matriz de consistencia

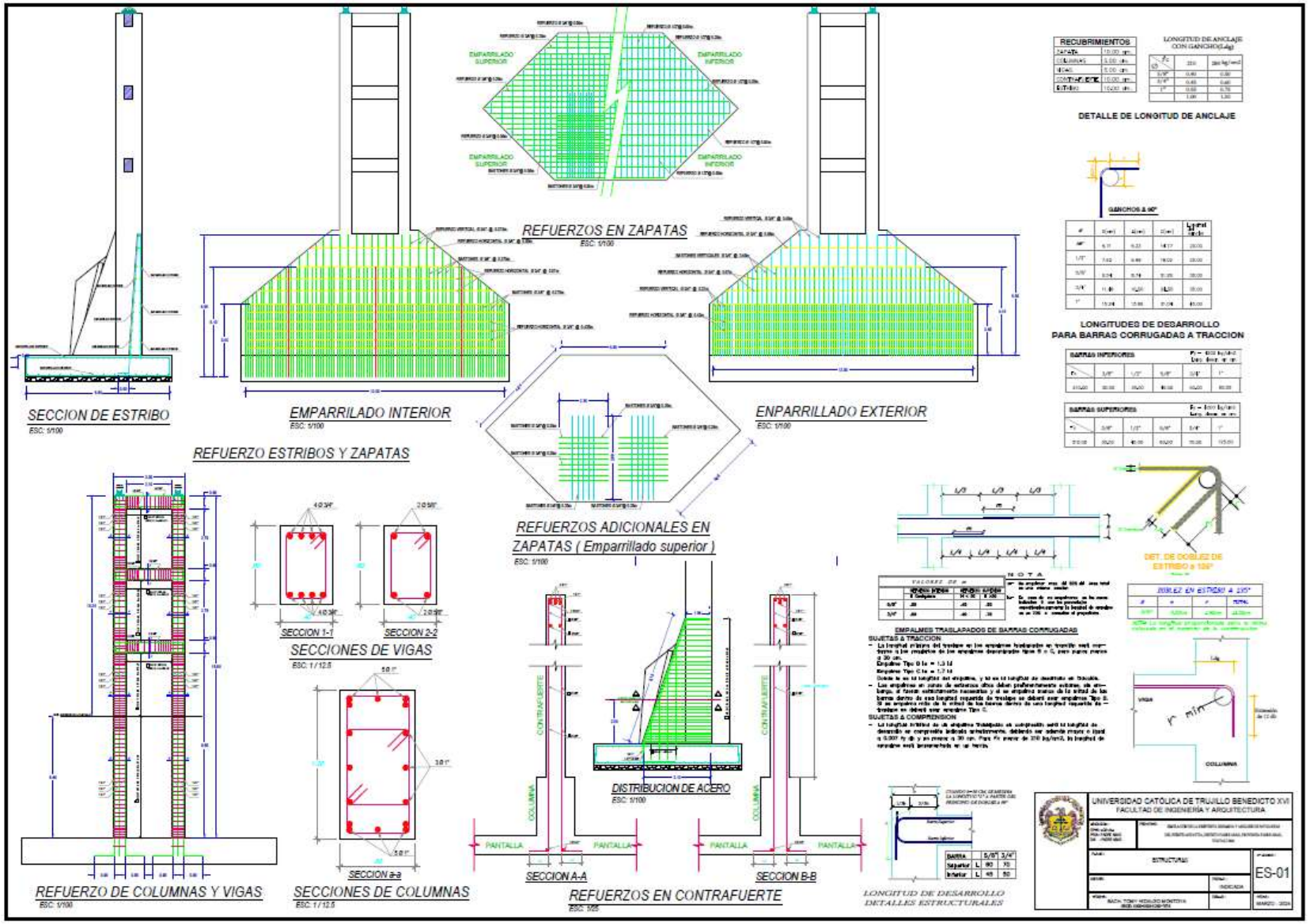
TITULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Simulación de la respuesta dinámica y análisis de patologías del puente Aguaytía, distrito Padre Abad, provincia Padre Abad, Ucayali 2024	**Problema General** • ¿Cuál será la influencia de las patologías del puente Aguaytía en su respuesta dinámica? **Problemas Específicos** • ¿Cuáles serán las patologías físicas, mecánicas y químicas del puente Aguaytía? • ¿Cuál será la respuesta dinámica del puente Aguaytía? • ¿Cómo influyen las patologías físicas, mecánicas y químicas, en la respuesta dinámica del puente Aguaytía?	**Hipótesis General** • Las patologías físicas, mecánicas y químicas, influyen reduciendo los criterios de servicio asociados a la resistencia a la compresión y flexión del puente Aguaytía. **Hipótesis Específicas** • El puente Aguaytía sufre de fisuras mayores a 15 mm, flexión y compresión excesiva, descascaramiento y corrosión. • La respuesta dinámica del puente respecto a frecuencias y aceleraciones, cumplen los criterios de servicios del MTC. • Las patologías disminuyen la resistencia a la compresión de la carpeta de rodadura, y la resistencia a la flexión de las viguetas del puente Aguaytía.	**Objetivo General** • Evaluar las patologías y su influencia en la respuesta dinámica del puente Aguaytía, distrito Padre Abad, provincia Padre Abad, Ucayali 2023. **Objetivos Específicos** • Identificar las patologías físicas, mecánicas y químicas del puente Aguaytía, distrito Padre Abad, provincia Padre Abad, Ucayali 2023. • Realizar la simulación y modelación del puente Aguaytía mediante el software CSi Bridge. • Evaluar la influencia de las patologías en la respuesta dinámica del puente Aguaytía, distrito Padre Abad, provincia Padre Abad, Ucayali 2023.	**Variable Independiente** Patologías **Variable dependiente** Respuesta dinámica	Patologías físicas Modelamiento	**Tipo** Básico, de nivel descriptivo. **Diseño** No experimental, transversal. **Población** Constituyen los 748.00 m. del Puente Aguaytía. **Muestra** Conformado por los 280 metros de estructura metálica. **Método de análisis de investigación** Registro detallado mediante inspección visual de patologías en el puente Aguaytía. Modelamiento sísmico del puente Aguaytía con el software CSi Bridge. Análisis de influencia de patologías en la respuesta dinámica del puente Aguaytía.

Anexo 8: Planos




PERFIL PUENTE L=130m
ESC: 1/100
PLANTA PUENTE L=130m
ESC: 1/100
PERFIL LONGITUDINAL
DETALLE 01(BARANDA)
ESC: 1/50
PERFIL TRANSVERSAL
ESC: 1/50
BARANDA
ESC: 1/50
DETALLE DE CARTELA
LONGITUDES DE LAS PENDOLAS
LONGITUD DE PENDOLAS
LONGITUD DE CABLE BOA
DETALLE DE ESTRIBO
ESC: S/E
DETALLE DE EMPALME
ESC: S/E
DETALLE 02 (ENTRAMADO)
ESC: S/E
ABRAZADERA SUPERIOR
ANCLAJE CABLE PENDOLA
ESC: S/E
ACCESORIO ANTIDESLIZANTE
ESC: S/E
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ARQUITECTURA
AR-01
INDICADA
MARZO - 2024


ISOMETRIA DEL ESTRIBO
CARTEL INFORMATIVO
ELEVACION
ESC: 1/100
ELEVACION POSTERIOR
ESC: 1/100
PERFIL
ESC: 1/100
CORTE A-A
ESC: 1/100
PLANTA DEL ESTRIBO
ESC: 1/100
ISOMETRIA DE ANCLAJE
DETALLE DE SUJECION
TAPAS DE CAMARA DE ANCLAJE
DETALLE DE AMARRE DE CABLE
DETALLE DE ANCLAJE
ESC: 1/100
ESPECIFICACIONES TECNICAS
MADERA
GRUPO
ELEMENTO
ESFUERZOS ADMISIBLES
FLEXION (kg/cm2)
CORTE (kg/cm2)
MODULO DE ELASTICIDAD (kg/cm2)
B
Tablas, Vigueta y Larguero
150
12
75000
C
Sarrendas
100
8
55000
CABLE
TIPO
DIAMETRO
RESISTENCIA DE RUPTURA (kg/cm2)
PESO kg/m
AF
2"
18000
11
LOS CABLES SERAN TIPO BOA DE 6x19 CON ALMA TEXTIL
ACERO
CLASE
ELEMENTO
ESFUERZOS ADMISIBLES
fy (kg/cm2)
fu (kg/cm2)
MODULO DE ELASTICIDAD (kg/cm2)
A - 36
ARMADURAS, VARILLAS LISAS Y ESTRIBOS
2530
4075
2100000
GUARDACABO
D
MARCA
A
B
PESO (kg)
2"
RECONOCIDA
(15.13"
10.38"
6.40
PLANCHAS, RODILLO DE ACERO MOLDEADO, EJES EN CAMARAS, OTROS
ACEROS DE ALTA RESISTENCIA
fs (kg/cm2)
7.50 Tn/m2
ACCESORIO ANTIDESLIZANTE @ 3.00 EN AMBOS FACIADES
NIVEL DE RELLENO
ANCLAJE IZQUIERDO
ESTRIBO IZQUIERDO C° A°
ESTRIBO IZQUIERDO
RELLENO ENROCADO
ANCLAJE DERECHO
ESTRIBO DERECHO C° A°
ESTRIBO DERECHO
DETALLE DE CARRO DE DILATACION
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESTRIBOS Y ANCLAJE
INDICADA
AN-01
BACH. TOMY HIDALGO MONTOYA
MARZO - 2024


SECCION DE ESTRIBO
ESC: 1/100
EMPARRILADO INTERIOR
ESC: 1/100
REFUERZOS EN ZAPATAS
ESC: 1/100
ENPARRILLADO EXTERIOR
ESC: 1/100
REFUERZO ESTRIBOS Y ZAPATAS
REFUERZOS ADICIONALES EN ZAPATAS (Emparrillado superior)
ESC: 1/100
RECUBRIMIENTOS
LONGITUD DE ANCLAJE CON GANCHO
DETALLE DE LONGITUD DE ANCLAJE
GANCHOS A 90°
LONGITUDES DE DESARROLLO PARA BARRAS CORRUGADAS A TRACCION
BARRAS INFERIORES
BARRAS SUPERIORES
DET. DE DOBLEZ DE ESTRIBO a 135°
DOBLEZ EN ESTRIBO A 135°
EMPALMES TRASLAPADOS DE BARRAS CORRUGADAS
SUJETAS A TRACCION
SUJETAS A COMPRESION
SECCION 1-1
SECCION 2-2
SECCIONES DE VIGAS
ESC: 1/12.5
SECCION a-a
SECCIONES DE COLUMNAS
ESC: 1/12.5
REFUERZO DE COLUMNAS Y VIGAS
ESC: 1/100
DISTRIBUCION DE ACERO
ESC: 1/100
CONTRAFUERTE
COLUMNA
PANTALLA
SECCION A-A
SECCION B-B
REFUERZOS EN CONTRAFUERTE
ESC: 1/25
LONGITUD DE DESARROLLO DETALLES ESTRUCTURALES
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESTRUCTURAS
ES-01

INFORME DE TESIS - HIDALGO MONTOYA TOMY

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%	7%	1%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	1%
2	Submitted to Universidad San Francisco de Quito Trabajo del estudiante	1%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	repositorioinstitucional.buap.mx Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
8	articulo.mercadolibre.cl Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Hellenic Open University Trabajo del estudiante	
		1%

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 1%
Excluir bibliografía	Activo		