

Estudio patológico del pontón ubicado en PR55+745
de la vía que comunica el municipio de Quibdó con
el municipio de Certegui en el departamento del
Chocó

Hernando Palacios Palacios

Trabajo Profesional Integrado I

Oscar Julián Cardozo Sarmiento

Ing. Civil

Universidad Santo Tomas

Facultad de Ciencias y Tecnología

Medellín

2021

Contenido

Introducción.....	6
Justificación.....	7
Objetivos.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos.....	8
1. Información general de la obra	9
2. Lesiones provocadas por fenómenos físicos	10
3. Marco legal	11
4. Historia clínica.....	11
5. Reseña histórica	11
6. Descripción de la lesión.....	12
6.1 Grietas:.....	12
6.2 Vegetación:	12
6.3 Animales de porte e insectos:	13
7. Ensayos	14
8. FALLAS GEOLÓGICAS, ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, ANÁLISIS DE RIEGOS ESTRUCTURALES Y NORMATIVA NSR – 10. DEPARTAMENTO DEL CHOCO	14
8.1 Fallas geológicas.....	14
8.2 Estudios de vulnerabilidad sísmica	18
8.3 Historial de sismo en el departamento del choco.....	19
8.4 Análisis de riegos estructurales	20
NORMATIVA NSR – 10.....	21

9.	Prediagnósticos	25
10.	Ensayo de materiales	32
	• Ensayos destructivos	32
	• Ensayos no destructivos	35
11.	Diagnostico	39
12.	Conclusiones del diagnostico	41
13.	Levantamiento arquitectónico del Paciente	41
14.	Recomendaciones del diagnostico	42
15.	Propuesta de intervención.....	42
	Propuesta de intervención #1	43
	Propuesta de intervención #2	45
16.	Plan de mantenimiento	49
	Conclusiones y Recomendaciones	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultado de ensayo de núcleo de concreto.....	29
Tabla 2. Resultado de ensayo de esclerómetro.....	30

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geológica de la Cuenca Atrato, la Cuenca San Juan y la Cuenca Urabá. Modificado de Cediel et al. (2003)	16
Figura 2. Mapa Geológico de la cuenca Choco. Se resaltan las diferencias de ambientes depositacionales entre las subcuencas San Juan, Atrato y Urabá. Modificado de IGAC- Ingeominas, 2006, Schmidt-Thome et al, 1992 y Utah Minerals, 1980 (Citado Fabio Cediel & Restrepo, 2011).	17
Figura A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones.....	22
Figura A.2.3-2 — Mapa de valores de Aa.....	23
la Figura A.2.3-3 - Mapa de valores de Av	24
Figura 3. matriz de vulnerabilidad.....	27
Figura 4. Calificación de matriz de vulnerabilidad.....	27
Figura 5. Etapas de vulnerabilidad.....	28
Figura 6. Clasificación del riesgo.....	28
Figura 7. Resultado de ensayo de carbonatación.....	31
Figura 8. Resultado de ensayo de escáner de acero.....	31
Figura 9. Resultado de ensayo de escáner de acero.....	31
Figura 10. Pontón objeto de estudio.....	33
Figura 11. Asentamiento puntual en estribo del pontón.....	33
Figura 12. Grietas en la losa del pontón.....	33
Figura 13. Vista en planta de la propuesta de intervención.....	35

Introducción

La presente investigación se refiere a la realización de un estudio patológico, las cuales derivan diferentes enfermedades patológicas que pueden presentar una obra civil, Estas se dan de acuerdo a diversas lesiones y causas. La característica principal de este tipo de lesiones y causas patológicas son de tipo físicas, mecánicas y químicas todas pueden ser de grado primario o secundario. Para analizar estas enfermedades patológicas es relevante tener en cuenta que, tras el estudio de las lesiones y causas, Se procede a dar el diagnostico, eliminación de la causa, reparación del efecto y prevención de estas. En esta investigación podrás conocer los planos de calificación y tipificaciones, los cuales se dan en un estudio patológico para su buena resolución. Desarrollar un documento técnico donde la intención sea colocar a prueba todos los conocimientos adquiridos durante las diferentes cátedras, mediante la identificación, diagnóstico y presentación de diversas patologías que presenta un bien inmueble.

Justificación

El presente trabajo se realiza con la finalidad de desarrollar el estudio patológico del Pontón ubicado en el PR55+745 en la vía panamericana, este se encuentra entre los municipios de Quibdó y Certegui en el departamento del Chocó, con el fin de identificar las lesiones generadas por agentes físicos, químicos, físico-químicos y mecánicos presentes en dicha estructura. Esta inspección se realizó de acuerdo a las recomendaciones y metodologías descritas en el “Manual para la Inspección visual de puentes y pontones del INVIAS”, el cual tiene como objeto principal hacer un inventario de daños y/o anomalías que estén presentes en la estructura inspeccionada con el fin de dar un primer paso en la elaboración de un diagnóstico y general posibles alternativas de intervención, y así garantizar la conectividad de esta arteria vial de carga que comunica al departamento del Chocó con el resto de Colombiano.

Dicha intervención está encaminada a restablecer la capacidad de circulación del pontón, si esta permite ser repotenciada y la durabilidad de la misma, mediante la definición de procedimientos de mantenimiento.

Objetivos

Objetivo general

Realizar el diagnóstico patológico y estructural del pontón ubicado en PR55+745 de la vía que comunica el municipio de Quibdó con el municipio de Certegui en el departamento del Chocó

Objetivos específicos

- Recopilar información valiosa del sistema constructivo, fecha de construcción, tipos de usos, antecedentes culturales, sociales y económicos de la obra a tratar.
- Determinar soluciones viables para el mejoramiento, reparación y/o rehabilitación de la obra.
- Realizar fichas de información para determinar las lesiones que presenta el paciente para su adecuada identificación de daños patológicos.

1. Información general de la obra

Se trata de un pontón el cual se encuentra en el PR55+745 en la vía panamericana, este se encuentra entre los municipios de Quibdó y Certegui en el departamento del Chocó, el pontón fue construido por la Red Nacional de carreteras dirigida por el Ministerio de Obras Públicas, esto como parte de la carretera panamericana la cual es la principal vía de acceso al departamento del choco, hasta el momento de este informe no se tienen planos ni registro de la construcción del pontón, se solicitó al Instituto Nacional de Vías (INVIAS), para obtener información sobre la historia y construcción del pontón, pero debido a la antigüedad de la construcción no se tienen registro en INVIAS de este pontón, debido a la falta de información se realizó un levantamiento con el fin de obtener las dimensiones, medidas y el sistema constructivo de la obra, los datos obtenidos por el levantamiento fueron: ancho del pontón 9 m, longitud del pontón 8.10 m, la altura entre el pontón y la quebrada que salva es de 3.8 m, el sistema constructivo del pontón es el método de placa y vigas el cual esta soportado por 2 estribos construido en concreto ciclópeo, el espesor de la placa del pontón es de 20 cm, esta conformado por 6 vigas con dimensiones diferentes, esto debido a que en el periodo de construcción del pontón no había en el país una norma que reglamentara la construcción de puentes por lo que en los momentos de construcción de algunas vías cuando se necesitaba realizar la construcción de puentes y portones, eran los ingenieros y los maestro de la obra los encargados de realizar el dimensionamiento, el diseño y la construcción de los puentes en las vías, la obra se le esta realizando el siguiente informe patológico debido a que se encuentra fuera de uso por que presento un colapso en unos de los estribos los cuales generaron grietas en la placa y el estribo del pontón, por estos motivos el pontón se encuentra fuera de uso y para poder solucionar el problema de movilidad en la vía mas importante del departamento se realizó la construcción de un Box Culvert como paso especial a unos metros del pontón, el colapso de

la estructura se debe a asentamiento directos de la cimentación esto fue ocasionado por la erosión y socavación que causo el desplazamiento de unas de las aletas.

2. Lesiones provocadas por fenómenos físicos

Son las patologías que se producen por efectos de fenómenos físicos como heladas, condensaciones entre otras. Las siguientes son las lesiones físicas más comunes. Humedad: Se produce cuando hay un porcentaje mayor de agua a lo normal en un elemento o material constructivo. La humedad puede ser de variados tipos, como por ejemplo.

Humedad Capilar: Se produce por la ascensión de agua del terreno de fundación, por medio de los elementos constructivos, que tienen alto porcentaje de absorción.

Humedad de Filtración: Se produce por la filtración de agua en los elementos constructivos, por lo general, en las fachadas y elementos que están expuestos a exterior. Siendo así basado en García (2004), Fisuras: Son aberturas longitudinales que afectan los acabados de los elementos estructuras, los espesores son menores a 1 mm. Fisuras por el reflejo de soporte: Se produce por una discontinuidad constructiva, por una junta, falta de adherencia o por alguna deformación.

Fisuras Inherentes al acabado: Se producen por movimientos de dilataciones contracciones y por retracción.

Grietas: Son generadas por esfuerzos mecánicos que resultan € o que superan los que se habían calculado, sobrepasando la capacidad portante del material o del elemento constructivo en general

Desprendimientos: Se produce por la falta de adherencia y otras lesiones como humedades, grietas, fisuras o deformaciones en los elementos constructivos.

Erosiones Mecánicas: Se producen por fuerzas mecánicas como golpes y rozaduras en los elementos constructivos. Basado en Broto (2005), LESIONES POR FENÓMENOS

QUÍMICOS: Son las patologías que se producen por las reacciones químicas de los elementos

constructivos y agentes químicos como sales, ácidos o álcalis, dichas reacciones producen descomposiciones que afectan la integridad de la estructura.

Organismos: Son los organismos vivos que se pueden producir al interior de las estructuras.

Vegetales: son organismos vivos como plantas, mohos y hongos que pueden producirse en las estructuras de las edificaciones.

3. Marco legal

Dadas las leyes se deben cumplir las siguientes normativas en Colombia:

- ✓ Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP14
- ✓ Norma Sismorresistente Colombiana NSR-10

4. Historia clínica

El responsable del estudio es el Ingeniero civil HERNANDO PALACIOS PALACIOS con cc 1077449392- matricula profesional 05202-304897.

La realización del estudio empezó en mayo de 2021, Con muchos inconvenientes debido al plan de contingencia por covid-19 y el paro nacional que afecta el país, hasta el momento del presente informe no se tiene evidencia de algún estudio realizado a la obra.

5. Reseña histórica

El pontón fue construido por la Red Nacional de Vías en cabeza del antiguo Ministerio de Obras Públicas, su uso principal fue servir a la carretera panamericana la cual es la principal arteria vehicular del departamento del Chocó el pontón estuvo en uso durante mas de 40 años, hasta el momento de su colapso.

6. Descripción de la lesión

6.1 Grietas:

se observa grietas en unos de los estribos que soporta la placa del pontón

Calificación de la lesión

-leve.

-moderado.

-severo.

-grave.



La calificación para este tipo de lesión en la obra es grave.

Causa directa. Asentamiento directo de cimentación.

Causa indirecta. Factores externos debido a crecientes de la quebrada que salva el pontón

Diagnostico: Las grietas fueron causada por asentamiento de la cimentación del estribo, el cual fue causado por la creciente de la quebrada que pasa por debajo del pontón.

Eliminación de la causa: debido al estado de la lesión no se puede realizar ninguna reparación

Prevención: realizar un mejor estudio geotécnico de la zona donde se construirá el nuevo pontón

6.2 Vegetación:

Se observa vegetación, moho y musgo en gran parte de la obra-

Calificación de la lesión

-leve.

-moderado.



-severo.

-grave.

La calificación para este tipo de lesión en la obra es moderada.

Causa directa. Agente atmosférico (lluvias).

Causa indirecta. Falta de mantenimiento por su estado de abandono.

Diagnóstico: Hay presencia de vegetación en la placa del pontón esto debido a la falta de uso de la estructura, además hay contaminación por moho y musgo en los estribos del pontón esto debido a la humedad y la falta de protección ante factores atmosférico.

Eliminación de la causa: realizar el mantenimiento y limpieza adecuado para evitar el deterioro.

Prevención: : Definir un control, inspección y limpieza constantes ya que la precipitación es alta, con elementos suaves que ayuden a su buen aspecto.

6.3 Animales de porte e insectos:

se observó la presencia de roedores(murciélago) y presencia de insectos(avispa)

Calificación de la lesión

-leve. 

-moderado.

-severo.

-grave.

La calificación para este tipo de lesión en la obra es leve.

Causa directa. Por su falta de uso se convirtió en el habitat perfecto para algunos animales.

Causa indirecta. Por estar a la intemperie.

Diagnóstico: Hay presencia de animales e insectos debido a que el pontón se encuentra en medio de una vía regional y la falta de vida humana lo convierte en el habitat perfecto para este tipo de animales.

Eliminación de la causa: realizar el mantenimiento y limpieza adecuado para evitar el porte de animales e insectos.

Prevención: : Definir un control, inspección y limpieza constantes.

7. Ensayos

Para obtener mejores resultados y realizar un informe patológico con datos y una mejor definición de los acontecimientos se puede realizar los siguientes ensayos:

Estudios de suelos: con la intención de obtener la capacidad portante del suelo, realizar una estratificación de los materiales que lo conforman y obtener el asentamiento diferencial entre los estribos del pontón.

Ensayos de calidad de los materiales: para identificar las resistencias las cuales están constituidas los materiales.

Ensayo de detección de aceros (Ferroskan): se realizar con la idea de calificar la cuantía con la cual fue construida el pontón, sus diámetros y ubicación.

8. FALLAS GEOLÓGICAS, ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, ANÁLISIS DE RIEGOS ESTRUCTURALES Y NORMATIVA NSR – 10. DEPARTAMENTO DEL CHOCO

8.1 Fallas geológicas

La Cuenca del Choco se encuentra ubicada al W del territorio nacional, limita al N-NW con Panamá y Serranía del Darién, al E con la Cordillera Occidental, el Sistema de Fallas de Uramita, el Batolito d Mandé y la falla de Murindó, al W con la Serranía Baudó, al SW con el océano Pacífico y al S con el sistema de fallas de Garrapatas.

La cuenca de Chocó se encuentra formada por las subcuencas de San Juan, Atrato y Urabá, estas presentan diferentes ambientes de depositación, causados por la división que genera el sistema de fallas San Juan y la falla Murindó.

Es importante resaltar que el origen de esta cuenca está marcado por el choque entre la placa Oceánica y la placa de Suramérica, esto ha ocasionado la conformación de la franja continental que separa el océano Pacífico y Atlántico (Duque, 1990 y redefinido por Cediel, Shaw, & Cáceres, 2003).

La ubicación geográfica de la Cuenca Chocó se define al occidente por la línea divisoria

de aguas de la Serranía de Baudó, por el oriente por el flanco occidental de la Cordillera Occidental, al norte por el límite político con la República de Panamá y al sur por la línea de costa con el Océano Pacífico. Geográficamente, la Cuenca del Chocó se divide en la SubCuenca del Río Atrato al norte y la Sub-Cuenca del Río San Juan al sur, separadas por el Alto Istmina-Condoto. La extensión superficial aproximada de cada una de ellas es de 25.000 Km² para la primera y 10.500 Km² para la segunda. Desde el punto de vista geológico y como resultado del presente estudio, se redefinen como cuencas exploratorias distintas, la Cuenca Atrato y la Cuenca San Juan.

La Cuenca Atrato está delimitada al occidente por la presencia de fallas que ponen en contacto el “Complejo de Baudó” con diferentes unidades sedimentarias; algunas de estas “fallas” o alineamientos podrían corresponder a contactos discordantes. La impresión general es que todo este sistema está constituido por una serie de fallas de crecimiento (growth-faults) de diferentes edades. La ausencia de datos de campo y de subsuelo impide caracterizar mejor el tipo de deformación que controla el flanco occidental de la Cuenca.

Es importante destacar la ocurrencia de ejes anticlinales que se desarrollan en este flanco occidental (W) y que de sur a norte, progresivamente cambian su orientación de suroccidente (SW) a noroccidente (NW), señalando así una rotación de esfuerzos coherente con la geometría del Arco Chocó-Panamá.

El límite oriental de la Cuenca Atrato está dado por un sistema de fallas rectilíneas con orientación preferencial S-N, que pone en contacto parte de la secuencia sedimentaria con unidades ígneas del Arco Magmático de Mandé. La expresión en superficie de estas fallas puede inducir a interpretarlas como fallas normales o fallas inversas de alto ángulo. El patrón geométrico de este sistema así como su localización dentro del Arco, sugiere también que éste es el medio de desplazamiento dextral (right lateral), en la historia más reciente de deformación tectónica.

Hacia el norte la Cuenca Atrato continúa en Panamá con el nombre de Cuenca

Chucunaque-Tuira. El límite sur de la Cuenca está constituido por el Alto Istmina-Condoto, que a su vez es el límite N-NE de la Cuenca San Juan. En superficie, la Cuenca San Juan no presenta estructuración importante, ya que más del 90% de su área está cubierta por sedimentos recientes; sin embargo, parecen existir anomalías geomorfológicas susceptibles de interpretación estructural; su identificación y cartografía deben ser objeto de estudios de detalle.

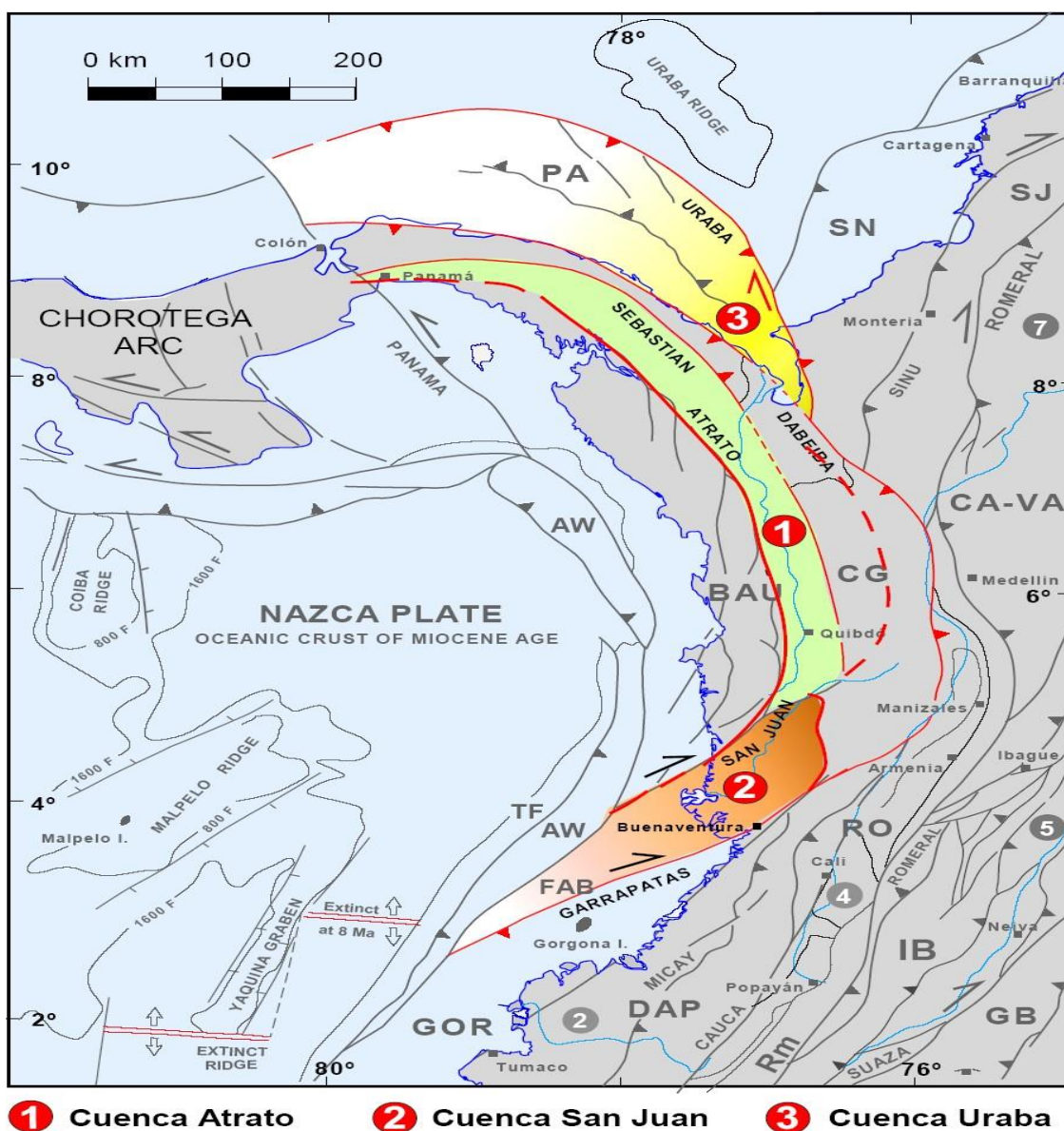


Figura 1. Ubicación geológica de la Cuenca Atrato, la Cuenca San Juan y la Cuenca Urabá. Modificado de Cediel et al. (2003).



Figura 2. Mapa Geológico de la cuenca Choco.

Se resaltan las diferencias de ambientes depositacionales entre las subcuencas San Juan, Atrato y Urabá. Modificado de IGAC- Ingeominas, 2006, Schmidt-Thome et al, 1992 y Utah Minerals, 1980 (Citado Fabio Cediel & Restrepo, 2011).

8.2 Estudios de vulnerabilidad sísmica

El Chocó está entre las regiones de mayor dinámica geológica del territorio nacional; localizado sobre un segmento de la franja tectónica más grande y activa del globo la ‘zona de subducción’ de Suramérica, con un relieve propicio para movimientos de terrenos y con un clima extremadamente lluvioso, aquí los fenómenos peligrosos son frecuentes. Terremotos y sus fenómenos asociados, deslizamientos, inundaciones, avenidas torrenciales, etc. Son frecuentes. Pero el bajo nivel de poblamiento de este departamento y su carácter recóndito con respecto al resto del territorio – el Chocó solo tiene acceso por carretera a dos poblaciones y a su costa ninguno – hace que las consecuencias parezcan en todo caso menores.

Si la historia de Colombia – cinco siglos – es breve para tener un cuadro representativo de todos los fenómenos peligrosos que ahí pueden ocurrir, la historia del Chocó lo es más aún; poco se sabe de lo que ahí ha sucedido en los primeros siglos después de la llegada de Colón (quien en uno de sus diarios dejó una dramática descripción de los aguaceros chocoanos, en el Golfo de Urabá). En el Chocó todavía pueden ocurrir terremotos de gran magnitud, como los de 1991 y 2004, que el país solo los nota por sus efectos en otras regiones.

La situación de las costas de Bahía Solano y Nuquí en cuanto a riesgo por tsunami se puede resumir en una frase: la amenaza es baja y el nivel de exposición y la vulnerabilidad son muy altos. Esto porque no hay testimonios de ocurrencia de tsunami frente a estas costas y porque el modelo sismotectónico derivado en este estudio con información disponible no da cabida a eventos comparables a los que han ocurrido en el segmento sur de la costa colombiana en el Pacífico; la exposición es muy alta porque la gran mayoría de las poblaciones está asentada sobre playas, a escasos metros de la línea de marea alta, en edificaciones de un solo piso y de madera. Sobre el nivel de amenaza sísmica, en

cambio, no hay duda; es de las más altas en el territorio nacional; se destaca una fuente de sismos superficiales fuertes que se localiza muy cerca de las poblaciones costeras evaluadas.

El estudio se realizó mediante diversas actividades de campo y oficina: una visita a todas las poblaciones objetivo, en compañía de personal de PLAN, para acopiar un imaginario de las poblaciones, recoger testimonios de sismos y tsunamis anteriores, y evaluar las condiciones de estabilidad de terrenos para rutas de evacuación y áreas de refugio. El imaginario logrado en estas visitas se complementó luego con fotografía aérea oblicua. Paralelamente se realizaron las actividades de exploración, acopio y análisis de información disponible necesaria para cumplir los objetivos, y los preparativos para el modelamiento numérico de tsunamis (modelos batimétricos, modelo sismotectónico).

8.3 Historial de sismo en el departamento del choco

Hasta el momento del presente estudio se tiene información de 3 grandes sismos ocurridos en el departamento de choco.

Los más reciente de ellos fue sábado 17 de octubre a las 4.32 a.m. hora local (8.32 UT) y el domingo 18 de octubre de 1992 a las 11.12 a.m. hora local (15.12 UT), se registraron dos violentos sismos superficiales uno de magnitud 6.6 (Mw) y el segundo de magnitud 7.1 (Mw), (ISC, 2001). La zona más afectada por los dos sismos fue el Atrato Medio.

Los daños causados por los sismos fueron graves, destacándose los ocurridos en Murindó y en el pueblo indígena La Isla (Murindó), donde se presentó destrucción total de casi todas las construcciones. Otros daños severos se registraron en las poblaciones de Bejuquillo, Buchadó, Cañasgordas, Dabeiba, Mutata, Pavarandocito, San José de Urama

y Vigía del Fuerte en el departamento de Antioquia, y Bojayá, Belén de Bajirá, en el departamento del Chocó, donde también colapsaron viviendas.

Se desencadenaron fenómenos en la naturaleza como licuación de suelos, grandes deslizamientos y agrietamientos, que abarcaron una extensión de cientos de kilómetros del Atrato Medio y el Urabá Antioqueño.

Otro sismo presente en la historia del departamento del choco fue el del que se presento el 26 de septiembre de 1970 en el municipio de Bahía Solano se estima que el movimiento telúrico alcanzo los 6 de grados en la escala de Richter, sorprendió al que en ese entonces era un pequeño caserío, con pocos habitantes, ocasionado calles agrietadas y las casas y pequeñas edificaciones destruidas en el sismo.

8.4 Análisis de riegos estructurales

Para el análisis de los riegos estructurales debemos tener en cuenta principalmente el tipo de estructura y el lugar donde esta ubicada, como se trata de un pontón el cual se utiliza para salvar una quebrada lo primero que debemos tener en cuenta son los niveles máximo que puede alcanzar la quebrada en la temporada de lluvia, para realizar un estudio detallado podemos solicitar al IDEAM la información de las precipitaciones anuales que se presenta en la región con esta información podemos realizar un análisis detallado de los riegos climáticos, se debe realizar estudio de suelos para cuando se realice los diseño de la estructura, saber el tipo de suelo con el que vamos a trabajar, su capacidad portante y para evitar asentamientos que pueda perjudicar la estructura, para el diseño estructural hay que partir de las normas constructivas y de diseños estructurales de Colombia, como vamos a diseñar un pontón el cual es un tipo de puente se debe realizar los estudios y diseños a partir de la CCP 14 la cual es la norma técnica Colombia para el diseño de

puentes en la cual vamos a conseguir todos los criterios para garantizar que los riesgos en la obra sean los mas bajo posible.

NORMATIVA NSR – 10

Como el objeto de estudio en un pontón la norma de diseño debe ser la CCP 14, pero para los parámetros de identificación de la zona sísmica donde se encuentra ubicada el objeto de estudio, para obtener la información requerida se utiliza el titulo A de la NSR-10 la Figura A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones, la Figura A.2.3-2 — Mapa de valores de A_a y la Figura A.2.3-3 – Mapa de valores de A_v , del análisis de las figuras se obtiene que el sitio donde se encuentra ubicado el objeto de estudios es clasificado como una zona sísmica de amenaza alta .

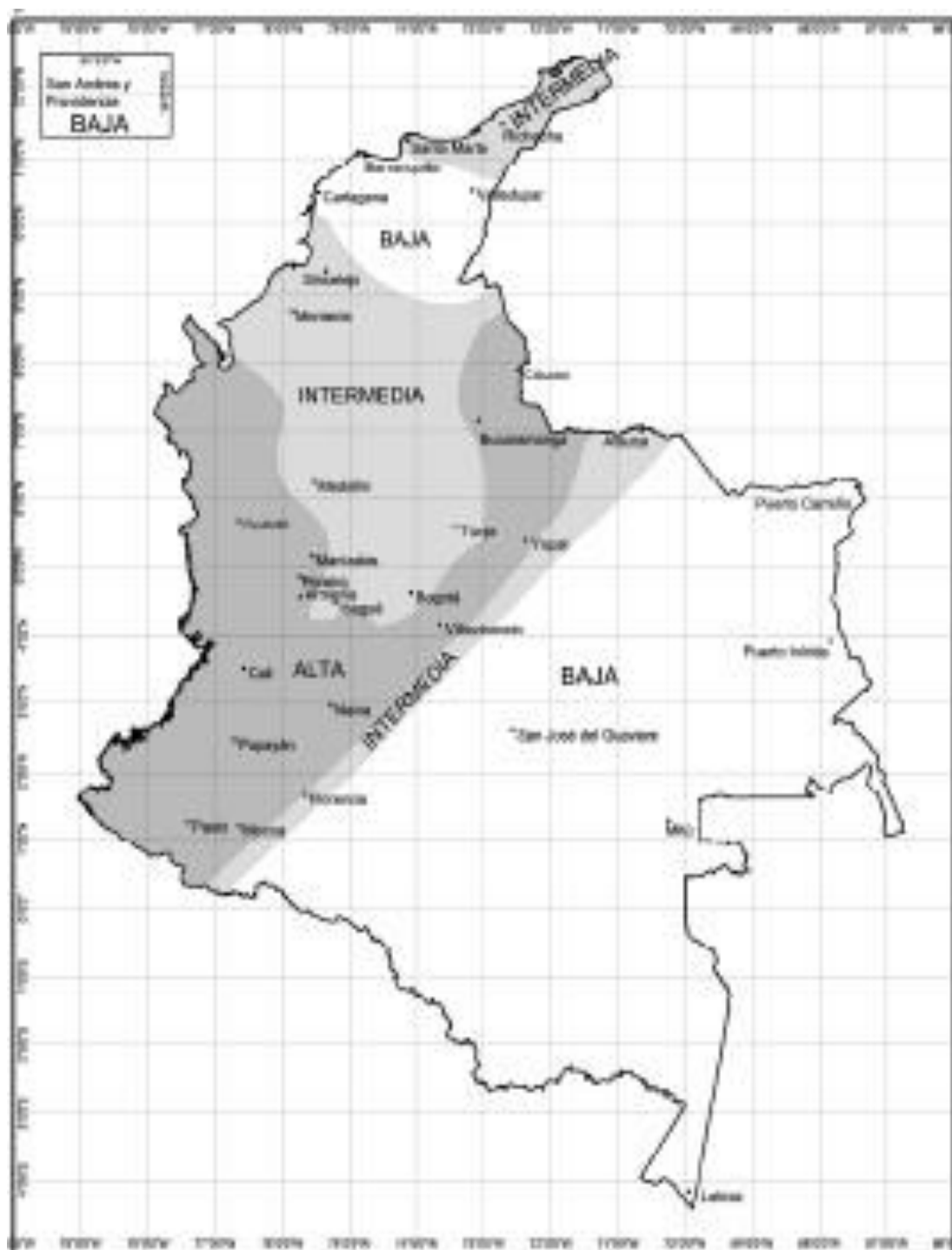


Figura A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones.

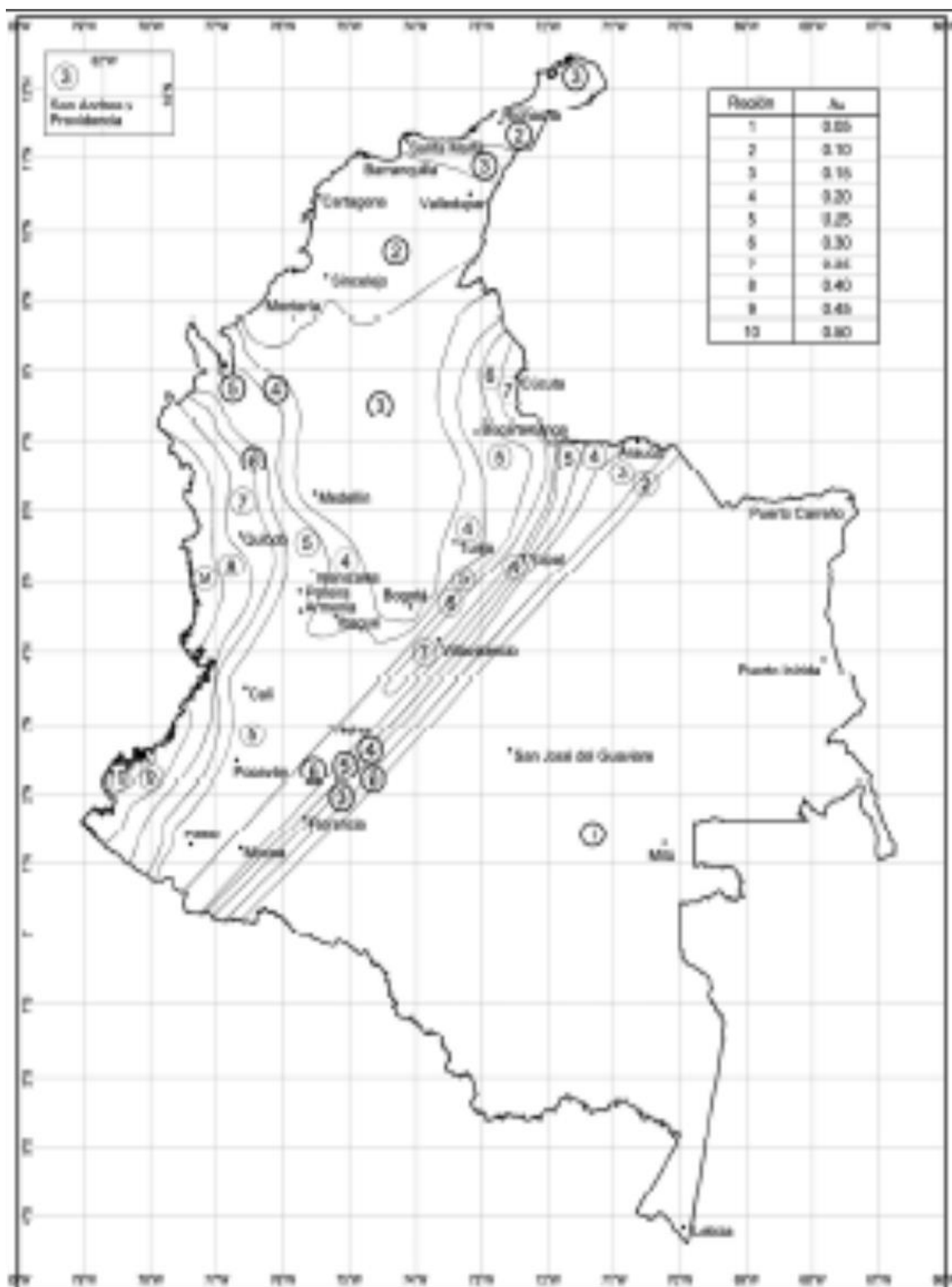
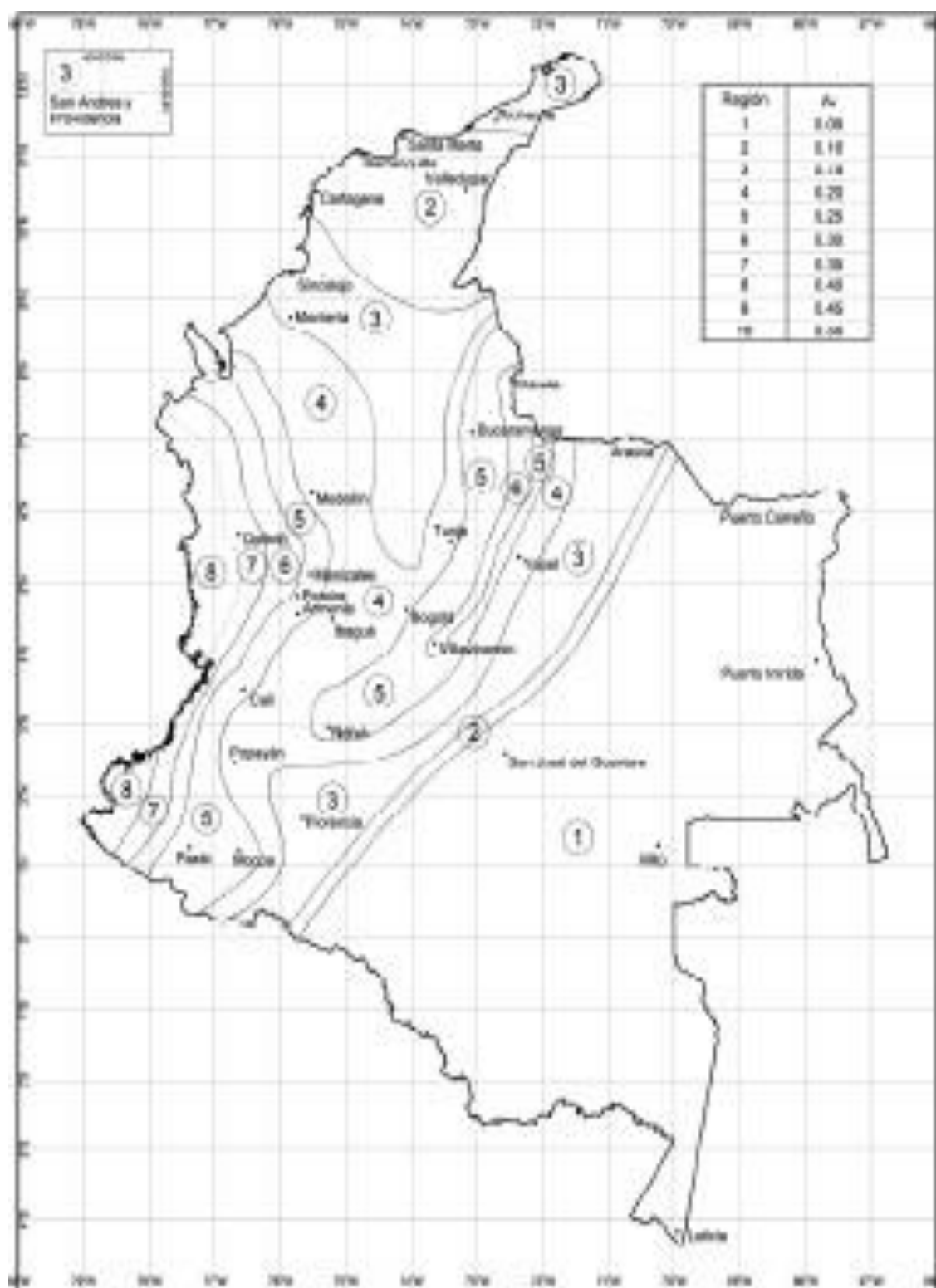


Figura A.2.3-2 — Mapa de valores de Aa



la Figura A.2.3-3 – Mapa de valores de Av

9. Prediagnósticos

La principal lesión son las grietas causadas por el asentamiento directo de la cimentación causado por socavación en unas de las aleras del pontón, la cual causa el colapso del pontón y por ende la puesta en fuera de servicio de la estructura, se recomienda realizar el ensayo descrito anteriormente para tener una explicación más clara sobre la lesión presente, para determinar las mejores opciones para la rehabilitación del pontón

Estructura	Materiales	Tipo de lesión	Descripción	Causas	Consecuencia	Probabilidad	Magnitud del riesgo	Calificación de los riesgos
Estribo derecho 	Concreto ciclópeo	Sismo	el antecedente más cercano dado para este paciente es el terremoto de Murindo el 18-10-1992 escala de ritcher de 6.6 pero no dejo afectaciones en la estructura.	N.A.	5	3	15	Riesgo alto
		Agrietamiento	No hay presencia de ningún tipo de grieta o fisuras	N.A.	5	3	15	Riesgo alto
		Proceso de remoción en masas	El paciente no presenta riegos de remoción en masas.	N.A.	5	1	5	Riego bajo
		Inundación	No se tiene registro de inundaciones en la zona de ubicación de la estructura, mediante la inspección visual no se observó evidencias de socavación en la estructura.	N.A.	2	1	2	Riesgo alto

Estibo izquierdo 	Concreto ciclópeo	Sismo	el antecedente más cercano dado para este paciente es el terremoto de Murindo el 18-10-1992 escala de ritcher de 6.6 pero no dejo afectaciones en la estructura.	N.A.	5	3	15	Riesgo alto
		Agrietamiento	La estructura presenta una grieta en el estribo.	Estas fueron ocasionadas por asentamiento puntual en la zarpa del estribo, ocasionado por la socavación de la quebrada en una de las aletas, se registró un asentamiento puntual de 27 cm	5	3	15	Riesgo alto
		Proceso de remoción en masas	El paciente no presenta riegos de remoción en masas	N.A.	5	1	5	Riego bajo
		Inundación	No se tiene registro de inundaciones en la zona de ubicación de la estructura, mediante la inspección visual no se observó evidencias de socavación en la estructura.	N.A.	2	1	2	Riesgo alto

Losa 	Concreto reforzado	Sismo	el antecedente más cercano dado para este paciente es el terremoto de Murindo el 18-10-1992 escala de ritcher de 6.6 pero no dejo afectaciones en la estructura.	N.A.	5	3	15	Riesgo alto
		Agrietamiento	La estructura presenta grietas en la losa ocasionadas por el asentamiento puntual la cimentación de uno de los estribos	Estas fueron ocasionadas por asentamiento puntual en la zarpa del estribo, ocasionado por la socavación de la quebrada en una de las aletas, se registró un asentamiento puntual en la losa de 19 cm	5	3	15	Riesgo alto
		Proceso de remoción en masas	El paciente no presenta riegos de remoción en masas	N.A.	5	1	5	Riesgo bajo
		Inundación	No se tiene registro de inundaciones en la zona de ubicación de la estructura, mediante la inspección visual no se observó evidencias de socavación en la estructura.	N.A.	2	1	2	Riesgo alto

Vigas	Concreto reforzado	Sismo	el antecedente más cercano dado para este paciente es el terremoto de Murindo el 18-10-1992 escala de ritcher de 6.6 pero no dejo afectaciones en la estructura.	N.A.	5	3	15	Riesgo alto
		Agrietamiento	No hay presencia de ningún tipo de grieta o fisuras	N.A.	5	3	15	Riesgo alto
		Proceso de remoción en masas	El paciente no presenta riegos de remoción en masas	N.A.	5	1	5	Riego bajo
		Inundación	No se tiene registro de inundaciones en la zona de ubicación de la estructura, mediante la inspección visual no se observó evidencias de socavación en la estructura.	N.A.	2	1	2	Riesgo alto

Figura 3. Matriz de vulnerabilidad

CRITERIO DE CONSECUENCIA

Efecto más probable (real o potencial) de un determinado INCIDENTE, se asigna a éste un nivel que vadesde 1 a 5 desde el menos crítico al más crítico respectivamente.

CONSECUENCIA	NIVEL	DESCRIPCIÓN
Catastrófico	5	Daño total de la estructura
Mayor	4	Daño parcial de la estructura
Moderado	3	Perdida funcionalidad de la estructura
Menor	2	Daño menor en la estructura sin perdida de funcionalidad
Insignificante	1	Lesiones superiores en la estructura

CRITERIO DE PROBABILIDAD

Expectativa matemática o valorada de la ocurrencia que puede tener cada riesgo, los niveles de probabilidad de van desde el rango 4 (mayor probabilidad) hasta el nivel 1 (menor probabilidad).

PROBABILIDAD	CATEGORIA	DESCRIPCIÓN (en un año)
Frecuente	4	Evento recurrente
Probable	3	Probable que ocurra varias veces
Remota	2	Posible que ocurra, pero improbable
Improbable	1	No es probable que ocurra

MAGNITUD DEL RIESGO

Es directamente proporcional a los factores de análisis Consecuencia y Probabilidad de ocurrencia:

$$MR = C \times P$$

CONSECUENCIA	PROBABILIDAD			
	Frecuente (4)	Probable (3)	Remota (2)	Improbable (1)
Catastrófico (5)	20	15	10	5
Mayor (4)	16	12	8	4
Moderado (3)	12	9	6	3
Menor (2)	8	6	4	2
Insignificante (1)	4	3	2	1

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO		MEDIDA DE CONTROL
RIESGO BAJO	De 1 a 5	No se requiere acción inmediata, sin mayores consecuencias, riesgo asumido.
RIESGO MEDIO	De 6 a 10	Riesgo aceptable con las actuales medidas de protección, requiere una revisión del método actual de protección.
RIESGO ALTO	De 11 a 15	Se deben implementar medidas de control que sean necesarias para garantizar condiciones seguras de la estructura (listas de chequeo, implementos de seguridad mínimos, esquemas de señalización, etc)
		Inspecciones periódicas de seguridad.
		Se deben mantener registros de las acciones preventivas tomadas.
RIESGO EXTREMO	De 16 a 20	Se debe suspender la actividad hasta que el riesgo haya sido reducido o eliminado.
		Se deben implementar medidas de control que sean necesarias para garantizar condiciones seguras de la estructura (listas de chequeo, implementos de seguridad mínimos, esquemas de señalización, etc.)
		Inspecciones periódicas de seguridad.
		Se deben mantener registros de las acciones preventivas tomadas.
		Se requiere seguimiento de las acciones preventivas acordadas.

Figura 4. Calificación de matriz de vulnerabilidad

FORMATO PARA INSPECCIÓN VISUAL DE PUENTES Y PONTONES														
EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS DEL CONTRATO No. _____ DE _____														
REGIONAL: 10 -CHOCO- _____														
LEVANTÓ: _____ FECHA: 25 / 06 / 2022														
HOJA: 1 DE: 1														
NOMBRE DE LA VÍA: PANAMERICA														
CÓDIGO DE LA VÍA: _____ VÍA EN CONCESIÓN: ☐														
MANTENIMIENTO INTEGRAL: ☐ GRUPO ADM.VIAL: ☐														
ID.	PR. DEL PUENTE 55 +745													
	NOMBRE DEL PUENTE _____													
	OBSTÁCULO QUE SALVA QUEBRADA ESVIAJAMIENTO													
	TIPO DE PUENTE (1) LONGITUDINAL 8.10 m TRANSVERSAL 9 m													
DIMENSIONES GENERALES														
LONGITUD TOTAL 8.10 m Nº DE LUCES 1														
ANCHO 9 m GÁLBO 														
SUPERFICIE Y EQUIPAMIENTOS	ELEMENTO		REGISTRO DE DAÑOS										OBSERVACIONES	
	SUPERFICIE DEL PUENTE Y ACCESOS		Para daños presentes en superficies tipo 01 y 02 diligenciar, los formatos establecidos para levantamientos de pavimentos											
	Tipo (2): 01													
	JUNTAS DE EXPANSIÓN		Sello		Perfiles		Guardacantos		Otros		NO SE OBSERVA JUNTA DE EXPANSIÓN EN EL PONTÓN			
	Tipo (3): 00													
	ANDENES / BORDILLOS		Desportillamiento		Acero expuesto		Dimension insuficiente		Otros					
	Dimensiones:													
	BARANDAS		Pintura		Postes		Pasamanos		Otros					
	Material (4): 02		AC DE 16.20 1											
	ILUMINACIÓN		Verificar la existencia de elementos de iluminación y el funcionamiento de los mismos										NO CUENTA CON ILUMINACIÓN	
SUBESTRUCTURA	SEÑALIZACIÓN		Horizontal		Vertical		Reductores		Otros		NO CUENTA CON SEÑALIZACIÓN			
	DRENAJES		Taponamiento		Ausencia		Long. Insuficiente		Otros					
					AC 0 1									
	ALETAS		Diseño		Construcción		Funcionamiento		Otros					
	Material (5): 02		02 VO 1 1		02 SE 1 1		02 SOC 1 1							
	ESTRIBOS		Diseño		Construcción		Funcionamiento		Otros					
	Material (5): 02		02 AS 1 1		02 SE 1 1		02 CTC 1 1							
	PILAS		Diseño		Construcción		Funcionamiento		Otros					
	Tipo (6): 01 Sección (7): 01													
SUPERESTRUCTURA DE CONCRETO	LOSA		Diseño		Construcción		Funcionamiento		Otros					
	Tipo (8):				04 HO 1 1		04 CTC 1 1							
	VIGAS		Diseño		Construcción		Funcionamiento		Otros					
	Tipo (9): Sección (10):				01 HO 1 1		01 CTC 1 1							
	RIOSTRAS		Diseño		Construcción		Funcionamiento		Otros					
	APOYOS		Desplazamiento		Descomposición		Deformación		Otros					
	Tipo (11):													
	ARCOS (CONCRETO/ MAMPOSTERÍA)		Diseño		Construcción		Funcionamiento		Otros					
	Material:													
SUPERESTRUCTURA METÁLICA	ARCOS METÁLICOS		Arco izquierdo		Arco derecho		Armadura lateral		Otros					
	PERFILES METÁLICOS		Vigas		Largueros		Diafragmas		Otros					
	Tipo (12):													
	ARMADURAS		Cordones		Montantes		Diagonales		Otros					
	Tipo (13):													
	CONEXIONES		Con Soldadura		Con conectores		Con pasadores		Otros					
	CABLE / PENDOLONES / TORRES		Cables		Pendolones		Torres		Otros					
OTROS	ACCESO PEATONAL (ESCALERA / RAMPA)		Peldaños / Losa		Viga gualdera		Barandas		Otros					
	Tipo:													
	OTROS ELEMENTOS													
	Tipo:													
CAUCE														
PUENTE EN GENERAL														

10. Ensayo de materiales

La obra objeto de estudio esta construida en concreto en algunos elementos este concreto cuenta con refuerzo y en otras es concreto ciclópeo, para determinar la resistencia del material del cual esta construida la obra se deben realizar ensayos destructivos y ensayos no destructivos con los cuales se pueda analizar de mejor manera la calidad de cada uno de los elementos estructurales y la resistencia que estos presta a la estructura.

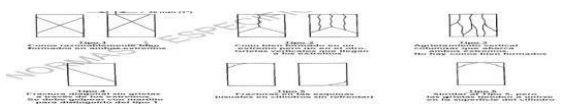
Debido a que el sitio donde se encuentra la obra es un lugar bastante retirado, los laboratorios que puede realizar este tipo de ensayos cobra un alto valor monetario, por los movimientos que tiene que hacer con todos los equipos y traslado de personal, por lo cual los siguientes ensayos serán realizados con equipos que fueron alquilados a terceros que nos permiten realizar cada uno los ensayos que necesitamos.

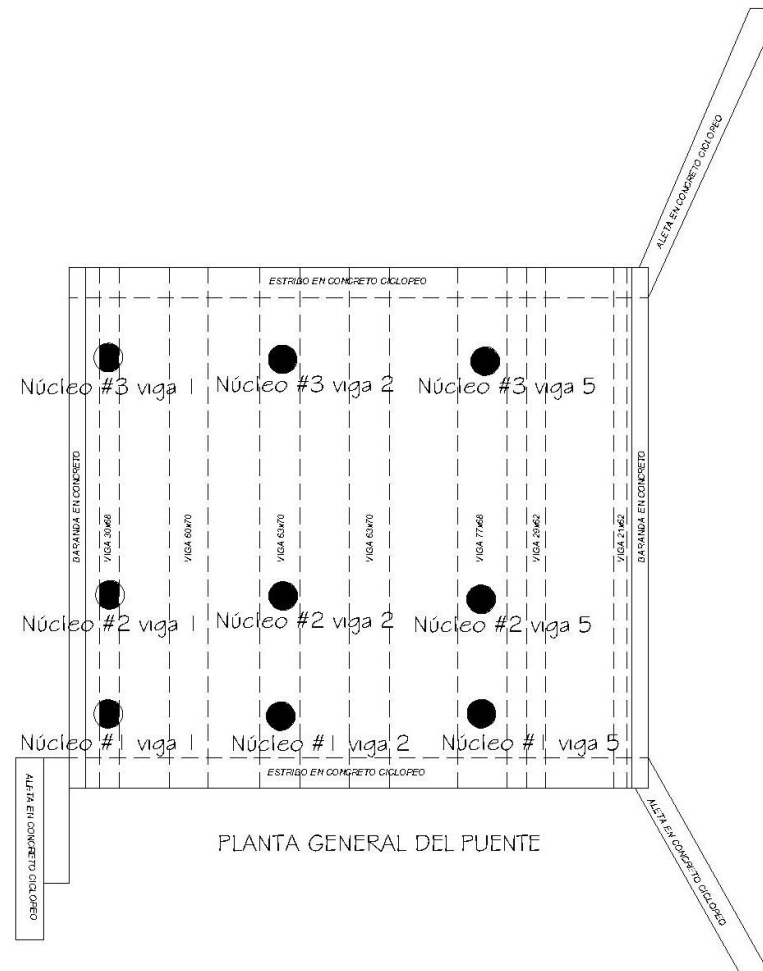
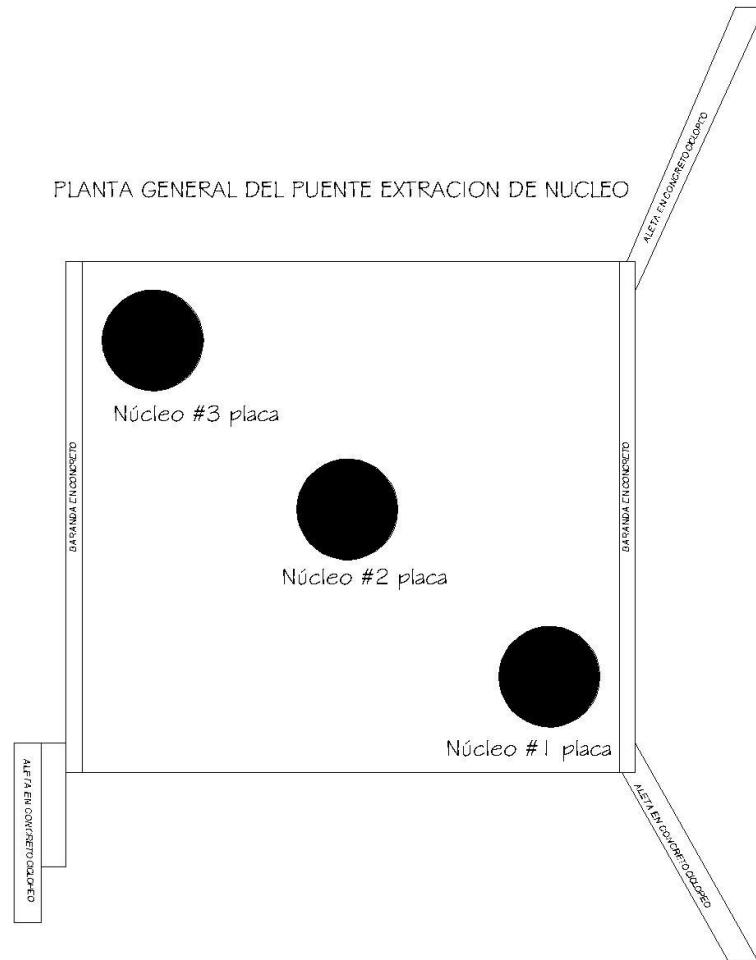
- **Ensayos destructivos**

Este tipo de ensayo destructivo se rige por las normas ASTM C805 y la NTC 3692. De acuerdo al procedimiento establecido en dicha normatividad se ha realizado el ensayo en los elementos constitutivos del paciente tales como vigas, placas y estribos.

Para el ensayo se utilizó un extractor de núcleo

Tabla 1. *Resultado de ensayo de núcleo de concreto*

		CONTROL A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO										DOCUMENTO PS-F-QUIMED-004-036							
												VERSIÓN 0							
												PÁGINA 1 DE 1							
IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO																			
Proyecto :		ESTUDIO PATOLÓGICO PONTÓN, MUNICIPIO DE CERTEGUI - DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ.																	
Normas de Ensayo INV - 410-13, INV -E 418-13																			
Nº CILINDRO	LOCALIZACIÓN		FECHA		EDAD DIAS	A cm2 seccion transversal	CARGA MAXIMA Kn	RESISTENCIA Mpa		PROMEDIO Mpa	%	CUMPLE		TIPO DE FALLA	DETALLES DE LOS ESPECÍMENES				OBSERVACION
	ESTRUCTURA	ABSCISA(S)	TOMA	ROTURA				NOMINAL	OBTENIDA			SI	NO		Espesor de extracción cm	Altura corte para ensayo cm	Peso Gr	Densidad gr/cm3	
1A	VIGA 1		15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	89,43		20,00	19,99				3	18,2	15,3	1550,9	2,217	PONTÓN K55+745 VIA CÉRTEGUI - QUIBDÓ.
1B			15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	89,34		19,98					1	17,5	15,3	1543,2	2,206	
1C			15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	89,48		20,01					3	17,9	15,3	1524,9	2,180	
2A	VIGA 3		15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	89,51		20,0	20,01				2	17,1	15,3	1505,9	2,154	PONTÓN K55+745 VIA CÉRTEGUI - QUIBDÓ.
2B			15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	89,53		20,0					1	17,8	15,3	1500,1	2,144	
2C			15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	89,49		20,0					3	17,1	15,3	1515,2	2,166	
3A	VIGA 5		15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	96,14		21,5	21,4				3	17,5	15,3	1503,1	2,149	PONTÓN K55+745 VIA CÉRTEGUI - QUIBDÓ.
3B			15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	95,24		21,3					3	17,4	15,3	1498,4	2,146	
3C			15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	95,70		21,4					3	17,2	15,3	1505,2	2,159	
4A	ESTRIBO NORTE		15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	88,54		19,8	19,81				4	17,9	15,3	1502,9	2,148	PONTÓN K55+745 VIA CÉRTEGUI - QUIBDÓ.
4B			15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	88,63		19,8					5	18,6	15,3	1651,6	2,361	
4C			15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	88,67		19,8					3	18,4	15,3	1498,6	2,149	
5A	ESTRIBO SUR		15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	89,21		19,9	19,96				4	18,1	15,3	1525,0	2,180	PONTÓN K55+745 VIA CÉRTEGUI - QUIBDÓ.
5B			15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	89,35		20,0					3	17,3	15,3	1522,4	2,178	
5C			15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	89,26		20,0					3	18,2	15,3	1513,6	2,165	
6A	LOSA SUPERIOR		15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	96,15		21,5	21,5				2	20,0	15,3	1526,0	2,181	PONTÓN K55+745 VIA CÉRTEGUI - QUIBDÓ.
6B			15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	95,92		21,4					3	20,2	15,3	1525,2	2,180	
6C			15/03/2022	17/03/2022	2	45,60	96,05		21,5					1	20,1	15,3	1522,0	2,180	
					OBSERVACIONES:														
					Diametro promedio de las muestras														
					Los especimenes no presentan defectos														
					Defectos en el refrentado N.P.														
ELABORÓ					ING. DE CALIDAD					ING. RESIDENTE									
FIRMA :					FIRMA :					FIRMA:									
NOMBRE: JACKSON MOSQUERA.					NOMBRE :					NOMBRE:									



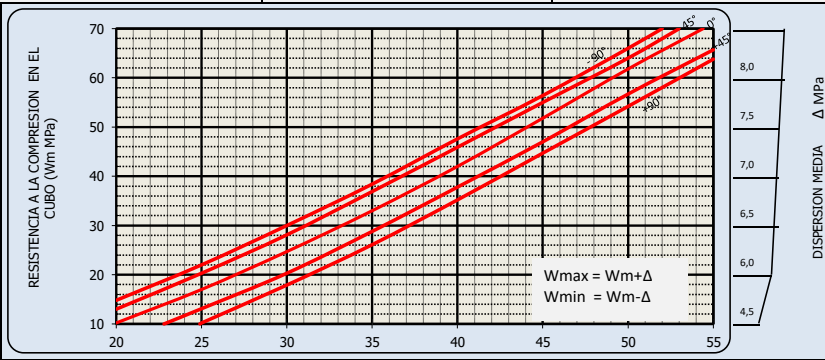


- **Ensayos no destructivos**

Este tipo de ensayo no destructivo se rige por las normas ASTM C805 y la NTC 3692. De acuerdo al procedimiento establecido en dicha normatividad se ha realizado el ensayo en los elementos constitutivos del paciente tales como vigas y estribos.

Para el ensayo se utilizó un esclerómetro marca CONTROLS, referencia 58-C0181/C.

Tabla 2. *Resultado de ensayo de esclerómetro.*

METODO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO NORMA INV. E-413-13, SECCION. INV 400-13														CODIGO: EN PRUEBA VERSION: 01 VIGENCIA: 25-AGO-20						
LABORATORIO																				
1. PROYECTO PROYECTO: ESTUDIO PATOLÓGICO PONTÓN, MUNICIPIO DE CERTEGUI - DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ. SECTOR: VÍA CERTEGUI QUIBDÓ TRAMO: K55+745																CONTRATISTA: _____ NORMA TRANSITO: _____				
2. MUESTRA MATERIAL TIPO: _____ FUENTE MATERIAL: _____ ELEMENTO MEDIDO: VIGA 5																LABORATORIO: _____ FECHA DE ENSAYO: 15-mar-22				
3. ENSAYO																REPORTE N°: 26				
N° de Toma	Descripcion del elemento Medido	Edad en dias del elemento Medido	Angulo de ubicación del equipo para la toma de Lectura	N° de Rebotes	Lecturas Indice de Rebote										Promedio Indice de Rebote Individual	Promedio Indice de Rebote	Lectura tabla de conversion Wm MPa	Resistencia f'c de diseño del elemento MPa	% de Resistencia del elemento	Observaciones
1	VIGA 5		0°	4	45	44	45	45							44,8	45	50,5			
2				4	46	44	44	44							44,5					
3				4	44	44	44	44							44,0					
4				4	45	45	44	46							45,0					
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
														CUMPLE SI ☒		CUMPLE NO ☐				
EQUIPO UTILIZADO PARA EL ENSAYO																ANGULOS DE UTILIZACION DEL ESCLEROMETRO				
Esclerometro		ECM-01-02																		
Formulaciones para el calculo Wm MPa: Para -90° = 0,0083*X²+1,1318*X-11,319 Para -45° = 0,0071*X²+1,2158*X-14,398 Para 0° = 0,0107*X²+0,9618*X-13,594 Para +45° = 0,0084*X²+1,0997*X-19,712 Para +90° = 0,0082*X²+1,1428*X-23,615 Siendo X = Promedio Indice de rebote Wmax = Wm+Δ Wmin = Wm-Δ																		AS		
																				
ELABORÓ				ING. CALIDAD.				ING. RESIDENTE.												
Firma: 																				
Nombre: JACKSON MOSQUERA				Nombre: _____				Nombre: _____												

METODO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO NORMA INV. E-413-13, SECCION. INV 400-13														CODIGO: EN PRUEBA	
LABORATORIO														VERSION: 01	
VIGENCIA: 25-AGO-20															

1. PROYECTO
 PROYECTO: ESTUDIO PATOLÓGICO PONTÓN, MUNICIPIO DE CERTEGUI - DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ.
 SECTOR: VÍA CERTEGUI QUIBDÓ CONTRATISTA: _____
 TRAMO: K55+745 NORMA TRANSITO: _____

2. MUESTRA
 MATERIAL TIPO: _____ LABORATORIO: _____
 FUENTE MATERIAL: _____ FECHA DE ENSAYO: 15-mar-22
 ELEMENTO MEDIDO: **LOSA SUPERIOR**

3. ENSAYO REPORTE N°: 29

N° de Toma	Descripcion del elemento Medido	Edad en días del elemento Medido	Angulo de ubicación del equipo para la toma de Lectura	N° de Rebotes	Lecturas Indice de Rebote										Promedio Indice de Rebote Individual	Promedio Indice de Rebote	Lectura tabla de conversion Wm MPa	Resistencia f'c de diseño del elemento MPa	% de Resistencia del elemento	Observaciones
1	LOSA SUPERIOR		90 °	4	44	45	45	45							44,8	45	50,6			
2				4	46	45	44	44						44,8						
3				4	44	45	44	45						44,5						
4				4	45	44	44	45						44,5						
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

CUMPLE SI ☒
CUMPLE NO ☐

EQUIPO UTILIZADO PARA EL ENSAYO

Esclerometro	ECM-01-02
---------------------	------------------

Formulaciones para el calculo Wm MPa:

Para -90° = 0,0083*X²+1,1318*X-11,319

Para -45° = 0,0071*X²+1,2158*X-14,398

Para 0° = 0,0107*X²+0,9618*X-13,594

Para +45° = 0,0084*X²+1,0997*X-19,712

Para +90° = 0,0082*X²+1,1428*X-23,615

Siendo

X = Promedio Indice de rebote

Wmax = Wm+Δ

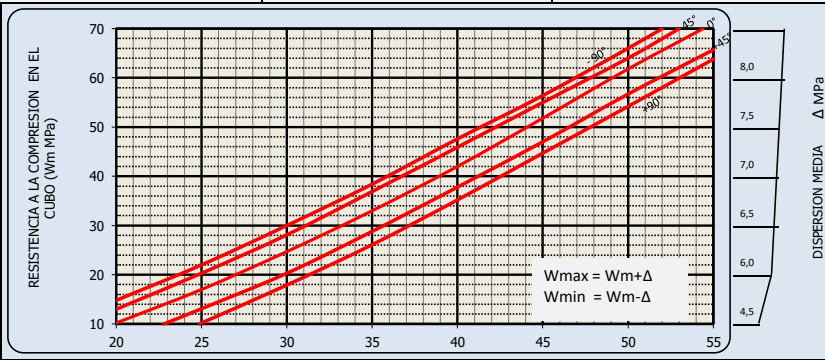
Wmin = Wm-Δ

❖ ANGULOS DE UTILIZACION DEL ESCLEROMETRO



Angulo a -90° Angulo a +90° Angulo a 0°

❖ AS



METODO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO NORMA INV. E-413-13, SECCION. INV 400-13										CODIGO: EN PRUEBA	
										VERSION: 01	
LABORATORIO										VIGENCIA: 25-AGO-20	

1. PROYECTO
 PROYECTO: ESTUDIO PATOLÓGICO PONTÓN, MUNICIPIO DE CERTEGUI - DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ.
 SECTOR: VÍA CERTEGUI QUIBDÓ CONTRATISTA: _____
 TRAMO: K55+745 NORMA TRANSITO: _____

2. MUESTRA
 MATERIAL TIPO: _____ LABORATORIO: _____
 FUENTE MATERIAL: _____ FECHA DE ENSAYO: 15-mar-22
 ELEMENTO MEDIDO: VIGA 1

3. ENSAYO REPORTE N°: 24

N° de Toma	Descripcion del elemento Medido	Edad en dias del elemento Medido	Angulo de ubicación del equipo para la toma de Lectura	N° de Rebotes	Lecturas Indice de Rebote										Promedio Indice de Rebote Individual	Promedio Indice de Rebote	Lectura tabla de conversion Wm MPa	Resistencia f'c de diseño del elemento MPa	% de Resistencia del elemento	Observaciones
1	VIGA 1		0°	4	43	42	41	41							41,8	41	44,2			
2				4	42	42	42	41							41,8					
3				4	40	40	40	41							40,3					
4				4	40	41	42	41							41,0					
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

CUMPLE SI ☒
CUMPLE NO ☐

EQUIPO UTILIZADO PARA EL ENSAYO

Esclerometro	ECM-01-02
--------------	-----------

❖ **ANGULOS DE UTILIZACION DEL ESCLEROMETRO**

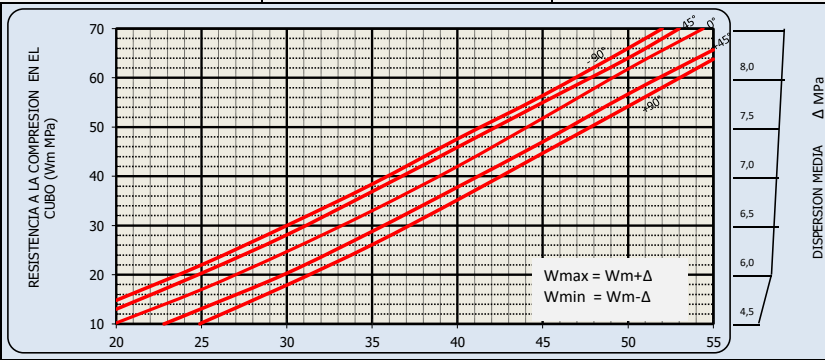
Angulo a 0°

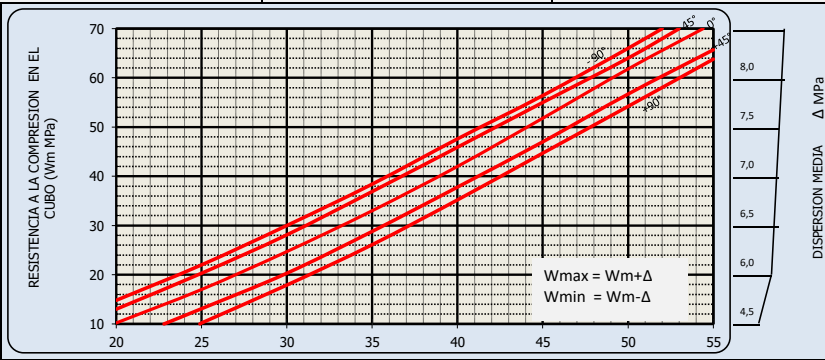
Angulo a -90°

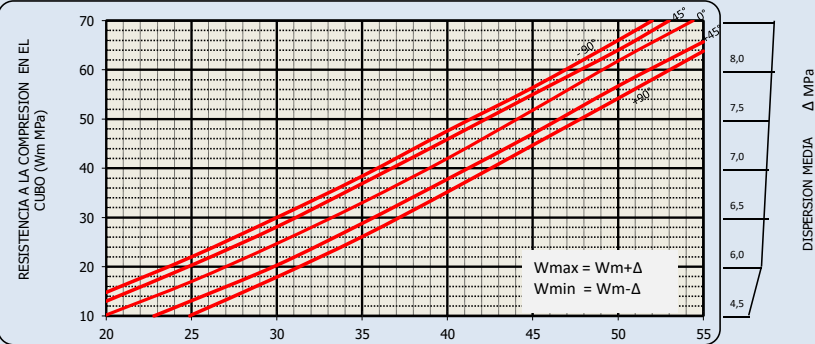
Angulo a +90°

❖ **AS**

ELABORÓ Firma: Nombre: JACKSON MOSQUERA	ING. CALIDAD. Nombre: _____	ING. RESIDENTE. Nombre: _____
--	---	---

METODO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO NORMA INV. E-413-13, SECCION. INV 400-13														CODIGO: EN PRUEBA VERSION: 01 VIGENCIA: 25-AGO-20						
LABORATORIO																				
1. PROYECTO PROYECTO: ESTUDIO PATOLÓGICO PONTÓN, MUNICIPIO DE CERTEGUI - DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ. SECTOR: VÍA CERTEGUI QUIBDÓ TRAMO: K55+745																CONTRATISTA: _____ NORMA TRANSITO: _____				
2. MUESTRA MATERIAL TIPO: _____ FUENTE MATERIAL: _____ ELEMENTO MEDIDO: ESTRIBO SUR																LABORATORIO: _____ FECHA DE ENSAYO: 15-mar-22				
3. ENSAYO																REPORTE N°: 28				
N° de Toma	Descripcion del elemento Medido	Edad en dias del elemento Medido	Angulo de ubicación del equipo para la toma de Lectura	N° de Rebotes	Lecturas Indice de Rebote										Promedio Indice de Rebote Individual	Promedio Indice de Rebote	Lectura tabla de conversion Wm MPa	Resistencia f'c de diseño del elemento MPa	% de Resistencia del elemento	Observaciones
1	ESTRIBO SUR		0°	4	39	39	39	38							38,8	39	40,0			
2				4	39	39	39	40						39,3						
3				4	39	38	38	38						38,3						
4				4	40	39	38	40						39,3						
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
																CUMPLE SI ☒		CUMPLE NO ☐		
EQUIPO UTILIZADO PARA EL ENSAYO																ANGULOS DE UTILIZACION DEL ESCLEROMETRO				
Esclerometro		ECM-01-02																		
Formulaciones para el calculo Wm MPa: Para -90° = 0,0083*X²+1,1318*X-11,319 Para -45° = 0,0071*X²+1,2158*X-14,398 Para 0° = 0,0107*X²+0,9618*X-13,594 Para +45° = 0,0084*X²+1,0997*X-19,712 Para +90° = 0,0082*X²+1,1428*X-23,615 Siendo X = Promedio Indice de rebote Wmax = Wm+Δ Wmin = Wm-Δ																				
ELABORÓ				ING. CALIDAD.				ING. RESIDENTE.												
Firma: 																				
Nombre: JACKSON MOSQUERA				Nombre: _____				Nombre: _____												

METODO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO NORMA INV. E-413-13, SECCION. INV 400-13														CODIGO: EN PRUEBA VERSION: 01 VIGENCIA: 25-AGO-20						
LABORATORIO																				
1. PROYECTO PROYECTO: ESTUDIO PATOLÓGICO PONTÓN, MUNICIPIO DE CERTEGUI - DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ. SECTOR: VÍA CERTEGUI QUIBDÓ TRAMO: K55+745																CONTRATISTA: _____ NORMA TRANSITO: _____				
2. MUESTRA MATERIAL TIPO: _____ FUENTE MATERIAL: _____ ELEMENTO MEDIDO: VIGA 3																LABORATORIO: _____ FECHA DE ENSAYO: 15-mar-22				
3. ENSAYO																REPORTE N°: 25				
N° de Toma	Descripcion del elemento Medido	Edad en días del elemento Medido	Angulo de ubicación del equipo para la toma de Lectura	N° de Rebotes	Lecturas Indice de Rebote										Promedio Indice de Rebote Individual	Promedio Indice de Rebote	Lectura tabla de conversion Wm MPa	Resistencia f'c de diseño del elemento MPa	% de Resistencia del elemento	Observaciones
1	VIGA 3		0°	4	40	42	42	42							41,5	41	44,3			
2				4	41	40	41	42							41,0					
3				4	40	42	42	42							41,5					
4				4	41	42	40	41							41,0					
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
																CUMPLE SI ☒		CUMPLE NO ☐		
EQUIPO UTILIZADO PARA EL ENSAYO Esclerometro: ECM-01-02				ANGULOS DE UTILIZACION DEL ESCLEROMETRO  Angulo a -90°  Angulo a +90°  Angulo a 0° Formulaciones para el calculo Wm MPa: Para -90° = 0,0083*X²+1,1318*X-11,319 Para -45° = 0,0071*X²+1,2158*X-14,398 Para 0° = 0,0107*X²+0,9618*X-13,594 Para +45° = 0,0084*X²+1,0997*X-19,712 Para +90° = 0,0082*X²+1,1428*X-23,615 Siendo X = Promedio Indice de rebote Wmax = Wm+Δ Wmin = Wm-Δ																
ELABORÓ				ING. CALIDAD.				ING. RESIDENTE.												
Firma: 																				
Nombre: JACKSON MOSQUERA				Nombre: _____				Nombre: _____												

METODO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO NORMA INV. E-413-13, SECCION. INV 400-13														CODIGO: EN PRUEBA VERSION: 01 VIGENCIA: 25-AGO-20						
LABORATORIO																				
1. PROYECTO PROYECTO: ESTUDIO PATOLÓGICO PONTÓN, MUNICIPIO DE CERTEGUI - DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ. SECTOR: VÍA CERTEGUI QUIBDÓ TRAMO: K55+745																CONTRATISTA: _____ NORMA TRANSITO: _____				
2. MUESTRA MATERIAL TIPO: _____ FUENTE MATERIAL: _____ ELEMENTO MEDIDO: ESTRIBO NORTE																LABORATORIO: _____ FECHA DE ENSAYO: 15-mar-22				
3. ENSAYO																REPORTE N°: 27				
N° de Toma	Descripcion del elemento Medido	Edad en dias del elemento Medido	Angulo de ubicación del equipo para la toma de Lectura	N° de Rebotes	Lecturas Indice de Rebote										Promedio Indice de Rebote Individual	Promedio Indice de Rebote	Lectura tabla de conversion Wm MPa	Resistencia f'c de diseño del elemento MPa	% de Resistencia del elemento	Observaciones
1	ESTRIBO NORTE		0°	4	39	39	38	39							38,8	39	39,6			
2				4	38	39	39	38							38,5					
3				4	39,38	38,39	38	39							38,7					
4				4	39	39	38	39							38,8					
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
																CUMPLE SI ☒		CUMPLE NO ☐		
EQUIPO UTILIZADO PARA EL ENSAYO Esclerometro: ECM-01-02				ANGULOS DE UTILIZACION DEL ESCLEROMETRO    Angulo a -90° Angulo a +90° Angulo a 0°																
Formulaciones para el calculo Wm MPa: Para -90° = 0,0083*X²+1,1318*X-11,319 Para -45° = 0,0071*X²+1,2158*X-14,398 Para 0° = 0,0107*X²+0,9618*X-13,594 Para +45° = 0,0084*X²+1,0997*X-19,712 Para +90° = 0,0082*X²+1,1428*X-23,615 Siendo X = Promedio Indice de rebote Wmax = Wm+Δ Wmin = Wm-Δ				AS																
ELABORÓ				ING. CALIDAD.								ING. RESIDENTE.								
Firma: 																				
Nombre: JACKSON MOSQUERA				Nombre: _____								Nombre: _____								



Ensayo de carbonatación, para este tipo de practica se utiliza fenolftaleína para detectar la profundidad y el efecto de la carbonatación en la estructura, a continuación, se muestra una serie de testigo en los cuales se aplicó la fenolftaleína.



Figura 7. Resultado de ensayo de carbonatación.

Ensayo de detección de acero (ferroscan), para el siguiente ensayo se utilizó un dispositivo un detector ferroscan PS 200, el cual se utilizó en las vigas, placa y estribo del ponto, se obtuvieron los siguientes resultados:

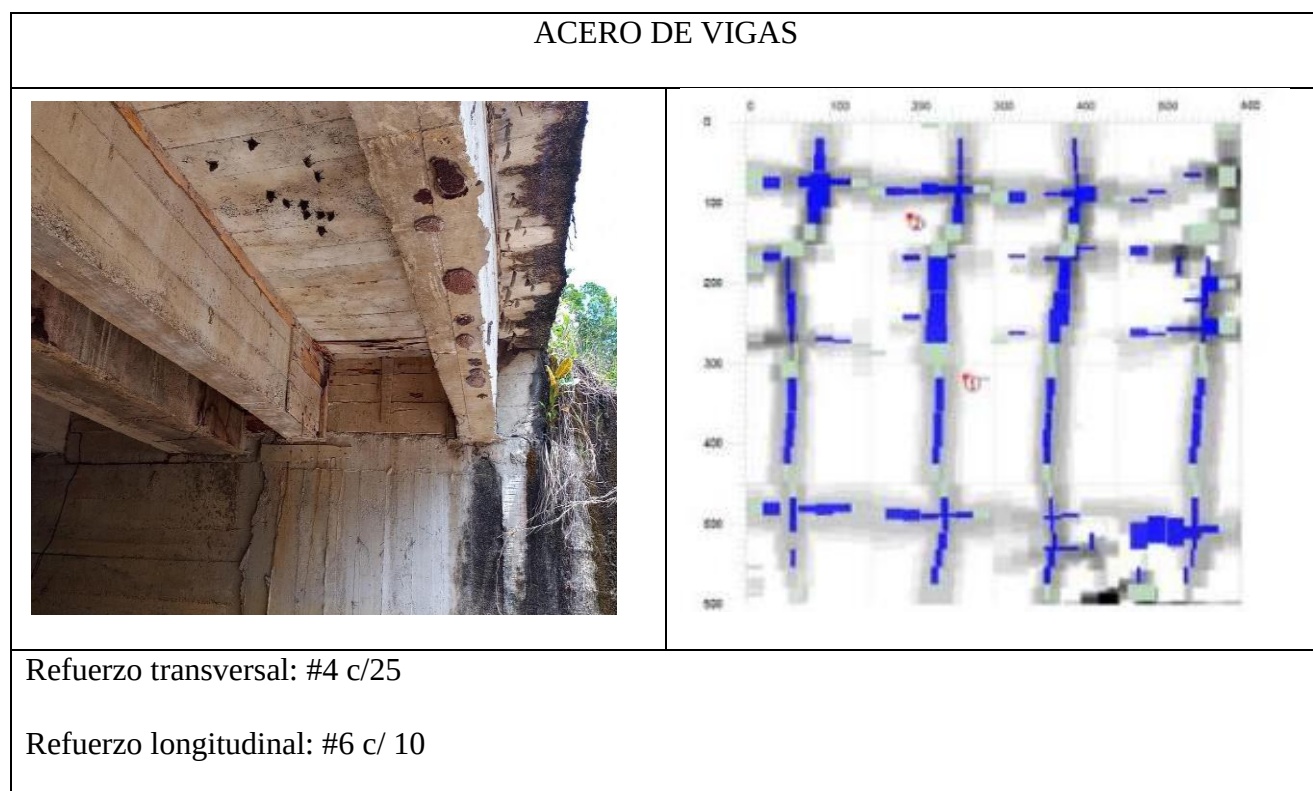


Figura 8. Resultado de ensayo de escáner de acero.

PLACA

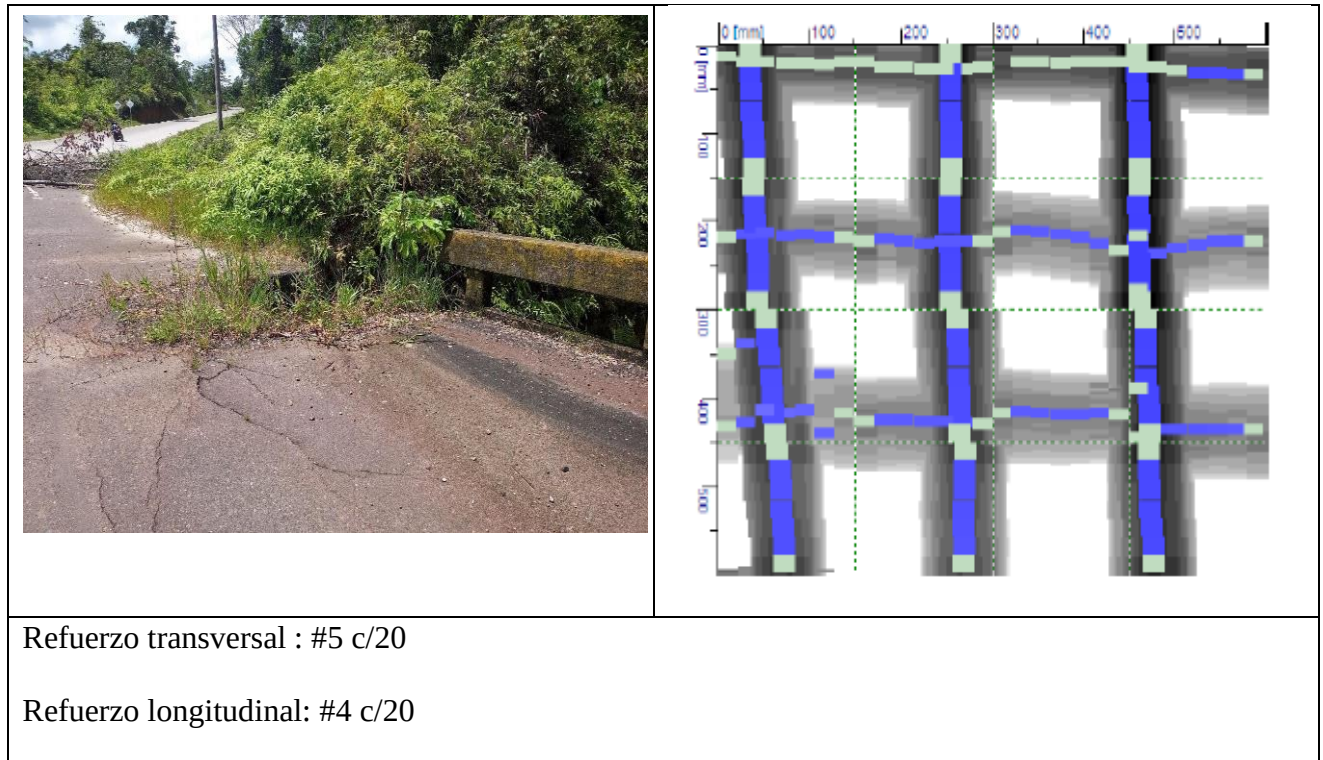
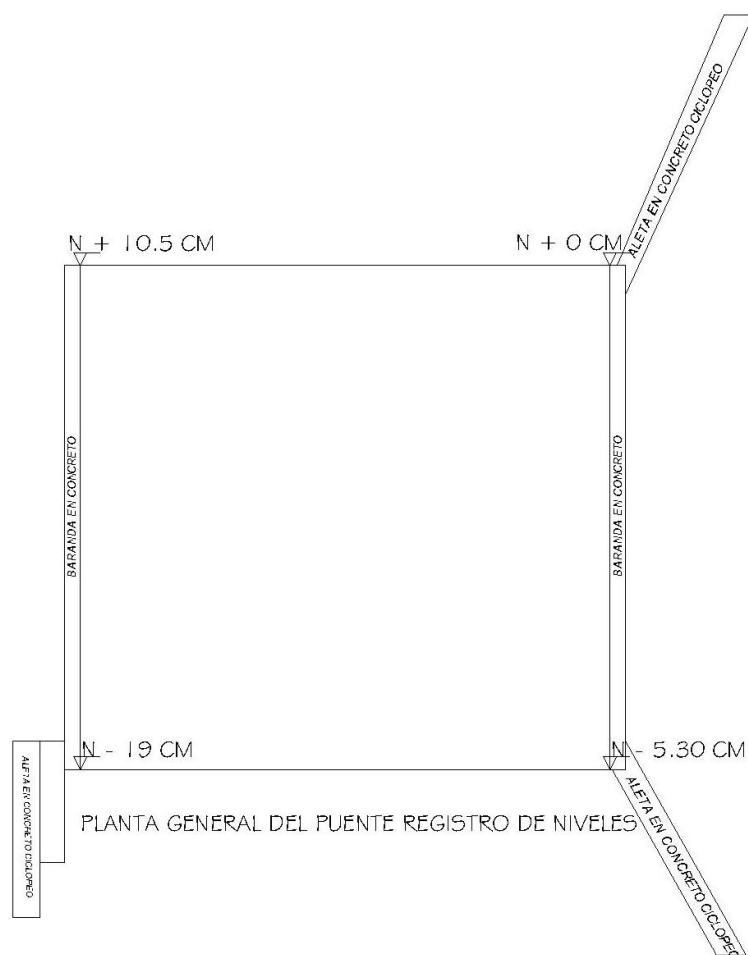


Figura 9. Resultado de ensayo de escáner de acero.

Para los estribo no se detectó ningún tipo de acero de refuerzo lo que confirma la inspección visual que se le había realizado a la estructura.

- **Registro de asentamientos**

Para la obtención de los asentamientos de la estructura se realizó topografía mediante la toma de niveles en los puntos más críticos del paciente, de tal manera que se pudiera registra los desniveles que se ocasionaron cuando la estructura presento la falla, los niveles se tomaron de forma manual utilizando cinta métrica y nivel de manguera, a continuación, se presenta un plano con los datos obtenidos durante el levantamiento.



11. Diagnostico

Después de realizar un exhaustivo análisis al pontón, se puede evidenciar que la causa principal del colapso parcial de la estructura fue el asentamiento puntual en el estribos sur del pontón, lo que ocasiono que se presentara una gran grieta la cual atraviesa en su totalidad el estribo norte de la estructura, elemento el cual esta construido en concreto ciclópeo, debido a que en el momento de la construcción de la estructura no se contaba con una normativa reguladora para el desarrollo de este tipo de obras en el país, el pontón no cuenta con un diseño estructural que garantizara la estabilidad de la estructura, tampoco se realizó un estudio de suelos adecuado que informara el tipo de estrato en el cual se ejecutó la construcción.

Como consecuencia del asentamiento se presentaron grietas en la losa la losa del pontón, no se observa daño alguno en las vigas principales del pontón, el estribo sur del pontón no presenta daño estructural, pero al ser una estructura la cual no cuenta con acero de refuerzo, no cumple con los requisitos mínimos de diseño y de construcción que exige la norma colombiana para este tipo de estructura.



Figura 10. Pontón objeto de estudio. (Fuente del autor)



Figura 11. Asentamiento puntual en estribo del pontón. (fuente autor)

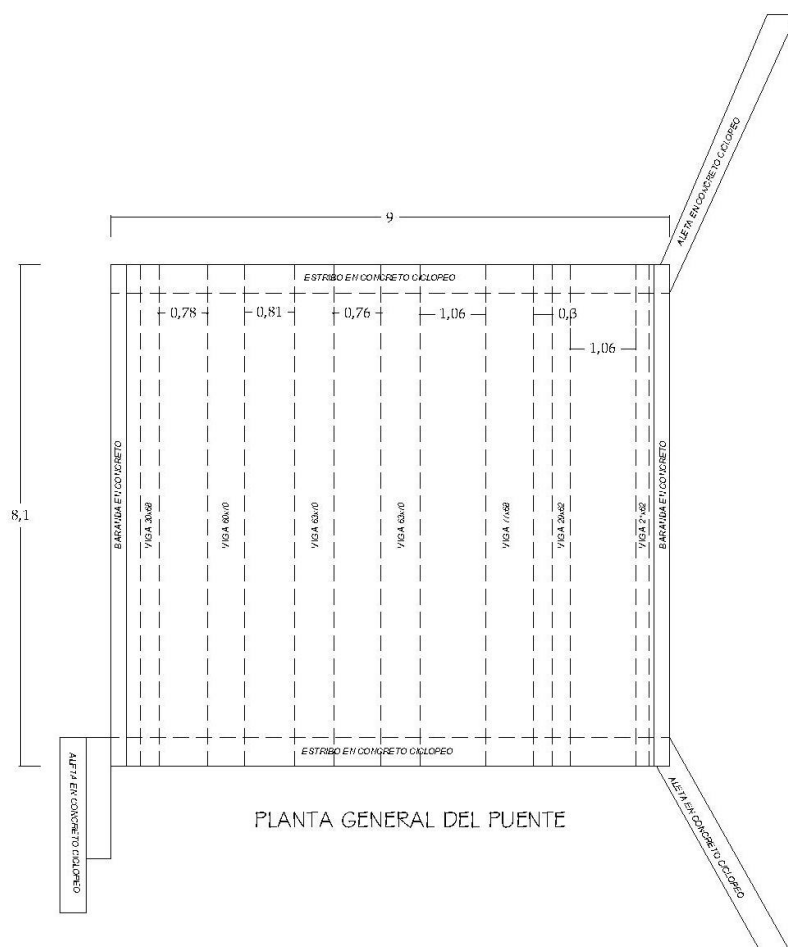


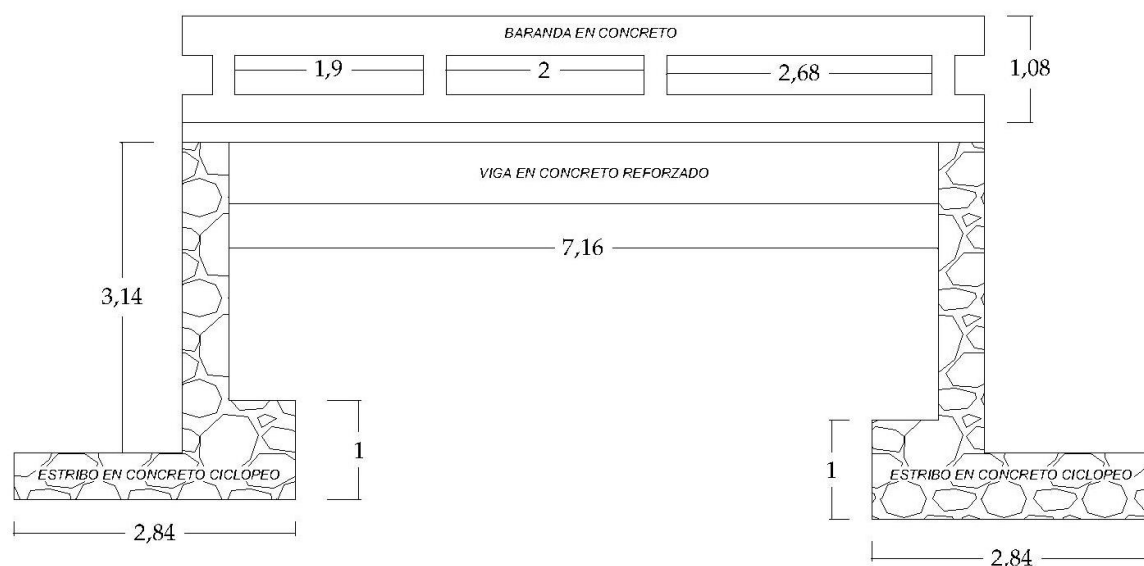
Figura 12. Grietas en la losa del pontón. (fuente autor)

12. Conclusiones del diagnostico

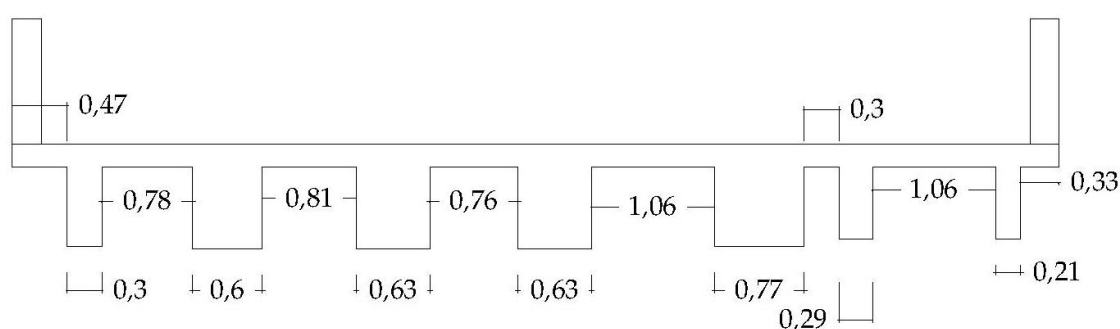
- ✓ Se evidencia asentamiento puntual en el estribo sur del ponto objeto de estudio.
- ✓ La estructura estudiada no esta construida con los criterios requeridos para garantizar un buena estabilidad y funcionamiento.
- ✓ El estado actual de la estructura no garantiza que se puede utilizar para el fin el cual fue construida.
- ✓ Se debe ejecutar un plan de intervención el cual puede resolver la utilización del pontón, ya que es una estructura de vital importancia para la movilidad de la región.

13. Levantamiento arquitectónico del Paciente





SECCION LONGITUDINAL



SECCION TRANSVERSAL

14. Recomendaciones del diagnostico

- ✓ Se debe realizar la reparación del pontón para garantizar el uso total de la vía.
- ✓ Plantear un método de rehabilitación que permita el uso del pontón.
- ✓ Se debe realizar una protección para la estructura, con el objetivo que se pueda proteger del cauce de la quebrada.

15. Propuesta de intervención

Después de realizar una inspección completa sobre el paciente, se van a presentar 2 opciones para de rehabilitación de la estructura con las cuales se pretende garantizar el funcionamiento eficiente de la estructura cada una de las propuestas de rehabilitación que se van a presentar cumple con los requisitos impuesto en la NSR-10, CCP 14, los cuales son las normas constructivas y de diseño en Colombia.

Propuesta de intervención #1

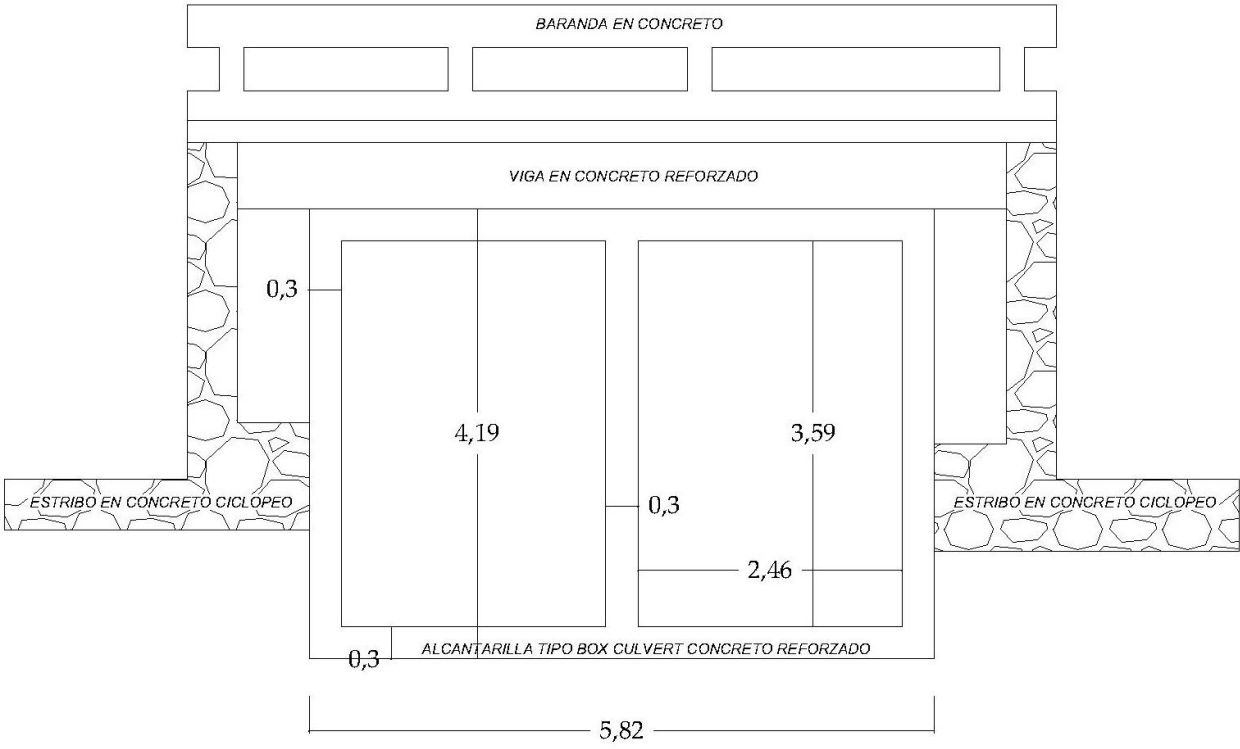
Con esta propuesta se pretende rehabilitar el pontón mediante la construcción de un Box culvert de 2 cajones, el cual se pueda utilizar para soportar la losa y vigas del pontón, para la construcción de esta estructura se debe realizar unas actividades preliminares con las cuales se pretende garantizar la estabilidad del paciente además de la correcta construcción de la nueva estructura que nos va servir de soporte para la placa vehicular.

Actividades para rehabilitación por medio de Box culvert

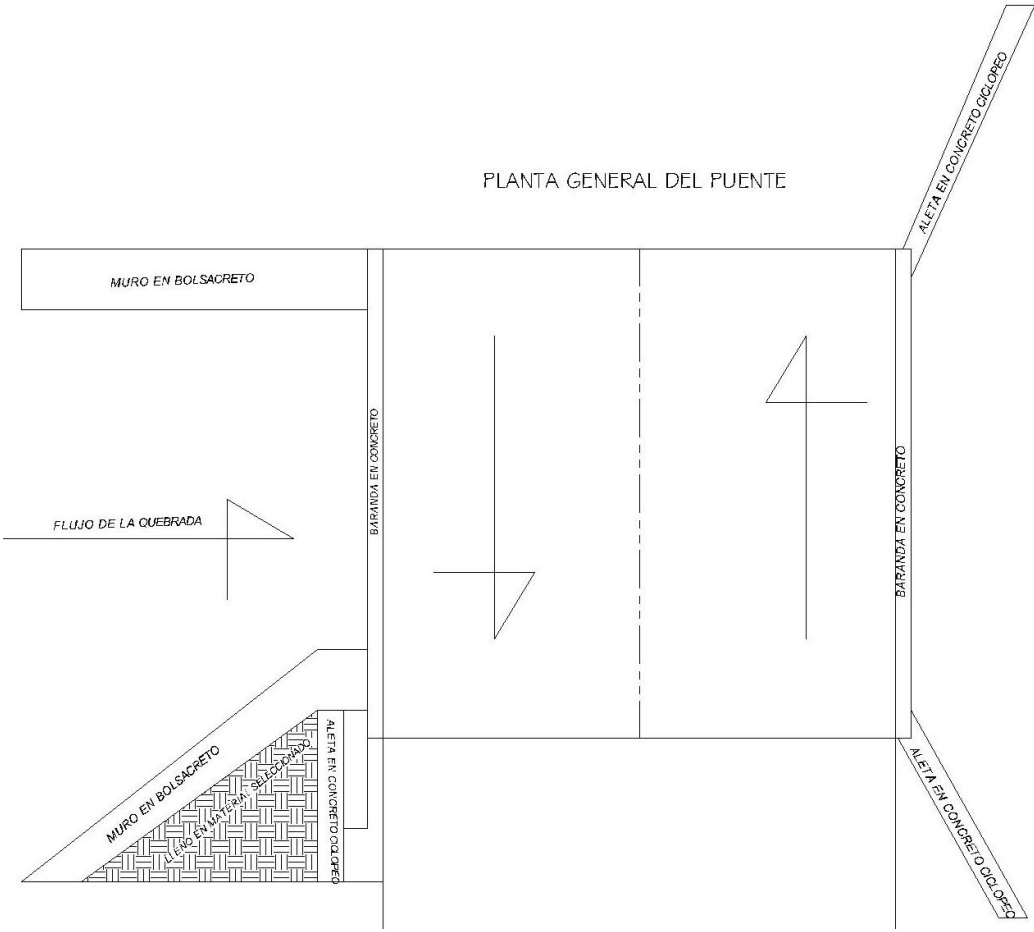
- **Instalación de bolsacreto**, en la aleta izquierda del estribo norte, afectada por socavación y volcamiento, con esta actividad se garantiza que no se siga presentando más socavación además de cubrir la nueva estructura de los efectos causado por el afluente.
- **Lleno con material seleccionado**, esta actividad se realizará para llenar la erosión en la aleta afectada.
- **Nivelación de la placa y vigas**, para esta actividad se utilizará unos gatos hidráulicos con los cuales se va a realizar la nivelación de la estructura para garantizar su correcto funcionamiento, esta actividad se debe realizar con mucho cuidado y precaución para no causar daños a la estructura, los gatos hidráulicos deben de estar en toda la etapa de rehabilitación del pontón, hasta que el box culvert se termine de construir.
- **Excavación**, se debe realizar excavación en el cause de la quebrada previo a la construcción del Box culvert, para conforma el sitio donde se va construir la obra.

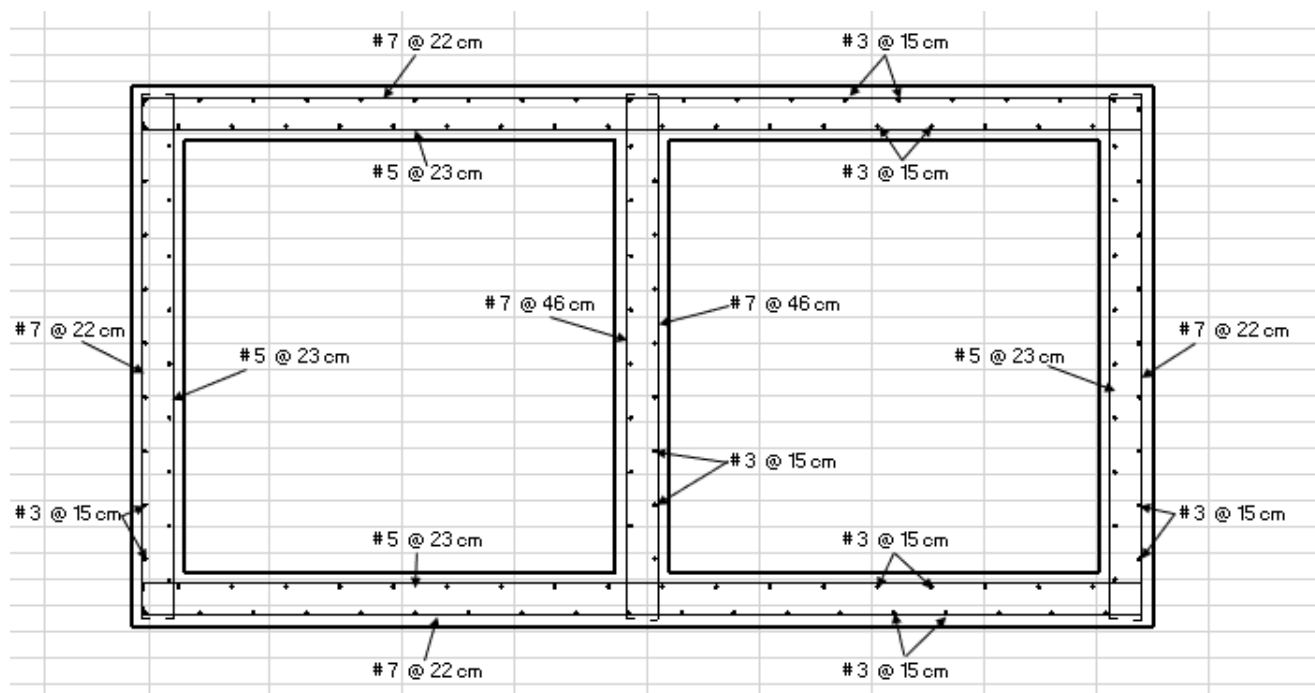
Después de realizar cada una de esta actividades se puede iniciar con la elaboración del Box culvert como tal, se inicia con la figuración de acero, instalación y amarre de acero, instalación de formaleta y fundida de concreto.

Esta construcción no causara afectación a la movilidad de la vía ya que debido al daño que sufrió el pontón, se construyó un paso temporal por el cual están pasando todo los tipos de vehículos que transitan en la zona.



PLANTA GENERAL DEL PUENTE





Presupuesto Box Culvert					
items	descripcion	und	cantidad	valor unitario	valor total
1	Actividades Preliminares				
1.1	Localizacion, Trazado y Replanteo	m ²	72.8	\$ 5,520.00	\$ 401,856.00
1.2	Nivelacion de vigas y tablero con Gato Hidraulico, según tiempo requerido	m ²	72.8	\$ 325,460.00	\$ 23,693,488.00
2	Movimientos de Tierras				
2.1	Excavacion Mecanica	m ³	87.48	\$ 95,840.00	\$ 8,384,083.20
2.2	Relleno con Material seleccionado compactado	m ³	22.24	\$ 320,430.00	\$ 7,126,363.20
3	Concretos				
3.1	Concreto de 4000 PSI para Box Culvert	m ³	60.51	\$ 1,540,785.00	\$ 93,232,900.35
4	Acero de Refuerzo				
4.1	Acero de Refuerzo 6000 PSI	kg	6423.07	\$ 9,896.00	\$ 63,562,700.72
5	Obras de Proteccion				
5.1	Muros de Bolsacreto	ml	12.81	\$ 1,522,652.68	\$ 19,505,180.83
6	Adecuacion de carpeta de rodadura				
6.1	escarificacion de carpeta asfaltica	m ²	72.8	\$ 72,300.17	\$ 5,263,452.38
6.2	concreto de 4000 PSI para losa e= 10cm	m ³	7.28	\$ 1,540,785.00	\$ 11,216,914.80
	Costo Indirectos				\$ 232,386,939.48
	Administracion		20%		\$ 46,477,387.90
	Imprevisto		5%		\$ 2,323,869.39
	Utilidad		5%		\$ 116,193.47
	Total				\$ 281,304,390.24

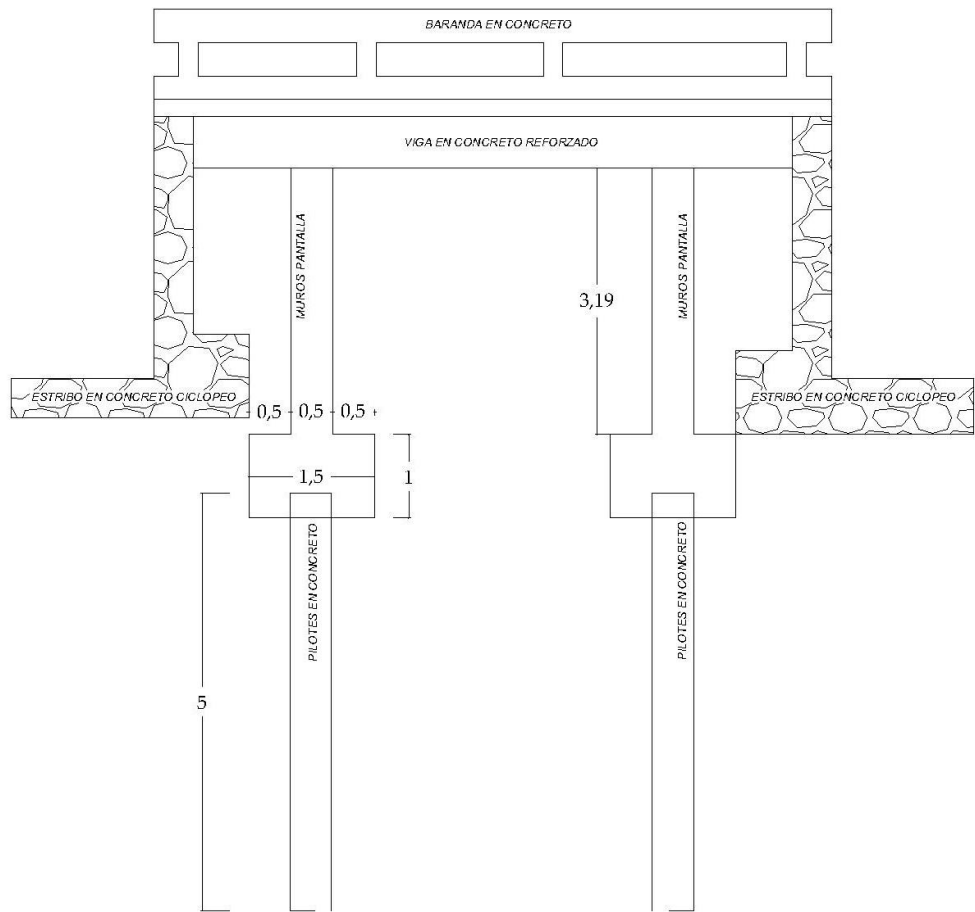
Con esta propuesta se pretende rehabilitar el pontón mediante la construcción de muros pantallas los cuales estarán soportados por pilotes en concreto que será el tipo de cimentación encargada de soportar toda la estructura, estas pantallas en concreto reforzado serán las encargadas de soportar la placa y vigas del ponto, para la construcción de esta estructura se debe realizar unas actividades preliminares con las cuales se pretende garantizar la estabilidad del paciente además de la correcta construcción de la nueva estructura que nos va servir de soporte para la placa vehicular.

Actividades para rehabilitación por medio de Box culvert

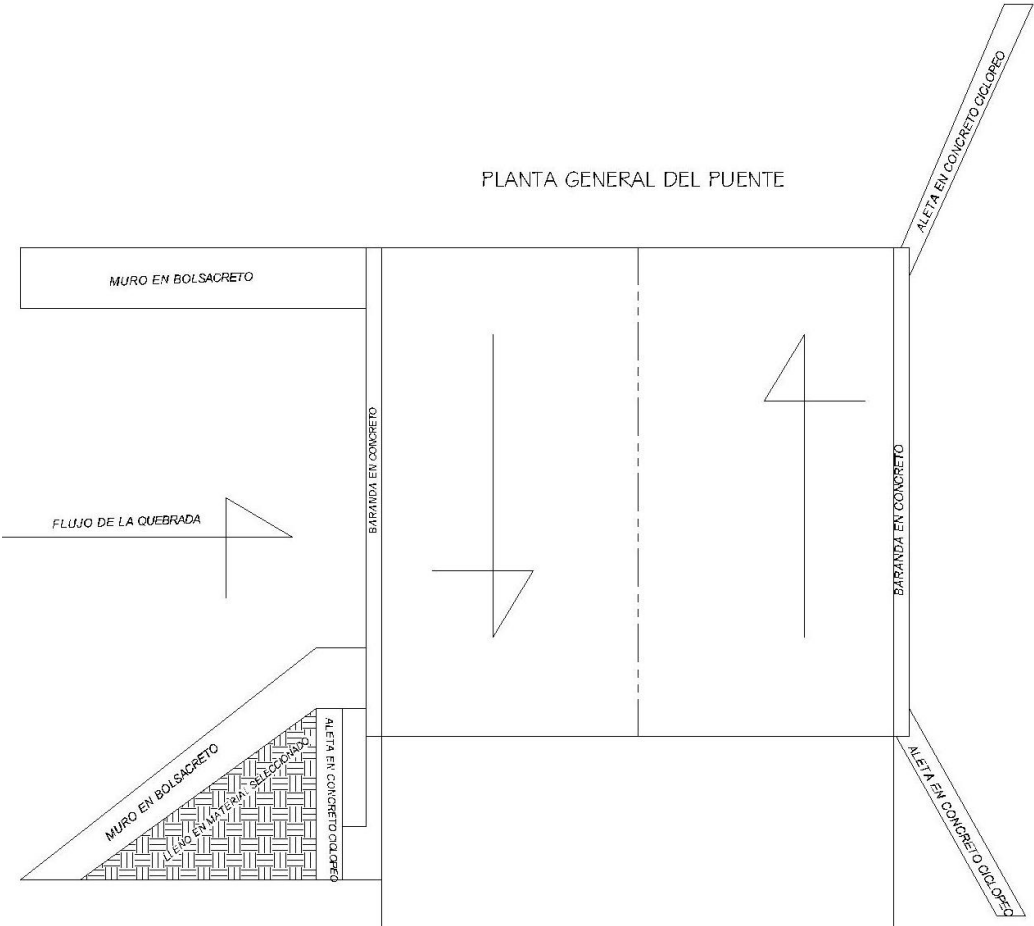
- **Instalación de bolsacreto**, en la aleta izquierda del estribo norte, afectada por socavación y volcamiento, con esta actividad se garantiza que no se siga presentando más socavación además de cubrir la nueva estructura de los efectos causado por el afluente.
- **Lleno con material seleccionado**, esta actividad se realizará para llenar la erosión en la aleta afectada.
- **Nivelación de la placa y vigas**, para esta actividad se utilizará unos gatos hidráulicos con los cuales se va a realizar la nivelación de la estructura para garantizar su correcto funcionamiento, esta actividad se debe realizar con mucho cuidado y precaución para no causar daños a la estructura, los gatos hidráulicos deben de estar en toda la etapa de rehabilitación del pontón, hasta que el box culvert se termine de construir.
- **Excavación**, se debe realizar excavación en el cause de la quebrada previo a la construcción del Box culvert, para conforma el sitio donde se va construir la obra.

Después de realizar cada una de esta actividad se puede iniciar con la elaboración de los muros pantallas como tal, se inicia con la figuración de acero, instalación y amarre de acero, instalación de formaleta y fundida de concreto.

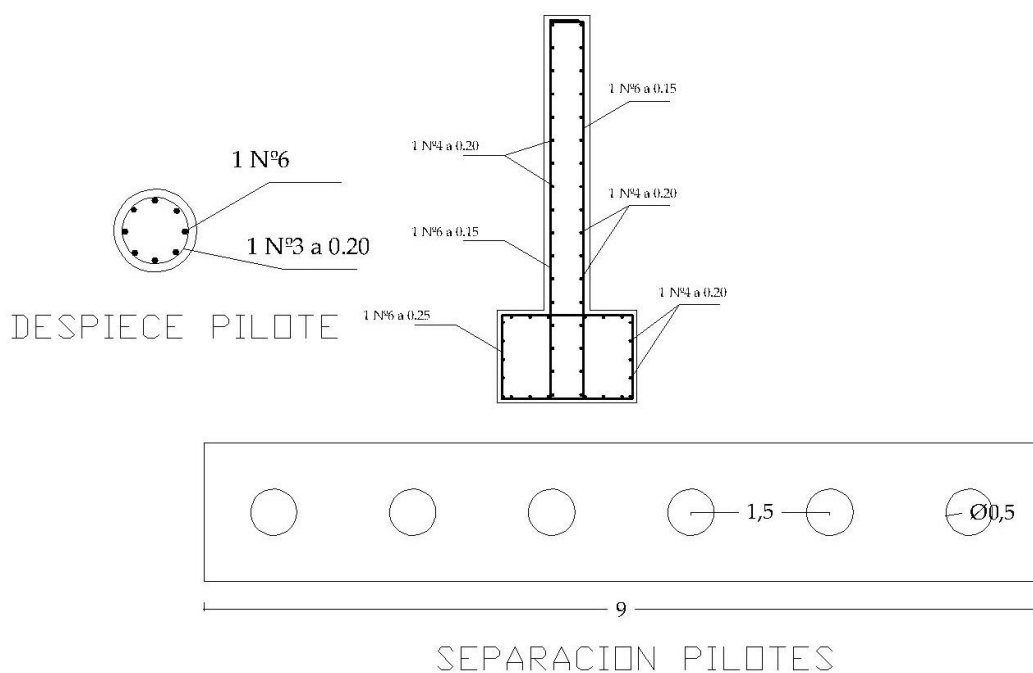
Esta construcción no causara afectación a la movilidad de la vía ya que debido al daño que sufrió el pontón, se construyó un paso temporal por el cual están pasando todos los tipos de vehículos que transitan en la zona.



PLANTA GENERAL DEL PUENTE



DESPIECE MURO PANTALLA



Presupuesto muros de pantalla					
ítems	descripción	und	cantidad	valor unitario	valor total
1	Actividades Preliminares				
1.1	Localización, Trazado y Replanteo	m ²	72.8	\$ 5,520.00	\$ 401,856.00
1.2	Nivelación de vigas y tablero con Gato Hidráulico, según tiempo requerido	m ²	72.8	\$ 325,460.00	\$ 23,693,488.00
2	Movimientos de Tierras				
2.1	Excavación Mecánica	m ³	38.78	\$ 95,840.00	\$ 3,716,675.20
2.2	Relleno con Material seleccionado compactado	m ³	22.24	\$ 320,430.00	\$ 7,126,363.20
3	Concretos				
3.1	Concreto de 4000 PSI para Muros	m ³	55.8	\$ 1,540,785.00	\$ 85,975,803.00
3.2	Concreto de 400 PSI para Pilotes de Cimentación	m ³	11.78	\$ 1,755,800.00	\$ 20,683,324.00
4	Acero de Refuerzo				
4.1	Acero de Refuerzo 6000 PSI	kg	5604.96	\$ 9,896.00	\$ 55,466,684.16
5	Obras de Protección				
5.1	Muros de Bolsacreto	ml	12.81	\$ 1,522,652.68	\$ 19,505,180.83
6	Adecuación de carpeta de rodadura				
6.1	escarificación de carpeta asfáltica	m ²	72.8	\$ 72,300.17	\$ 5,263,452.38
6.2	concreto de 4000 PSI para losa e=10cm	m ³	7.28	\$ 1,540,785.00	\$ 11,216,914.80

	Costo Indirectos				\$ 233,049,741.57
	Administración		20%		\$ 46,609,948.31
	Imprevisto		5%		\$ 2,330,497.42
	Utilidad		5%		\$ 116,524.87
	Total				\$ 282,106,712.17

16. Plan de mantenimiento

Para garantizar un buen estado de la estructura se debe crear un plan de mantenimiento el cual se realice por lo menos 1 vez al año y cumpla con las siguientes actividades:

- Limpieza general de la estructura del puente.
- Limpieza del Sistema de Drenaje.
- Limpieza de los estribos del puente Cauce del Río.
- Limpieza y mantenimiento de barandas del puente.
- Limpieza de Juntas.

Limpieza general de la estructura	
Se debe realizar una revisión y limpieza de los elementos estructurales del puente como lo son: las vigas, tablero y estribos, con esta actividad se pretende revisar el estado de la estructura y generar un buen estado del puente.	
Equipo	Actividades 1. Señalizar 2. Retiro de material en losa del puente, drenajes y estribos 3. Limpieza con agua a presión de la estructura.
Hidro lavadora industrial	
Herramientas	
Herramienta menor	
Personal	
El necesario para la actividad	

Limpieza del Sistema de Drenaje	
Se debe realizar una revisión y limpieza de los drenajes del puente.	
Equipo	Actividades 1. Señalizar
Hidro lavadora industrial	

Herramientas	2. Retiro de material en las bajantes de la losa del puente 3. Limpieza con agua a presión de las bajantes.
Herramienta menor	
Personal	
El necesario para la actividad	

Limpieza de los estribos del puente Cauce del Río Se debe realizar una revisión y limpieza de los estribos del puente en su parte inferior, con esto se pretende revisar el estado de la estructura de soporte del puente liberar de árboles y maleza que se esté creado cerca de la estructura.	
Equipo Hidro lavadora industrial Motosierra	Actividades 1. Señalizar 2. Revisión de los estribos de la estructura 3. Limpieza de material vegetal en la superficie de los estribos, de ser necesario realizar corte de arboles.
Herramientas Herramienta menor	
Personal El necesario para la actividad	

Limpieza y mantenimiento de barandas del puente Se debe realizar una revisión y limpieza de las barandas del puente, verificar que no se encuentre con corrosión o oxidación, que no se encuentre partidas.	
Equipo Equipo de soldadura Compresor para pintar	Actividades 1. Señalizar 2. Revisión de los tramos de baranda, verificar que no se encuentre corrosión u oxidación, elementos partidos 3. Soldar de ser necesarios los elementos partidos. 4. Pintar elementos de ser necesario
Herramientas Herramienta menor	
Personal El necesario para la actividad	

Limpieza de Juntas	
Se debe realizar una revisión y limpieza de las juntas de separación del puente y el pavimento.	
Equipo	Actividades 1. Señalizar 2. Revisión de las juntas de separación 3. Limpieza de las juntas. 4. Cambiar juntas de ser necesario
Hidro lavadora	
Herramientas	
Herramienta menor	
Personal	
El necesario para la actividad	

Conclusiones y Recomendaciones

- ✓ Se recopiló toda la información posible por medio de un exhaustivo análisis visual de la obra.
- ✓ Se presentaron las opciones más viables para la rehabilitación del proyecto.
- ✓ Se calificó por medio de fichas patologías las lesiones presentes en la obra.
- ✓ Realizar el mantenimiento adecuado a la estructura proyecta esto con el objeto de garantizar su uso y estabilidad.

Referencia Bibliográfica

- ✓ BROTO, CARLES (2005). Enciclopedia Broto De Patología De La Construcción.
Link international, 2005
- ✓ CALAVERA RUIZ, JOSÉ (1996). Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado, Bogotá 1996
- ✓ SAFEGUARDA EUROPE LTDA (2009). La humedad capilar y su control, 2009
- ✓ GARCIA, PABLO. Lesiones mecánicas- Iglesia san Jorge(la Coruña España)
- ✓ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA – AIS, PARA EL FONDO DE
- ✓ PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE BOGOTÁ – FOPAE
(2011). Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurales, 2011
file:///C:/Users/User/Downloads/Guia_patologias_constructivas_estructurales_no_estructurales%20(1).pdf

Anexos

FICHAS

Localización de la obra

RESEÑA HISTORICA La obra fue construida por la Red Nacional de carreteras dirigida por el Ministerio de Obras Públicas, esto como parte de la carretera panamericana la cual es la principal vía de acceso al departamento del choco, hasta el momento de este informe no se tienen planos ni registro de la construcción del puente, se solicito al Instituto Nacional de Vías (INVIAS)			
SISTEMA CONSTRUCTIVO Se utilizo el sistema de placa y vigas las cuales esta soportadas por estribo en concreto ciclopedo			
	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	ALUMNO:HERNANDO PALACIOS PALACIOS	FECHA: 24/05/2021
	HISTORIA CLINICA Y DIAGNOSTICO DOCENTE: LILIANA PATIÑO	LOCALIZACION: VIA QUIBDO - CERTEGUI	FICHA 2 DE 7

Reseña historica

RESEÑA HISTORICA La obra fue construida por la Red Nacional de carreteras dirigida por el Ministerio de Obras Públicas, esto como parte de la carretera panamericana la cual es la principal vía de acceso al departamento del choco, hasta el momento de este informe no se tienen planos ni registro de la construcción del puente, se solicito al Instituto Nacional de Vías (INVIAS)			
SISTEMA CONSTRUCTIVO Se utilizo el sistema de placa y vigas las cuales esta soportadas por estribo en concreto ciclopedo			
	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	ALUMNO:HERNANDO PALACIOS PALACIOS	FECHA: 24/05/2021
	HISTORIA CLINICA Y DIAGNOSTICO DOCENTE: LILIANA PATIÑO	LOCALIZACION: VIA QUIBDO - CERTEGUI	FICHA 2 DE 7

Lesión #1 Grietas

DESCRIPCION DE LA LESION	 		
Se observa agrietamientos en unos de los estribos del puente,			
CAUSA DIRECTA: asentamiento directo de cimentación			
CAUSA INDIRECTA: factores externo debido a crecientes de la quebrada que salva el puente			
CALIFICACION DE LA LESION			
-Leve			
-Mediano			
-Severo			
-Grave			
DIAGNOSTICO	ELIMINACION DE LA CAUSA: debido al estado de la lesión no se puede realizar ninguna reparación.	REPARACION DEL EFECTO: debido a la grave de la lesión no se puede realizar ninguna reparación, se debe realizar un mejor estudio de la zona para construir un nuevo puente	PREVENCION: realizar un mejor estudio geotécnico de la zona donde se construirá el nuevo puente
Las grietas fueron causada por asentamiento de la cimentación del estribo, el cual fue causado por la creciente de la quebrada que pasa por debajo del puente			
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS		ALUMNO HERNANDO PALACIOS PALACIOS	FECHA: 24/05/2021
HISTORIA CLINICA Y DIAGNOSTICO DOCENTE: LILIANA PATIÑO		LOCALIZACION: VIA QUIBDO - CERTEGUI	FICHA 3 DE 7

Lesión # 2 vegetación, moho y musgo

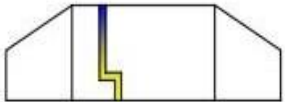
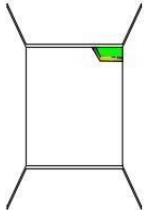
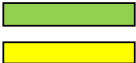
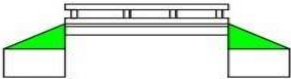
DESCRIPCION DE LA LESION						
Vegetación						
Se observa vegetación, moho y musgo en gran parte de la obra						
CAUSA DIRECTA: agente atmosférico (lluvias)						
CAUSA INDIRECTA: falta de mantenimiento por su estado de abandono.						
CALIFICACION DE LA LESION						
-Leve						
-Mediano						
-Severo						
-Grave						
DIAGNOSTICO	ELIMINACION DE LA CAUSA: realizar el mantenimiento y limpieza adecuado para evitar el deterioro.		REPARACION DEL EFECTO: Eliminar organismos o plantas sobre la superficie afectada. -aplicar un producto biosida que impida su reaparición.		PREVENCION: Definir un control, inspección y limpieza constantes ya que la precipitación es alta, con elementos suaves que ayuden a su buen aspecto.	
Hay presencia de vegetación en placa de el puente esto debido a la falta de uso de la estructura, además hay contaminación por moho y musgo en los estribos del puente esto debido a la humedad y los falta de protección ante factores atmosférico						
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS			ALUMNO HERNANDO PALACIOS PALACIOS		FECHA: 24/05/2021	
HISTORIA CLINICA Y DIAGNOSTICO DOCENTE: LILIANA PATIÑO			LOCALIZACION: VIA QUIBDO -CERTEGUI		FICHA 4 DE 7	

DESCRIPCION DE LA LESION	 		
Animales de porte e insectos: se observo la presencia de roedores (murciélago) y presencia de insectos (avispa) CAUSA DIRECTA: por su falta de uso se convirtió en el habitat perfecto para algunos animales CAUSA INDIRECTA: por estar a la interperie			
CALIFICACION DE LA LESION -Leve ● -Mediano -Severo -Grave			
DIAGNOSTICO	ELIMINACION DE LA CAUSA: realizar el mantenimiento y limpieza adecuado para evitar el porte de animales e insectos.	REPARACION DEL EFECTO: aplicar insecticida para la eliminación de los insectos.	PREVENCION: Definir un control, inspección y limpieza constantes
Hay presencia de animales e insectos debido a que el puente se encuentra en medio de una zona rural y la falta de vida humana lo convierte en el habitat perfecto para este tipo de animales.	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	ALUMNO HERNANDO PALACIOS PALACIOS	FECHA: 24/05/2021
	HISTORIA CLINICA Y DIAGNOSTICO DOCENTE: LILIANA PATIÑO	LOCALIZACION: VIA QUIBDO - CERTEGUI	FICHA 5 DE 7

Tipificación

[illegible]

Plano de calificación

							
							
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>							

Registro fotográfico



Imagen 1. Vegetación, moho y musgo



Imagen 2. Grietas



Imagen 3. Vegetación y grietas



Imagen 4. Porte de animales e insectos



Imagen 5. Musgo y moho