



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA

CAMPO DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA CIVIL

**INSPECCION DETALLADA Y PROYECTO DE REPARACIÓN DEL  
PUENTE ALVARADO UBICADO EN ALVARADO VERACRUZ**

**T E S I N A**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**ESPECIALISTA EN CONSTRUCCIÓN**

PRESENTA:

**ING. PEDRO EDUARDO AGUILAR CERVANTES**

DIRECTOR DE TESINA: ING. GREGORIO LUCIO PONCELIS GASCA

MÉXICO, D.F.

ABRIL 2014

# **INSPECCIÓN DETALLADA Y PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE ALVARADO, UBICADO EN ALVARADO VERACRUZ**

## **CONTENIDO**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **CAP. 1 INSPECCIÓN DETALLADA**

SUBCAP 1.1 Descripción del Puente y Antecedentes

SUBCAP 1.2. Descripción de los trabajos realizados.

SUBCAP 1.3. Conclusiones y Recomendaciones.

SUBCAP 1.4. Formatos de Inspección

SUBCAP. 1.5. Levantamiento geométrico y de daños

SUBCAP. 1.6. Reporte Fotográfico

#### **CAP. 2 ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN**

SUBCAP. 2.1. Alternativa 1

SUBCAP. 2.2. Alternativa 2

SUBCAP. 2.3. Elección de Alternativa de Solución

#### **CAP. 3 PROYECTO DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO**

SUBCAP. 3.1. Procedimiento de reforzamiento de la estructura metálica original.

SUBCAP. 3.2. Procedimiento de reparación del presfuerzo longitudinal.

SUBCAP. 3.3. Sustitución del presfuerzo vertical y transversal.

SUBCAP. 3.4. Calafateo e inyección de Grietas.

SUBCAP. 3.5. Reparación y resane de desconches.

SUBCAP. 3.6. Izaje y sustitución de apoyos.

SUBCAP. 3.7. Cambio de Juntas de dilatación

SUBCAP. 3.8. Limpieza y protección de elementos de concreto.

SUBCAP. 3.9. Limpieza y Protección de elementos Metálicos.

SUBCAP. 3.10. Sustitución de Contraventeo Superior.

SUBCAP. 3.11. Reparación de sección corroída.

SUBCAP. 3.12. Sustitución de Conectores.

SUBCAP. 3.13. Ajuste de Conexiones.

SUBCAP. 3.14. Sustitución de lámparas y postes.

## **CAP. 4 PROGRAMA DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO**

SUBCAP. 4.1. Catálogo de Conceptos

SUBCAP. 4.2. Especificaciones Particulares de Obra

## **INTRODUCCIÓN**

La inspección detallada del puente tiene como finalidad el reconocimiento y levantamiento general de todos los problemas, daños, deterioros, deficiencias o mal funcionamiento de cualesquiera de los elementos que componen a estas estructuras y sus elementos complementarios (accesos, cauce, sistemas de alumbrado, señalamiento, etc.), incluyendo una determinación lo más aproximada posible de los materiales más adecuados para repararlos, tales como: resina para inyección de fisuras, morteros, juntas de calzada, apoyos, elementos o dispositivos de anclaje, etc.; así como la determinación de las principales características geométricas del puente, tanto de la superestructura como de la subestructura sus accesos y el cauce, empleando para ello equipo de medición, manual o electrónico y equipo de precisión.

En caso de existir planos del proyecto original se utilizan como guía en la ejecución de los trabajos, pero de ninguna manera exime de la realización del levantamiento en campo y de la responsabilidad en los datos asentados en el reporte. Por lo que respecta al levantamiento de daños, se realiza un levantamiento de longitud y grosor de grietas, dimensionamiento de desconches, etc., siendo necesario reportar el tipo de daño, su ubicación y su magnitud.

Finalmente para la definición y determinación de los daños, y de la obtención de la geometría de la estructura, se procede a la realización de los planos de geometría y de los daños detectados en todos y cada uno de los elementos que la integran. El número de planos será en número necesario a fin de que se representen en forma

clara y detallada las características geométricas de la estructura, así como los elementos dañados.

Como producto de la Inspección detallada, se realizan alternativas de solución, para llevar a cabo el proyecto ejecutivo para el reforzamiento y/o reparación del Puente.

En esta etapa se desarrolla el proyecto ejecutivo de reforzamiento y/o reparación del puente con base en la alternativa seleccionada y conforme a lo indicado en las especificaciones y normas correspondientes, deberá contener la volumetría y el procedimiento constructivo, las normas y especificaciones técnicas, aquí se debe incluir la reparación de los elementos que presenten daños debido al uso cotidiano de la estructura, así como el reforzamiento general de la estructura del puente, de sus componentes auxiliares y de sus obras exteriores, Incluyendo de requerirse el cambio de apoyos y juntas de dilatación.

Con base en las volumetrías y en las listas de materiales resultantes de los proyectos elaborados, se procederá a elaborar el cuaderno de concurso de obra que comprende: El catálogo de conceptos, las especificaciones complementarias y particulares del proyecto.

## **CAP. 1 INSPECCIÓN DETALLADA**

### **SUBCAP 1.1 Descripción del Puente y Antecedentes**

Con la finalidad de detectar cualquier anomalía, deterioro o mal funcionamiento que se presente en la estructura o en sus elementos auxiliares, y proponer las acciones necesarias para corregirlas y mantener el puente en óptimas condiciones se lleva a cabo, como primera etapa del proyecto de reparación y/o reforzamiento, la **Inspección Detallada** de dicho puente con el fin de determinar todos los daños presentes tanto en la superestructura como en la subestructura e infraestructura del puente, y poder definir un proyecto de reparación general del mismo.

A continuación se indican algunas de las características más importantes del **Puente de Cuota ALVARADO**:

#### **Datos Técnicos**

Fecha de Construcción: 1963-1964

#### **Localización.-**

Entidad:	Veracruz.
Población:	ALVARADO.
Carretera:	Veracruz-Acayucan
Tramo:	Paso toro - Alvarado.
Km:	1+550
Origen:	Alvarado, Ver.
Sobre río:	Desembocadura del Papaloapan.
Longitud total:	529.70 m
Número de cuerpos	Uno

### **Antecedentes:**

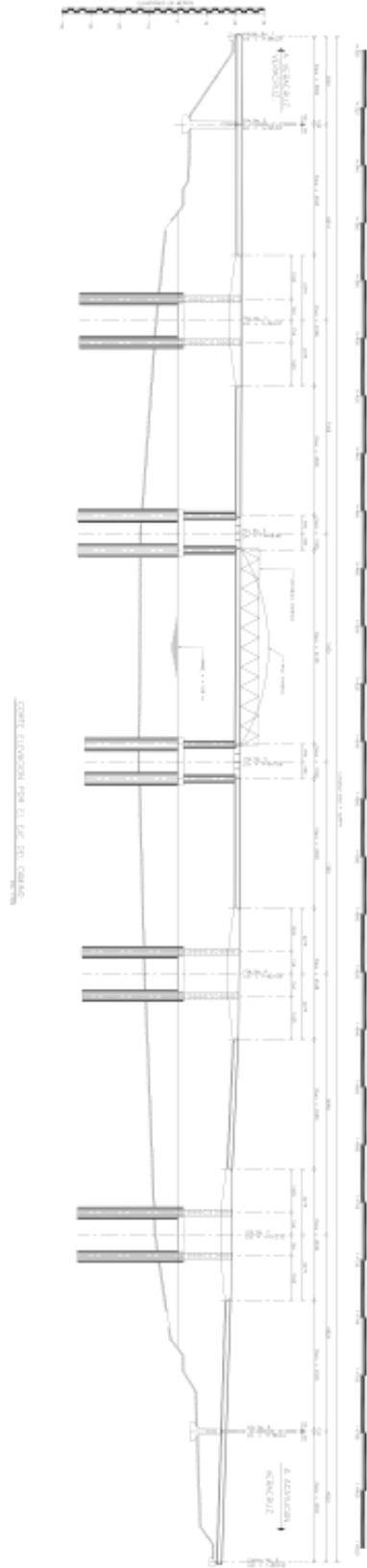
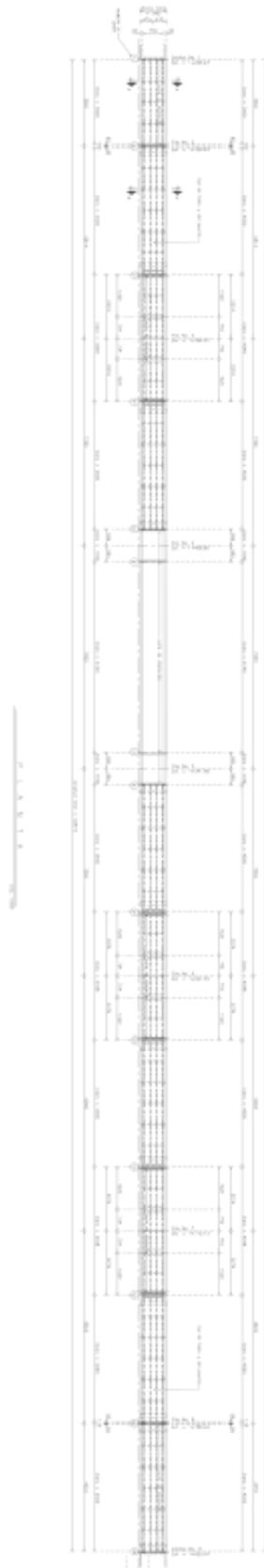
Conforme al proyecto original, el puente consta de un cuerpo carretero único, con dos carriles de circulación (uno en cada sentido), con un ancho de calzada de 7.50 m y dos banquetas de 0.95 m cada una, para dar un ancho total de 9.40 m. el puente se localiza en planta normal al cauce del río, por lo que su alineamiento horizontal es recto. Se compone de trece Tramos de longitud variable, dando una longitud total de puente de 529.70 m. en el sentido vertical, el alineamiento es en tangente.

Desde el punto de vista estructural, la superestructura está compuesta por trece Tramos de la siguiente manera:

- Tramo 1-2: De 30.60 m de longitud simplemente apoyado, de concreto presforzado que consta de cuatro nervaduras longitudinales y cinco diafragmas transversales.
- Tramo 2-3: De 45.40 m de longitud simplemente apoyado, de concreto presforzado que consta de cuatro nervaduras longitudinales y ocho diafragmas transversales.
- Tramo 3-4: De 45.48 m de longitud de concreto presforzado en doble voladizo sobre pila no. 3, que consta de dos trabes en cajón y once diafragmas transversales.
- Tramo 4-5: De 45.00 m de longitud simplemente apoyado, de concreto presforzado que consta de cuatro nervaduras longitudinales y ocho diafragmas transversales.
- Tramo 5-6: De 11.90 m de concreto reforzado, soportado por el cabezal de la Pila no. 4.
- Tramo 6-7: De 67.40 m, constituido por dos armaduras laterales de acero y piso de concreto reforzado.
- Tramo 7-8: De 11.90 m de concreto reforzado, soportado por el cabezal de la Pila no. 5.
- Tramo 8-9: De 45.00 m de longitud simplemente apoyado, de concreto presforzado que consta de cuatro nervaduras longitudinales y ocho diafragmas transversales.
- Tramo 9-10: De 45.48 m de longitud de concreto presforzado en doble voladizo sobre pila no. 6, que consta de dos trabes en cajón y once diafragmas transversales.
- Tramo 10-11: De 45.00 m de longitud simplemente apoyado, de concreto presforzado que consta de cuatro nervaduras longitudinales y nueve diafragmas transversales.

- Tramo 11-12: De 45.48 m de longitud de concreto presforzado en doble voladizo sobre pila no. 7, que consta de dos traveses en cajón y once diafragmas transversales.
- Tramo 12-13: De 45.00 m de longitud simplemente apoyado, de concreto presforzado que consta de cuatro nervaduras longitudinales y ocho diafragmas transversales.
- Tramo 13-14: De 45.55 m de longitud simplemente apoyado, de concreto presforzado que consta de cuatro nervaduras longitudinales y siete diafragmas transversales.

La subestructura es a base de dos estribos extremos y siete pilas intermedias; el estribo de la margen izquierda (no. 1) y la pila no. 2, están desplantados por superficie. Las pilas nos. 3, 4, 5, 6 y 7 están formadas por marcos de cuatro patas de concreto reforzado con cabezales longitudinales y transversales, están apoyados sobre cuatro cilindros profundos en cada pila correspondiendo cada cilindro con una de las patas del marco. La pila no. 8 y el estribo no. 9 están desplantados por superficie sobre el terraplén de acceso de la margen derecha; este sistema permite asentamientos del terraplén sin afectar la superestructura del puente.



## **SUBCAP 1.2. Descripción de los trabajos realizados.**

Se realizó la inspección detallada de acuerdo a los formatos de inspección y consistió en efectuar un levantamiento del estado físico de cada uno de los elementos estructurales y accesorios que integran la estructura.

Se profundizó más en el reforzamiento que se le hizo a la estructura, tanto en el Presfuerzo transversal, por cortante y el longitudinal en todos sus accesorios, pero sin descuidar ningún detalle de los demás elementos estructurales del puente. Se reporta por medio de croquis todos los daños estructurales y de deterioro de la estructura poniendo mayor énfasis en la localización de desconches, fisuras, acero expuesto, oxidación del acero de refuerzo en elementos de concreto, en elementos de acero se inspeccionaron a mayor detalle zonas de corrosión, desprendimiento de pintura, pérdida de sección del elemento, estado físico de soldaduras, etc. Se inspeccionaron los dispositivos de apoyo, juntas de calzada, parapetos, superficie de calzada, etc.

Para los dispositivos de apoyo (juntas de calzada y apoyos), se tomaron lecturas de su movimiento en diferentes horarios y días.

Para el sistema de reforzamiento se verificó el estado actual de cada uno de los componentes del sistema de reforzamiento del puente, se puso especial atención a los daños en los Poliductos de PHD y la presencia de fisuras, grietas y desconches en los bloques de anclaje y en los bloques desviadores, todos los daños se marcaron con pintura. Así se reporta el estado que guarda en cada ducto la aplicación del VOLTAGEL en los cables de presfuerzo externo longitudinal.

La inspección se realizó con dos pasarelas manuales, las cuales se logró tener alcance en toda la parte inferior de la superestructura, en algunos casos se utilizaron escaleras telescópicas.

En cuanto al tramo de Acero, se inspeccionaron todos y cada uno de los elementos tanto de la estructura original (armadura), como de la estructura del arco, con el fin de detectar los daños que se tienen actualmente.

Así mismo se han inspeccionado la subestructura y la cimentación, inclusive se ha realizado una inspección submarina con buzo y equipo de buceo, con el fin de detectar cualquier anomalía que presente la cimentación bajo el cauce.

A continuación se presenta un resumen de los daños más relevantes encontrados en esta inspección:

### **TRAMOS DE CONCRETO.**

1.-Dispositivos de apoyo en malas condiciones con agrietamientos y aplastamiento excesivo, en los croquis de inspección se detalla por apoyo y por eje el estado que guardan cada elemento.

2.- Falta de protección en varios tramos de ducto de PHD, del presfuerzo externo longitudinal debido al escape o fuga de producto VOLTAGEL, el cual tiene la función de proteger a los cables de presfuerzo externo.

3.- En varios cables de presfuerzo transversal, se encontraron que están sueltos, es decir no tiene carga por lo que no están realizando su función estructural.

4.- En el presfuerzo vertical por cortante en superestructura, existen varios de ellos que por corrosión del cable de presfuerzo, ya se han roto, en el reporte de daños se especifica cuál y de que tramo están deteriorados.

5.- Desconches con acero expuesto y oxidación en el mismo en casi todos los elementos estructurales, acentuándose más en las retículas de los tableros en la zona de pilas

6.- Fisuras menores a 0.3 mm en diferentes trabes y diafragmas, las cuales se reportan en cada elemento estructural.

7.- Esporádicas grietas mayores a 0.3 mm, las cuales no representa riesgo estructural.

8.- Las juntas de dilatación no están trabajando adecuadamente debido a que están bloqueadas con material de demolición, escombros y falta de limpieza durante el desarrollo de trabajos ejecutados en reparaciones y reforzamientos realizados al puente.

9.- Las luminarias de alumbrado del puente están en malas condiciones, ya que presenta oxidación y corrosión de los elementos metálicos.

### **TRAMO DE ACERO.**

1.- En algunas conexiones entre la armadura original y el arco, no hay liga, ya que existe una separación entre la cuerda inferior de la estructura original y la placa de ajuste de conexión.

2.- Oxidación excesiva en los elementos estructurales tanto de la armadura original como del arco.

3.- Socavación por corrosión en elementos estructurales, principalmente en la zona de nodos inferiores de montante con cuerda inferior de armadura.

4.- Falta de sección de algunos elementos de acuerdo al proyecto original, se tomaron las dimensiones reales de cada elemento las cuales se tomaron para calibrar los modelos estructurales para verificar la capacidad de carga.

5.- Falta de sección en algunos tornillos y/o remaches en placas de conexión.

### **SUBCAP 1.3. Conclusiones y Recomendaciones.**

Después de realizar la Inspección detallada de cada elemento estructural, se distinguen de manera especial aspectos de gran relevancia que colocan al puente en un estado general inaceptable:

- Los daños que presentan los apoyos, por lo que se hará el proyecto de reparación del cambio de apoyos, así mismo se realizara una revisión estructural de los mismos.
- Se realizara el proyecto de reparación debido a la falta de protección en varios tramos de ducto de PHD, del Presfuerzo externo longitudinal debido al escape o fuga de producto VOLTAGEL, el cual tiene la función de proteger a los cables de Presfuerzo externo.
- Se realizara el proyecto de reparación debido a que varios cables de Presfuerzo transversal, se encontraron que están sueltos, es decir no tiene carga por lo que no están realizando su función estructural.
- Se realizara el proyecto de reparación debido que en el Presfuerzo vertical por cortante en superestructura, existen varios de ellos que por corrosión del cable de Presfuerzo, ya se han roto, en el reporte de daños se especifica cuál y de que tramo están deteriorados.
- Se realizara el proyecto de reparación para los desconches con acero expuesto y oxidación en el mismo en casi todos los elementos estructurales, principales acentuándose más en las retículas de los tableros en la zona de pilas
- Se realizara el proyecto de reparación mediante calafateo de las Fisuras menores a 0.3 mm en diferentes trabes y diafragmas, las cuales se repararan en cada elemento estructural
- Se realizara el proyecto de reparación en grietas mayores a 0.3 mm, con una inyección a cada elemento que lo amerite.
- Para que las juntas de dilatación trabajen adecuadamente se realizara un proyecto de limpieza del material de demolición, escombros en la zona de junta y subestructura que impide el funcionamiento correcto de las juntas.
- Se indicaran mediante un proyecto las luminarias de alumbrado del puente que hay que cambiar, así como las que se le dará mantenimiento.
- Se realizara el proyecto de reparación en el tramo metálico para que todas las conexiones entre la armadura original y el arco, trabajen en forma solidaria, es decir se dará el procedimiento para que todas las conexiones estén transmitiendo carga al arco.

- Se realizara el proyecto de reparación en el tramo metálico para retirar la oxidación excesiva en los elementos estructurales tanto de la armadura original como del arco. Así mismo de darán las recomendaciones para la aplicación de primario y pintura
- Se realizara el proyecto de reparación en el tramo metálico para la Socavación por corrosión en elementos estructurales, principalmente en la zona de nodos inferiores de montante con cuerda inferior de armadura.
- Se realizara el proyecto de reparación en el tramo metálico para reparar la falta de sección de algunos elementos de acuerdo al proyecto original, y algunos tornillos y/o remaches en placas de conexión.

A continuación se presenta el reporte de la inspección donde se indican detalladamente las condiciones en que se encontró cada elemento de la estructura.

### SUBCAP 1.4. Formatos de Inspección

#### DATOS ADMINISTRATIVOS:

Nombre del Puente: \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_ día mes Año  
 " ALVARADO "

Estado Federativo: VERACRUZ Municipio: ALVARADO  
 Localidad: \_\_\_\_\_

#### DATOS DE LA CARRETERA:

Estructura de: Puente  Paso Superior  Paso Inferior  Paso Peatonal

Origen: Veracruz Destino: Acayucan  
 Origen Destino  
 Tramo: Paso del Toro Tramo: Alvarado  
 Kilometraje Número de la  
 de la estructura. 1+550 carretera: \_\_\_\_\_  
 Origen del cadenamamiento: Arbitrario

#### VÍA TRANSVERSAL

Tipo de Vía: 7 Tipo de servicio: 2  
 Tipo de Vía: \_\_\_\_\_ Tipo de servicio: \_\_\_\_\_  
 Tipo de Vía: \_\_\_\_\_ Tipo de servicio: \_\_\_\_\_

##### TIPO DE VIA

1. - Autopista
2. - Carretera Federal
3. - Carretera Estatal
4. - Camino Rural

##### TIPO DE SERVICIO

1. - Troncal
2. - Alimentador
3. - Rural
4. - Otro

- 5. - Calle Urbana
- 6. - Ferrocarril
- 7. - Vía Fluvial, Río
- 8. - Barranca
- 9. - Otro

**DATOS GENERALES DEL PUENTE**

Año de construcción:	(1963 – 1964)	Nombre del Constructor	Constructora y Edificadora Mexicana y Puentes y Construcciones
Volumen de tráfico (TDPA)		Tipo de administración	1
		1.- Cuota	2.- Libre
CARGA DE DISEÑO	4 (H15-S12)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. - H-10</li> <li>2. - H-15</li> <li>3. - HS-10</li> <li>4. - HS-15</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5. - HS-20</li> <li>6. - T3-S3</li> <li>7. - T3-S2-R4</li> <li>8. - Otro</li> </ul>	

## HISTORIAL DE REPARACIONES

Año	Constructor	Tipo de Reparación	Responsable de la estructura
<u>1991</u>		<u>2</u>	<u>3</u>
<u>2000</u>		<u>3</u>	<u>3</u>

### TIPO DE REPARACION

1. - Reconstrucción
2. - Reforzamiento
3. - Modernización
4. - Ampliación
5. - Otro

### RESPONSABLE DE LA ESTRUCTURA

1. - Secretaría de Comunicaciones y Transportes
2. - Ferrocarriles Nacionales de México
3. - Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos
4. - Gobierno Estatal
5. - Otro

## DATOS GEOMETRICOS

Longitud Total	<u>529.70</u>	m	Número de claros	<u>8</u>
Longitud del claro máximo	<u>45.40</u>	m	Ancho de calzada	<u>7.50</u> m
Ancho camellones y/o banquetas	<u>1.90</u>	M	Ancho total de la superestructura	<u>9.40</u> m
Angulo de esviaje		Grados		
Ancho del camino en el acceso:	Entrada	<u>9.40</u> m	Salida	<u>9.40</u> m
Ancho de los acotamientos:	Derecho	<u>1.50</u> m	izquierdo	<u>1.50</u> m
Ancho faja separadora si existe:		m		
Trazo Geométrico	Planta	<u>1</u>	Elevación	<u>4</u>
	1. Tangente		1. Plano (nivel)	4. Curva en cresta
	2. Curva der.		2. Pendiente (+)	5. Curva en columpio
	3. Curva izq.		3. Pendiente (-)	
Espacio libre vertical mínimo	<u>21.0</u>	m	Espacio libre Horizontal	<u>65.0 (claro de Navegación)</u> m
Superficie de rodamiento	<u>1</u>			
	1. Concreto asfáltico	2. Concreto	3. Otro (especificar)	

## DATOS ESTRUCTURALES

Tipo de Estructuración **1 y 5 (El tramo 4-5 La Superestructura es a base de dos armaduras y la losa de calzada es de concreto reforzado y apoyada en piezas puente).**

1. Simplemente Apoyado sección transversal constante
2. Simplemente Apoyado sección transversal variable.
3. Estructura Continua sección transversal constante
4. Estructura Continua sección transversal variable.
5. Viga Gerber sección transversal constante
6. Viga Gerber sección transversal variable.
7. Marco sección transversal constante
8. Marco sección transversal variable.
9. Cajones cerrados.
10. Colgante
11. Atirantado
12. Arco
13. Otro (especificar)

Tipo de Superestructura **3 (Tramos 1-2, 2-3, 3-4, 5-6, 6-7, 7-8 y 8-9)**  
**6 (Tramo 4-5)**

Material del Tablero

**2**

Material de los  
elementos  
portantes **2, 3 y 4**

1. Losa maciza
2. Losa aligerada
3. Losas /vigas
4. Losas /armadura espacial
5. Losas / trabes cajón
6. Armadura Paso Inferior
7. Armadura Paso Superior
8. Armadura Paso a Través
9. Arco Superior
10. Arco Inferior, tipo abierto
11. Arco Inferior, tipo cerrado
12. Colgante
13. Atirantado
14. Arco
15. Otro (Especificar)

1. Concreto Reforzado
2. Concreto Presforzado
3. Acero soldado
4. Otro (Especificar)

1. Concreto Reforzado
2. Concreto Presforzado
3. Acero Remachado
4. Acero Soldado
5. Acero Laminado
6. Otro (Especificar).

Número de vigas ó cajones **4**

Tipo de Sistema de Piso **1**

1. - Losa de concreto reforzado
2. - Losa de concreto Presforzado
3. - Placas de Acero

5. - Ortotrópico
6. - Rejilla
7. - Otro (Especificar)

#### ESTRIBOS EXTREMOS:

Tipo **4**

Material del Cuerpo **4**

Material de la Corona **3**

1. - Estribos con aleros integrados
2. - Estribos con aleros separados
3. - Estribos enterrados
4. - Estribos enterrados (en "U")
5. - Caballete de columnas o pilotes con cabezal
6. - Caballete
7. - Otro ( especificar)

1. - Mampostería
2. - Concreto ciclópeo
3. - Concreto simple
4. - Concreto reforzado
5. - Otro ( especificar)

1. - Mampostería
2. - Concreto simple
3. - Concreto reforzado
4. - Otro ( especificar)

#### CIMENTACION DE LOS ESTRIBOS EXTREMOS:

Tipo **1**

Material **4**

1. - Zapatas corridas
2. - Zapatas sobre Pilotes
3. - Pilas coladas en el lugar
4. - Otro (especificar)

1. - Mampostería
2. - Concreto ciclópeo
3. - Concreto simple
4. - Concreto reforzado
5. - Otro ( especificar)

#### PILAS INTERMEDIAS:

Tipo **1 (Pilas 2 y 8), 5 (Pilas 3, 4, 5, 6 y 7)**

Material del Cuerpo **4**

Material de la Corona **3**

1. - Pilas de cimentación
2. - Pilas de gravedad
3. - Pilas a base de pilotes
4. - Caballete
5. - Caballete de Cabezal con columna
5. - Otro (especificar)

1. - Mampostería
2. - Concreto ciclópeo
3. - Concreto simple
4. - Concreto reforzado
5. - Otro (especificar)

1. - Mampostería
2. - Concreto simple
3. - Concreto reforzado
4. - Otro (especificar)

#### CIMENTACION DE PILAS INTERMEDIAS:

Tipo **1 (Pilas 2 y 8)**  
**4 (Cilindros de cimentación)**

Material **4**

CARGA DE DISEÑO **H 15 –S 12 (HS 15-44)**

1. - Zapatas corridas
2. - Zapatas sobre Pilotes
3. - Pilas coladas en el lugar
4. - Otro (especificar)

1. - Mampostería.
2. - Concreto ciclópeo
3. - Concreto simple
4. - Concreto reforzado

5. - Otro ( especificar)

## DISPOSITIVOS DE APOYO:

Tipo de Apoyo Móvil

**4 y 8 (tipo tetron Tramo 4-5)**

Tipo de Apoyo Fijo

**3 y 5(tipo tetron tramo 4-5)**

1. - Mecedora de Concreto
2. - Mecedora de Acero
3. - Rodillos Metálicos
4. - Placas de Neopreno

5. - Neopreno Integral
6. - Neopreno Acero Teflón
7. - Placas de acero
8. - Otro (especificar)

1. - Acero
2. - Plomo
3. - Neopreno
4. - Neopreno Integral
5. - Otro (especificar)

## JUNTAS DE DILATACION

**6**

1. - Compriband ó cartón asfaltado (Especificar)
2. - Elastómero tipo Sikaflex
3. - Asfalto
4. - Bloque de Neopreno

5. - Acero con sello fijo de neopreno
6. - Acero con sello de neopreno comprimido
7. - Dentada de acero
8. - Ángulos o placas de acero

9. - Otro

## PARAPETOS

**9 (Pilastras de concreto y 3 tubos longitudinales de acero)**

1. - Concreto reforzado
2. - Concreto con pasamanos de acero
3. - Viga de concreto sobre pilastras de concreto
4. - Viga de acero sobre pilastras de acero

5. - Defensa Metálica en pilastras de concreto
6. - Defensa Metálica en postes de acero
7. - Aluminio
9. - Otro (especificar)

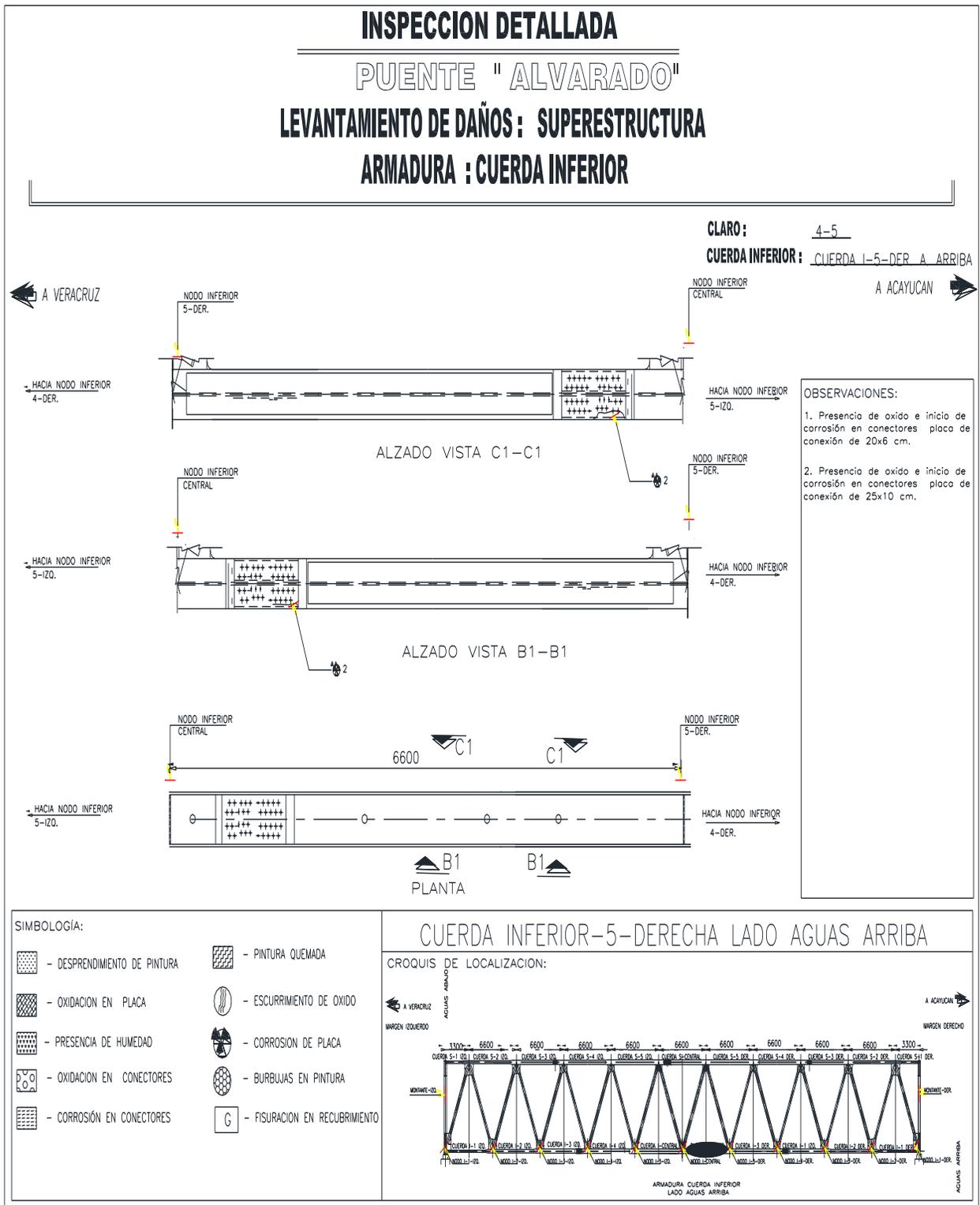
## EQUIPAMIENTO

Describir :

**Cuenta con Sistema de alumbrado,**

---

# SUBCAP. 1.5. Levantamiento geométrico y de daños



# INSPECCION DETALLADA

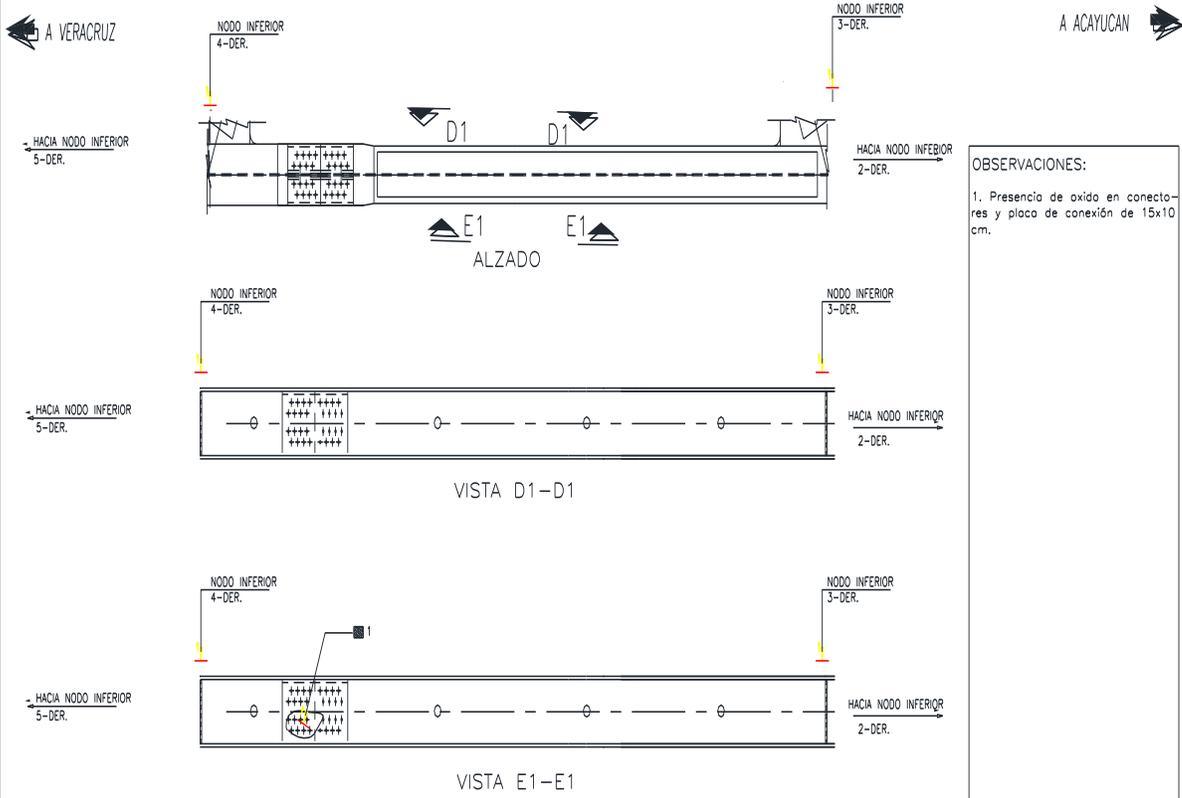
## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA : CUERDA INFERIOR

CLARO : 4-5

CUERDA INFERIOR : CUERDA 1-3-DER A ARRIBA

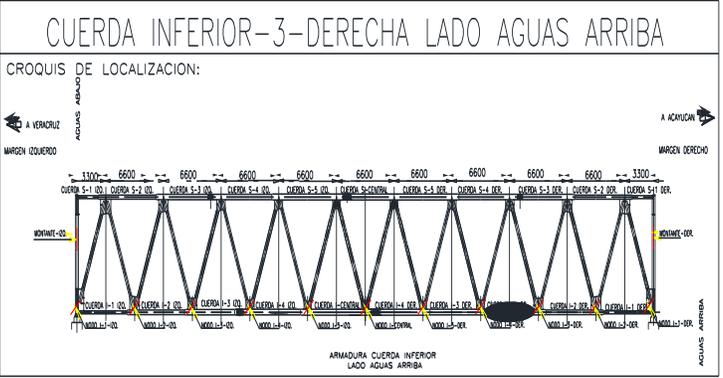


**OBSERVACIONES:**

- Presencia de oxido en conectores y placa de conexión de 15x10 cm.

**SIMBOLOGIA:**

	- DESPINDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN CONECTORES		- BURBUJAS EN PINTURA
	- CORROSION EN CONECTORES		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO



# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

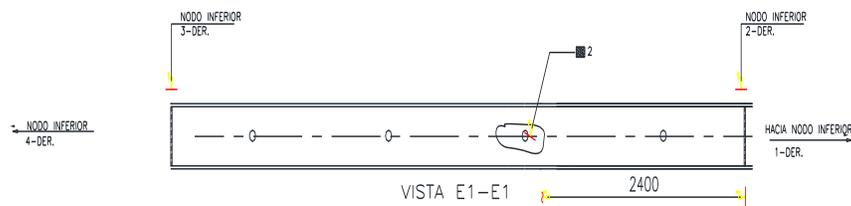
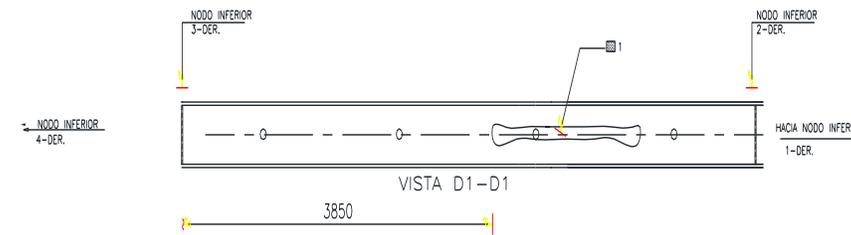
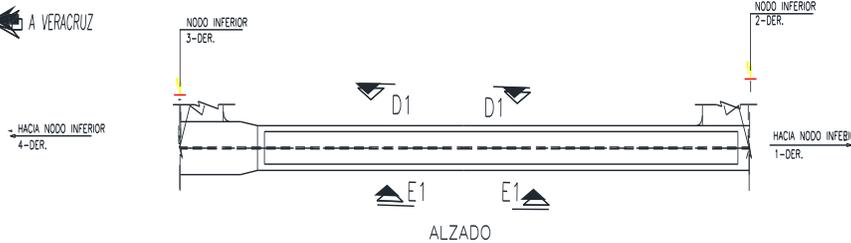
### ARMADURA : CUERDA INFERIOR

CLARO : 4-5

CUERDA INFERIOR : CUERDA 1-2-DER. A ARRIBA

← A VERACRUZ

A ACAYUCAN →

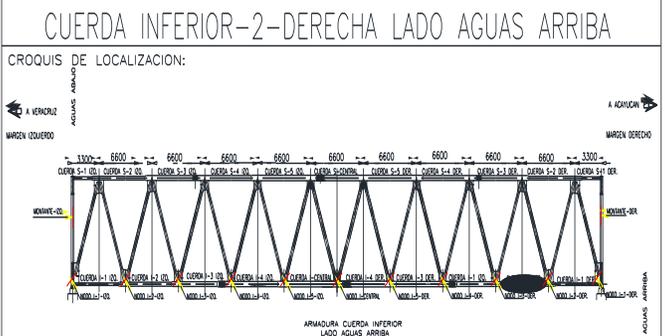


**OBSERVACIONES:**

1. Desprendimiento de pintura en alma de la sección de 150x10 cm.
2. Presencia de oxido, en alma de la sección de 45x10 cm.

**SIMBOLOGIA:**

	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN CONECTORES		- BURBUJAS EN PINTURA
	- CORROSION EN CONECTORES		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO





# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA

### SISTEMA DE PISO: LARGUERO EXTERIOR



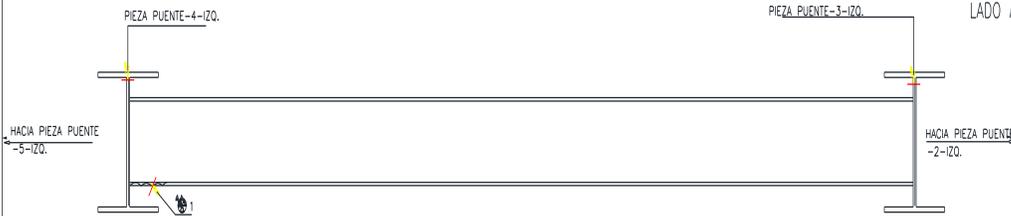
Mexicano de Presfuerzo S.A. de C.V.

← A VERACRUZ

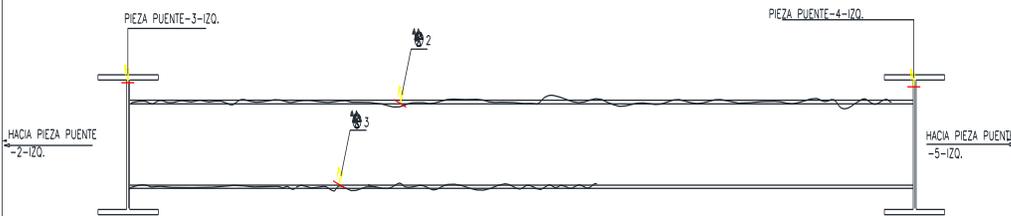
CLARO: 4-5

LARGUERO EXTERIOR: LARGUERO EXTERIOR-3-IZQ.  
LADO AGUAS ARRIBA.

→ A ACAYUCAN



ALZADO VISTA B1-B1



ALZADO VISTA C1-C1



PLANTA

**OBSERVACIONES:**

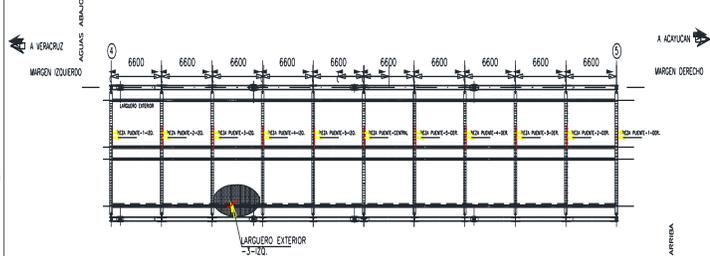
1. Presencia de óxido e inicio de corrosión en espesor de patín superior de la sección de 30 cm de longitud.
2. Presencia de óxido e inicio de corrosión en espesor de patín inferior de la sección de 560 cm de longitud.
3. Presencia de óxido e inicio de corrosión en espesor de patín inferior de la sección de 385 cm de longitud.

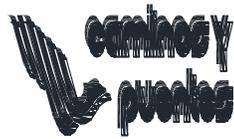
**SIMBOLOGÍA:**

- |  |   |  |                               |
|--|---|--|-------------------------------|
|  | - DESPRENDIMIENTO DE PINTURA                          |  | - PINTURA QUEMADA             |
|  | - OXIDACION EN PLACA                                  |  | - ESCURRIMIENTO DE OXIDO      |
|  | - PRESENCIA DE HUMEDAD                                |  | - CORROSION DE PLACA          |
|  | - OXIDACION EN TORNILLOS                              |  | - BURBUJAS EN PINTURA         |
|  | - DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresca) |  | - FISURACION EN RECUBRIMIENTO |

### LARGUERO EXTERIOR-3-IZQ. LADO AGUAS ARRIBA.

CROQUIS DE LOCALIZACION:





# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA

### SISTEMA DE PISO: LARGUERO EXTERIOR



Mexicana de Presfuerzo S.A. de C.V.

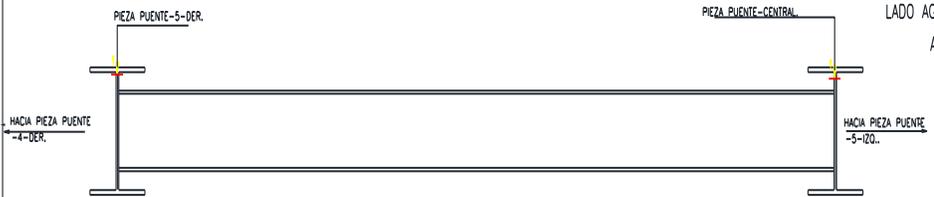
← A VERACRUZ

CLARO: 4-5.

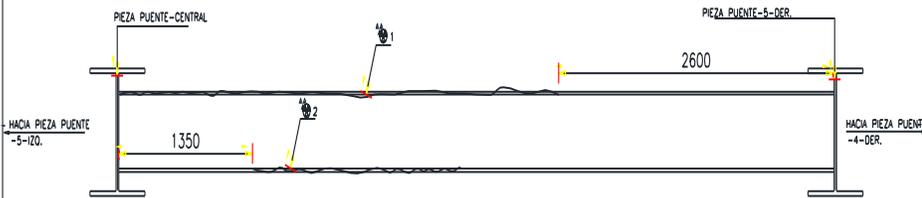
LARGUERO EXTERIOR: LARGUERO EXTERIOR-5-DER.

LADO AGUAS ARRIBA.

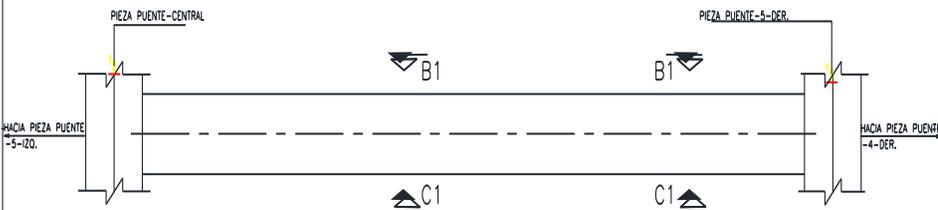
→ A ACAYUCAN



ALZADO VISTA B1-B1



ALZADO VISTA C1-C1



PLANTA

**OBSERVACIONES:**

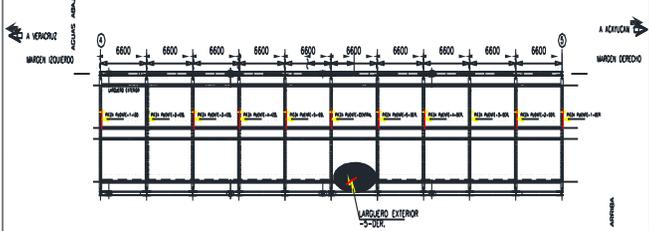
1. Presencia de óxido e inicio de corrosión en espesor de patín superior de la sección de 440 cm de longitud.
2. Presencia de óxido e inicio de corrosión en espesor de patín inferior de la sección de 185 cm de longitud.

**SIMBOLOGIA:**

- |  |   |  |                               |
|--|---|--|-------------------------------|
|  | - DESPRENDIMIENTO DE PINTURA                          |  | - PINTURA QUEMADA             |
|  | - OXIDACION EN PLACA                                  |  | - ESCURRIMIENTO DE OXIDO      |
|  | - PRESENCIA DE HUMEDAD                                |  | - CORROSION DE PLACA          |
|  | - OXIDACION EN TORNILLOS                              |  | - BURBUJAS EN PINTURA         |
|  | - DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresco) |  | - FISURACION EN RECURRIMIENTO |

### LARGUERO EXTERIOR-5-DER. LADO AGUAS ARRIBA.

CROQUIS DE LOCALIZACION:





# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

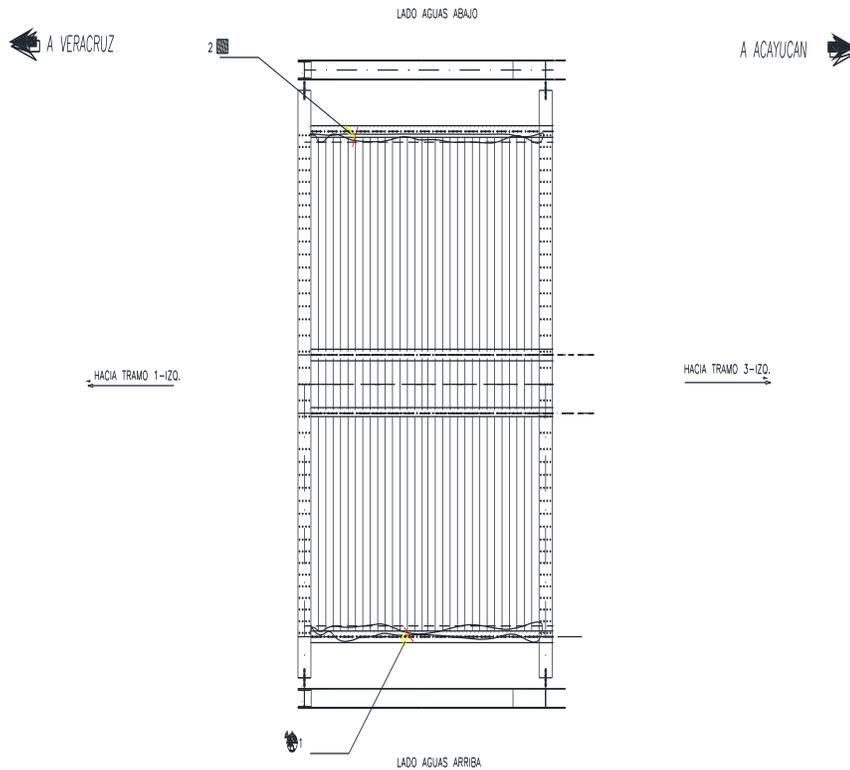
### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

### SISTEMA DE PISO : MONTEN



Mexicana de Presfuerzo S.A. de C.V.

CLARO : 4-5  
 MONTEN: TRAMO-2-IZQ.



#### OBSERVACIONES:

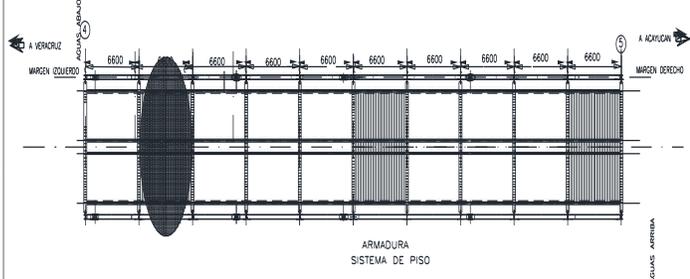
1. Presencia de oxido e inicio de corrosión en sección del ángulo de larguero de 580 cm de longitud. También existe oxidación en monten en 20 cm.
2. Presencia de oxido en sección del ángulo de larguero de 580 cm. de longitud.

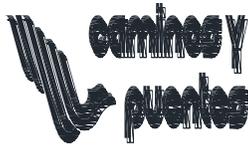
#### SIMBOLOGIA:

- |  |  |  |                               |
|--|--|--|-------------------------------|
|  | - DESPRENDIMIENTO DE PINTURA                             |  | - PINTURA QUEMADA             |
|  | - OXIDACION EN PLACA                                     |  | - ESCURRIMIENTO DE OXIDO      |
|  | - PRESENCIA DE HUMEDAD                                   |  | - CORROSION DE PLACA          |
|  | - OXIDACION EN TORNILLOS                                 |  | - BURBUJAS EN PINTURA         |
|  | - DEFECTO EN APLICACION PINTURA<br>(Consistencia fresca) |  | - FISURACION EN RECUBRIMIENTO |

#### MONTEN EN LOSA TRAMO-2-IZQUIERDO

##### CROQUIS DE LOCALIZACION:





# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

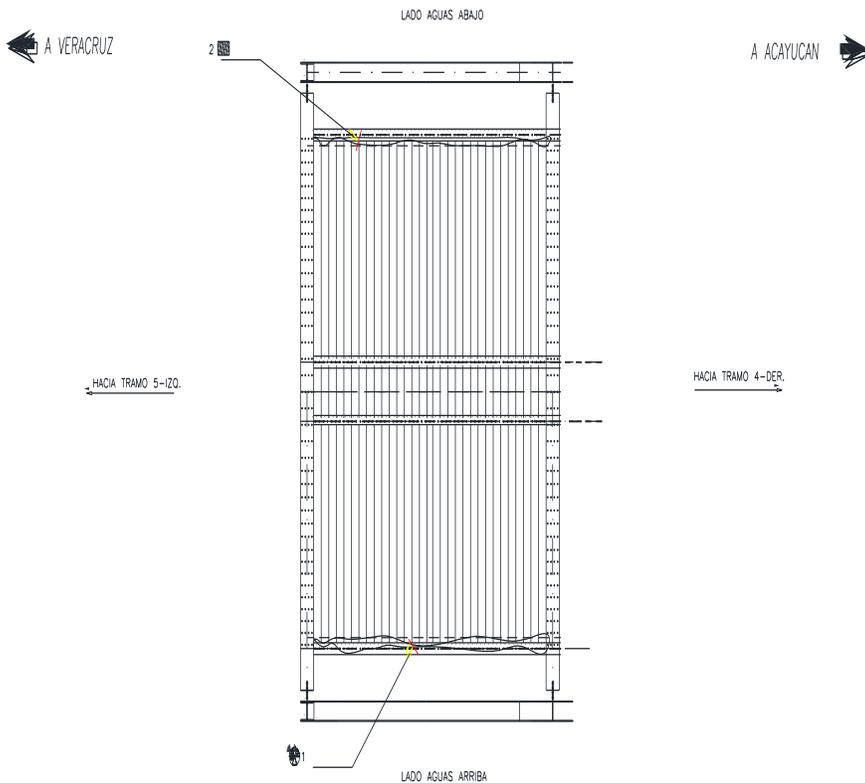
### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

### SISTEMA DE PISO : MONTEN

**MEXPRESA**

Mexicana de Presfuerzo S.A. de C.V.

**CLARO :** 4-5  
**MONTEN:** TRAMO-5-DER.

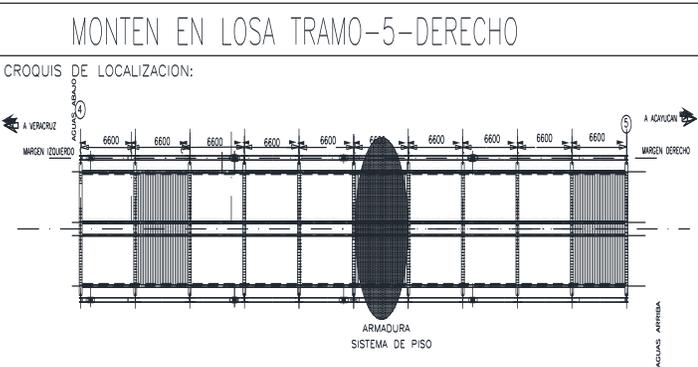


**OBSERVACIONES:**

1. Presencia de oxido e inicio de co-rru-sion en seccion del ángulo de lar-guero de 580 cm de longitud. Tambi-en existe oxidación en monten en 20 cm.
2. Presencia de oxido en seccion del ángulo de larguero de 580 cm. de longitud.

**SIMBOLOGÍA:**

	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN TORNILLOS		- BURBUJAS EN PINTURA
	- DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresca)		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO

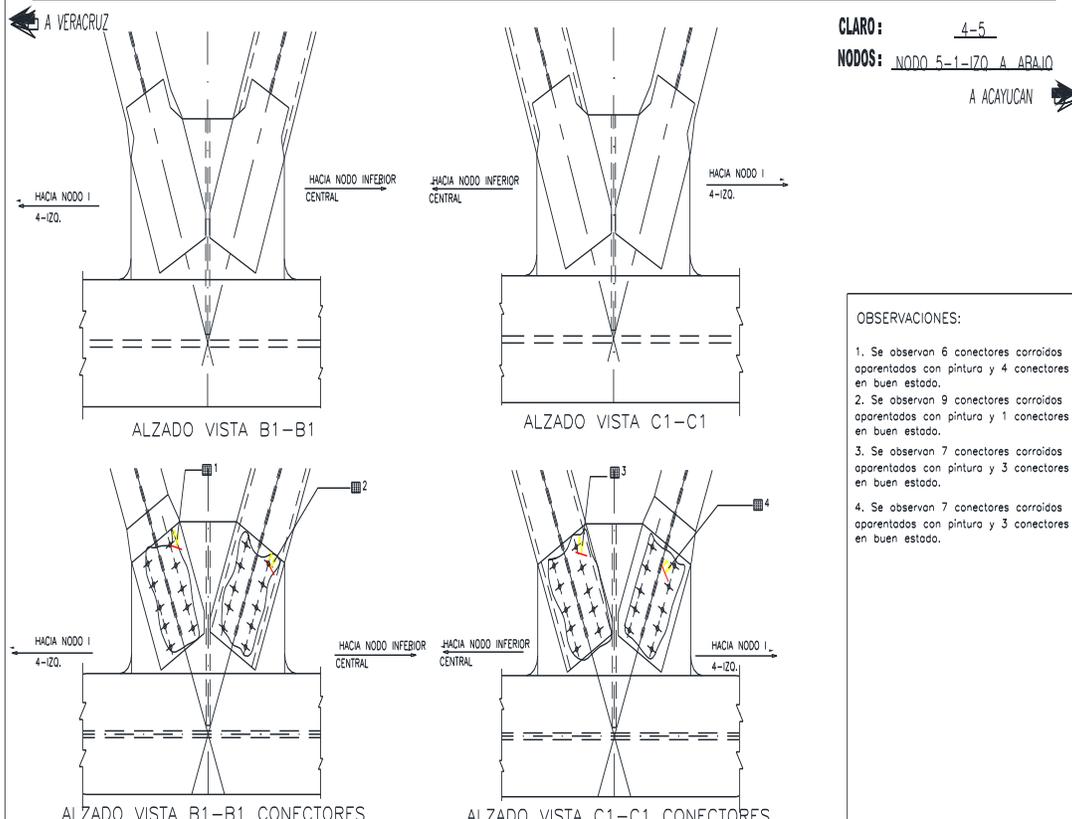


# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA : NODOS

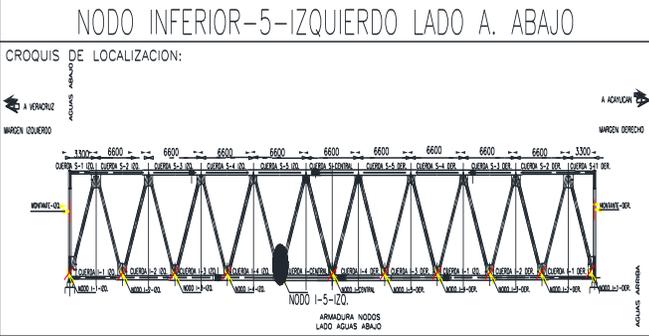


**CLARO:** 4-5  
**NODOS:** NODO 5-1-IZO. A ABAJO  
 A ACAYUCAN

- OBSERVACIONES:**
- Se observan 6 conectores corroidos aporados con pintura y 4 conectores en buen estado.
  - Se observan 9 conectores corroidos aporados con pintura y 1 conector en buen estado.
  - Se observan 7 conectores corroidos aporados con pintura y 3 conectores en buen estado.
  - Se observan 7 conectores corroidos aporados con pintura y 3 conectores en buen estado.

**SIMBOLOGIA:**

	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN TORNILLOS		- BURBUJAS EN PINTURA
	- CORROSION EN CONECTORES		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO



# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA

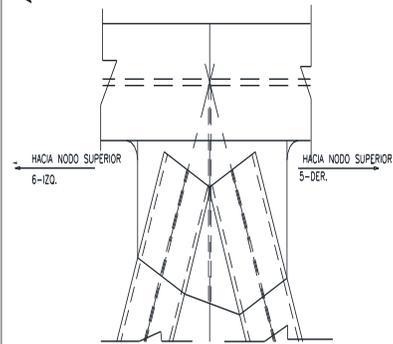
### ARMADURA : NODO SUPERIOR

← A VERACRUZ

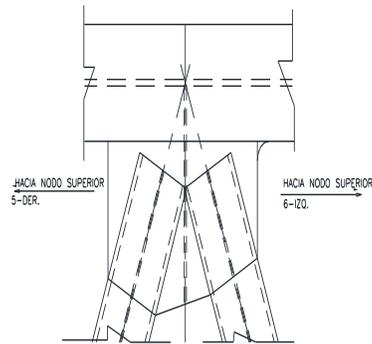
CLARO: 4-5

NODOS: NODO S-6-DER A ARRIBA

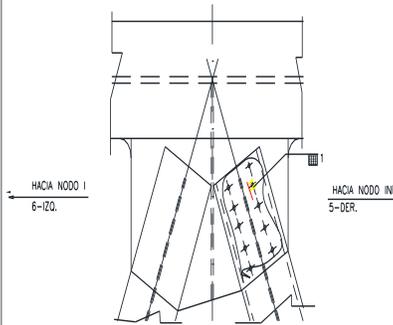
A ACAYUCAN →



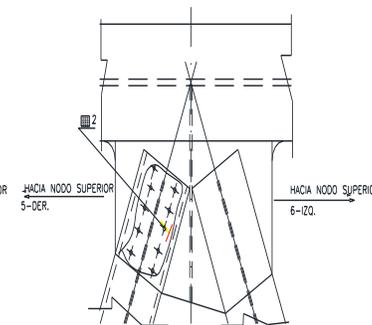
ALZADO VISTA B1-B1



ALZADO VISTA C1-C1



ALZADO VISTA B1-B1 CONECTORES



ALZADO VISTA C1-C1 CONECTORES

**OBSERVACIONES:**

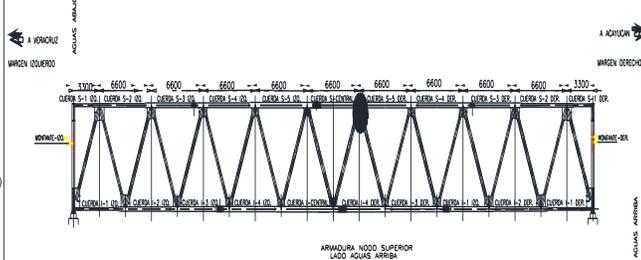
1. Se observan 1 conectores (tornillos y remaches aparentados con pintura y 11 conectores en buen estado.
2. Se observan 1 conectores (tornillos y remaches aparentados con pintura y 11 conectores en buen estado.

**SIMBOLOGIA:**

	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN TORNILLOS		- BURBUJAS EN PINTURA
	- CORROSION EN CONECTORES		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO

### NODO SUPERIOR-6-DERECHO LADO A. ARRIBA

**CROQUIS DE LOCALIZACION:**





# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA : CUERDA INFERIOR

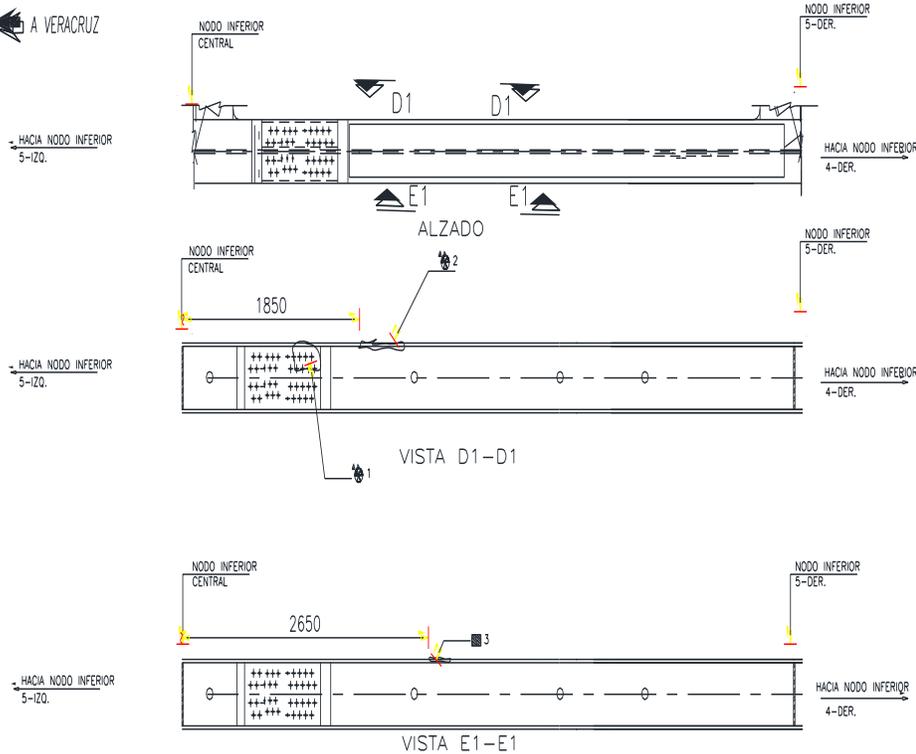


Mexicana de Presfuerzo S.A. de C.V.

CLARO : 4-5  
 CUERDA INFERIOR : CUERDA 1-5-DER A ABAJO

← A VERACRUZ

A ACAYUCAN →

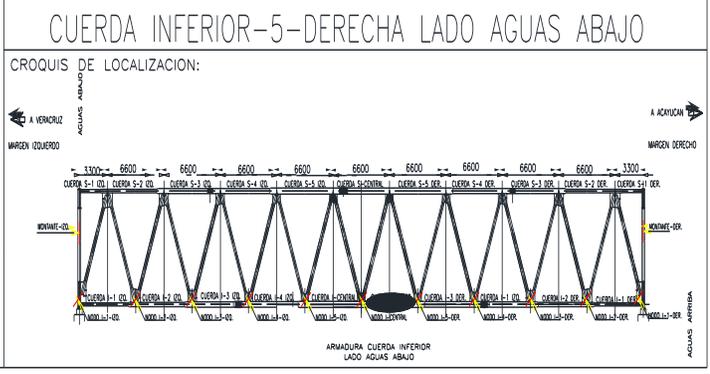


**OBSERVACIONES:**

1. Presencia de oxido e inicio de corrosión en conectores (tornillos) de placa de conexión de 10x10 cm.
2. Presencia de oxido e inicio de corrosión en espesor de patin, parte superior de 30 cm de longitud.
3. Presencia de oxido en espesor de patin, parte inferior de 15 cm de longitud.

**SIMBOLOGIA:**

	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN CONECTORES		- BURBUJAS EN PINTURA
	- CORROSION EN CONECTORES		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO



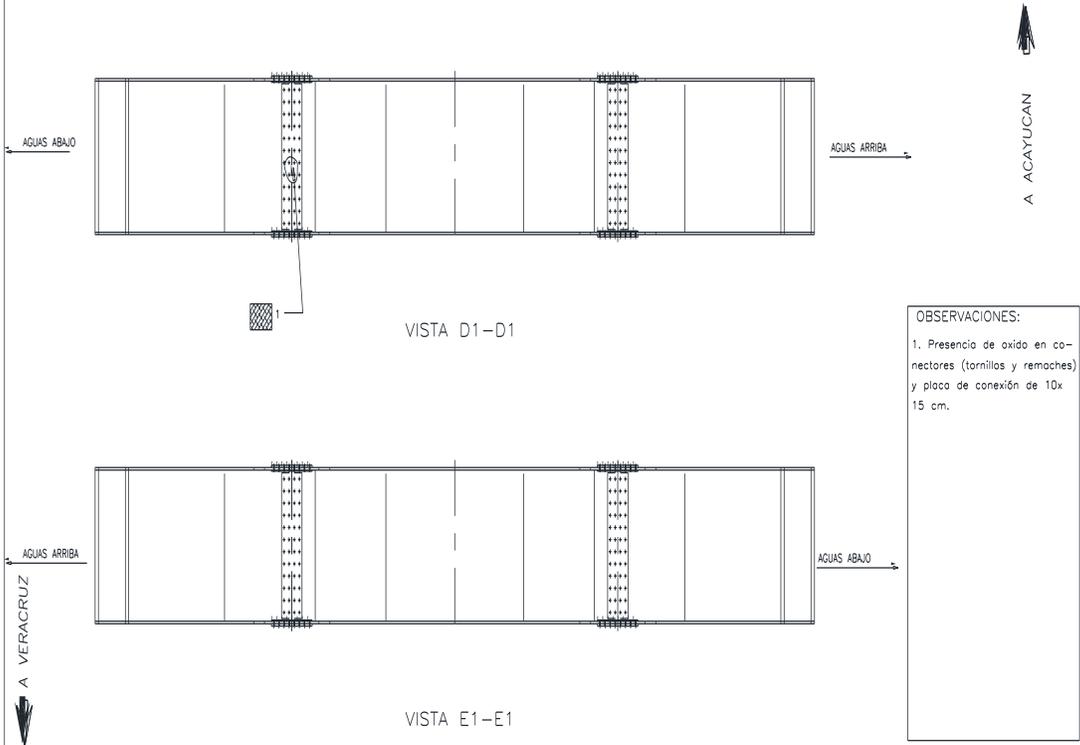
# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA : ARRIOSTRAMIENTO

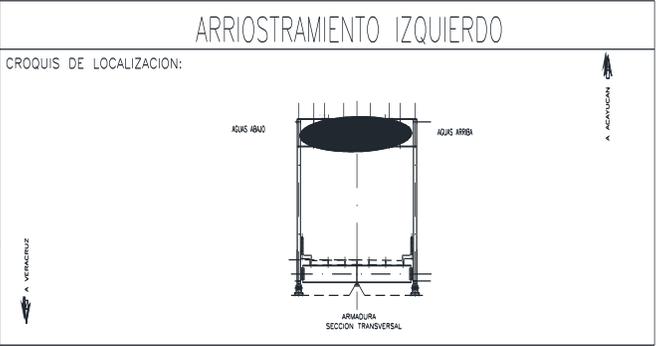
CLARO : 4-5  
 ARRIOSTRAMIENTO : ARRIOSTRAMIENTO IZQUIERDO



**OBSERVACIONES:**  
 1. Presencia de oxido en conectores (tornillos y remaches) y placa de conexión de 10x 15 cm.

**SIMBOLOGIA:**

- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA	- PINTURA QUEMADA
- OXIDACION EN PLACA	- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
- PRESENCIA DE HUMEDAD	- CORROSION DE PLACA
- OXIDACION EN TORNILLOS	- BURBUJAS EN PINTURA
- CORROSION EN TORNILLOS	- FISURACION EN RECUBRIMIENTO



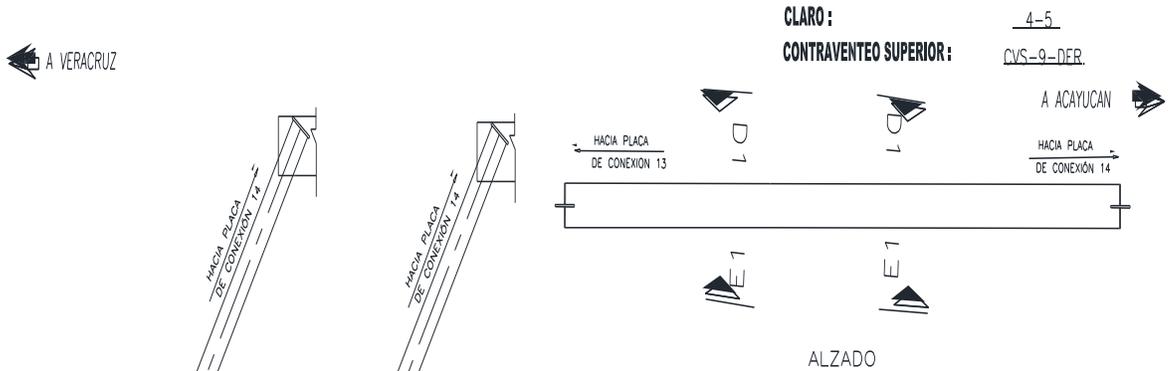


# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA : CONTRAVENTEO SUPERIOR

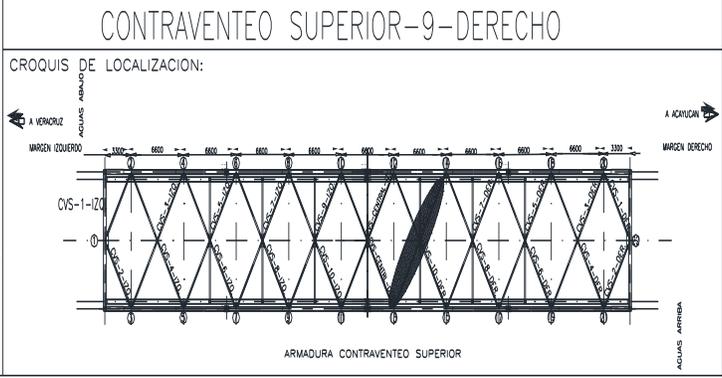


OBSERVACIONES:

1. Se observa presencia de oxido en contravento de 10x6 cm.

SIMBOLOGÍA:

	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN TORNILLOS		- BURBUJAS EN PINTURA
	- DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresca)		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO



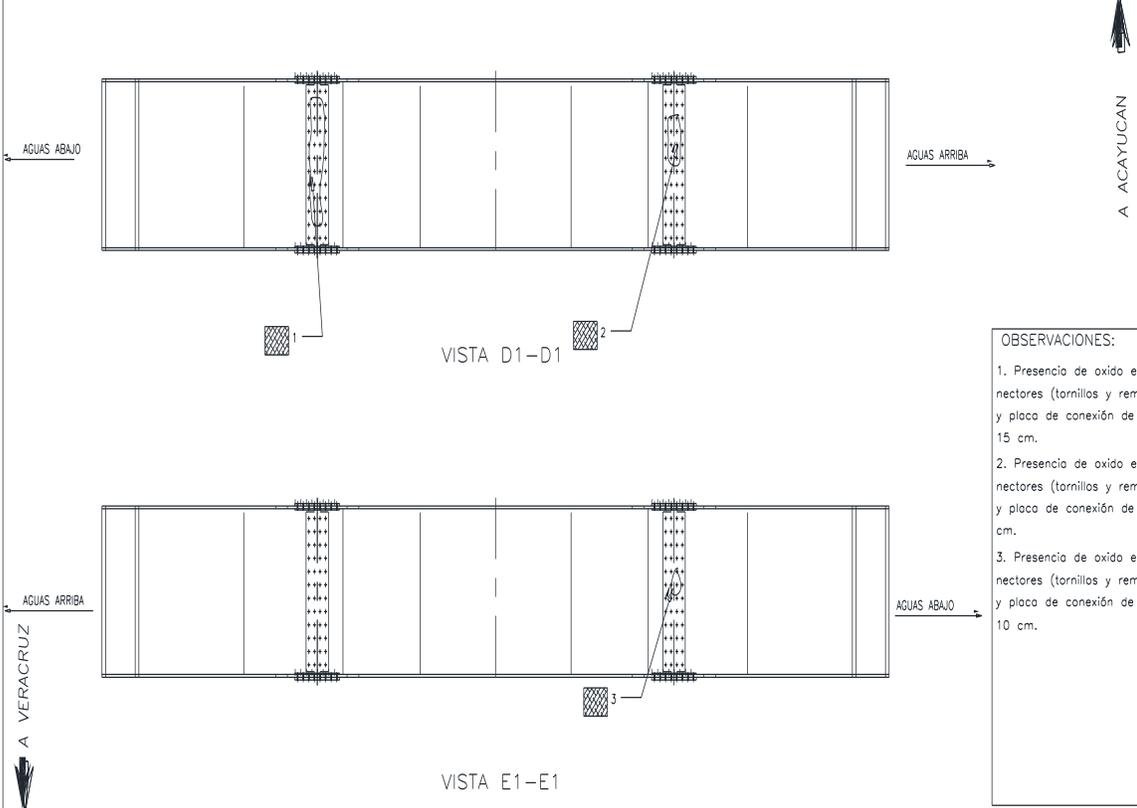
# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA : ARRIOSTRAMIENTO

CLARO: 4-5  
 ARRIOSTRAMIENTO: ARRIOSTRAMIENTO DERECHO

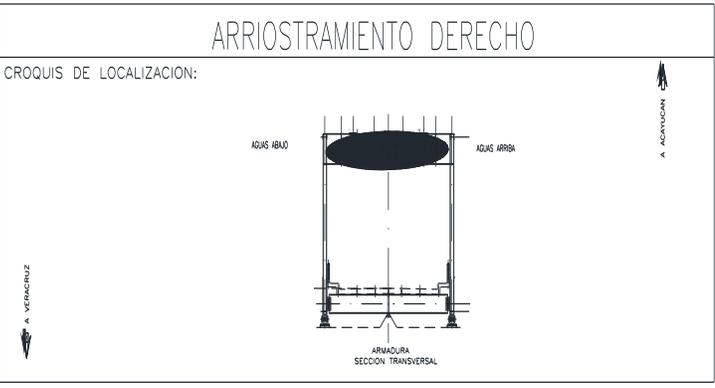


**OBSERVACIONES:**

1. Presencia de oxido en co-nectores (tornillos y remaches) y placa de conexión de 90x 15 cm.
2. Presencia de oxido en co-nectores (tornillos y remaches) y placa de conexión de 10x25 cm.
3. Presencia de oxido en co-nectores (tornillos y remaches) y placa de conexión de 15x 10 cm.

**SIMBOLOGÍA:**

	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN TORNILLOS		- BURBUJAS EN PINTURA
	- CORROSION EN TORNILLOS		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO

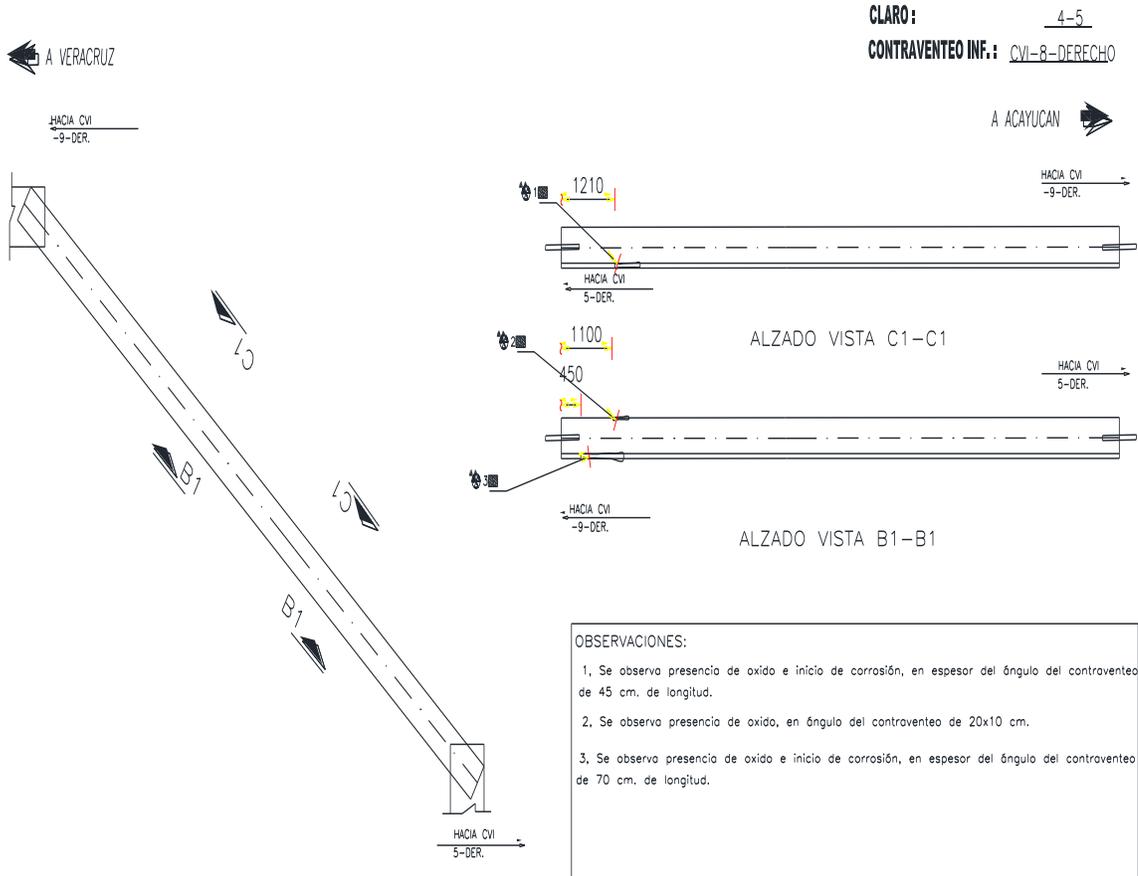


# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

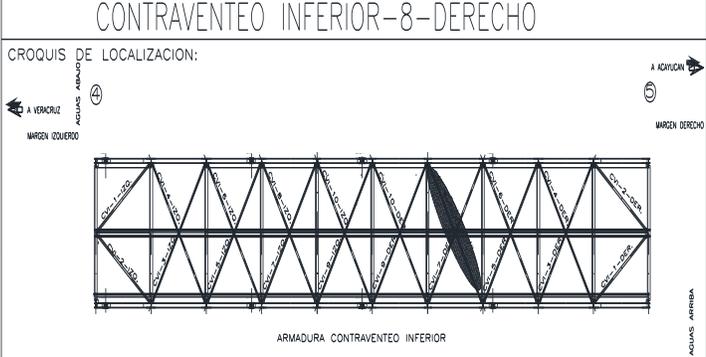
### LEVANTAMIENTO GEOMETRICO: SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA : CONTRAVENTEIO INFERIOR



**SIMBOLOGÍA:**

	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN TORNILLOS		- BURBUJAS EN PINTURA
	- DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresca)		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO



# INSPECCION DETALLADA

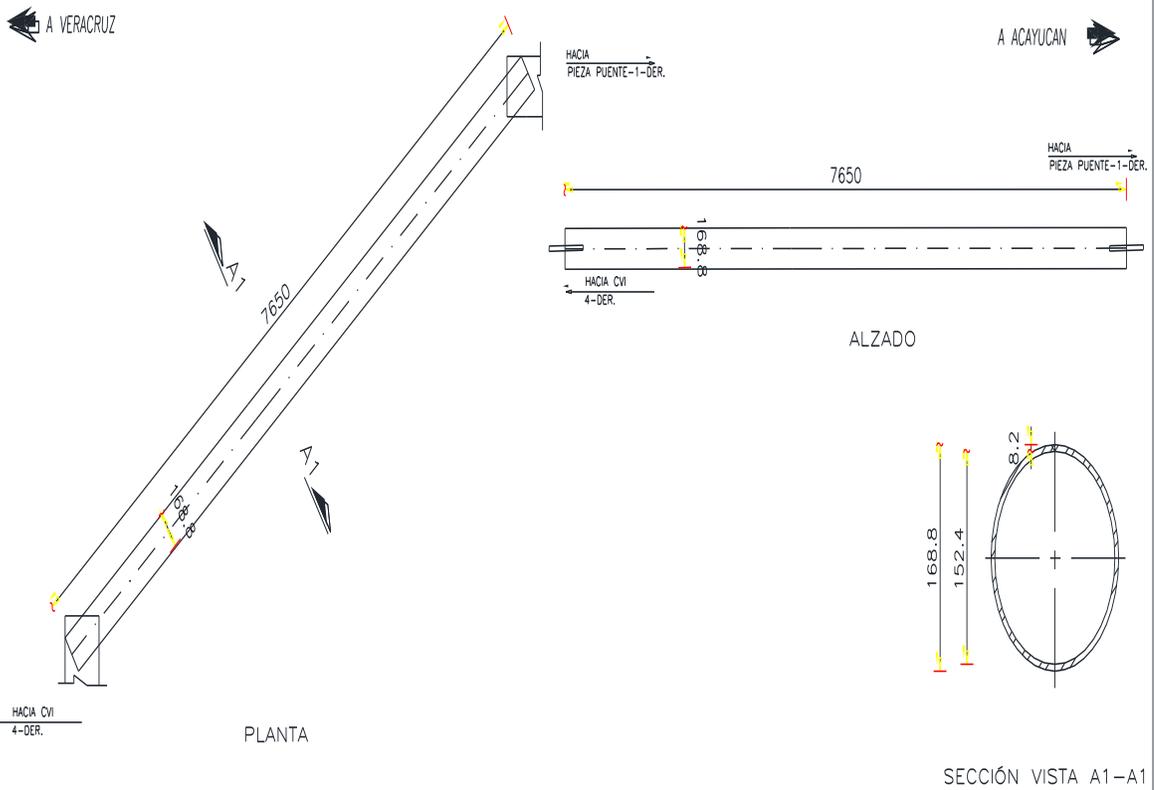
## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO GEOMETRICO : SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA : CONTRAVENTEIO INFERIOR

CLARO : 4-5

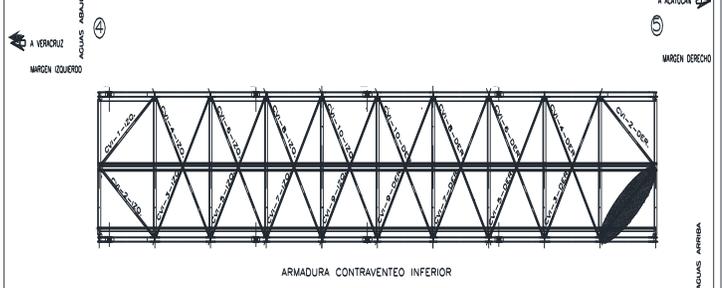
CONTRAVENTEO INF. : CVI-1-DERECHO



OBSERVACIONES:

### CONTRAVENTEO INFERIOR-1-DERECHO

CROQUIS DE LOCALIZACION:



# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO GEOMETRICO: SUPERESTRUCTURA

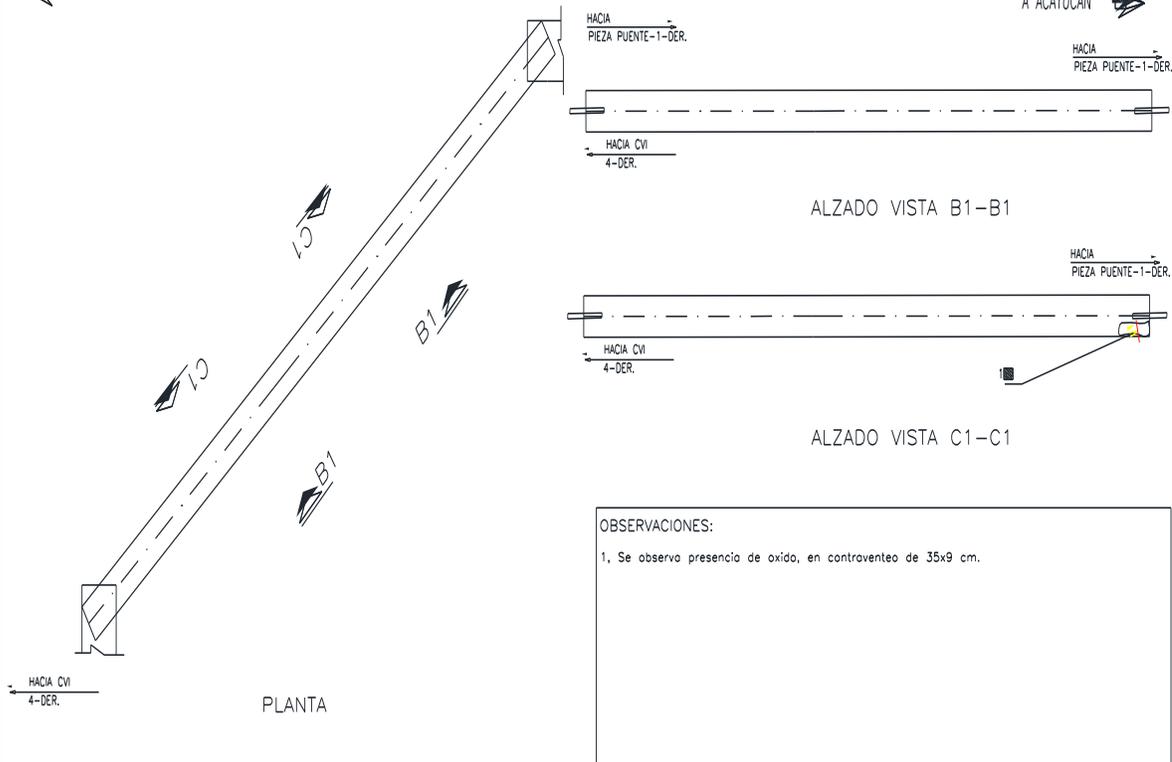
### ARMADURA : CONTRAVENITEO INFERIOR

CLARO: 4-5

CONTRAVENTEO INF.: CVI-1-DERECHO

A VERACRUZ

A ACAYUCAN

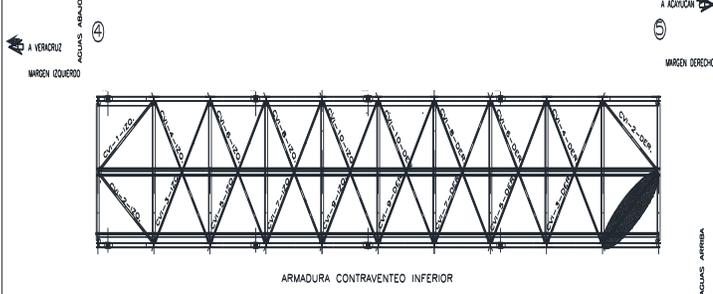


OBSERVACIONES:

1. Se observa presencia de oxido, en contraenteo de 35x9 cm.

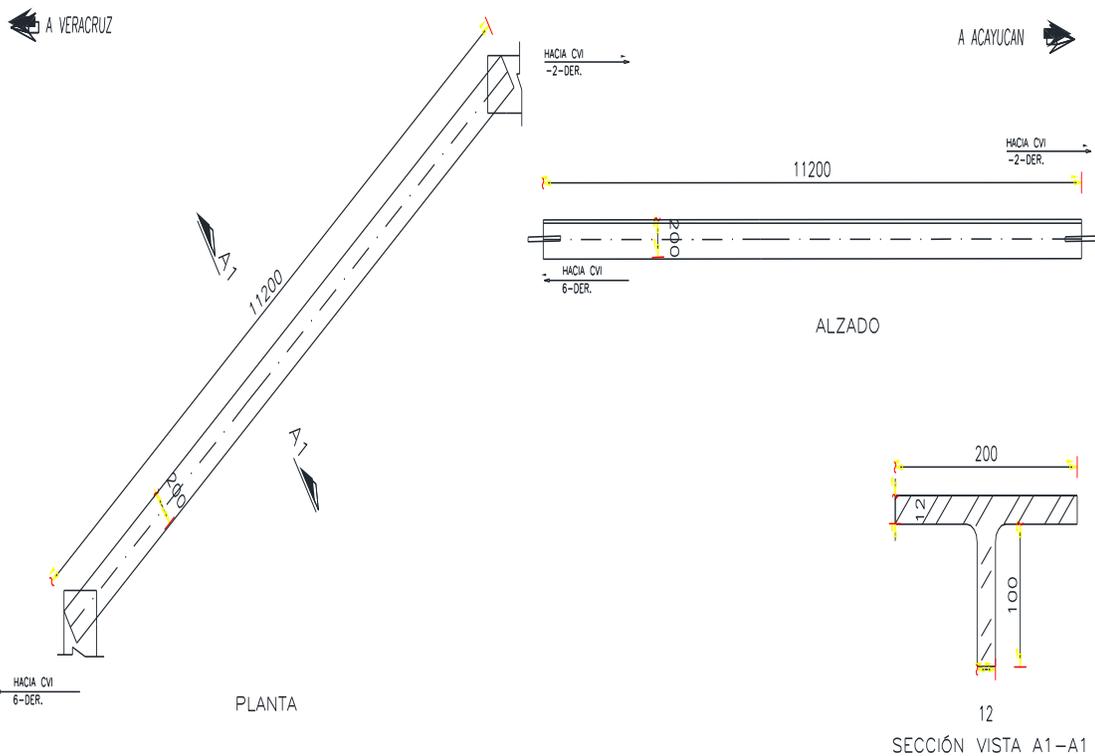
### CONTRAVENTEO INFERIOR-1-DERECHO

CROQUIS DE LOCALIZACION:



**INSPECCION DETALLADA**  
**PUENTE "ALVARADO"**  
**LEVANTAMIENTO GEOMETRICO : SUPERESTRUCTURA**  
**ARMADURA : CONTRAVENEO INFERIOR**

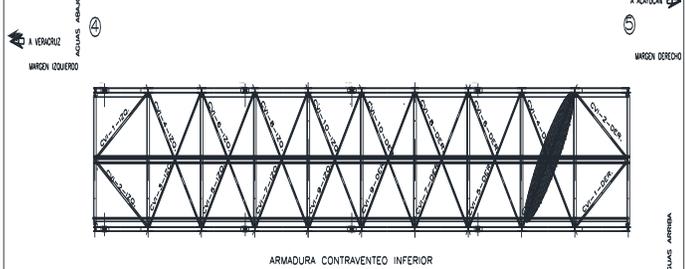
CLARO: 4-5  
 CONTRAVENEO INF.: CVI-3-DERECHO



OBSERVACIONES:

**CONTRAVENEO INFERIOR-3-DERECHO.**

CROQUIS DE LOCALIZACION:



# INSPECCION DETALLADA

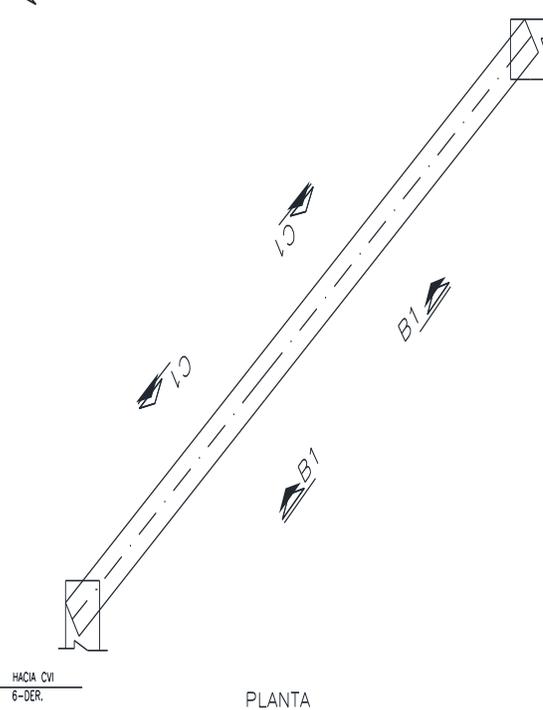
## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO GEOMETRICO : SUPERESTRUCTURA

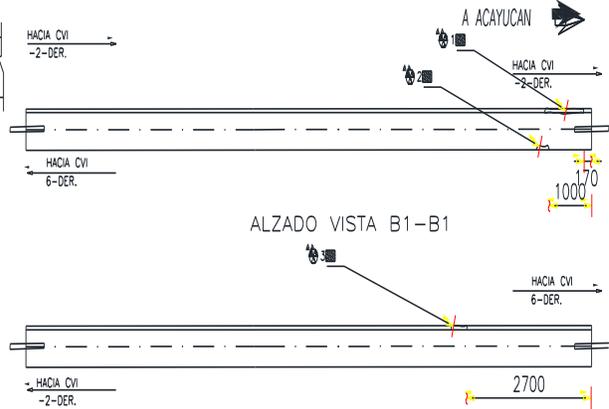
### ARMADURA : CONTRAVENTEIO INFERIOR

CLARO : 4-5  
 CONTRAVENTEIO INF.: CVI-3-DERECHO

A VERACRUZ



PLANTA



ALZADO VISTA B1-B1

ALZADO VISTA C1-C1

**OBSERVACIONES:**

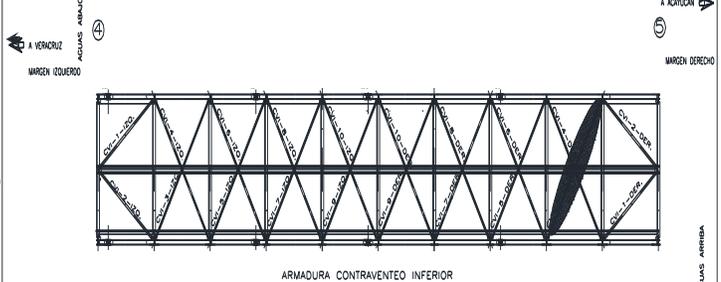
1. Presencia de oxido e inicio de corrosión en espesor del ángulo del contraenteio, de 70 cm. longitud.
2. Presencia de oxido e inicio de corrosión en ángulo del contraenteio, de 15x7 cm.
3. Presencia de oxido e inicio de corrosión en espesor del ángulo del contraenteio, de 50 cm. longitud.

**SIMBOLOGIA:**

- |  |   |  |                                |
|--|---|--|--------------------------------|
|  | - DESPRENDIMIENTO DE PINTURA                          |  | - PINTURA QUEMADA              |
|  | - OXIDACION EN PLACA                                  |  | - ESCURRIMIENTO DE OXIDO       |
|  | - PRESENCIA DE HUMEDAD                                |  | - CORROSION DE PLACA           |
|  | - OXIDACION EN TORNILLOS                              |  | - BURBUJAS EN PINTURA          |
|  | - DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresca) |  | - FISURACION EN RECRUBRIMIENTO |

### CONTRAVENTEO INFERIOR-3-DERECHO.

**CROQUIS DE LOCALIZACION:**

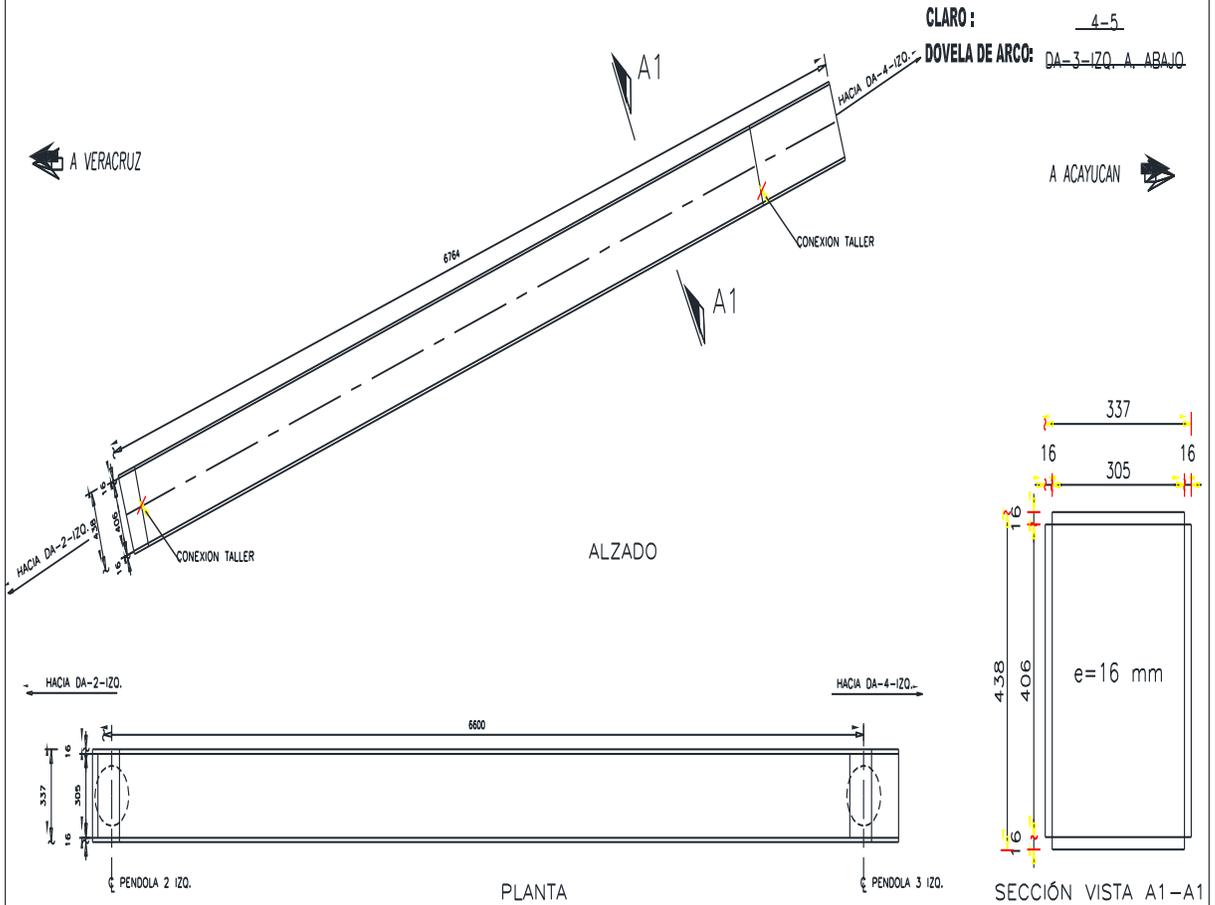


# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO GEOMETRICO : SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA DE ARCO : DOVELA DE ARCO

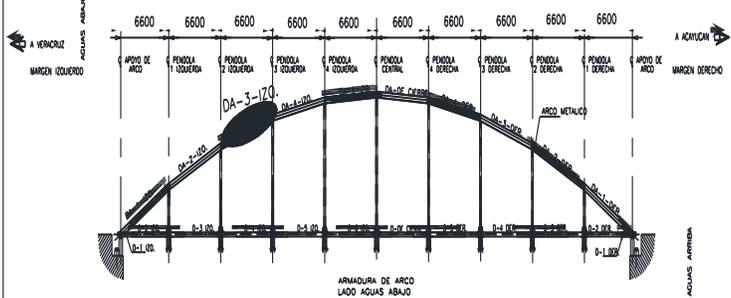


#### OBSERVACIONES:

1. ACOTACIONES EN MILIMETROS.

#### DOVELA DE ARCO DA-3-IZQUIERDA LADO A. ABAJO

##### CROQUIS DE LOCALIZACION:

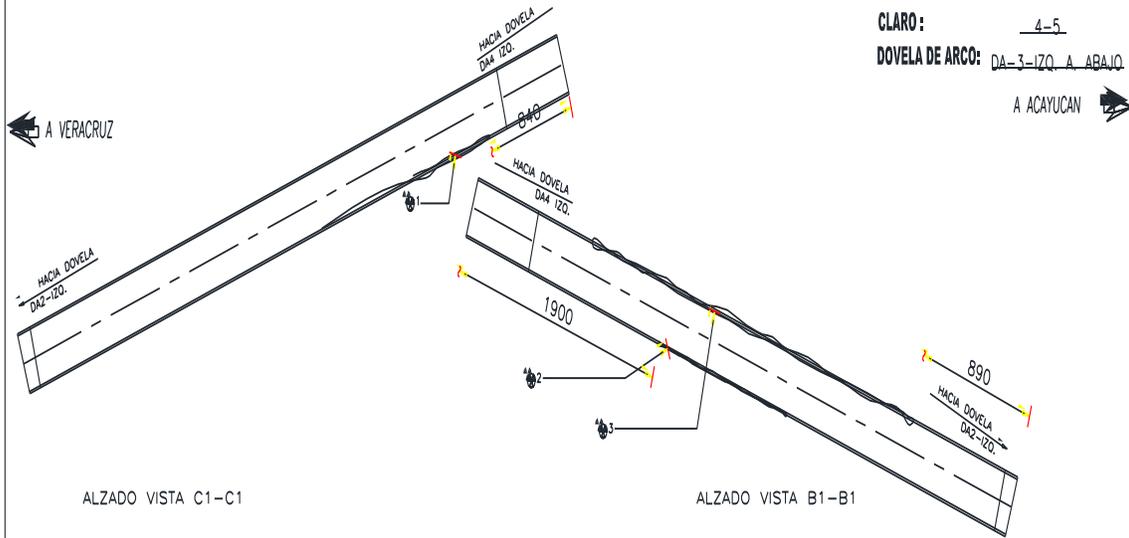


# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA DE ARCO : DOVELA DE ARCO



CLARO: 4-5  
 DOVELA DE ARCO: DA-3-IZQ. A ABAJO  
 A ACAYUCAN

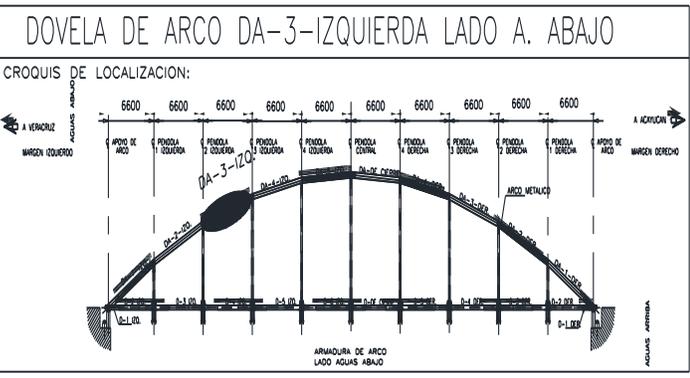


PLANTA

**OBSERVACIONES:**  
 1. Corrosión en aristo inferior de 200 cm de longitud.  
 2. Corrosión en aristo inferior de 175 cm de longitud.  
 1. Corrosión en aristo inferior de 450 cm de longitud.

**SIMBOLOGÍA:**

	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN TORNILLOS		- BURBUJAS EN PINTURA
	- DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresco)		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO

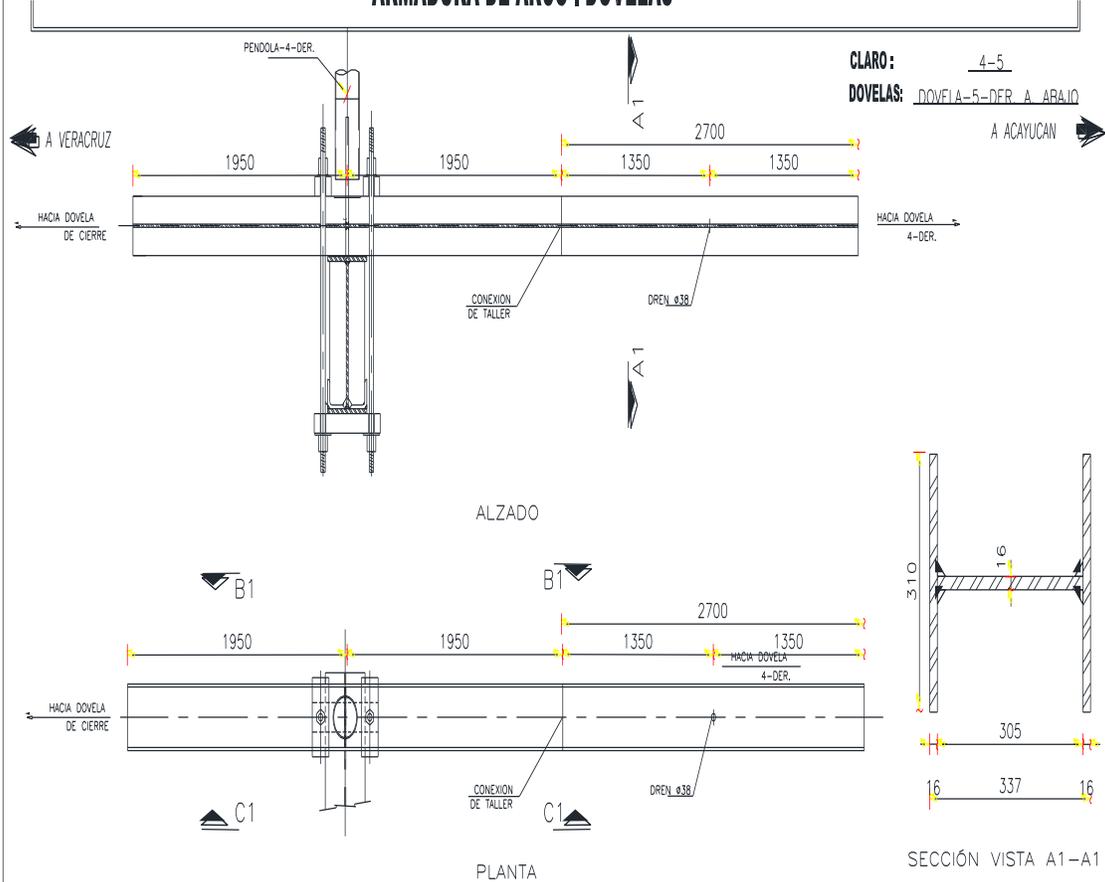


# INSPECCION DETALLADA

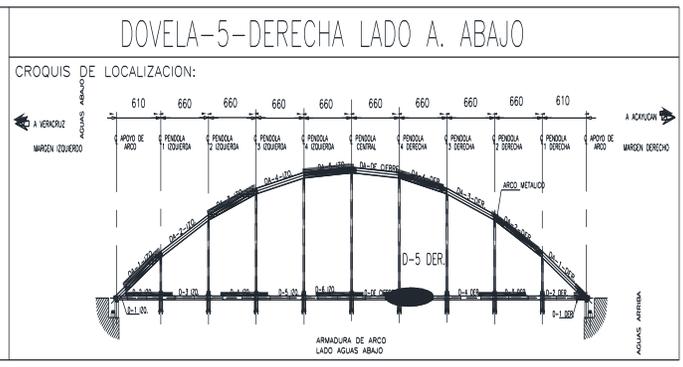
## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO GEOMETRICO : SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA DE ARCO : DOVELAS



OBSERVACIONES:  
1. ACOTACIONES EN MILIMETROS.



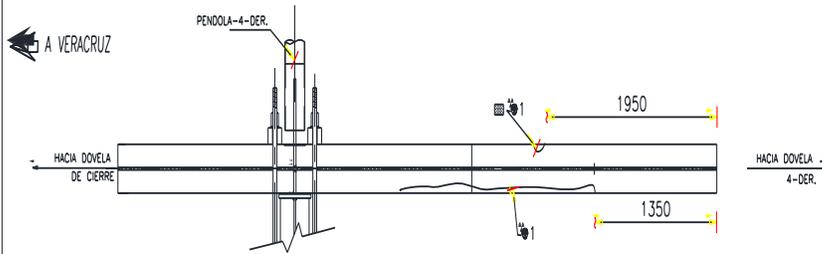
# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

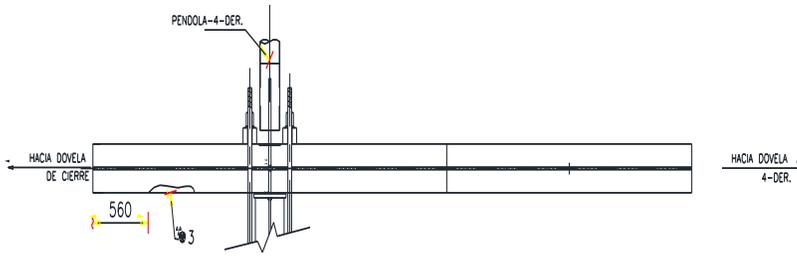
### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA DE ARCO : DOVELAS

CLARO: 4-5  
 DOVELAS: DOVELA-5-DER. A. ABAJO  
 A VERACRUZ      A ACAYUCAN



ALZADO VISTA B1-B1



ALZADO VISTA C1-C1

OBSERVACIONES:

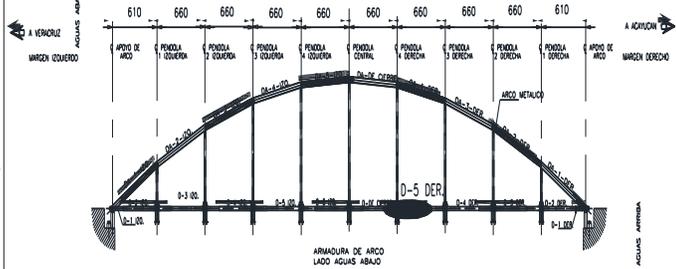
1. Presencia de óxido e inicio de corrosión en placa de patin, parte inferior de 130x10 cm.
2. Desprendimiento de pintura y presencia de óxido en placa de patin, parte superior 15x7 cm.
3. Presencia de óxido e inicio de corrosión en placa de patin, parte inferior de 45x5 cm.

OBSERVACIONES:

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| - DESPRENDIMIENTO DE PINTURA                          | - PINTURA QUEMADA             |
| - OXIDACION EN PLACA                                  | - ESCURRIMIENTO DE OXIDO      |
| - PRESENCIA DE HUMEDAD                                | - CORROSION DE PLACA          |
| - OXIDACION EN TORNILLOS                              | - BURBUJAS EN PINTURA         |
| - DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresca) | - FISURACION EN RECUBRIMIENTO |

### DOVELA-5-DERECHA LADO A. ABAJO

CROQUIS DE LOCALIZACION:



# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

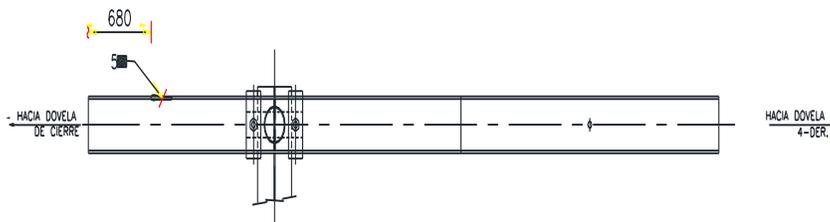
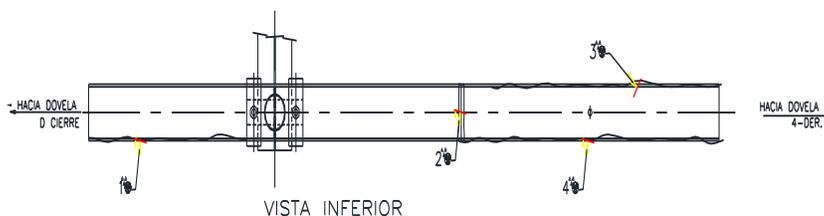
### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA DE ARCO : DOVELAS

CLARO: 4-5  
 DOVELAS: DOVELA-5-DER. A ABAJO

← A VERACRUZ

A ACAYUCAN →



**OBSERVACIONES:**

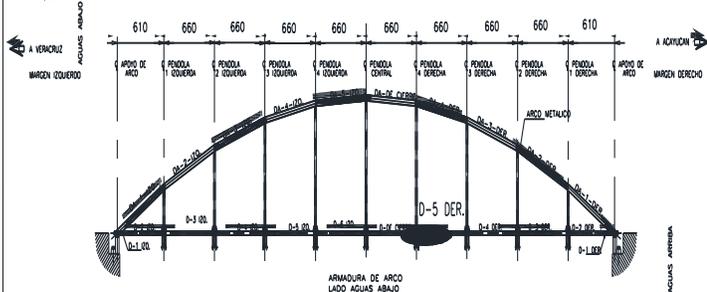
1. Presencia de óxido e inicio de corrosión en espesor de patín en un ancho de 185 cm. de longitud.
2. Corrosión en toda la longitud inferior de la conexión de taller en un ancho de 11cm.
3. Presencia de óxido e inicio de corrosión en espesor de patín, parte inferior de 250 cm. de longitud.
4. Presencia de óxido e inicio de corrosión en espesor de patín, parte inferior de 270 cm. de longitud.
5. Presencia de óxido en espesor de patín superior de 45 cm de longitud.

**OBSERVACIONES:**

- |  |   |  |                               |
|--|---|--|-------------------------------|
|  | - DESPRENDIMIENTO DE PINTURA                          |  | - PINTURA QUEMADA             |
|  | - OXIDACION EN PLACA                                  |  | - ESCURRIMIENTO DE OXIDO      |
|  | - PRESENCIA DE HUMEDAD                                |  | - CORROSION DE PLACA          |
|  | - OXIDACION EN TORNILLOS                              |  | - BURBUJAS EN PINTURA         |
|  | - DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresca) |  | - FISURACION EN RECUBRIMIENTO |

### DOVELA-5-DERECHA LADO A. ABAJO

**CROQUIS DE LOCALIZACION:**

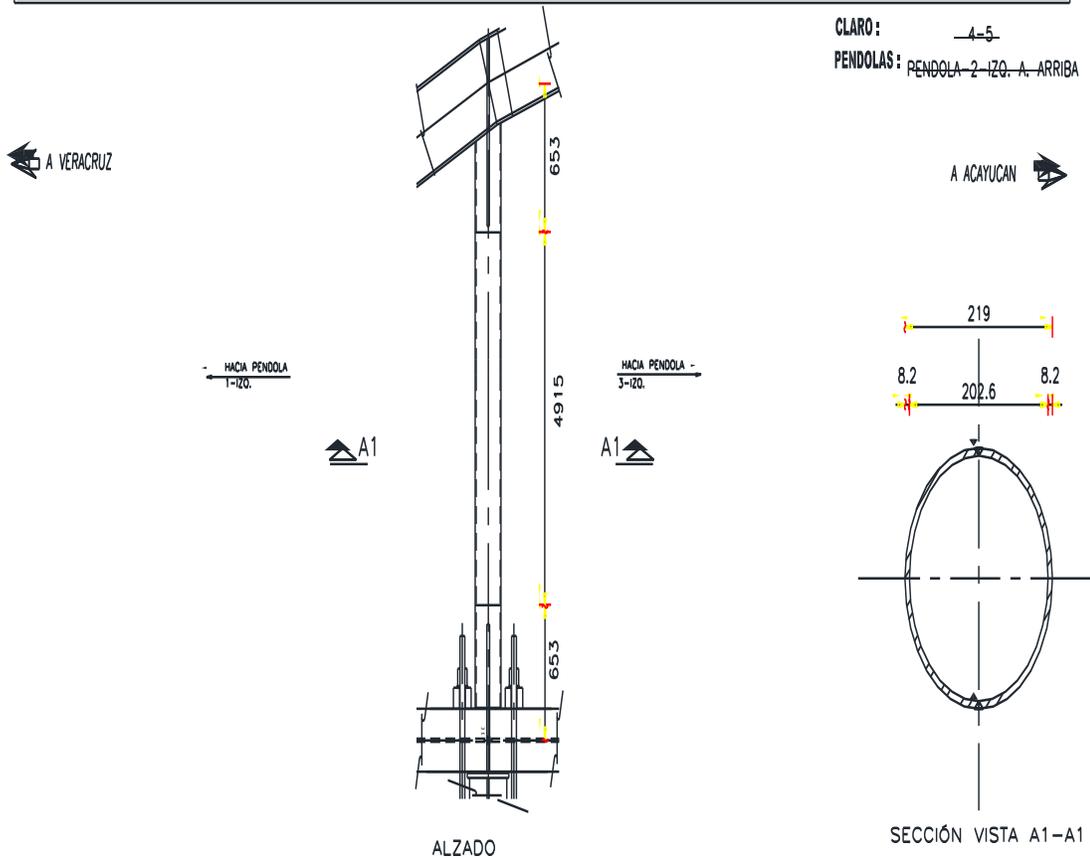


# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO GEOMETRICO: SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA DE ARCO: PENDOLAS

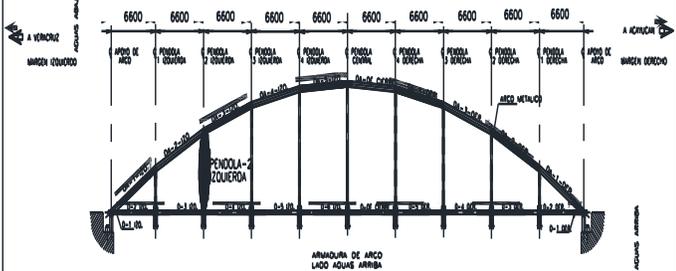


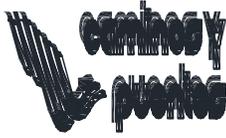
**OBSERVACIONES:**

1. ACOTACIONES EN MILIMETROS.

### PENDOLA-2-IZQUIERDA LADO A. ARRIBA

**CROQUIS DE LOCALIZACION:**





# INSPECCION DETALLADA

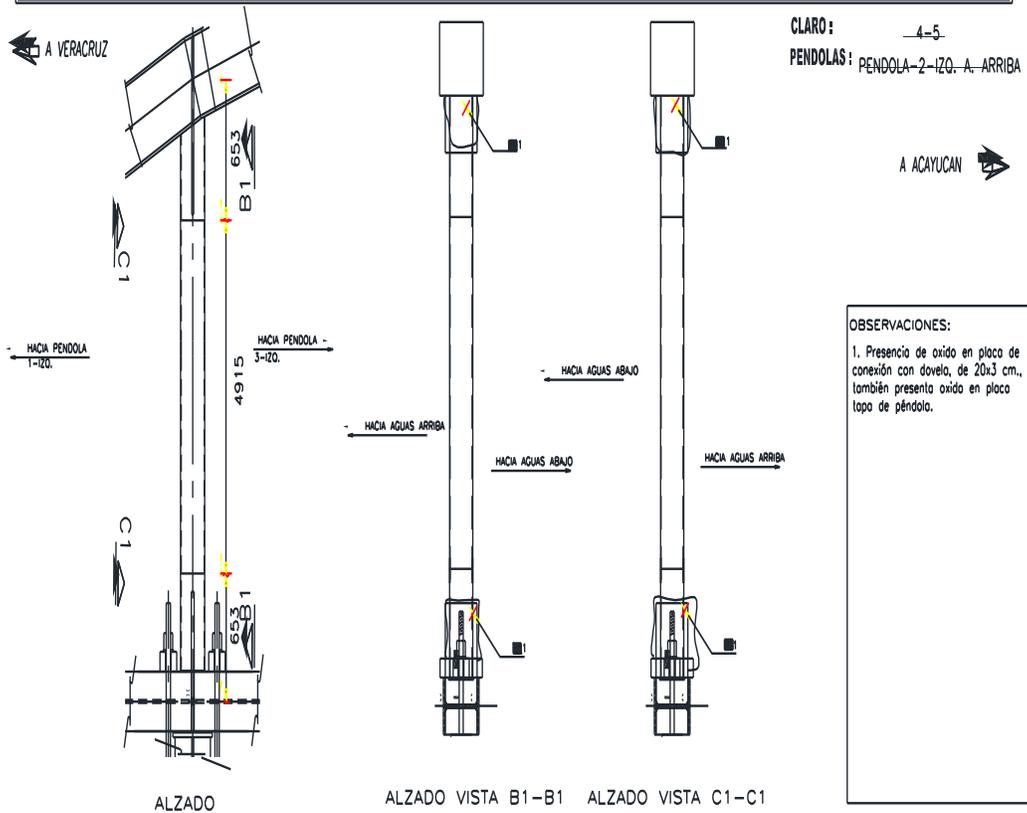
## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA DE ARCO: PENDOLAS



Mexicana de Presfuerzo S.A. de C.V.



**OBSERVACIONES:**  
 1. Presencia de oxido en placa de conexión con dovela, de 20x3 cm., también presenta oxido en placa topo de péndola.

**SIMBOLOGIA:**

	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN TORNILLOS		- BURBUJAS EN PINTURA
	- DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresca)		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO

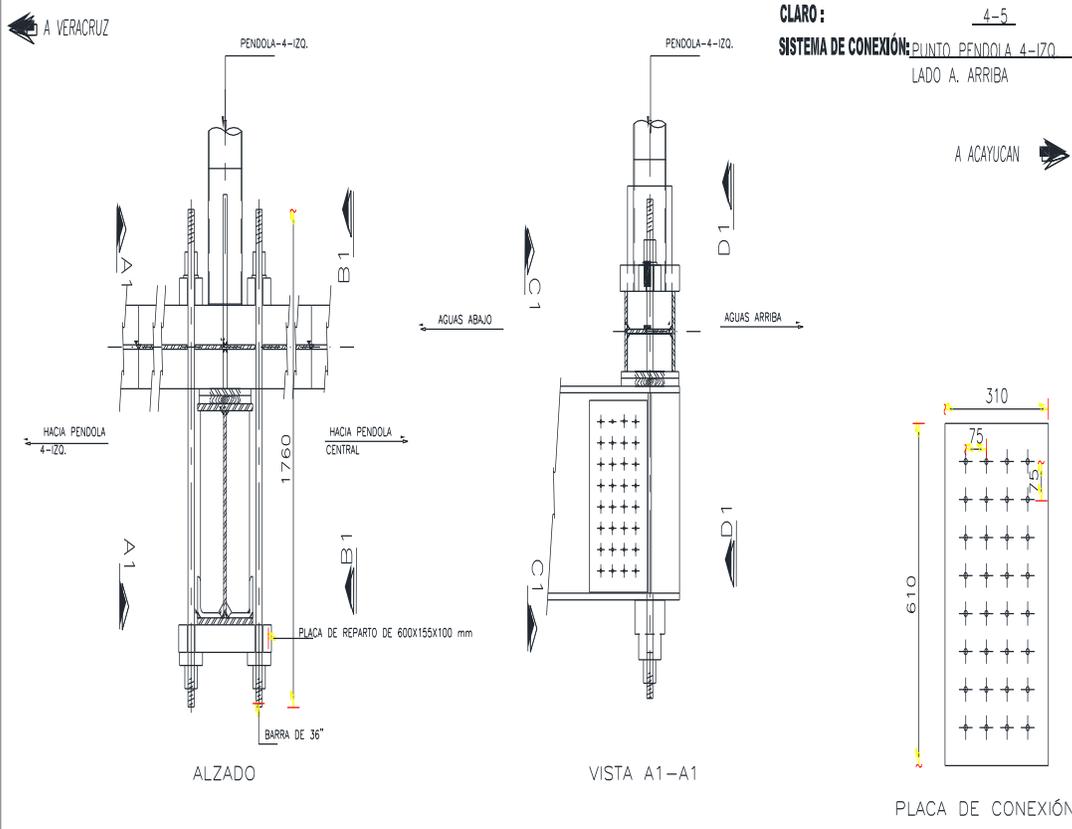


# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

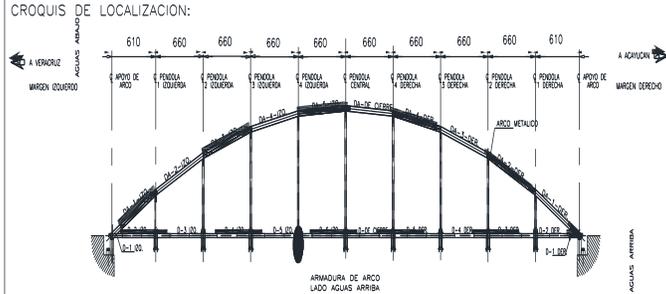
### LEVANTAMIENTO GEOMETRICO : SUPERESTRUCTURA

### SISTEMA DE CONEXIÓN ENTRE ARMADURAS



OBSERVACIONES:  
 1. ACOTACIONES EN MILIMETROS.

### SISTEMA DE CONEXIÓN ENTRE ARMADURAS-P. PENDOLA-4-IZQ.



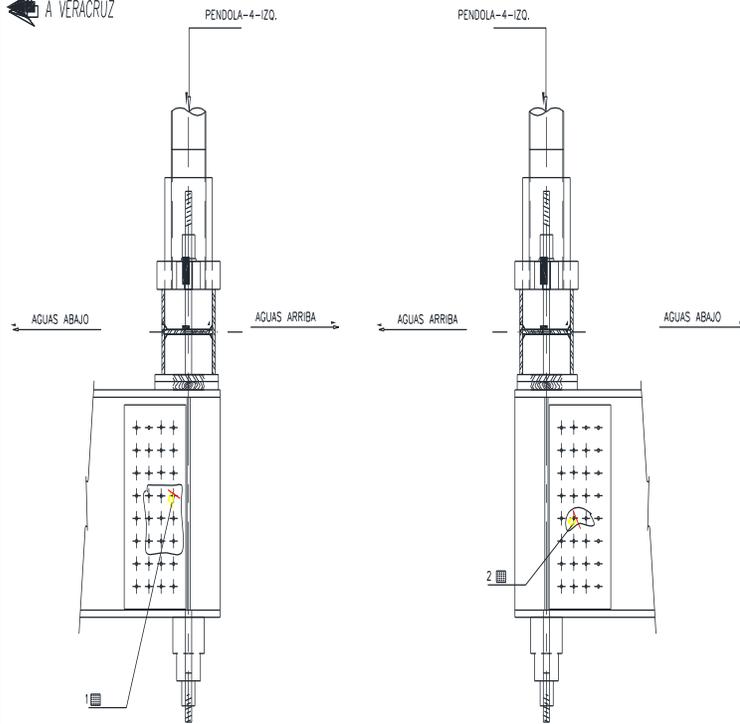
# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

### SISTEMA DE CONEXIÓN ENTRE ARMADURAS

← A VERACRUZ



VISTA A1-A1

VISTA B1-B1

CLARO: 4-5  
 SISTEMA DE CONEXIÓN: PUNTO PENDOLA 4-IZQ.  
 LADO A. ARRIBA

A ACAYUCAN →

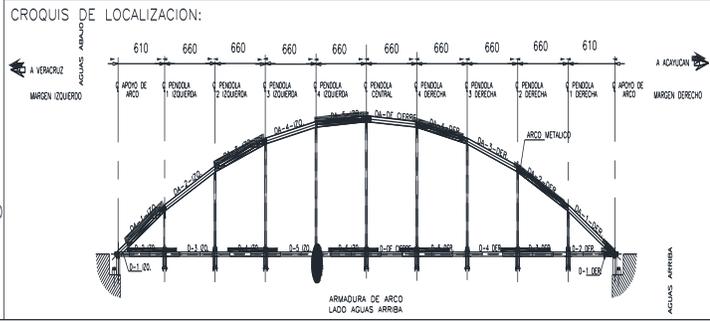
OBSERVACIONES:

1. Corrosión en conectores (tornillos y remaches), aparentada con pintura, en un área de 25x30 cm.
2. Corrosión en conectores (tornillos y remaches), aparentada con pintura, en un área de 15x10 cm.

**SIMBOLOGIA:**

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| - DESPRENDIMIENTO DE PINTURA                          | - PINTURA QUEMADA             |
| - OXIDACION EN PLACA                                  | - ESCURRIMIENTO DE OXIDO      |
| - PRESENCIA DE HUMEDAD                                | - CORROSION DE PLACA          |
| - OXIDACION EN TORNILLOS                              | - BURBUJAS EN PINTURA         |
| - DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresca) | - FISURACION EN RECUBRIMIENTO |

**SISTEMA DE CONEXIÓN ENTRE ARMADURAS-P. PENDOLA-4-IZQ.**



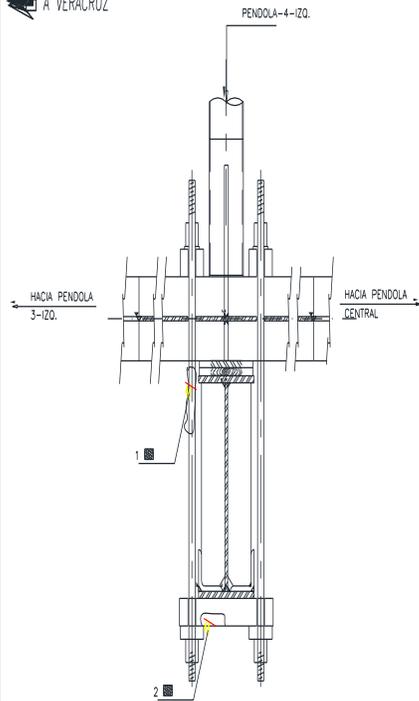
# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

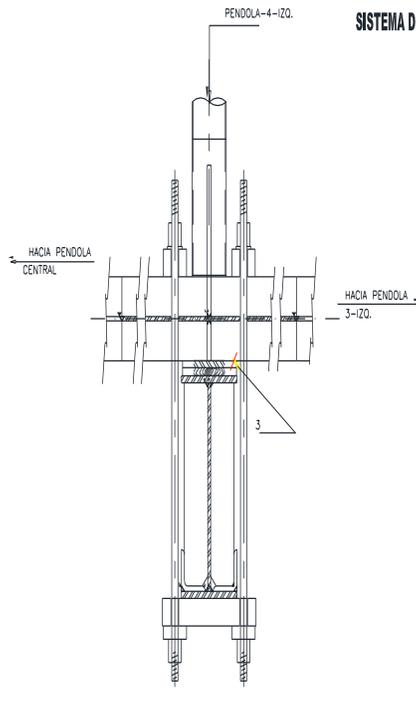
### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA

### SISTEMA DE CONEXIÓN ENTRE ARMADURAS

← A VERACRUZ



VISTA C1-C1



VISTA D1-D1

CLARO: 4-5  
 SISTEMA DE CONEXIÓN: PUNTO PENDOLA 4-IZQ.  
 LADO A. ARRIBA

A ACAYUCAN →

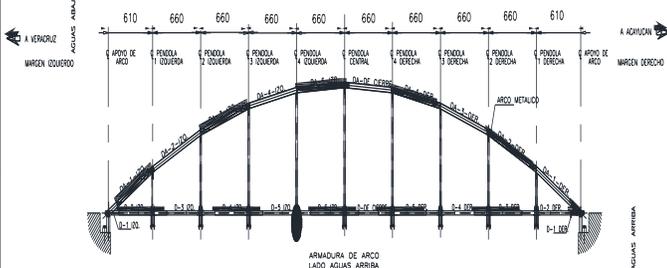
- OBSERVACIONES:
1. Presencia de oxido en barra de presfuerzo de 15x5 cm'.
  2. Presencia de oxido en placa inferior de reparto de 12x5 cm.
  3. Separación de 1 mm entre placa de reparto y daveala.

**SIMBOLOGIA:**

- |  |   |  |                               |
|--|---|--|-------------------------------|
|  | - DESPRENDIMIENTO DE PINTURA                          |  | - PINTURA QUEMADA             |
|  | - OXIDACION EN PLACA                                  |  | - ESCURRIMIENTO DE OXIDO      |
|  | - PRESENCIA DE HUMEDAD                                |  | - CORROSION DE PLACA          |
|  | - OXIDACION EN TORNILLOS                              |  | - BURBUJAS EN PINTURA         |
|  | - DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresco) |  | - FISURACION EN RECUBRIMIENTO |

**SISTEMA DE CONEXIÓN ENTRE ARMADURAS-P. PENDOLA-4-IZQ.**

**CROQUIS DE LOCALIZACION:**



# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO GEOMETRICO: SUPERESTRUCTURA

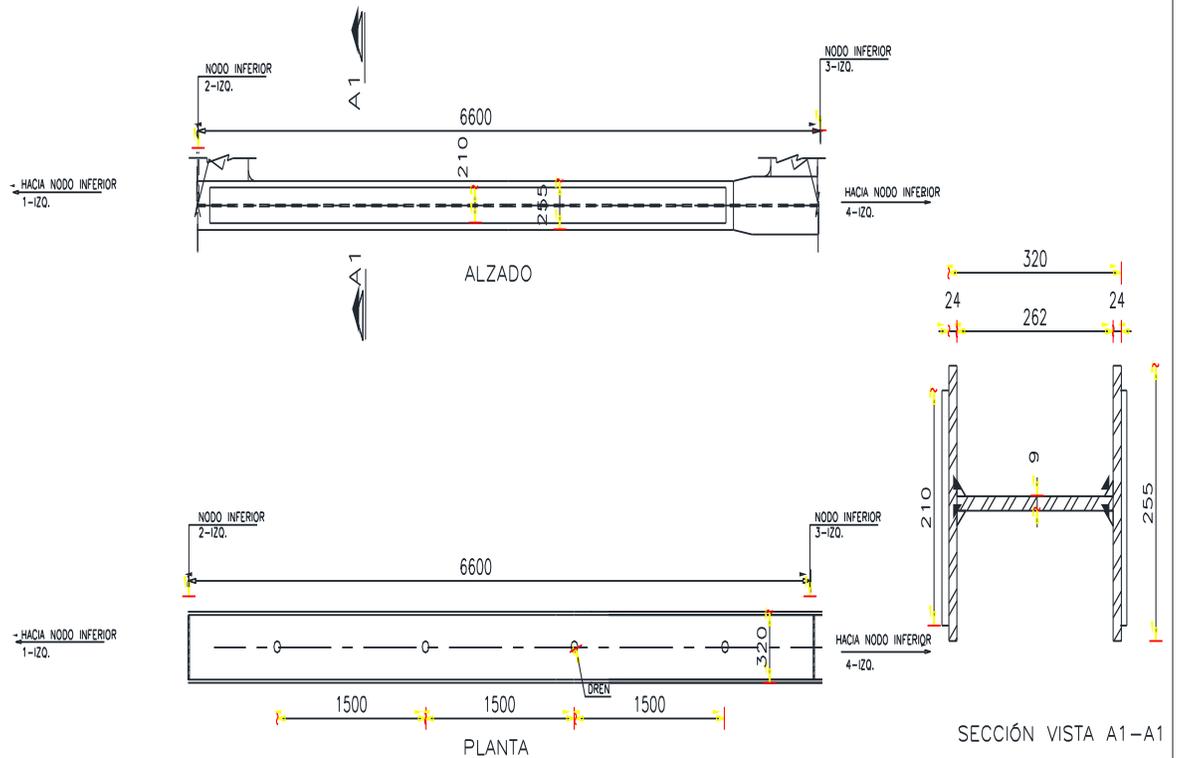
### ARMADURA : CUERDA INFERIOR

CLARO : 4-5

CUERDA INFERIOR: CUERDA 1-2-IZQ. A. ABAJO

A VERACRUZ

A ACAYUCAN

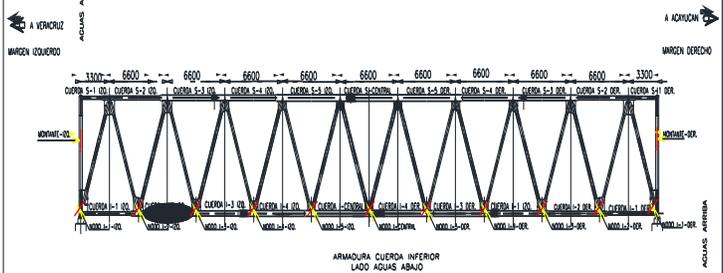


**OBSERVACIONES:**

1. ACOTACIONES EN MILIMETROS.

### CUERDA INFERIOR-2-IZQUIERDA LADO AGUAS ABAJO

**CROQUIS DE LOCALIZACION:**



# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

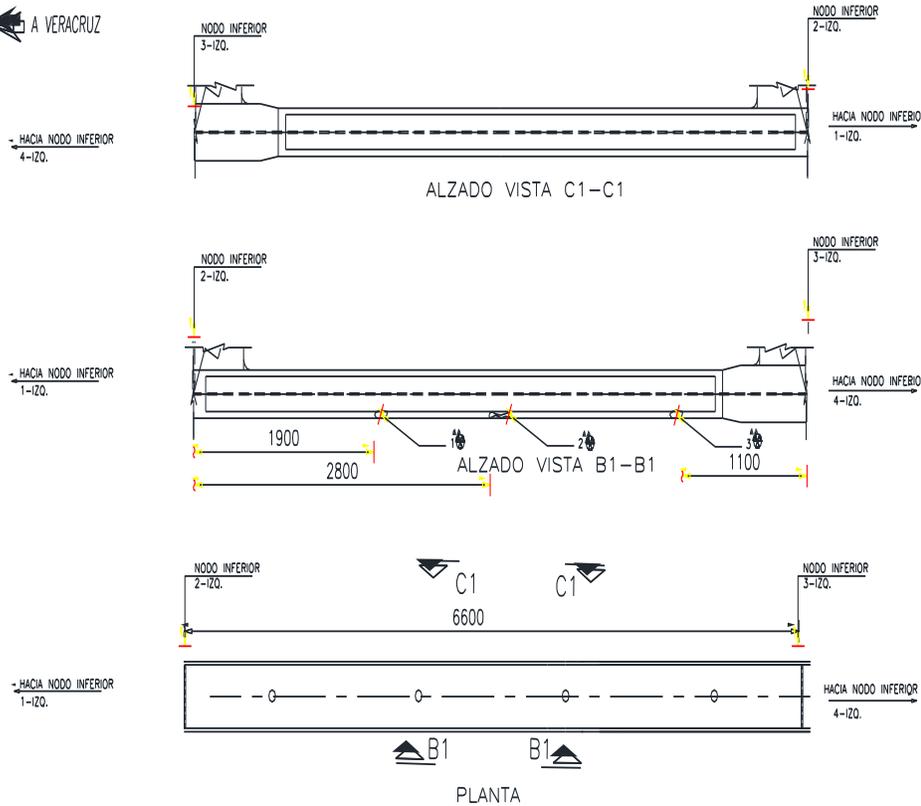
### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA : CUERDA INFERIOR

CLARO : 4-5  
 CUERDA INFERIOR : CUERDA 1-2-IZQ. A. ABAJO

← A VERACRUZ

A ACAYUCAN →



#### OBSERVACIONES:

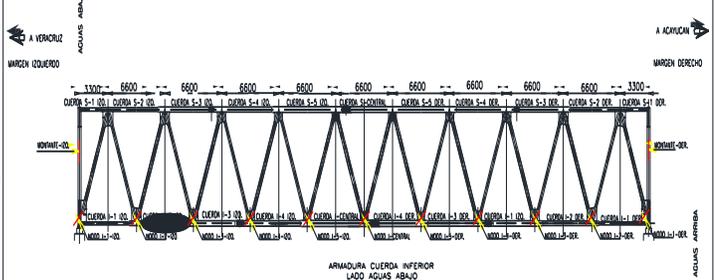
1. Existe presencia de oxido e inicio de corrosión en placa del patin de la sección, parte inferior de 10x5cm.
2. Existe presencia de oxido e inicio de corrosión en placa del patin de la sección, parte inferior de 25x6cm.
3. Existe presencia de oxido e inicio de corrosión en placa del patin de la sección, parte inferior de 10x5cm.

#### SIMBOLOGIA:

- |  |                              |  |                               |
|--|------------------------------|--|-------------------------------|
|  | - DESPRENDIMIENTO DE PINTURA |  | - PINTURA QUEMADA             |
|  | - OXIDACION EN PLACA         |  | - ESCURRIMIENTO DE OXIDO      |
|  | - PRESENCIA DE HUMEDAD       |  | - CORROSION DE PLACA          |
|  | - OXIDACION EN CONECTORES    |  | - BURBUJAS EN PINTURA         |
|  | - CORROSION EN CONECTORES    |  | - FISURACION EN RECUBRIMIENTO |

#### CUERDA INFERIOR-2-IZQUIERDA LADO AGUAS ABAJO

#### CROQUIS DE LOCALIZACION:

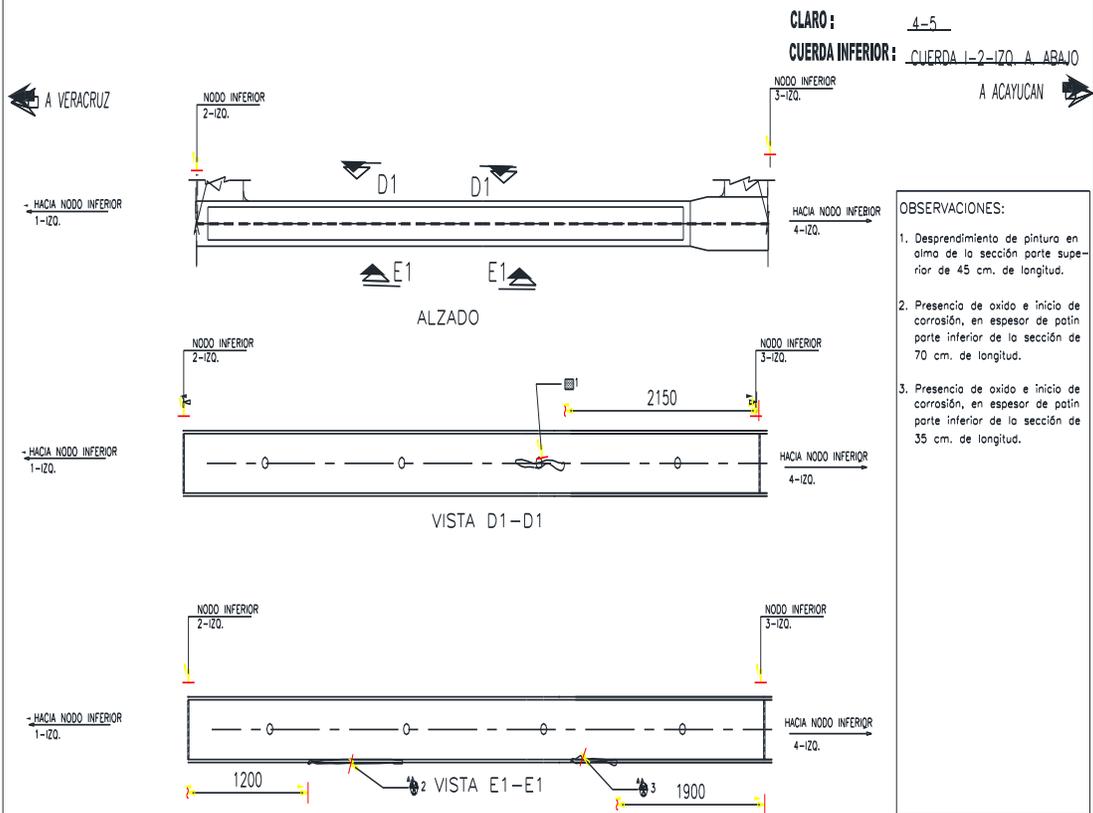


# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA

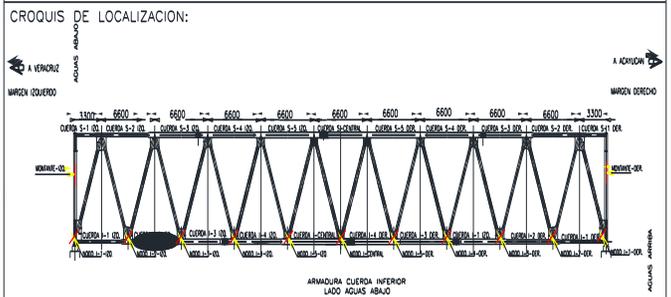
### ARMADURA : CUERDA INFERIOR



**SIMBOLOGIA:**

	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN CONECTORES		- BURBUJAS EN PINTURA
	- CORROSION EN CONECTORES		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO

### CUERDA INFERIOR-2-IZQUIERDA LADO AGUAS ABAJO

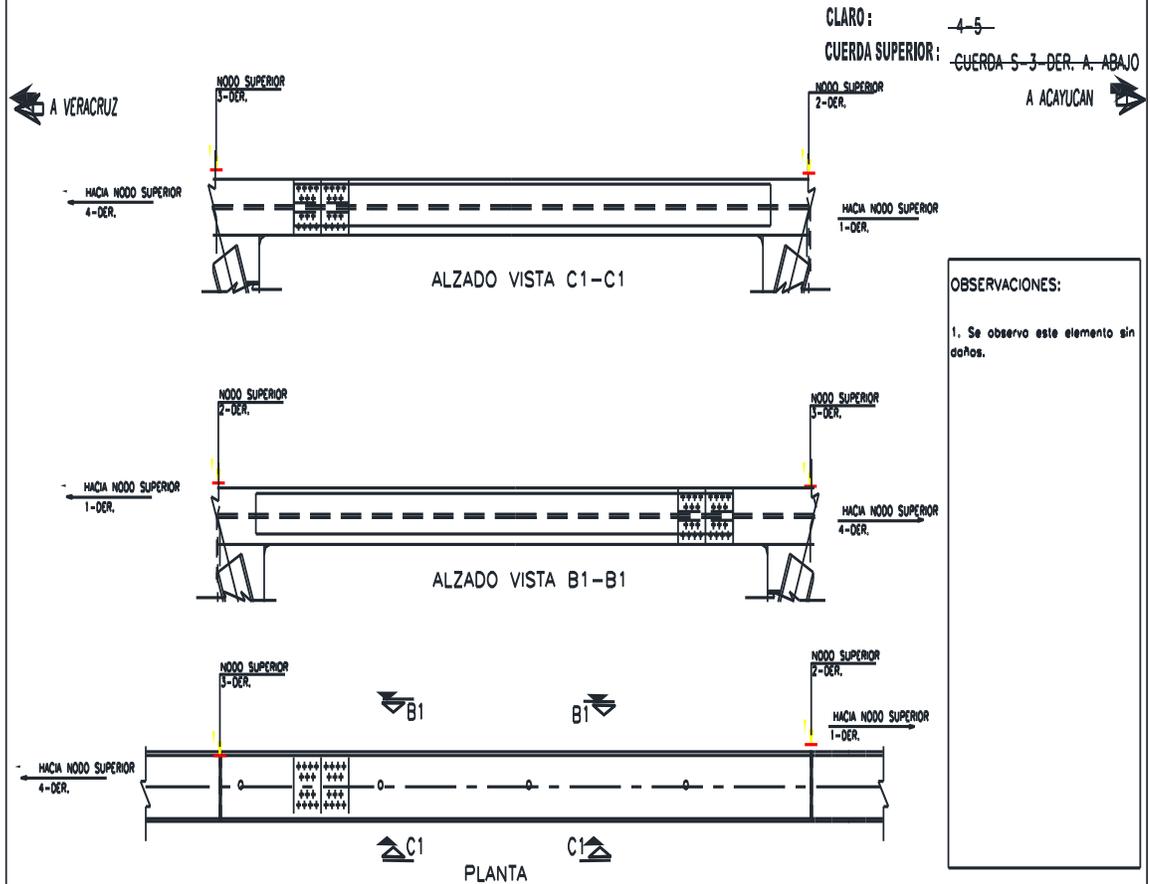


# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

#### ARMADURA : CUERDA SUPERIOR



**SIMBOLOGÍA:**

- |  |   |  |                               |
|--|---|--|-------------------------------|
|  | - DESPRENDIMIENTO DE PINTURA                          |  | - PINTURA QUEMADA             |
|  | - OXIDACION EN PLACA                                  |  | - ESCURRIMIENTO DE OXIDO      |
|  | - PRESENCIA DE HUMEDAD                                |  | - CORROSION DE PLACA          |
|  | - OXIDACION EN TORNILLOS                              |  | - BURBUJAS EN PINTURA         |
|  | - DEFECTO EN APLICACION PINTURA (Consistencia fresco) |  | - FISURACION EN RECUBRIMIENTO |

### CUERDA SUPERIOR-3-DERECHA LADO AGUAS ABAJO

**CROQUIS DE LOCALIZACION:**

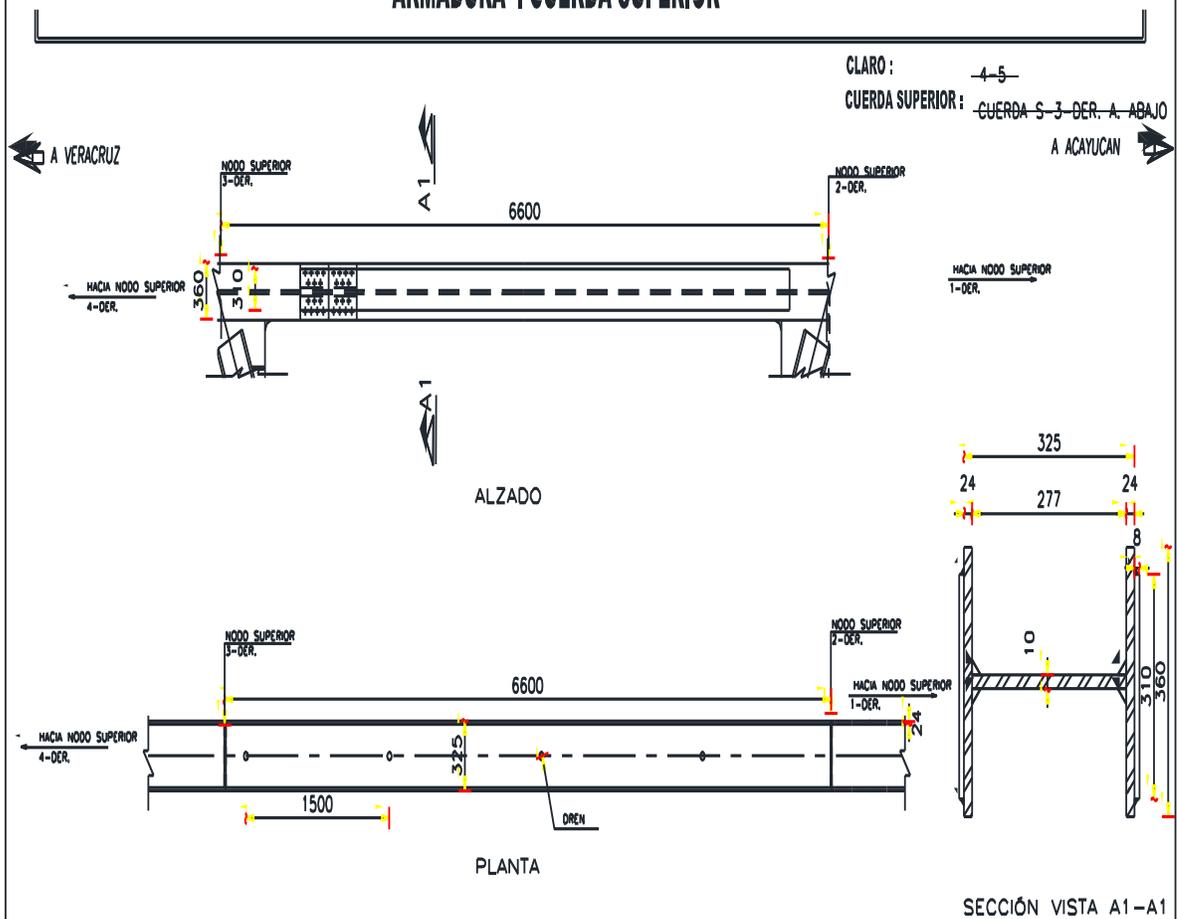


# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO GEOMETRICO: SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA: CUERDA SUPERIOR

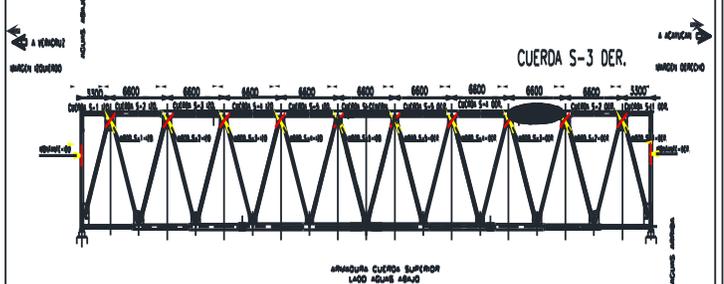


**OBSERVACIONES:**

1. ACOTACIONES EN MILIMETROS.

### CUERDA SUPERIOR-3-DERECHA LADO AGUAS ABAJO

**CROQUIS DE LOCALIZACION:**

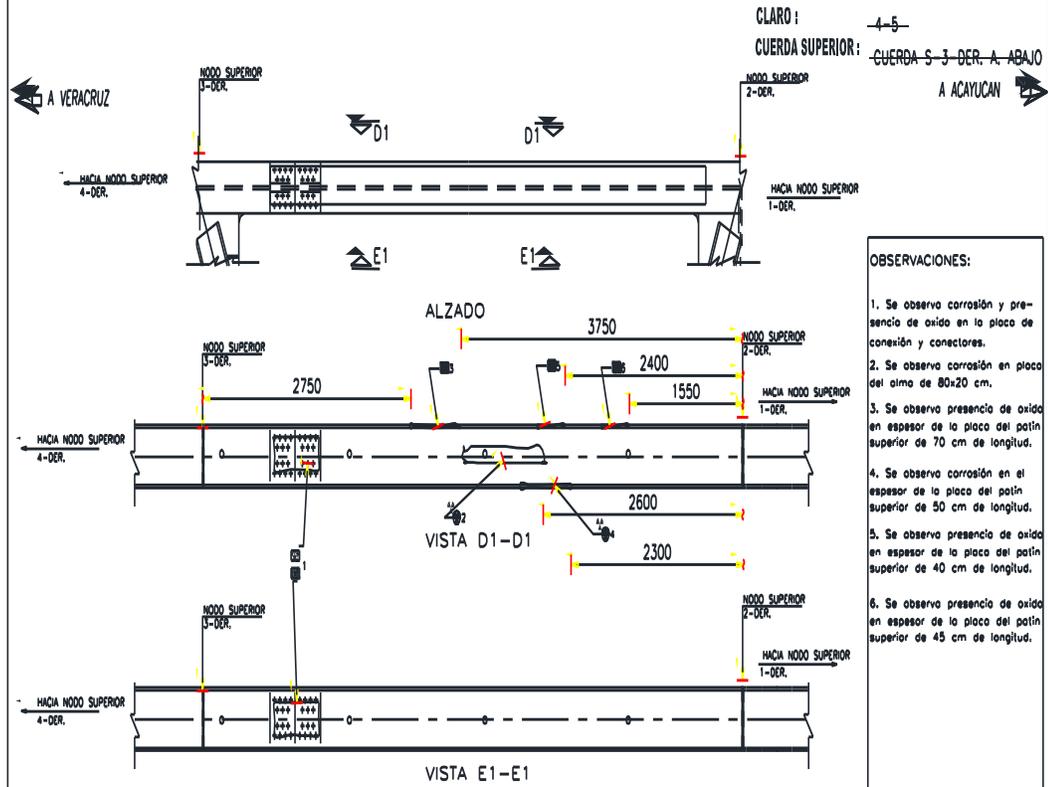


# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA : CUERDA SUPERIOR



- OBSERVACIONES:**
1. Se observa corrosión y presencia de óxido en la placa de conexión y conectores.
  2. Se observa corrosión en placa del alma de 80x20 cm.
  3. Se observa presencia de óxido en espesor de la placa del patín superior de 70 cm de longitud.
  4. Se observa corrosión en el espesor de la placa del patín superior de 50 cm de longitud.
  5. Se observa presencia de óxido en espesor de la placa del patín superior de 40 cm de longitud.
  6. Se observa presencia de óxido en espesor de la placa del patín superior de 45 cm de longitud.

**SIMBOLOGÍA:**

	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN CONECTORES		- BURBUJAS EN PINTURA
	- OXIDACION EN CONECTORES		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO



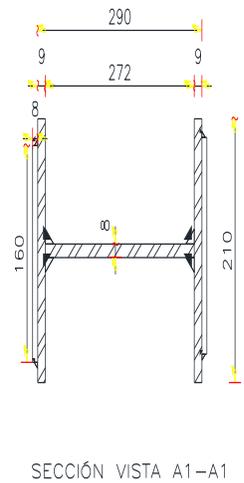
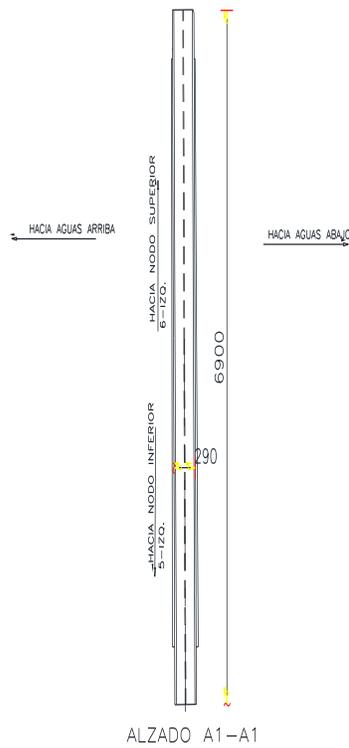
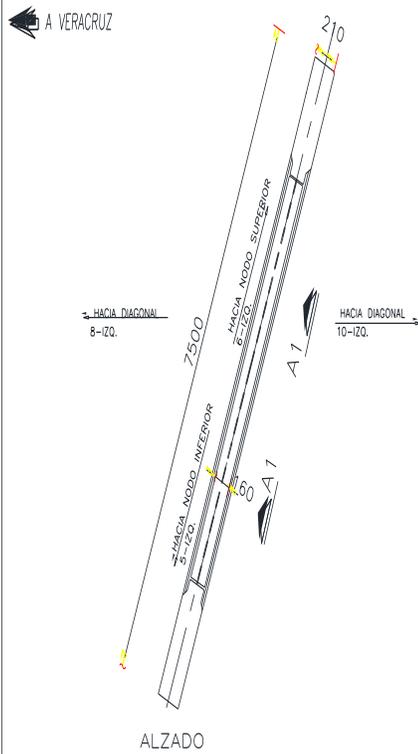
# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO GEOMETRICO : SUPERESTRUCTURA

### ARMADURA : DIAGONALES

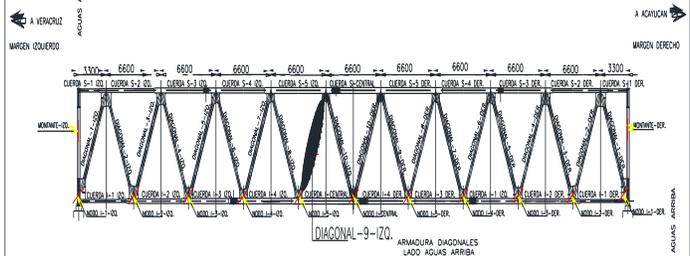
CLARO : 4-5  
 NODOS : DIAGONAL-9-IZQ. LADO A. ARRIBA  
 A ACAYUCAN



OBSERVACIONES:  
 1, ACOTACIONES EN MILIMETROS.

### DIAGONAL-9-IZQUIERDA LADO A. ARRIBA

CROQUIS DE LOCALIZACION:



# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

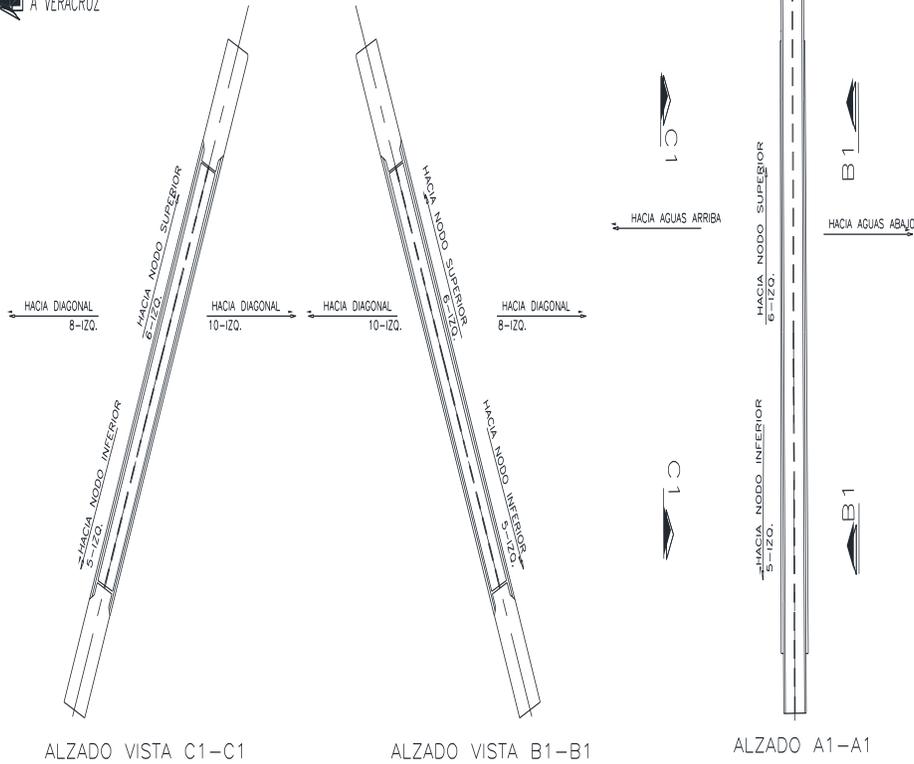
### ARMADURA : DIAGONALES

CLARO: 4-5

NODOS: DIAGONAL -9-IZQ. LADO A. ARRIBA

← A VERACRUZ

A ACAYUCAN →



OBSERVACIONES:

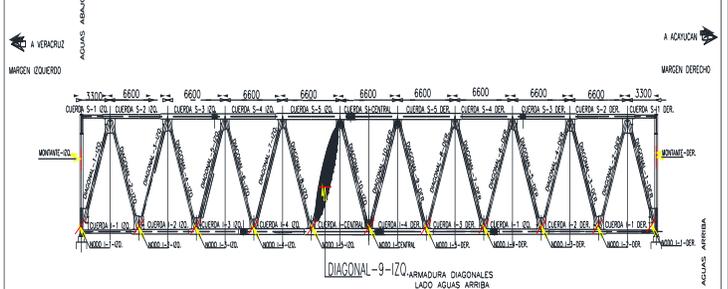
1. El elemento se encuentra sin daños en esta zona.

SIMBOLOGIA:

- |  |                              |  |                                |
|--|------------------------------|--|--------------------------------|
|  | - DESPRENDIMIENTO DE PINTURA |  | - PINTURA QUEMADA              |
|  | - OXIDACION EN PLACA         |  | - ESCURRIMIENTO DE OXIDO       |
|  | - PRESENCIA DE HUMEDAD       |  | - CORROSION DE PLACA           |
|  | - OXIDACION EN TORNILLOS     |  | - BURBUJAS EN PINTURA          |
|  | - CORROSION EN TORNILLOS     |  | - FISURACION EN RECRUBRIMIENTO |

### DIAGONAL-9-IZQUIERDA LADO A. ARRIBA

CROQUIS DE LOCALIZACION:



# INSPECCION DETALLADA

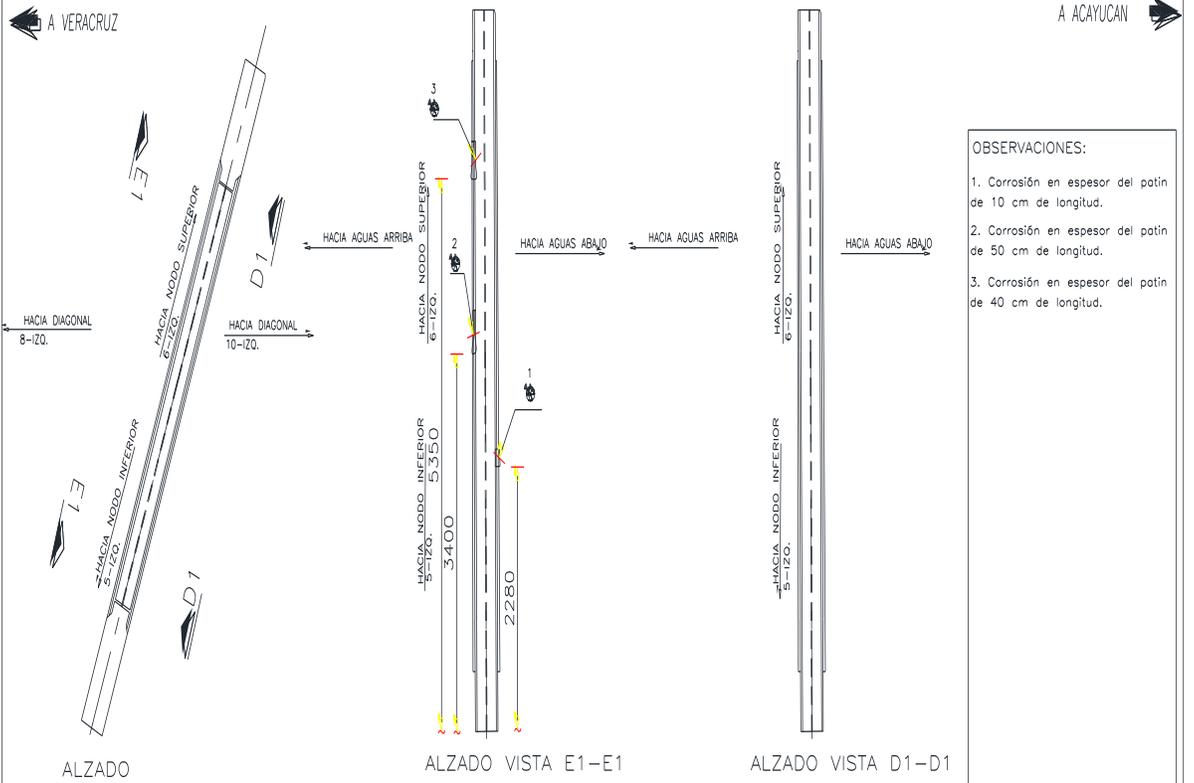
## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS : SUPERESTRUCTURA

#### ARMADURA : DIAGONALES

CLARO: 4-5

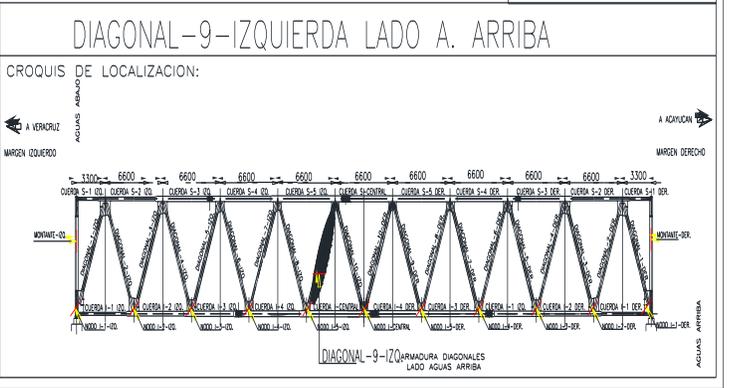
NODOS: DIAGONAL-9-IZQ. LADO A. ARRIBA



- OBSERVACIONES:
1. Corrosión en espesor del patin de 10 cm de longitud.
  2. Corrosión en espesor del patin de 50 cm de longitud.
  3. Corrosión en espesor del patin de 40 cm de longitud.

**SIMBOLOGIA:**

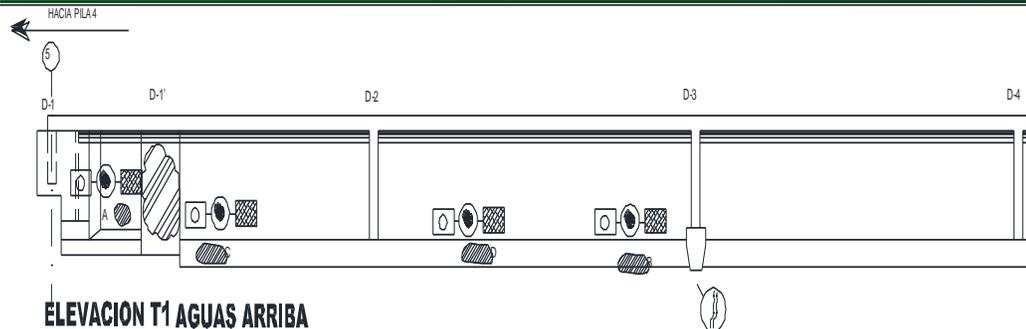
	- DESPRENDIMIENTO DE PINTURA		- PINTURA QUEMADA
	- OXIDACION EN PLACA		- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
	- PRESENCIA DE HUMEDAD		- CORROSION DE PLACA
	- OXIDACION EN TORNILLOS		- BURBUJAS EN PINTURA
	- CORROSION EN TORNILLOS		- FISURACION EN RECUBRIMIENTO



# INSPECCION DETALLADA

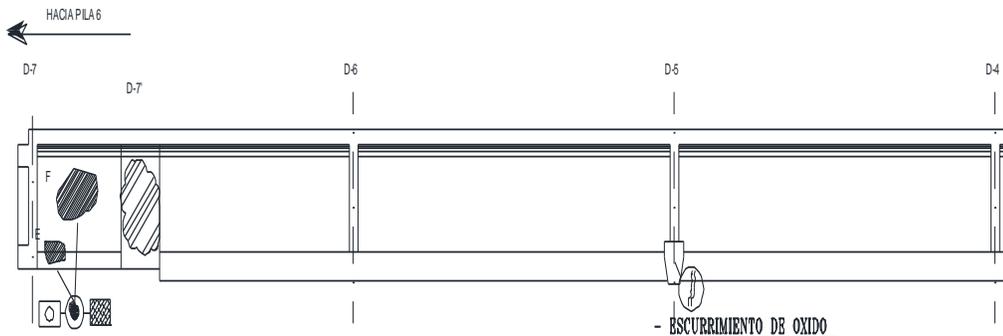
## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA CLARO 5-6



ELEVACION T1 AGUAS ARRIBA

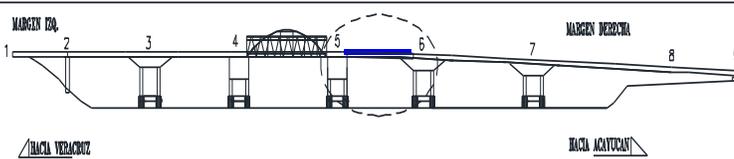
- ESCURRIMIENTO DE OXIDO EN ELEMENTOS DESVIADORES



ELEVACION T1 AGUAS ABAJO

- ESCURRIMIENTO DE OXIDO EN ELEMENTOS DESVIADORES

PARTE 1 DE 2



DAÑOS EN T1 DE CLARO 5-6

FIGURA	ESPESOR (mm)	LONG. (cm)	DESCONCHE	LADO (cm)	LADO (cm)
			A	65	20
			B	20	10
			C	25	10
			D	30	15
			E	25	25
			F	25	25

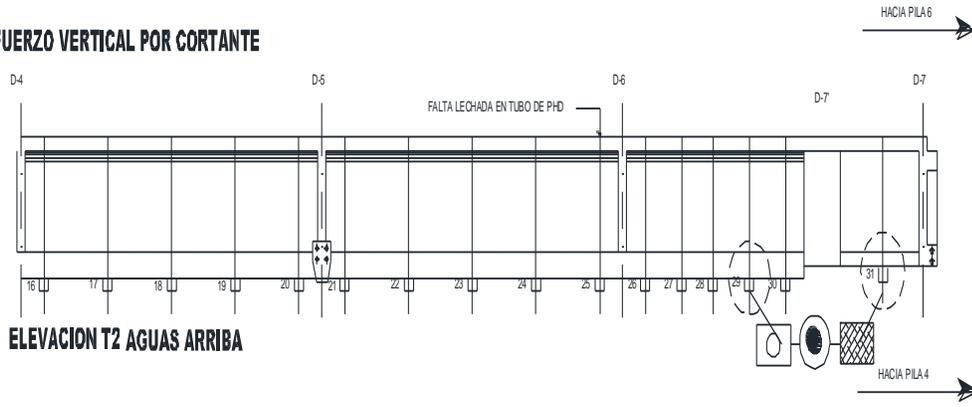
- FISURA
- FILTRACION DE AGUA EN PERFORACION (PERIMETRO)
- DESCONCHAMIENTO
- ACERO EXPUESTO
- ESCURRIMIENTO DE VOLTA GEL
- OXIDACION
- PRESENCIA DE HUMEDAD
- AGRIETAMIENTO EN RECUBRIMIENTO
- FISURACION EN RECUBRIMIENTO
- ACERO CON CORROSION Y PRESENCIA DE HUMEDAD
- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
- OQUEZAD EN CONCRETO
- NIDO DE AVES
- CIMBRA NO REMOVIDA
- PRESENCIA DE ESCOMBRO Y TIERRA
- AREA AFECTADA

# INSPECCION DETALLADA

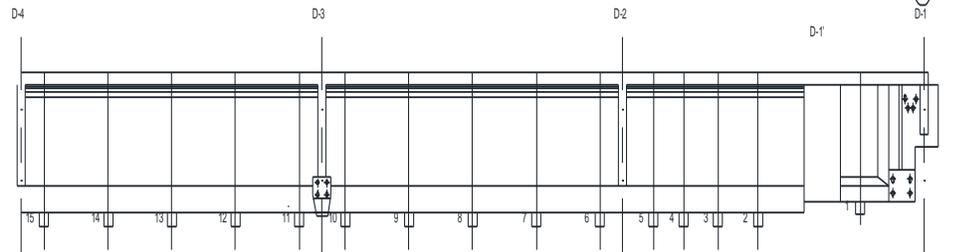
## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS :SUPERESTRUCTURA CLARO 5-6

#### PRESFUERZO VERTICAL POR CORTANTE

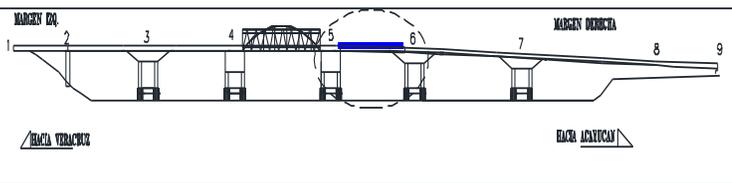


ELEVACION T2 AGUAS ARRIBA



ELEVACION T2 AGUAS ABAJO

PARTE 2DE2



#### DAÑOS DEL PRESFUERZO EXTERNO EN T2

BLOQUE	LONG.(cm)	LONG. (cm)	DESCONCHE	LONG.(cm)	LONG. (cm)
1			14		
2			15		
3			16		
4			17		
5			18		
6			19		
7			20		
8			21		
9			22		
10			23		
11		29	40	10	
12		30			
13		31	74	26	

- FISIURA  
 - FILTRACION DE AGUA EN PERFORACION (PERIMETRO)  
 - DESCONCHAMIENTO  
 - ACERO EXPUERTO  
 - ESCURECIMIENTO DE VOLTA GEZ
- OXIDACION  
 - PRESENCIA DE HUMEDAD  
 - AGRIETAMIENTO EN RECUBRIMIENTO  
 - FISURACION EN RECUBRIMIENTO
- ACERO CON CORROSION Y PRESENCIA DE HUMEDAD  
 - ESCURECIMIENTO DE OXIDO  
 - OCURRIDAD EN CONCRETO  
 - NIDO DE AVES  
 - CIMBRA NO REMOVIDA  
 - PRESENCIA DE ESCOMBRO Y TIERRA



# INSPECCION DETALLADA

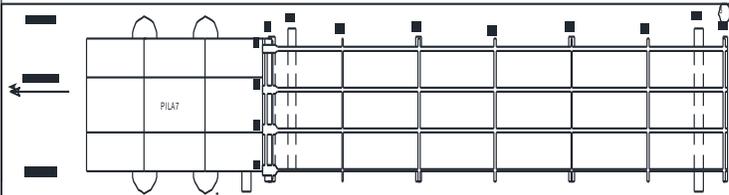
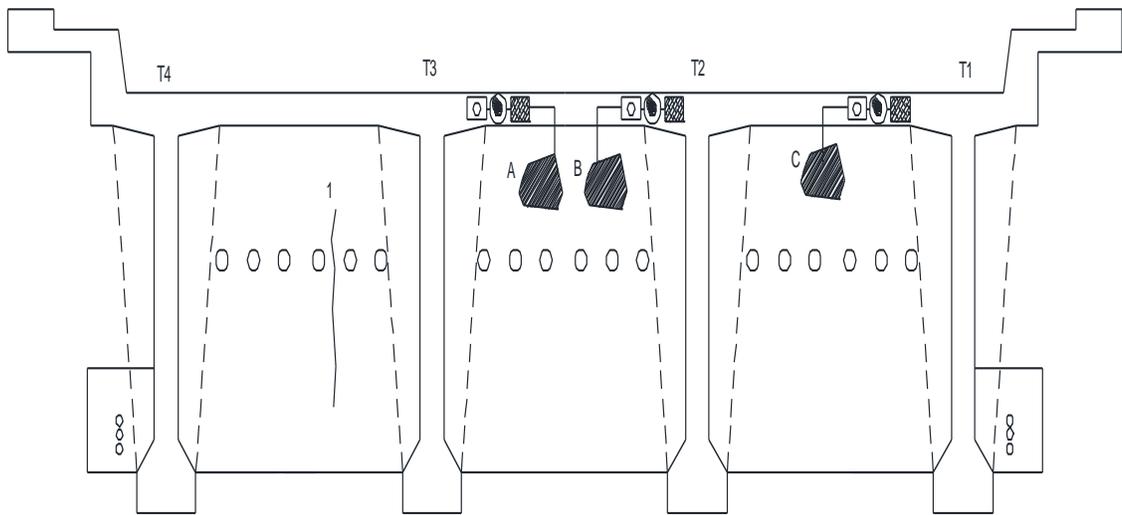
PUENTE "ALVARADO"

## LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA CLARO 7-8

### D6 ELEVACION LADO PILA 7

AGUAS ABAJO

AGUAS ARRIBA



DAÑOS EN DIAFRAGMA 6

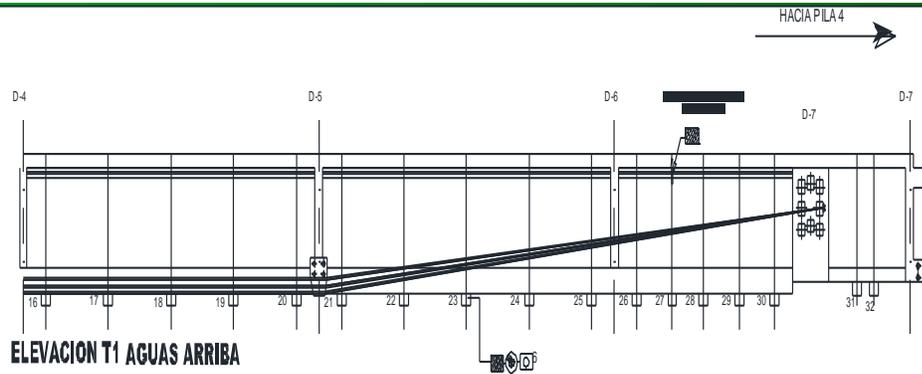
FIGURA	ESPESOR(mm)	LONGITUD(m)	DESCONCHE	LADO(PI)	LADO(PI)
1	0.1000	100	A	10	10
			B	15	20
			C	25	25

- FILTRACION DE AGUA EN PERFORACION (PERIMETRO)
- DESCONCHAMIENTO
- ACERO EXPUESTO
- ESCURCIMIENTO DE VOLTA GEL
- CAIDACION
- PRESENCIA DE HUMEDAD
- ABREFAMIENTO EN RECUBRIMIENTO
- FIBRACION EN RECUBRIMIENTO
- ACERO CON CORROSION Y PRESENCIA DE HUMEDAD
- ESCURCIMIENTO DE OXIDO
- QUEDAZ EN CONCRETO
- NUDO DE ATES
- CIMENTA NO REMOVIDA
- PRESENCIA DE ESCOMBRO Y TIERRA
- AREA AFECTADA

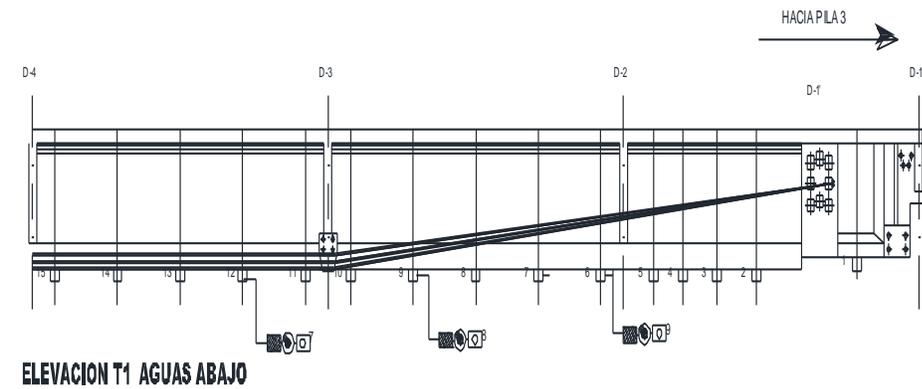
# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS SUPERESTRUCTURA CLARO 34

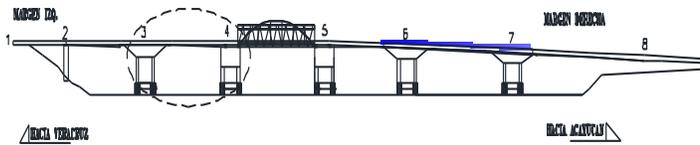


ELEVACION T1 AGUAS ARRIBA



ELEVACION T1 AGUAS ABAJO

PARTE 2 DE 2



#### DAÑOS DEL PRESFUERZO EXTERNO EN T1

DESCONCHE	LONG.(cm)	LONG. (cm)	DESCONCHE	LONG.(cm)	LONG. (cm)
6	15	10			
7	9	12			
8	15	15			
9	20	15			

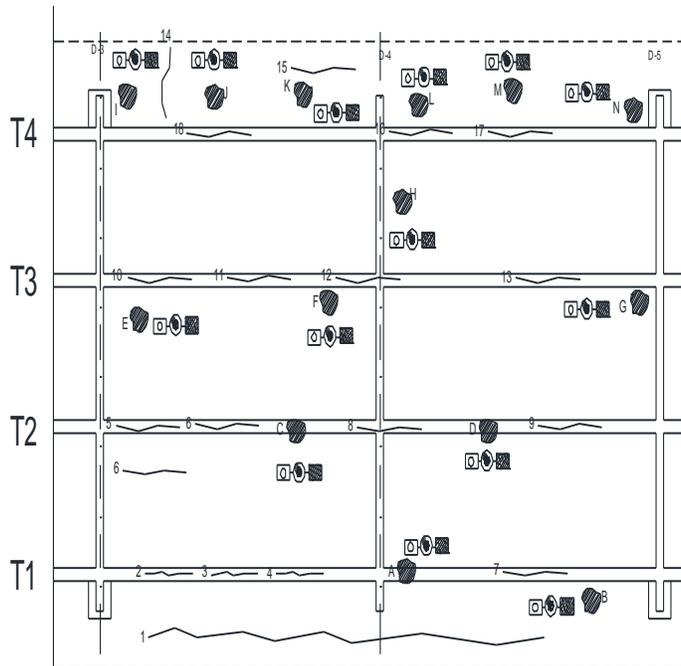
- FISURA
- OXIDACION
- ACERO CON CORROSION Y PRESENCIA DE HUMEDAD
- CONCRETO NO REMOVIDA
- FILTRACION DE AGUA EN PERFORACION (PERDRIETO)
- PRESENCIA DE HUMEDAD
- ESCURECIMIENTO DE OXIDO
- PRESENCIA DE ESCOMBRO Y TIERRA
- DESCONCARAMIENTO
- AGRIETAMIENTO EN RECUBRIMIENTO
- COQUEADO EN CONCRETO
- NIDO DE AVES
- ACERO EXPUESTO
- FISURACION EN RECUBRIMIENTO
- ESCURECIMIENTO DE VOLCA GRIS



# INSPECCION DETALLADA

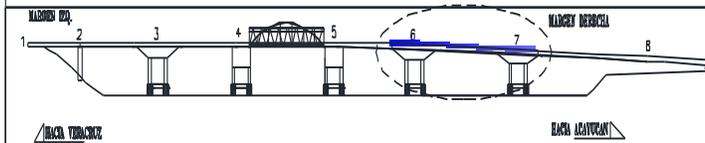
## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS :SUPERESTRUCTURA CLARO 6-7



DESIGNACION	LADO (cm)	LADO (cm)	ESPESOR (cm)
A	10	10	3
B	15	10	3
C	10	10	3
D	20	30	3
E	50	30	3
F	55	40	3
G	55	20	3
H	60	10	3
I	18	15	3
J	10	14	3
K	10	10	3
L	12	10	3
M	14	11	3
N	18	20	3

PARTE 2 DE 3



- FISURA	- OXIDACION	- ACERO CON CORROSION Y PRESENCIA DE HUMEDAD	- CIMENTA NO REMOVIDA
- FILTRACION DE AGUA EN PERFORACION (PERMETEYO)	- PRESENCIA DE HUMEDAD	- ESCURRIMIENTO DE OXIDO	- PRESENCIA DE ESCOMBRO Y TIERRA
- DESCONCRAMIENTO	- AGRIETAMIENTO EN RECUBRIMIENTO	- QUEDADA EN CONCRETO	
- ACERO EXPOSITO	- FISURACION EN RECUBRIMIENTO	- RINDO DE AYES	- AREA AFECTADA
- ESCURRIMIENTO DE VOSEA GEL			

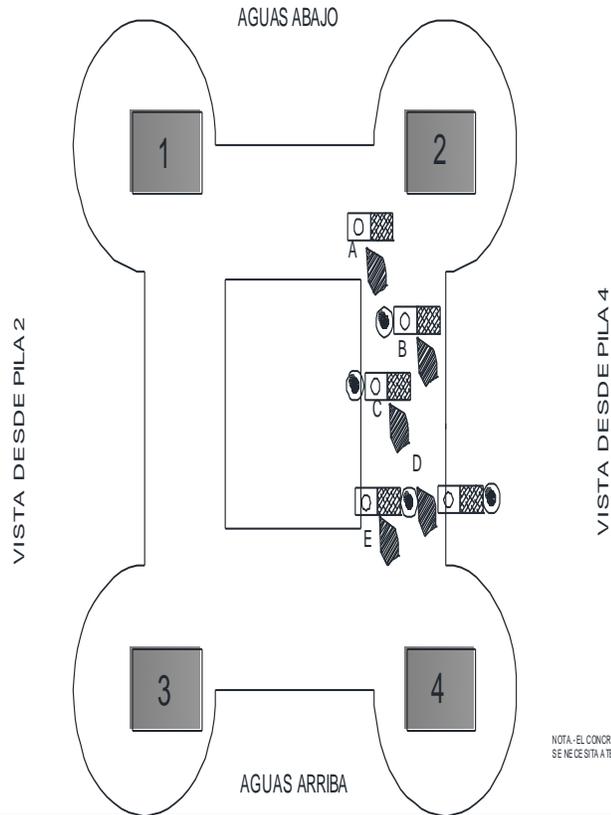
DAÑOS EN LOSA DE CLARO 6-7					
FIGURA	ESPESOR (mm)	LONG.(cm)	FIGURA	ESPESOR (mm)	LONG.(cm)
1	0.2000	310	14	0.2000	50
2	0.1000	74	15	0.1000	100
3	0.1000	74	16	0.1000	45
4	0.1000	73	17	0.1000	63
5	0.1000	21	18	0.1000	22
6	0.0760	36			
7	0.0500	43			
8	0.1000	28			
9	0.1000	25			
10	0.2000	32			
11	0.1000	40			
12	0.1000	30			
13	0.1000	24			

# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "ALVARADO"

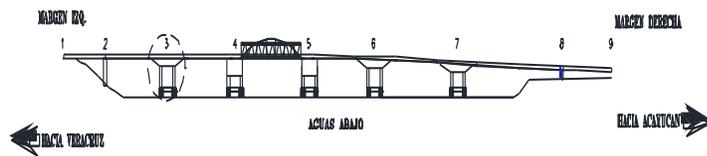
### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS SUBESTRUCTURA PILA 3

CORTE A-A



GRUETA	LONGITUD (cm)	ESPESOR (mm)

NOTA: EL CONCRETO EN ESTA AREA DE LA PILA SE ENCUENTRA SIN NINGUN TRATAMIENTO POR LO QUE SE NECESITA ATENCION INMEDIATA



#### DAÑOS EN PILA 3

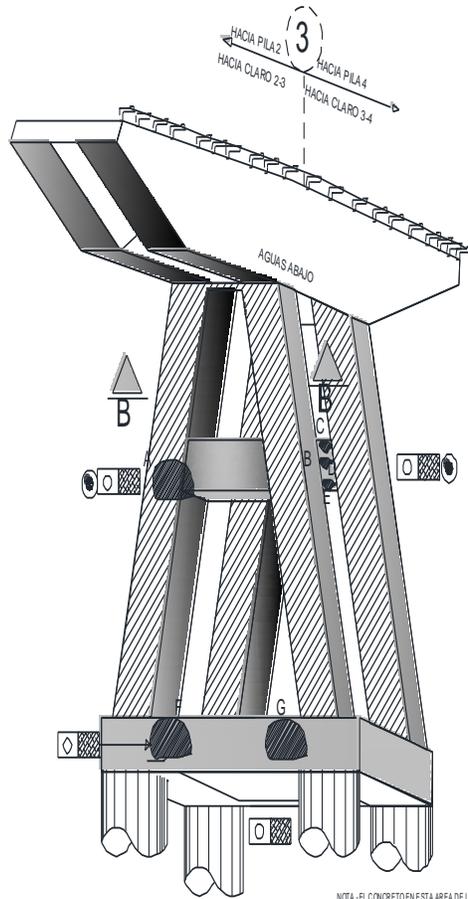
DESCONCHE	LADO (cm)	LADO (cm)	DESCONCHE	LADO (cm)	LADO (cm)
A	20	15			
B	30	14			
C	30	18			
D	30	15			
E	30	15			

- FIBRA
- FILTRACION DE AGUA EN PERFORACIONES (FERROMETRO)
- OCIDACION
- ACERO CON CORROSION Y PRESENCIA DE HUMEDAD
- CUBRERA NO REMOVIDA
- DESCONCHAMIENTO
- PRESENCIA DE HUMEDAD
- ESCURRIMIENTO DE OXIDO
- PRESENCIA DE ESCOMBRO Y TIERRA
- ACERO EXPUESTO
- AGRIETAMIENTO EN RECUBRIMIENTO
- OQUEDAD EN CONCRETO
- NIDO DE AVES
- AREA AFECTADA
- ESCURRIMIENTO DE VOSTA GEL
- FIBRACION EN RECUBRIMIENTO

# INSPECCION DETALLADA

## PUENTE "A VARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: SUPERESTRUCTURA DETALLE EN PILA 3



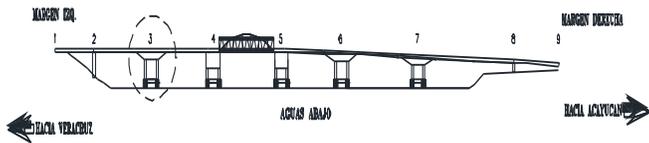
NOTA: EL CONCRETO EN ESTA AREA DE LA PILA SE ENCUENTRA SIN NINGUN TRATAMIENTO POR LO QUE SE NECESITA ATENCION INMEDIATA

#### SIMBOLOGIA:

- CONCRETO NO REMOVIDO
- FISURA
- AREA AFECTADA
- PENETRACION DE AGUA EN PERFORACION (PERDILERO)
- DESCONCANTAMIENTO
- ACERO EXPUERTO
- CORROSION
- PRESENCIA DE HUMEDAD
- AGRIETAMIENTO EN RECUBRIMIENTO
- FISURACION EN RECUBRIMIENTO
- ACERO CON CORROSION Y PRESENCIA DE HUMEDAD
- ESCURCIMIENTO DE OXIDO
- QUEDADA EN CONCRETO
- NIDO DE AVES
- ESTRIAMIENTO DE VOLTA GEL
- PRESENCIA DE ESCOMBRO Y TIERRA

OBSERVACIONES: EL RECUBRIMIENTO DE PROTECCION QUE SE LE APLICO EN REPARACIONES PASADAS A ESTA PILA SE ESTA DESPRENDIENDO PRODUCTO DEL INTENSIFICADO QUE CARACTERIZA A LAS ZONAS COSTERAS

GRUETA	LONGITUD (cm)	LADO (cm)	DESCONCHES	LONGITUD (cm)	LADO (cm)
			A	70	12
			B	80	50
			C	50	28
			D	15	20
			E	55	30
			F	20	30
			G	30	30















# INSPECCION DETALLADA

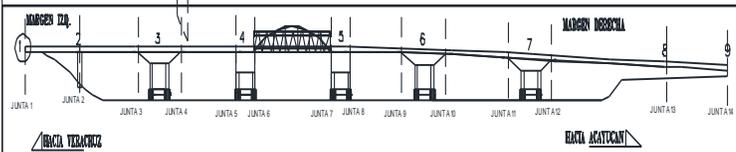
## PUENTE "ALVARADO"

### LEVANTAMIENTO DE DAÑOS: LUMINARIA 1

AGUAS ABAJO

AGUAS ARRIBA

DETALLE DE PLACA UNION CORROIDA



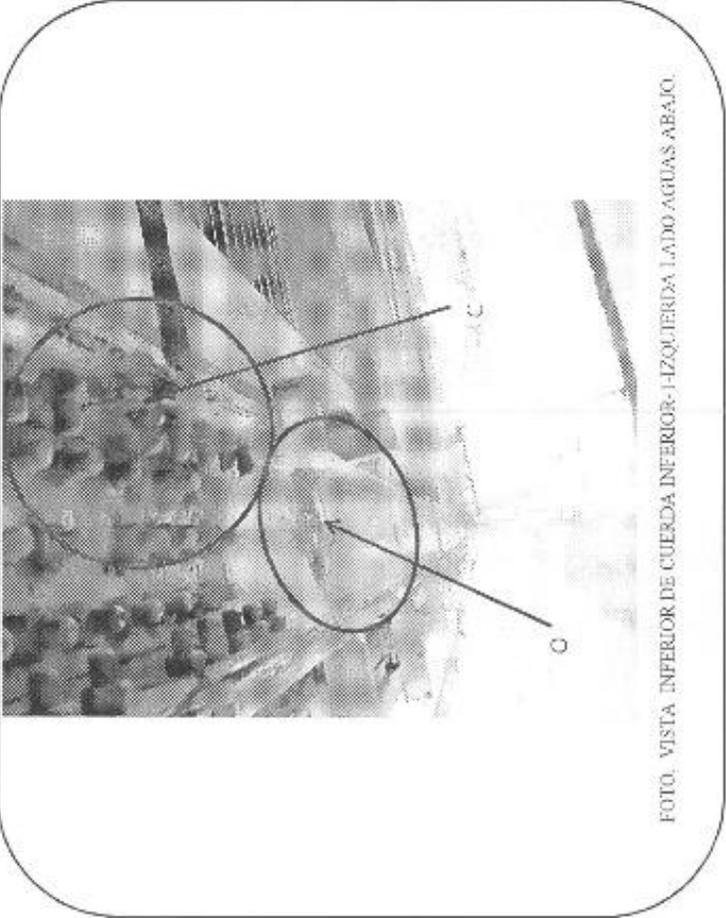
LUMINARIA 1

- FISURA	- FILTRACION DE AGUA EN PERFORACION (PREDESTRO)	- CONTRACCION	- ACERO CON CORROSION Y PRESENCIA DE HUMEDAD	- CIMENTA NO REMOVIDA
- DESCONCHAMIENTO	- PRESENCIA DE HUMEDAD	- ESCURRIMIENTO DE OXIDO	- QUEDAD EN CONCRETO	- PRESENCIA DE ESCOMBRO Y TIERRA
- ACERO EXPUESTO	- ABOMBAMIENTO EN RECUBRIMIENTO	- FIJACION EN RECUBRIMIENTO	- NIDO DE AVES	- AREA AFECTADA
- RECUBRIMIENTO DE VOLTA GEL				


## SUBCAP. 1.6. Reporte Fotográfico

### REPORTE FOTOGRAFICO INSPECCIÓN DETALLADA TRAMO METÁLICO 4-5

OBRAS: PUENTE ALVARADO CUERPO: UNICO K.M.: 1-350	TRAMO: VERRACRUZ ACATUCAN MUNICIPIO: ALVARADO	FECHA: _____ DE _____ DE _____ HORA: _____ DE _____ DE _____
--	--	---



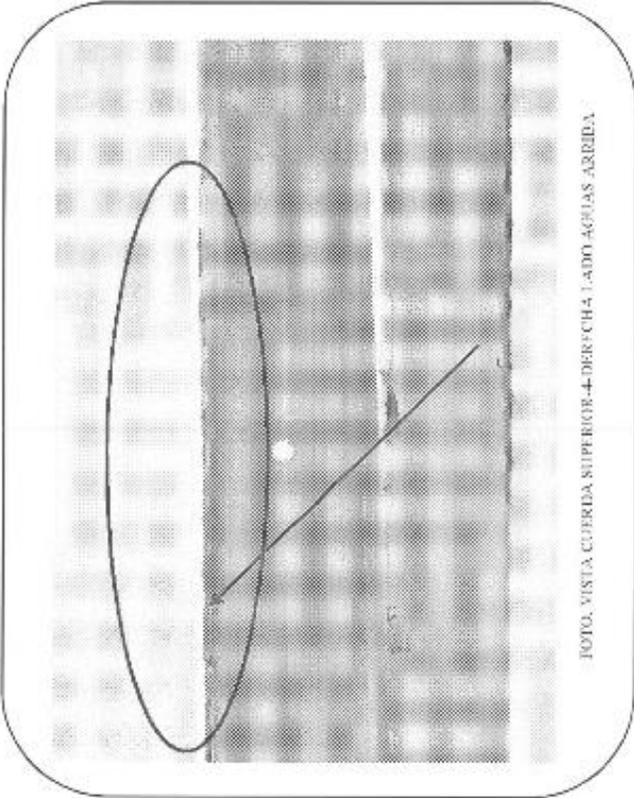
**OBSERVACIONES:**

1. Se observa presencia de óxido y corrosión en conectores y placa de conexión, así como en la arista inferior del patin de la sección (C), de la cuerda inferior- I-izquierda, lado aguas abajo.
2. También existe presencia de óxido (O), en alma inferior de la sección en zona de drenes.

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCION DETALLADA  
TRAMO METALICO 4-5  
ARMADURA-CUERDA SUPERIOR LADO A. ARRIBA**

CUBA: PUENTE ALVARADO CUERDA: UNICO NMA: 11500	TRAMO: MUNICIPIO: PROVINCIA:	PASEO DEL TORO ALVARADO ACUARTEADO-ATRAQUE	FECHA: _____ HORA: _____ DE _____
--	------------------------------------	---	--------------------------------------



**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa corrosión (C) en patín parte inferior de la sección, de la cuerda superior-4 derecha, lado aguas arriba.

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
ARMADURA-CUERDA SUPERIOR-LADO A. ARRIBA**

OBRERA: PUENTE ALVARADO CUERPO: UNICO KM.: 1-550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____
--	---	---

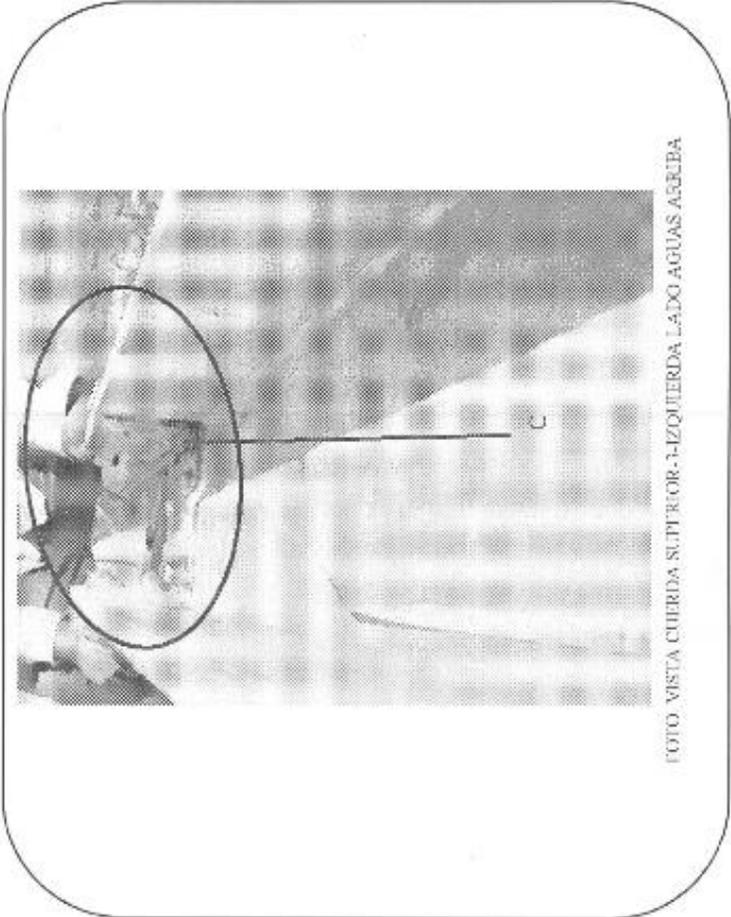


FOTO VISTA CUERDA SUPERIOR-IZQUIERDA LADO AGUAS ARRIBA

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa presencia de oxido e inicio de corrosión (C), en conectores y placa de conexión parte superior de la sección, de la cuerda superior-3-izquierda, lado aguas arriba.
2. También existe corrosión en patín, parte superior de la sección.

**ESQUEMA DE UBICACIÓN:**

CONTRALIBRO: 101/016

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCION DETALLADA  
TRAMO METALICO 4-5  
ARMADURA-DIAGONALES-LADO A. ABAJO**

OBRA: PUENTE ALVARADO CUBRO: USIQU K.M. 1-350	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO	FECHA: _____ DE _____ DE _____ HORA: _____
REALIZO: _____		

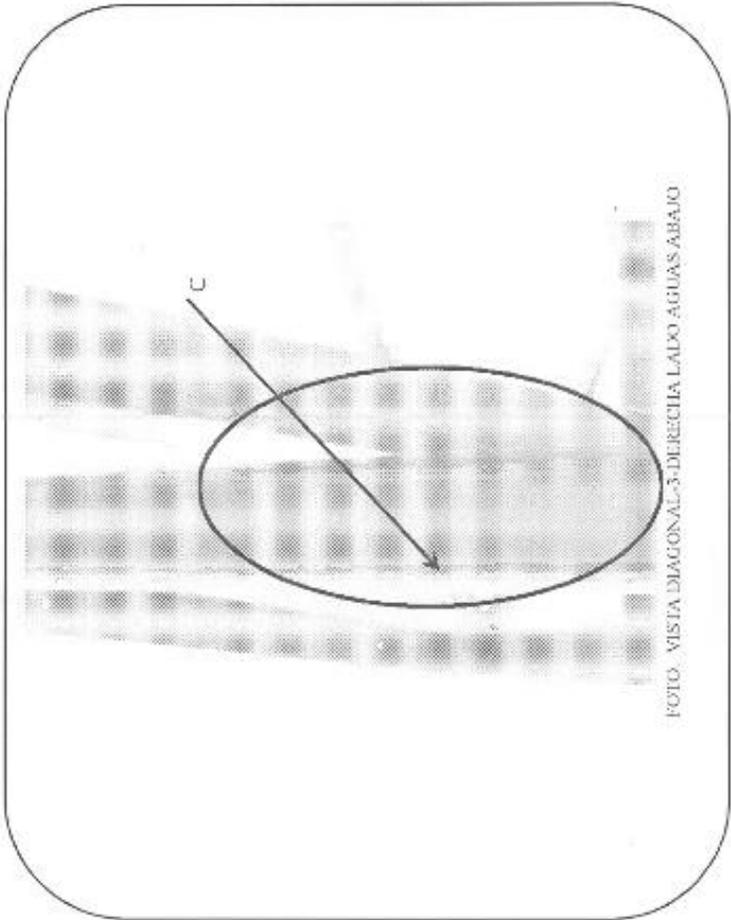


FOTO VISTA DIAGONAL-3-DERECHA LADO AGUAS ABAJO

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa corrosión en placa de patin de la sección (C), en ambos lados, de la diagonal 3 izquierda lado aguas abajo.

**CROQUIS DE LOCALIZACION:**

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCION DETALLADA  
TRAMO METALICO 4-5  
ARMADURA-DIAGONALES-LADO A. ABAJO**

OBRA: PUENTE ALVARADO	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN	FECHA: _____ DE _____
CUERPO: UNICO	MUNICIPIO: ALVARADO	HOJA: _____ DE _____
KM. 1-550	REALIZO: _____	

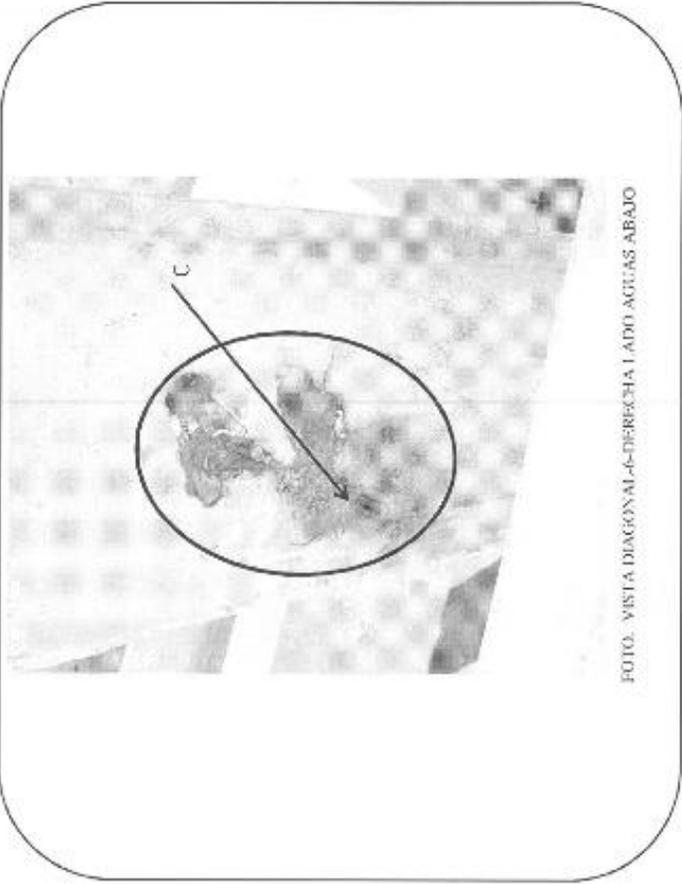


FOTO. VISTA DIAGONAL A-DERECHA LADO AGUAS ABAJO

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa desprendimiento de pintura y corrosión en sección (C), de la placa tapa de la diagonal 6 derecha lado aguas abajo.

**CROQUIS DE LOCALIZACION:**

A schematic diagram of a truss structure. A diagonal member is highlighted with a dashed line and labeled 'C'. The diagram includes a scale bar at the bottom with markings for 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, and 10. The text 'RECORRER LA OBRA' and 'VERACRUZ-ACAYUCAN' is written below the scale bar. The word 'FOTOGRAFIA' is written vertically on the right side of the diagram.

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
ARMADURA-ARRIOSTRAMIENTO**

OBRA: PUENTE ALVARADO CUPPO: UNICO K.M.: 11.550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____
---	---	---

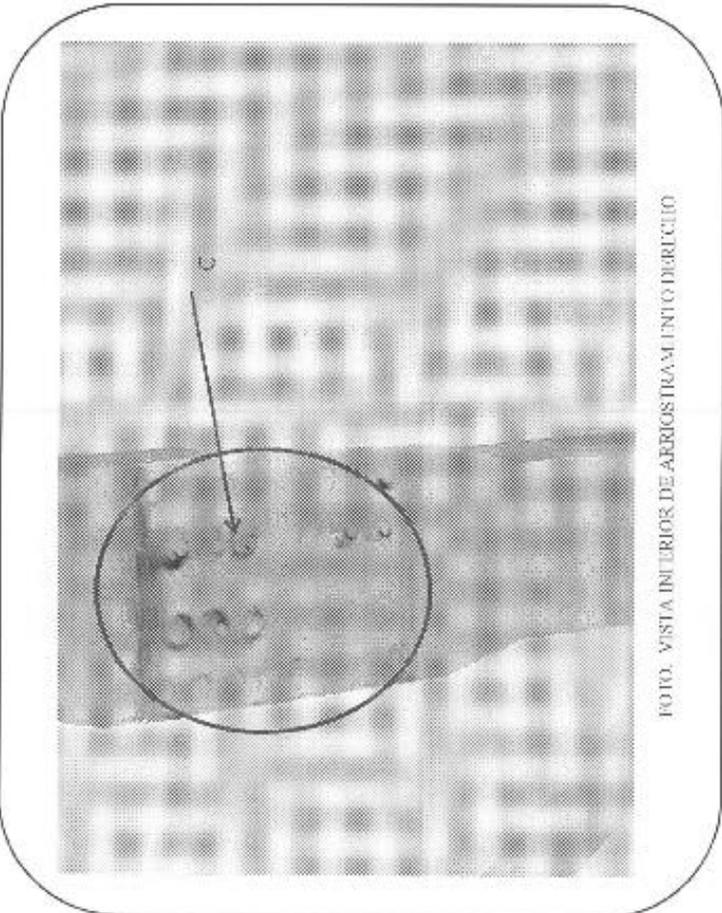


FOTO. VISTA INTERIOR DE ARRIOSTRAMIENTO DERECHO

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa presencia de óxido e inicio de corrosión (C), en conectores (tornillos y remaches), y placa de conexión inferior del arriostramiento derecho.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCION DETALLADA  
TRAMO METALICO 4-5  
ARMADURA-NODOS-LADO A. ARRIBA**

OBRA: PUENTE ALVARADO CUERPO: UNICO KM: 1-550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____
---	---	---

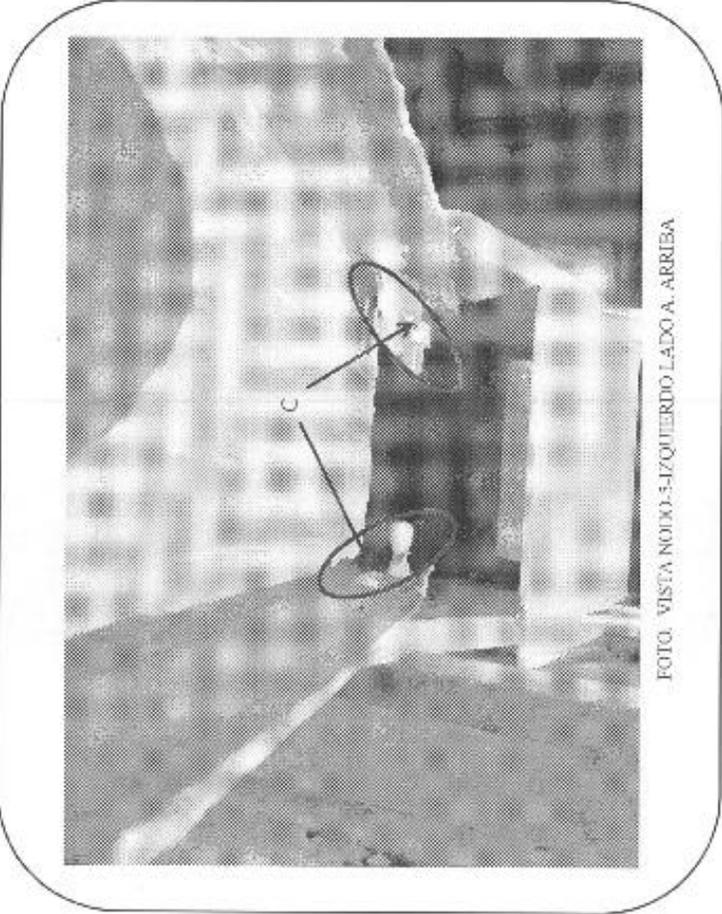


FOTO. VISTA NODO 5-IZQUIERDO LADO A. ARRIBA

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa conectores (remaches y tornillos) corroídos (C), apartados con pintura en nodo 5-izquierdo, lado aguas arriba

**CRONIS DE LOCALIZACION:**

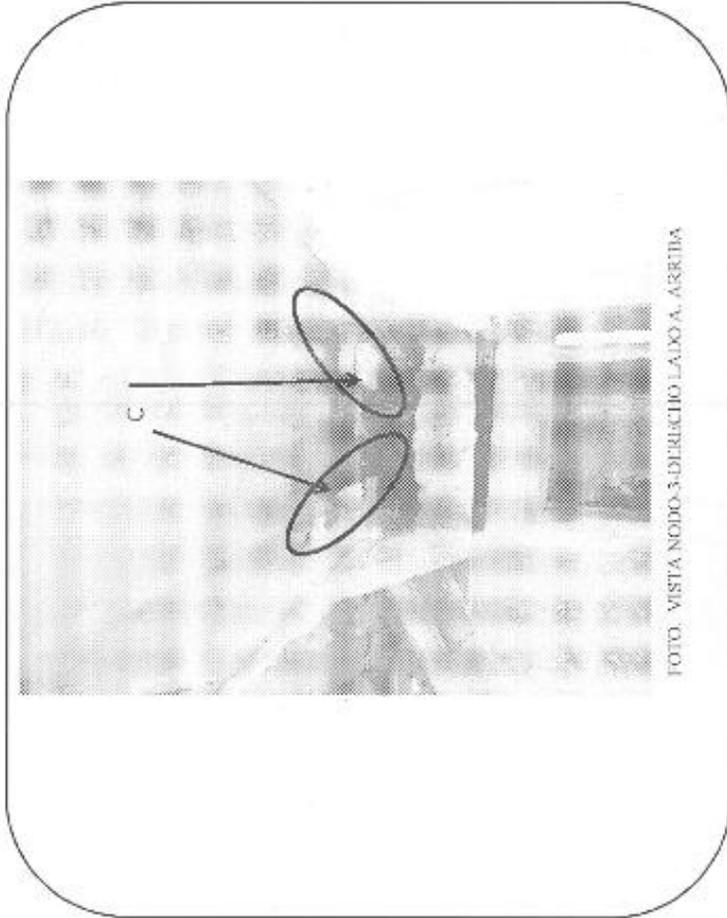
**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCION DEFALLADA  
TRAMO METALICO 4-5  
ARMADURA-NODOS-LADO A. ARRIBA**

OBRA: PUENTE ALVARADO  
CLERNO: UNICO  
KM. 1.536

TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN  
MUNICIPIO: ALVARADO

REALIZO:

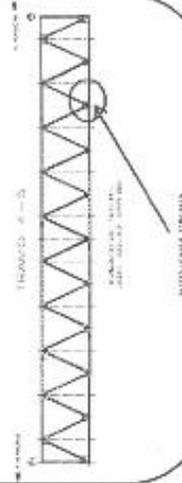
FECHA:  
HOJA: DE



**OBSERVACIONES:**

1. Se observa conectores (remaches y tornillos) corroídos (C), aparentados con pintura en nodo 3-derecho, lado aguas arriba.

CRUQUIS DE LUC-ALZAZACION



**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCION DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
ARMADURA-NODO SUPERIOR-LADO A. ABAJO**

OBRA: PUENTE ALVARADO CIERRO UNICO KM: 1+550	TRAMO: VERACRUZ-ACAUJUAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA: _____ DE _____ HORA: _____
--	---	--------------------------------------

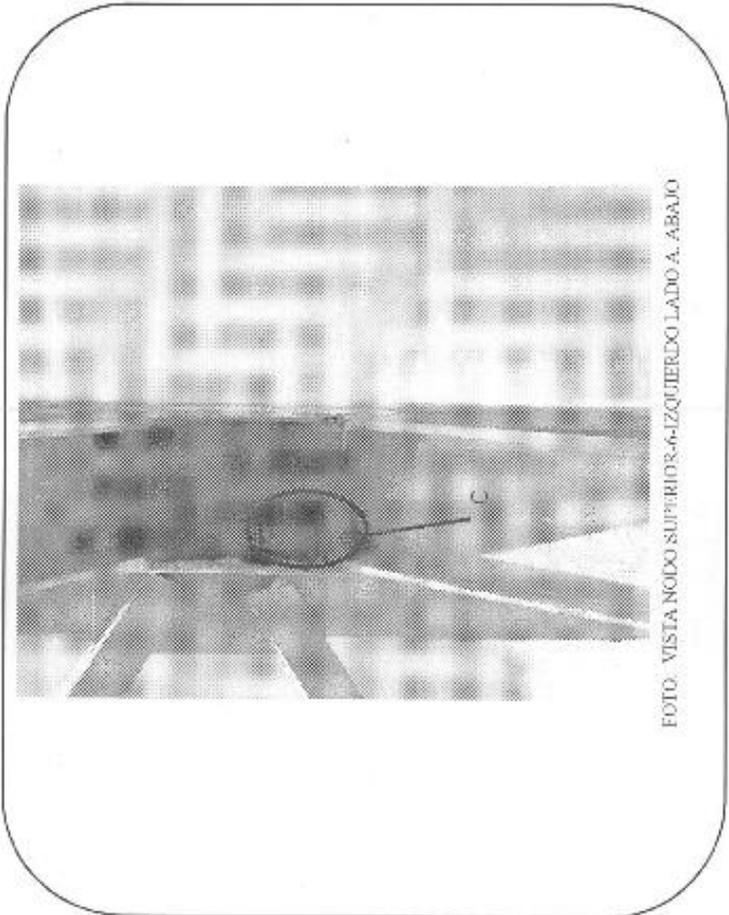


FOTO. VISTA NODO SUPERIOR-6-IZQUIERDO LADO A. ABAJO

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa conectores (remaches y tornillos) corridos (C), aparentados con pintura en nodo superior-6-izquierdo, lado aguas abajo.

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METALICO 4-5  
ARMADURA-RIOSTRA**

OBRA: PUENTE-ALVARADO CUERPO: UNICO KM.: 14550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA: DIA:        DE        DE
--	---	------------------------------------

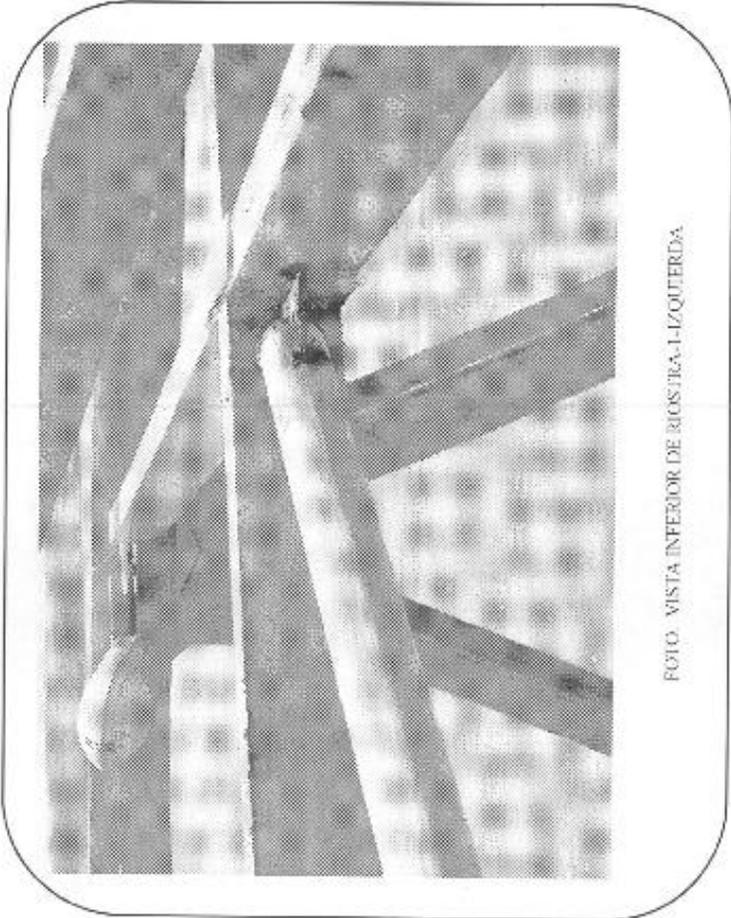


FOTO: VISTA INFERIOR DE RIOSTRA-IZQUIERDA

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa presencia de óxido en placa de conexión superior de riostra 1-izquierda (O).

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METALICO 4-5  
ARMADURA-RIOSTRA**

CARRA: PUENTE ALVARADO CUERPO: UNICO KM. 11550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA HOJA:      DE
--	---	------------------------

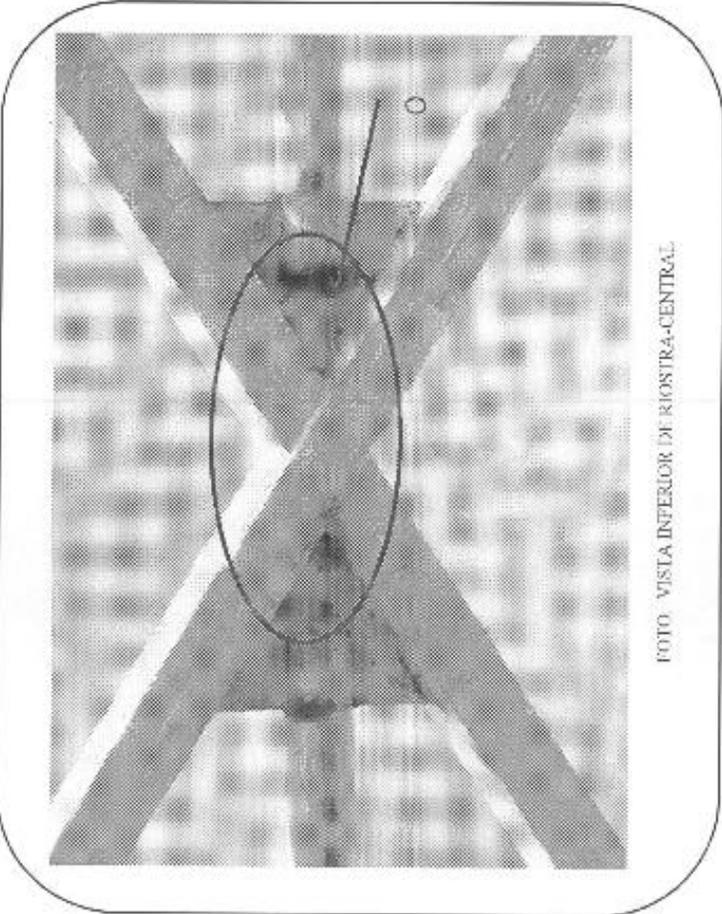


FOTO: VISTA INFERIOR DE RIOSTRA-CENTRAL

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa presencia de óxido (O), en placa de conexión y riostra-central.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
ARMADURA-RIOSTRA**

OBRA: <u>PUENTE ALVARADO</u> CUERPO: <u>UNICO</u> KM: <u>1.550</u>	TRAMO: <u>VERACRUZ-ACAYUCAN</u> MUNICIPIO: <u>ALVARADO</u> REALIZO: _____	FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____
--	---	---

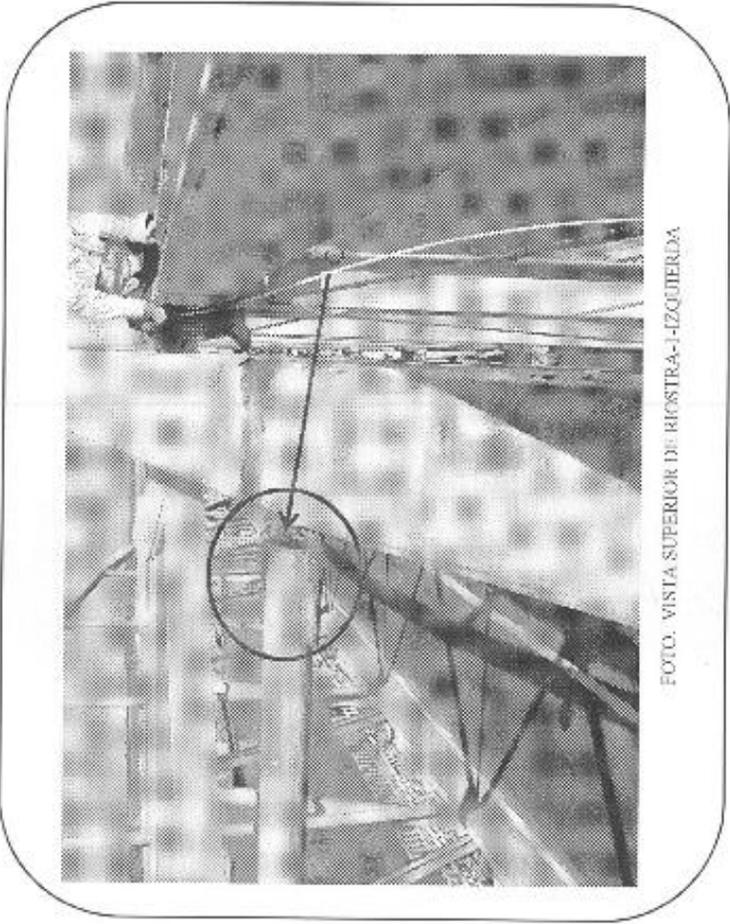


FOTO. VISTA SUPERIOR DE RIOSTRA-IZQUIERDA

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa presencia de oxido e inicio de corrosión (C), en placa de conexión y riostra-1-izquierda

**CRUCIOS DE LOCALIZACIÓN**

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METALICO 4-5  
ARMADURA-MONTANTES**

OBRA: PUENTE ALVARADO CUERPO UNICO KM.: 1+581	TRAMO: MUNICIPIO: REALIZO:	VERA RUIZ-ACAYUCAN ALVARADO	FECHA: HOJA: _____ DE _____
---	----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

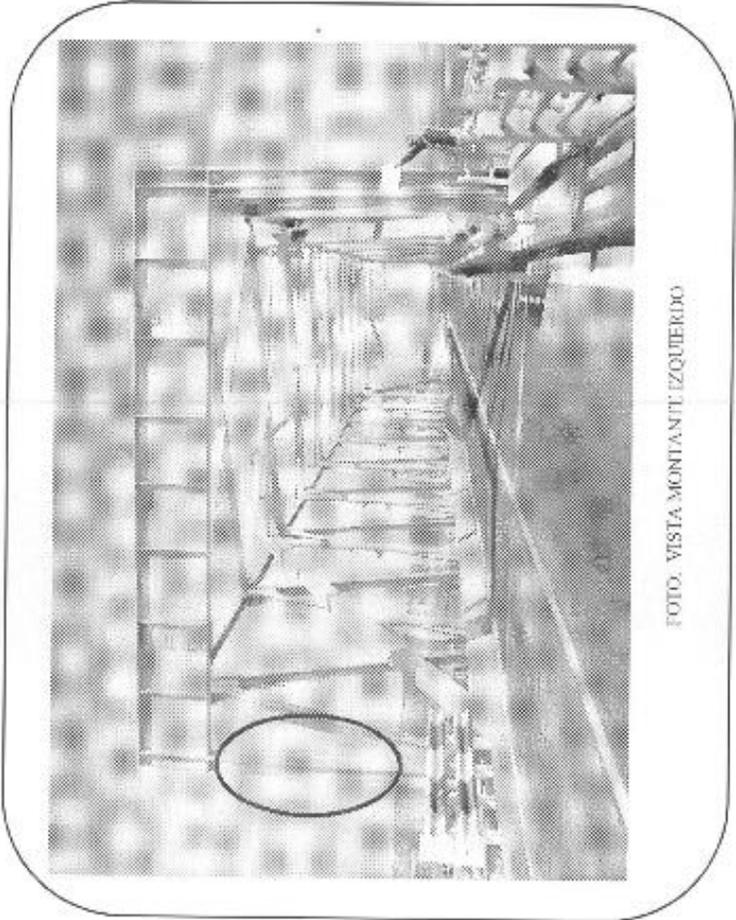


FOTO. VISTA MONTANTE IZQUIERDO

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

I. Se observa en buen estado, sin daños en esta zona.

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
CONTRAVENTO INFERIOR**

OBRA: PUENTE ALVARADO CUERPO: UNICO KM: 1-556	TRAMO: MUNICIPIO REALIZO:	VERACRUZ ACAYUCAN ALVARADO	FECHA HOJA:      DE:
---	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

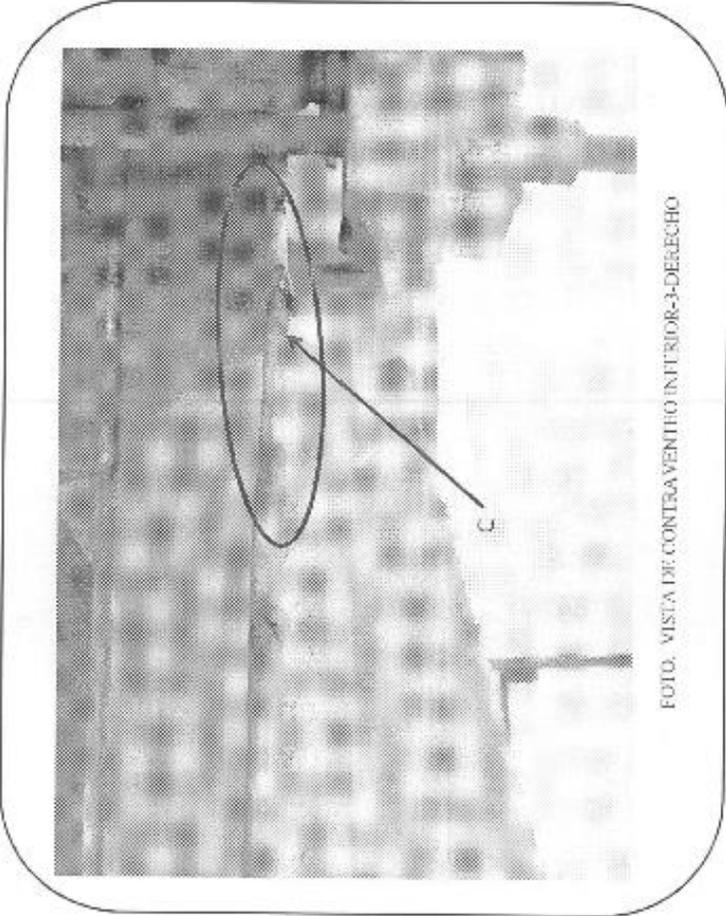


FOTO. VISTA DE CONTRAVIENTO INTERIOR-3-DERECHO

**OBSERVACIONES:**

1. Se observa presencia de óxido e inicio de corrosión (C), de contravento inferior-3-derecho.

**CROQUIS DE LUCALIZACIÓN:**

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCION DETALLADA  
TRAMO METALICO 4-5  
CONTRAVENTE INFERIOR**

OBRA: PUENTE ALVARADO CUERPO: UNICO KM.: 1-550	TRAMO: VERRACRUZ ACAYTECAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA: _____ DE _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____
--	---	--

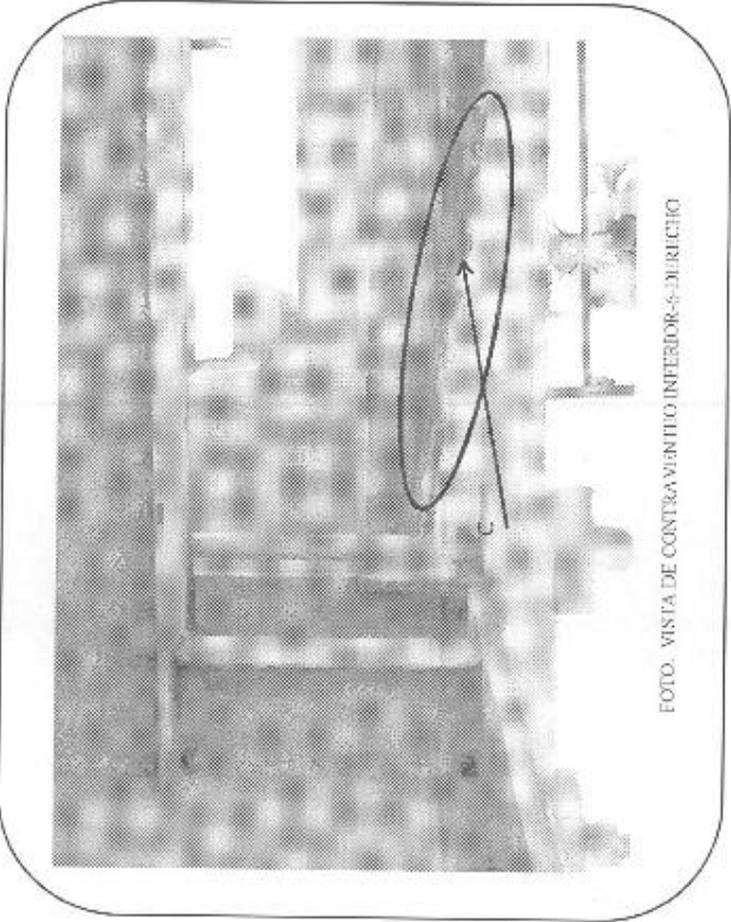


FOTO. VISTA DE CONTRAVIENTO INFERIOR-5-DERECHO

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa corrosión (C), de contraviento inferior-6-derecho.

**CRUCES DE LOCALIZACION:**

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
ARMADURA DE ARCO-DOVELA DE ARCO-LADO A. ABAJO**

OBRA: PUENTE ALVARADO CUERPO: UNICO K.M. 1-556	TRAMO: VERACRUZ-ACAUCCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____
--	---	---

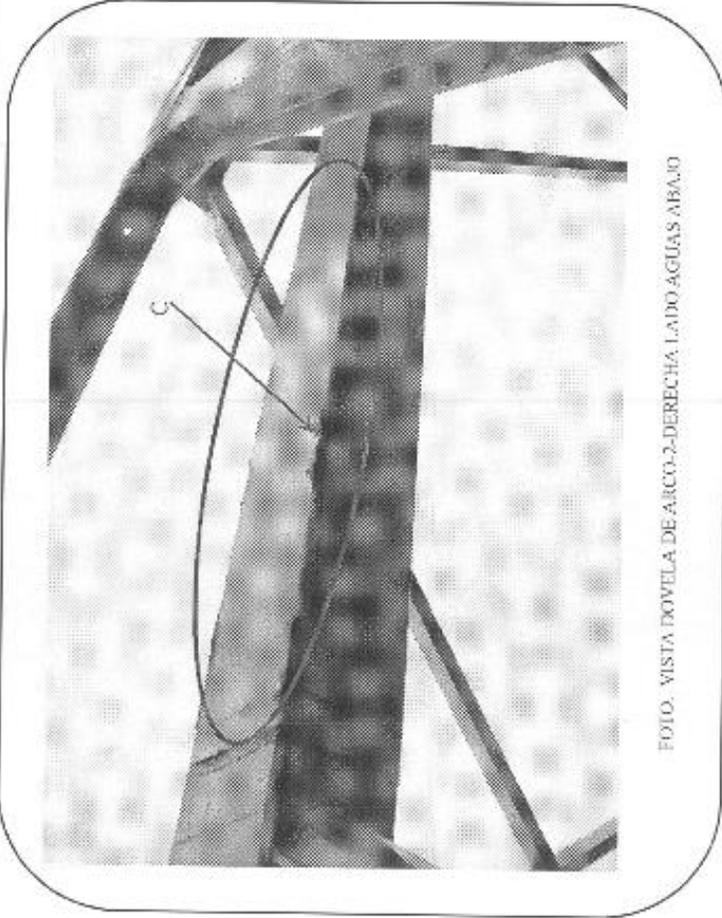


FOTO. VISTA DOVELA DE ARCO-2-DERECHA LADO AGUAS ABAJO

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa corrosión (C), en arista inferior y superior de dovela de arco-2-derecha lado aguas abajo.

**CRUCIOS DE LOCALIZACIÓN:**

PROYECTO: VERACRUZ-ACAUCCAN

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
ARMADURA DE ARCO-DOVELA DE ARCO-LADO A. ABAJO**

OBRA: PUENTE ALVARADO CUERPO: UNICO KM.: 1+559	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____
--	---	---

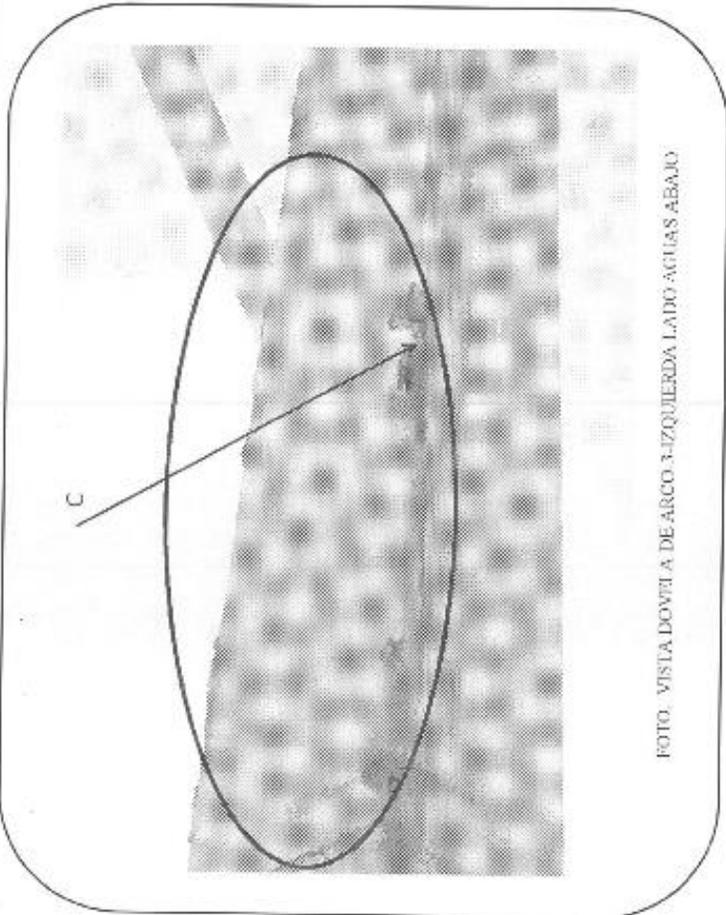


FOTO: VISTA DOVELA DE ARCO-3-IZQUIERDA LADO AGUAS ABAJO

**OBSERVACIONES:**

1. Se observa corrosión (C), en arista inferior y superior de dovela de arco-3-izquierda lado aguas abajo.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
ARMADURA DE ARCO-DOVELAS-LADO A. ABAJO**

OBRA: PUENTE ALVARADO CLERPO: UNICO KM: 1.550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA: _____ DE _____ HORA: _____ DE _____
---	---	---

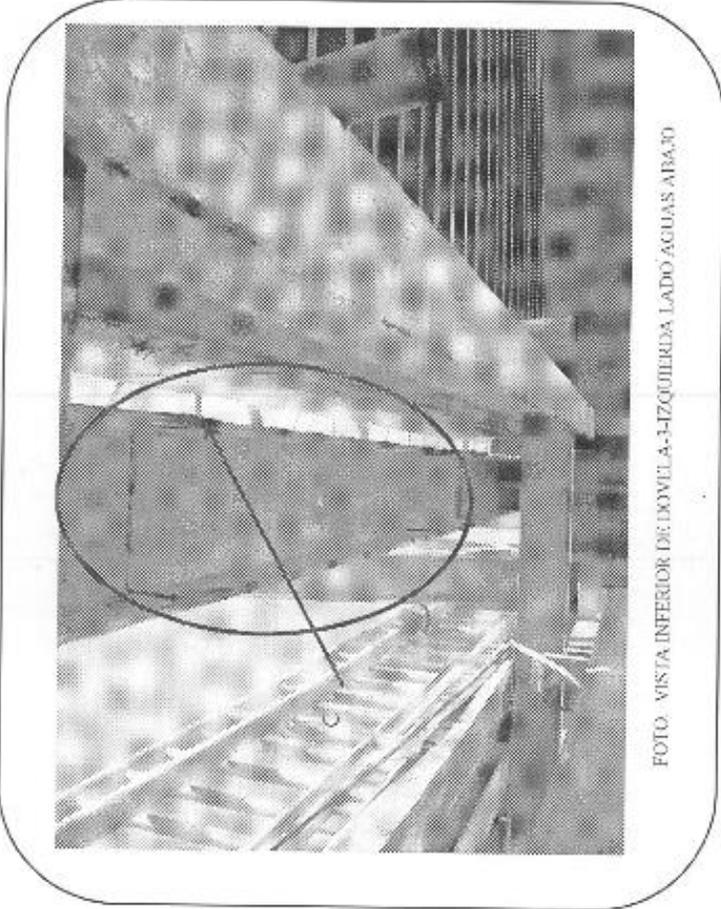


FOTO VISTA INFERIOR DE DOVELA-3-IZQUIERDA LADO AGUAS ABAJO

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa corrosión (C), en alma y patín superior e inferior de la sección de la dovela-3-izquierda, lado aguas abajo.

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
ARMADURA DE ARCO-DOVELAS-LADO A. ABAJO**

OBRA: PUENTE ALVARADO CUERPO UNICO KM. 11.520	TRAMO: VERACRUZ-ACA YUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____
---	--	---

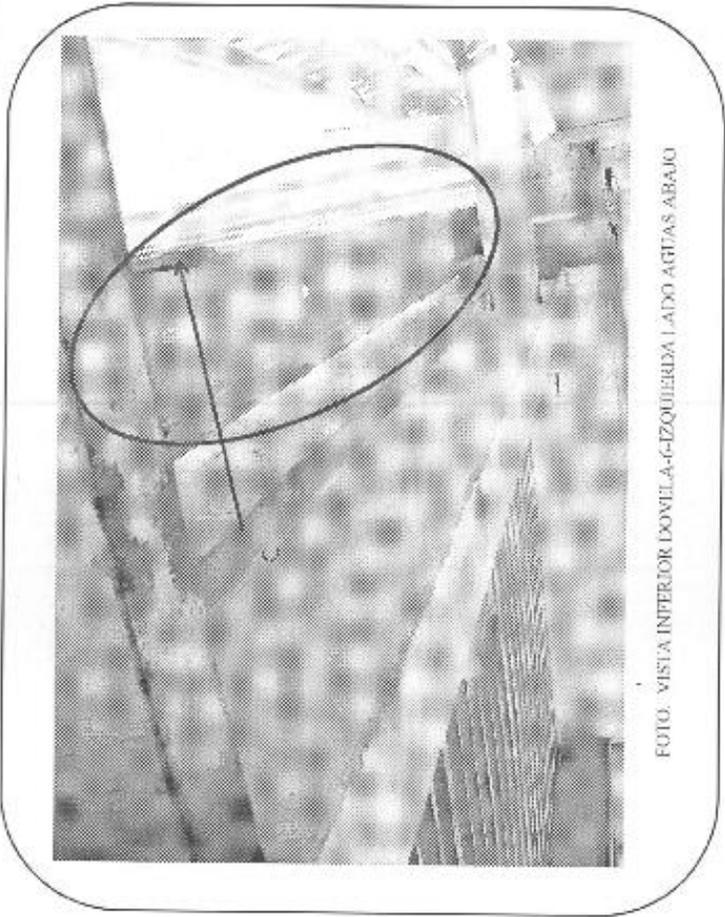


FOTO: VISTA INFERIOR DÓVELA-6-IZQUIERDA LADO AGTAS ABAJO

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

I. Se observa corrosión (C), en alma y patín superior e inferior de la sección de la dóvela-6-izquierda, lado aguas abajo.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
ARMADURA DE ARCO-PENDOLAS-LADO A. ABAJO**

OBRA: FUENTE ALVARADO  
CUERPO: UNICO  
KM.: 1+580

TRAMO: VERACRUZ-CAYUCAN  
MUNICIPIO: ALVARADO  
REALIZO:

FICHA:  
HORA: \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

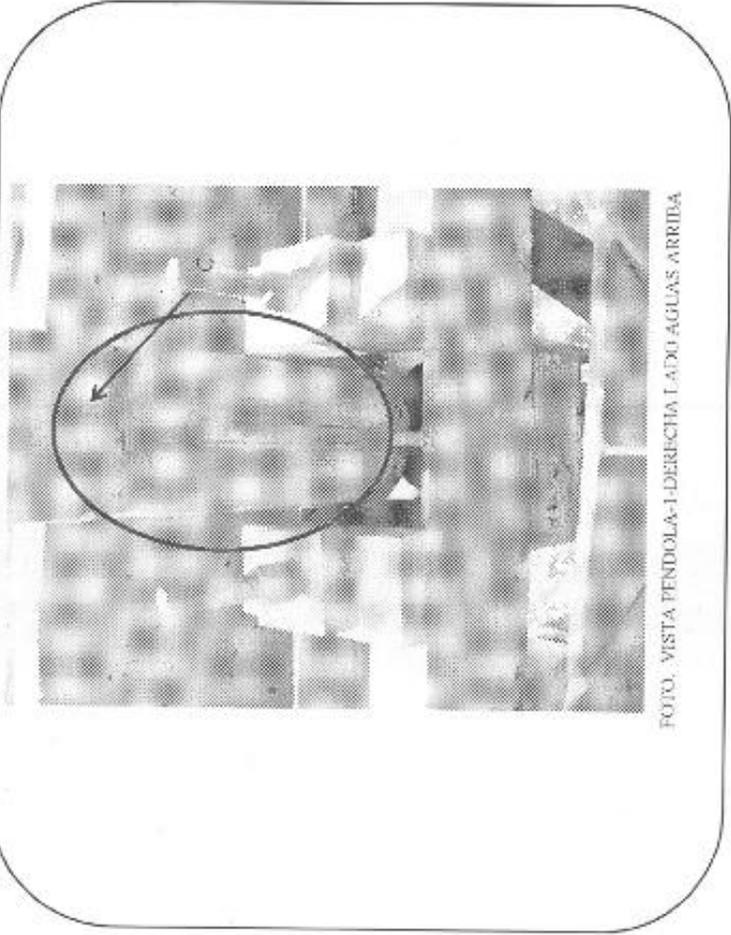


FOTO: VISTA PENDOLA-1-DERECHA LADO AGUAS ARRIBA

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa corrosión en placa del conexión de pendola 1 derecha con diovela, así como en el tubo de la pendola (C).

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
CONEXIÓN ENTRE ARMADURAS-LADO A. ABAJO**

OBRA: PUENTE ALVARADO	TRAMO: VERACRUZ ACAYTICAN	FECHA: _____ DE _____
CUERPO: UNICO	MUNICIPIO: ALVARADO	TIPO: _____ DE _____
KM.: 1+550	REALIZO: _____	

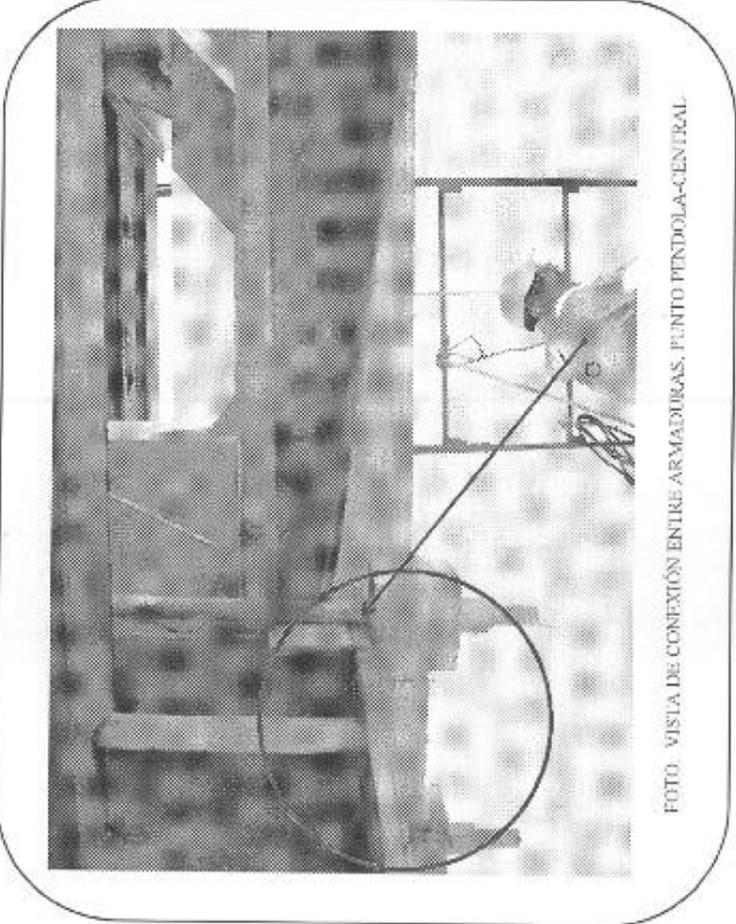


FOTO: VISTA DE CONEXIÓN ENTRE ARMADURAS. PUNTO PENDOLA-CENTRAL

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

1. Se observa presencia de óxido (O), en placa y barra del sistema de conexión, en el punto pendola-central, lado aguas abajo.

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
CONTRAVENTE INFERIOR-PIEZA PUENTE**

OBRA: PUENTE ALVARADO CUERPO: ÚNICO KM.: 1+550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA: ____ DE ____ HOJA: ____ DE ____
--	---	---

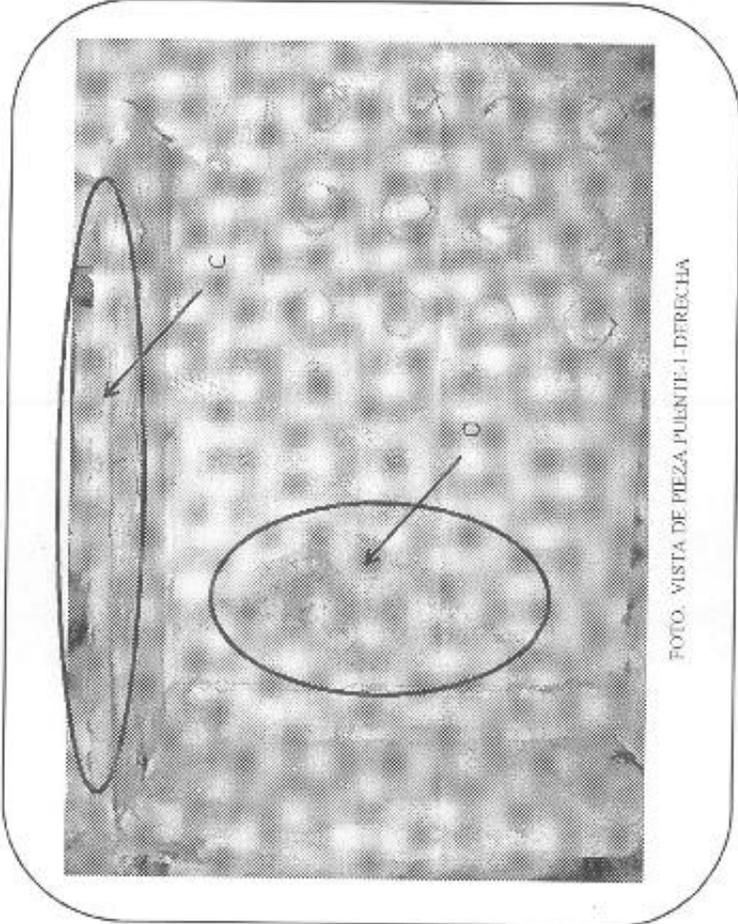


FOTO. VISTA DE PIEZA PUENTE-1-DERECHA

**OBSERVACIONES:**

1. Se observa presencia de óxido en placa del alma de la sección de la pieza puente (O), de la pieza puente-1-derecha.
2. También existe corrosión en placa del patín superior de la sección (C), de la pieza puente-1-derecha.

CRUCES DE LOCALIZACIÓN:

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
CONTRAVENTE INFERIOR-PIEZA PUENTE**

OBRA: PUENTE ALVARADO CUERPO: UNICO KM: 1+330	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:	FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____
---	---	---

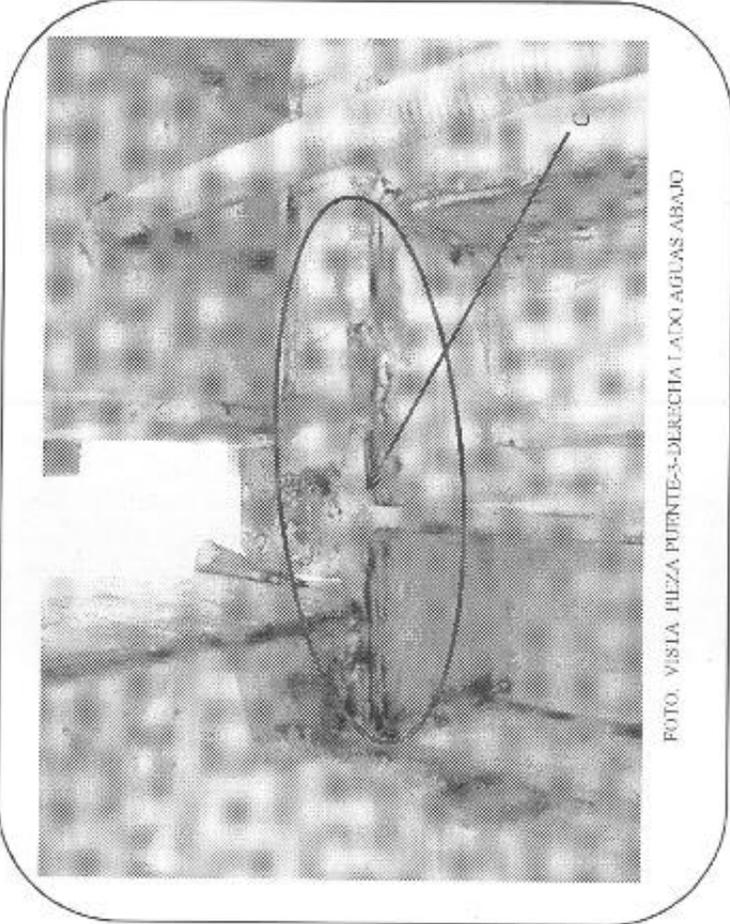
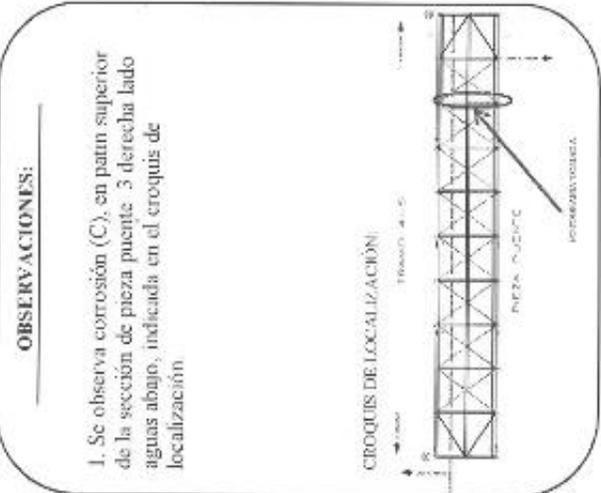
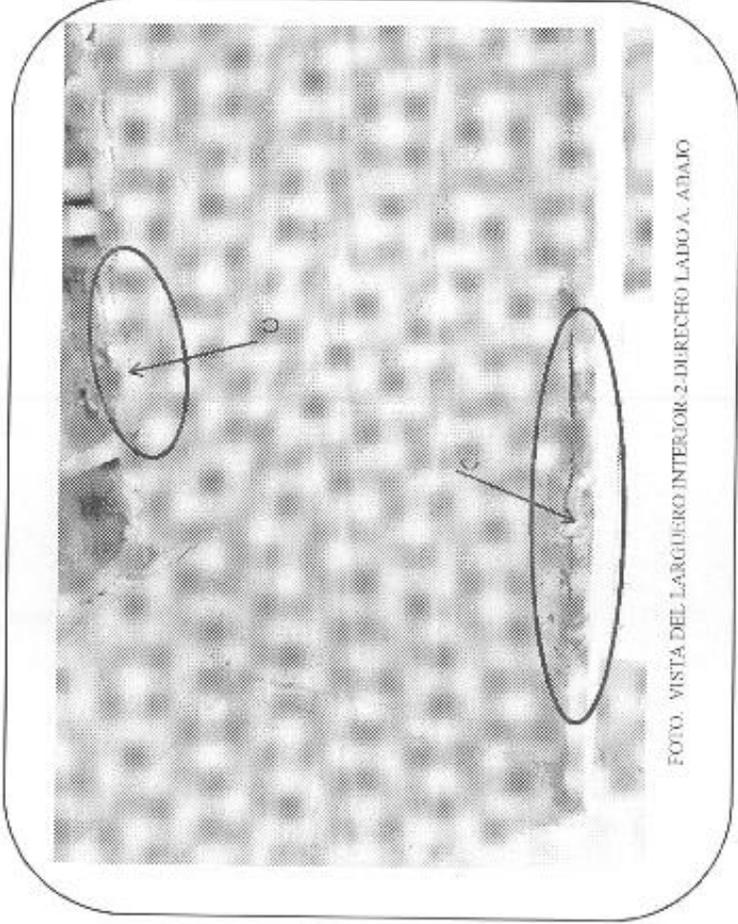


FOTO. VISTA PIEZA PUENTE-5-DERECHA LADO AGUAS ABAJO



**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCIÓN DETALLADA  
TRAMO METÁLICO 4-5  
LARGUERO INTERIOR-LADO A. ABAJO**

OBRA: PUENTE ALVARADO	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN	FECHA: _____ DE _____
CUERPO: ÚNICO	MUNICIPIO: ALVARADO	HOJA: _____ DE _____
S.M.: 1-556	REALIZO: _____	



**OBSERVACIONES:**

1. Se observa corrosión (C), en placa del patín inferior de la sección del larguero interior-2-izquierdo, lado aguas abajo.
2. También existe presencia de óxido (O), en patín superior de la sección del larguero interior.

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**

**REPORTE FOTOGRAFICO  
INSPECCION DETALLADA  
TRAMO METALICO 4-5  
SISTEMA DE PISO**

OBRA: PUENTE ALVARADO	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN	FECHA: _____ DE _____
CUERPO: UNICO	MUNICIPIO: ALVARADO	HORA: _____ DE _____
KM: 1+350	REALIZO: _____	

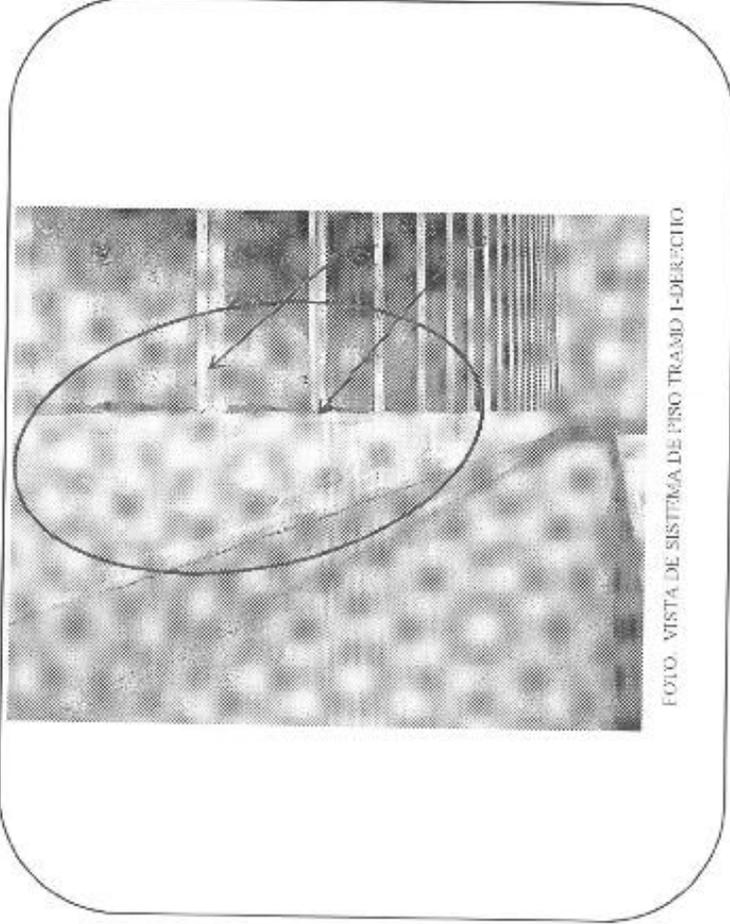


FOTO VISTA DE SISTEMA DE PISO TRAMO 1-DERECHO

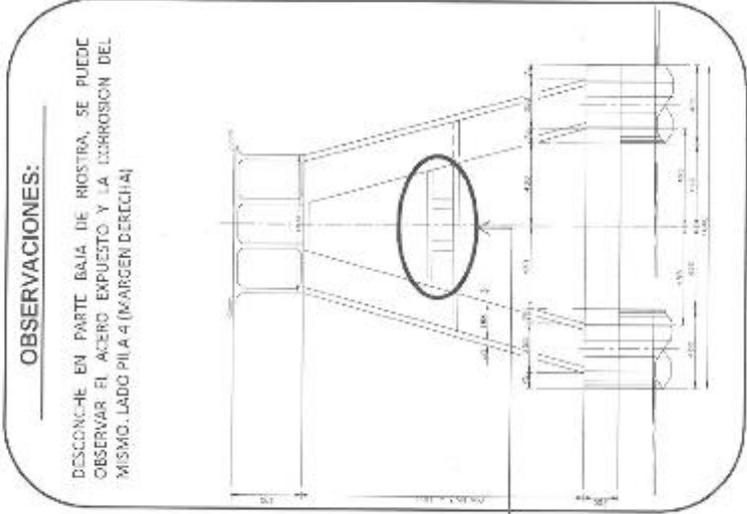
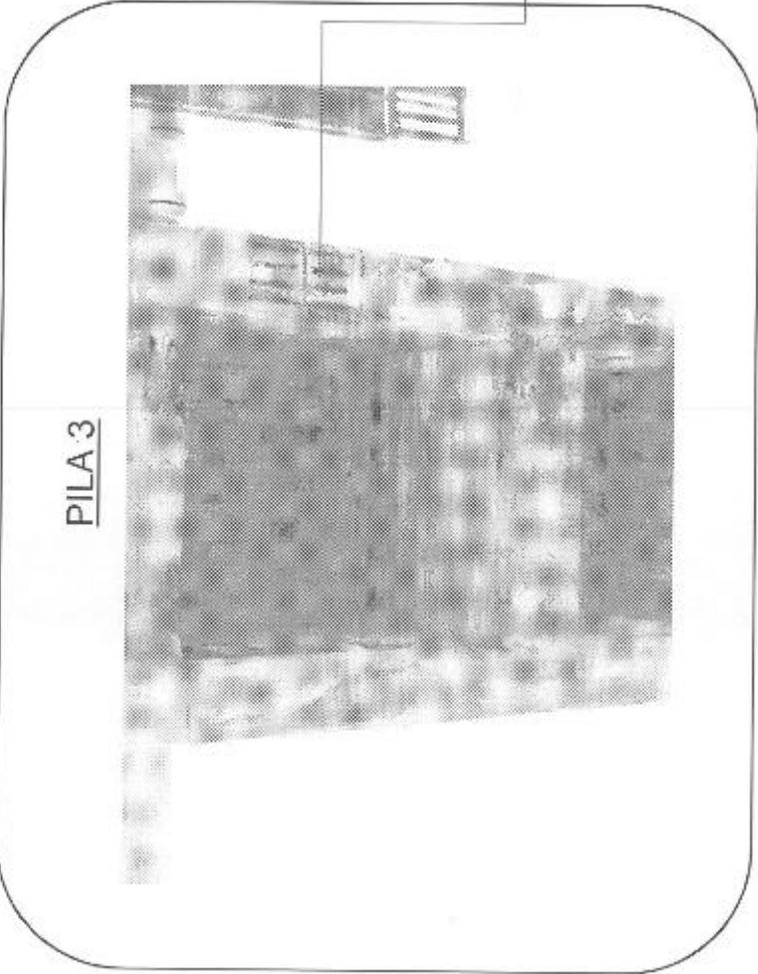
**OBSERVACIONES:**

1. Se observa presencia de oxido e inicio de corrosión en ángulo del larguero del monton de sistema de piso (C).
2. También se observa presencia de oxido en monton de sistema de piso (O).

**CROQUIS DE LOCALIZACION:**

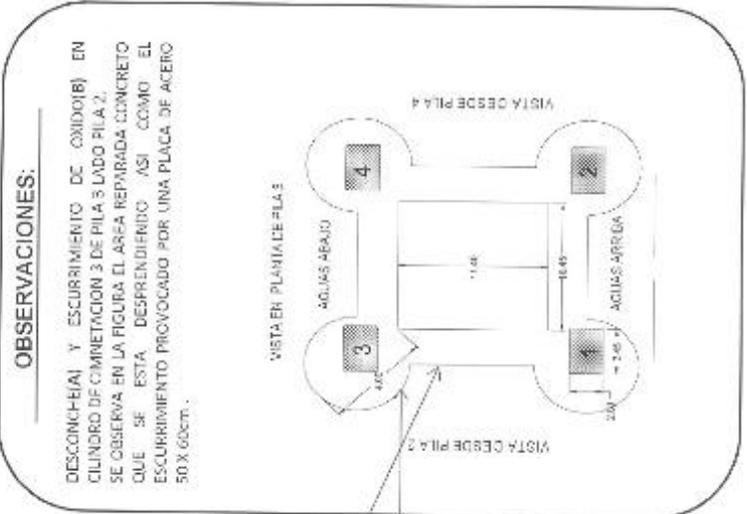
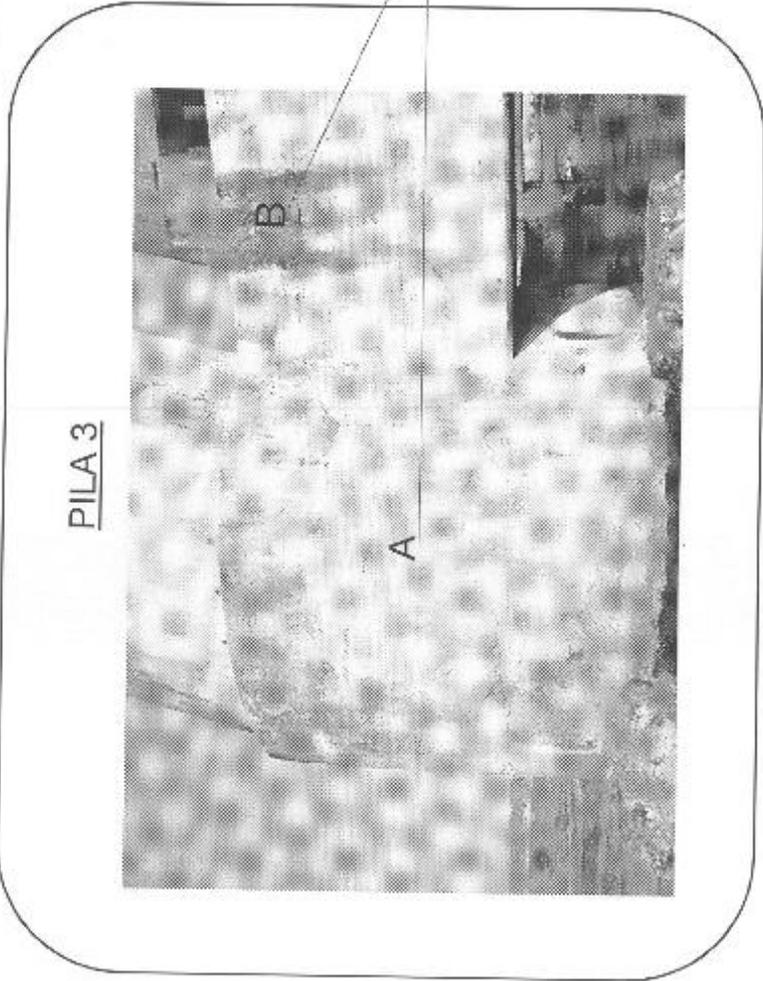
**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO SUBESTRUCTURA PILA 3**

OBRA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNICO KM: 1+550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO:
FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____	



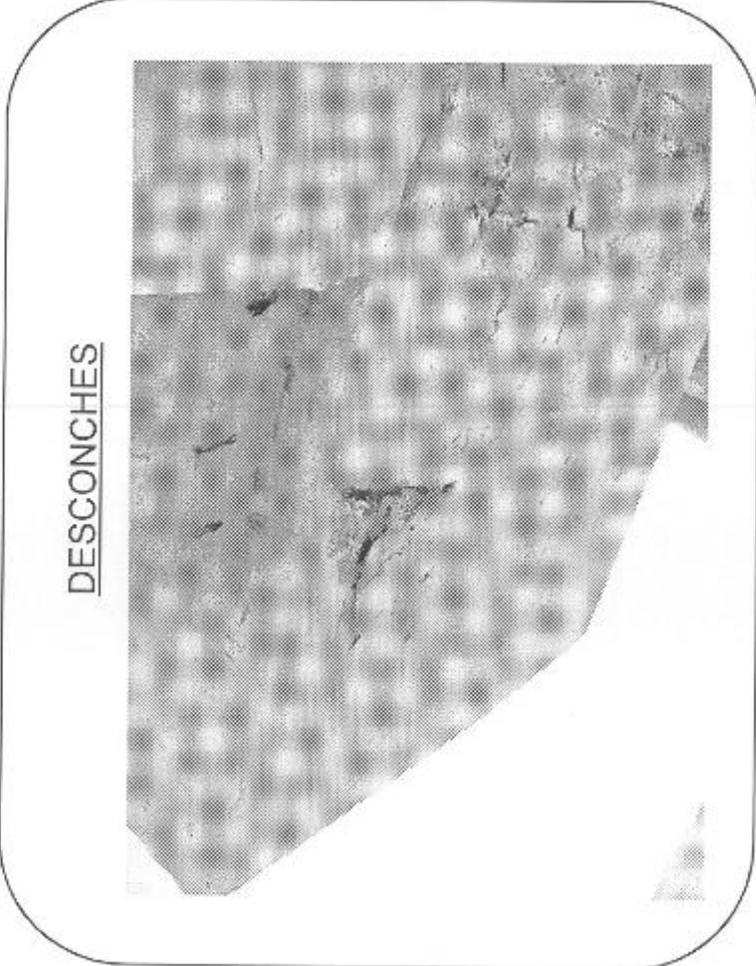
**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO SUBESTRUCTURA PILA 3**

OBRA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNICO KM: 1+550	TRAMO: VERACRUZ-AGAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO: _____
FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____	



**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO DE CLARO 2-3**

OBRA: _____ CUERPO: UNICO _____ KM: 1+550 _____	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN _____ MUNICIPIO: ALVARADO _____ REALIZO: _____
FECHA: _____ DE _____ HORA: _____	

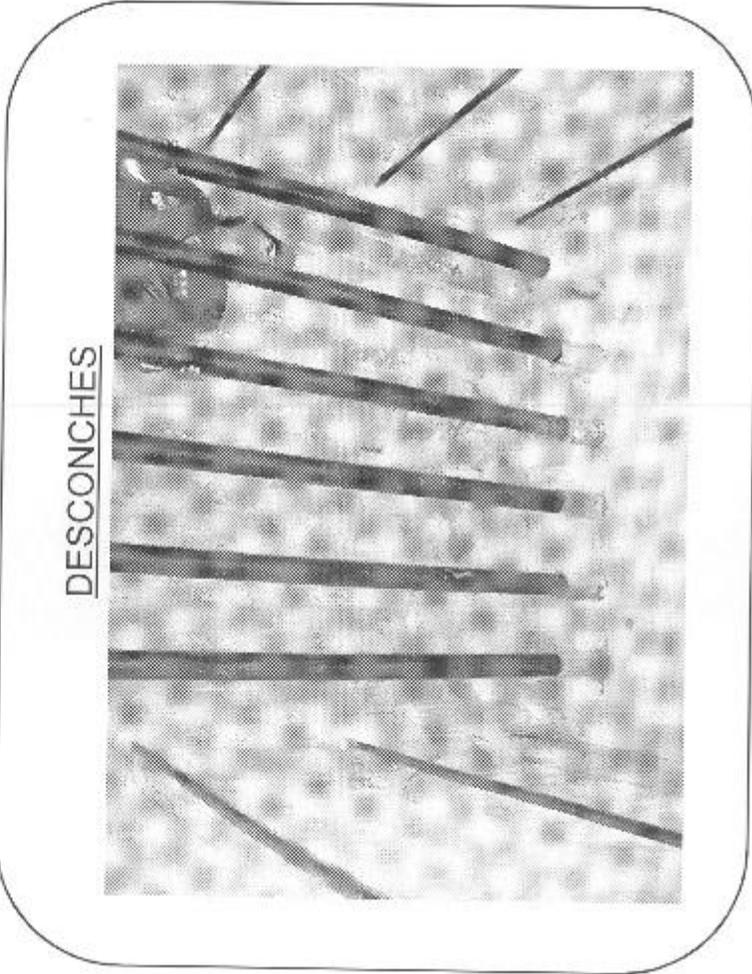


**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

BLOQUE DE ANCLAJE D1, SE OBSERVA DESCONCHE CON ACERO EXPUESTO, EN LA PARTE INFERIOR LADO AGUJAS ARRIBA.

**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO DE CLARO 2-3**

CARRERA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNICO KM: 1+550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO: _____ FECHA: _____ HOJA: _____ DE _____
---	---

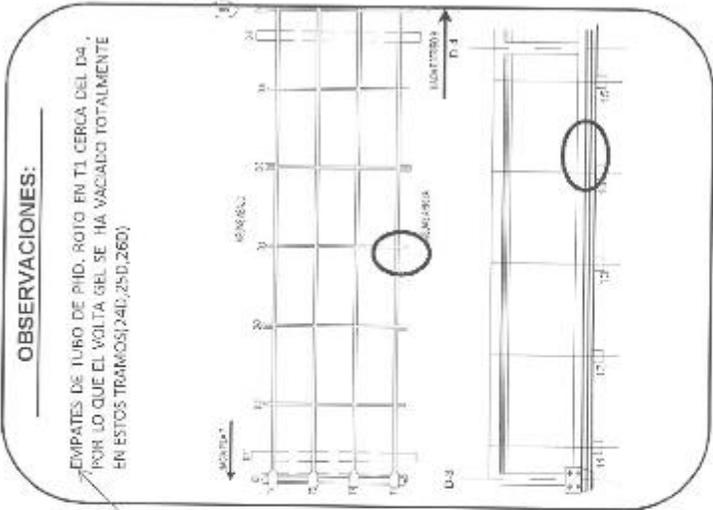
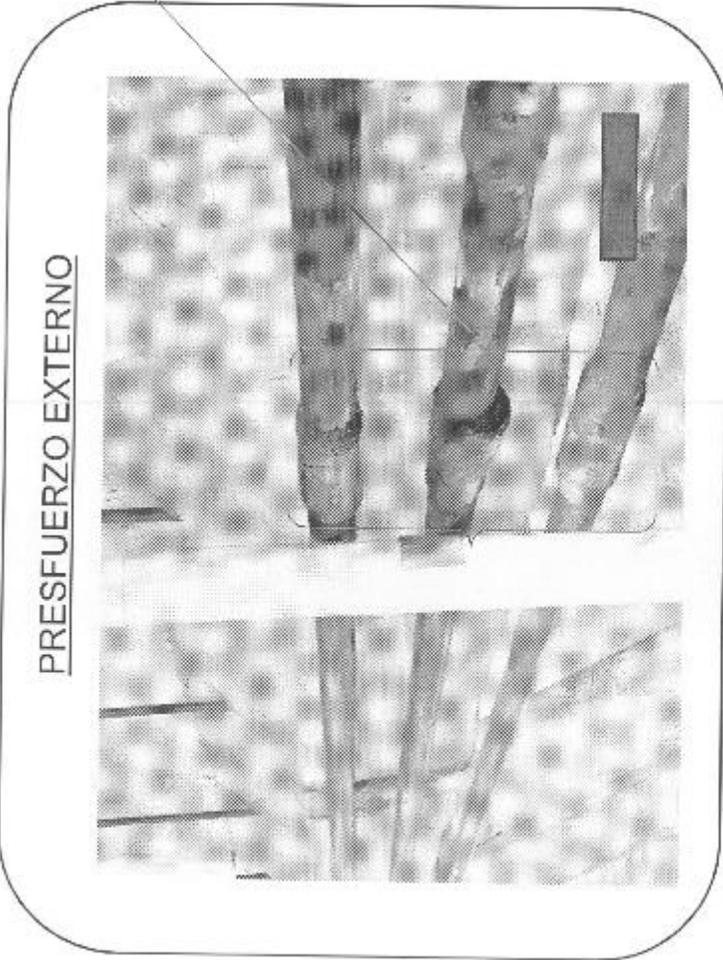


**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

LOSA EN TRAMO GERBER, SE OBSERVA DESCONCHE Y VARILLA EXPUESTA EN LA PARTE INFERIOR, ENTRE T2 Y T3.

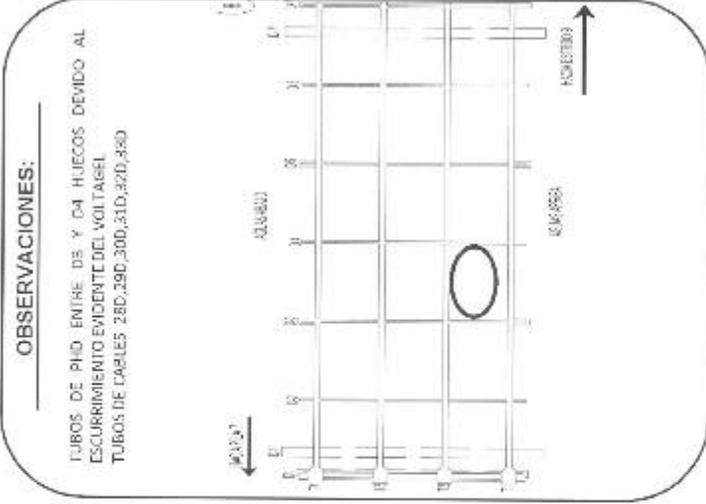
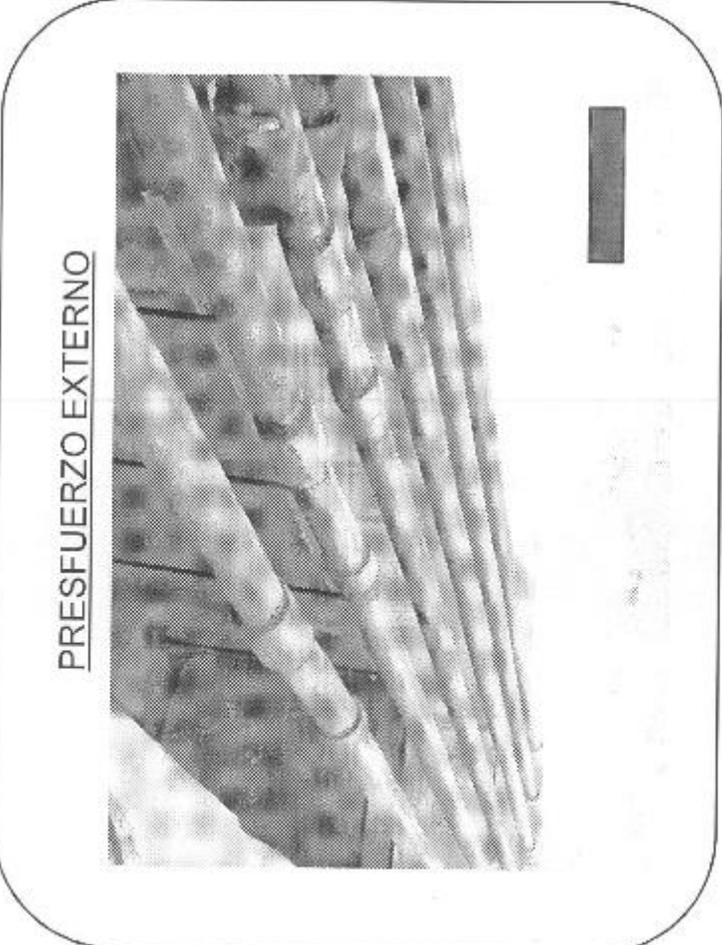
**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO DE CLARO 7-8**

OBRA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNICO KM. 1+550	TRAMO: VERACRUZ-AGAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO: _____ FECHA: _____ HOJA: _____ DE _____
--	---



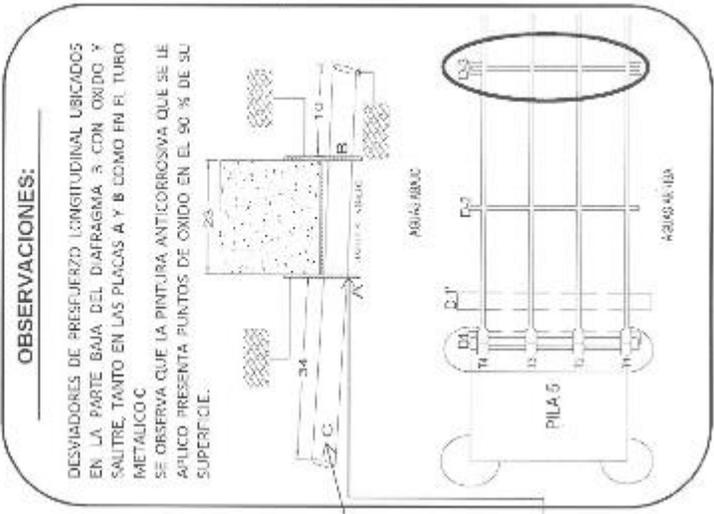
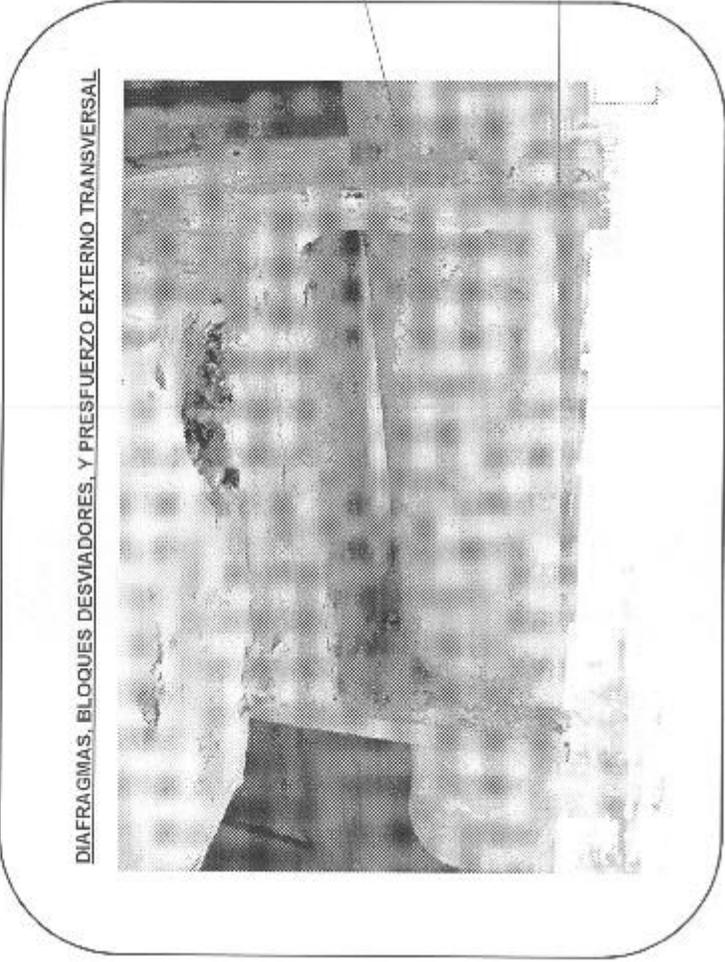
**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO DE CLARO 7-8**

OBRA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNICO KM.: 1-550	TRAMO: VERACRUZ ACAYULCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO: _____
FECHA: _____ DE _____ DE _____	



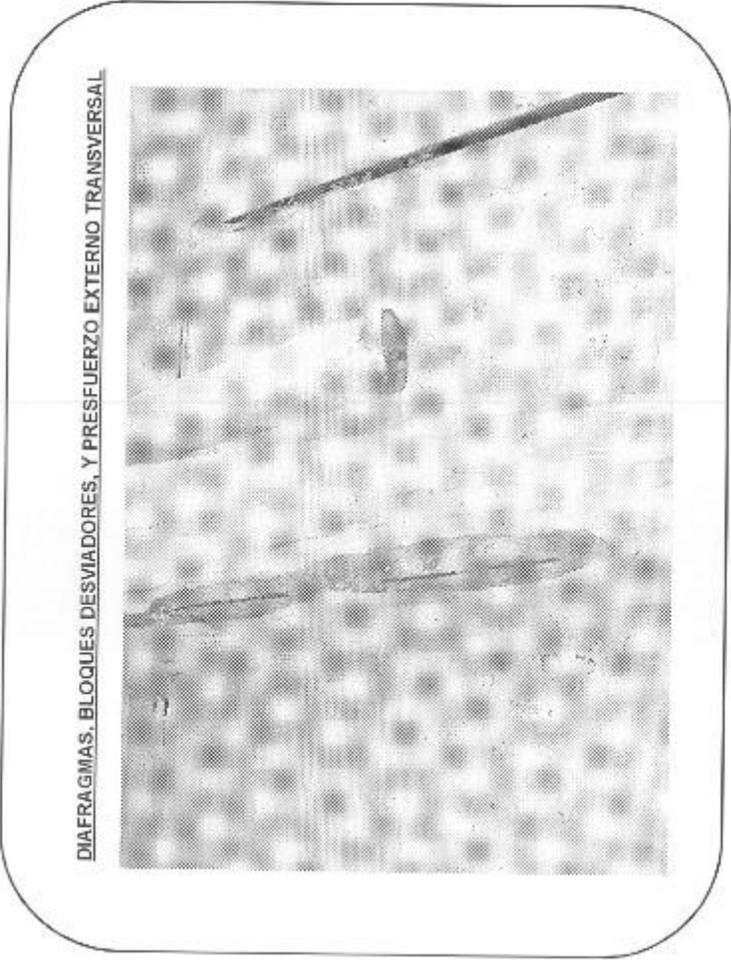
**INSPECCION DETALLADA PUEBTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO DE CLARO 5-6**

OBRA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNICO KM: 1+550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO: _____
FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____	



**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO DE CLARO 5-6**

OBRA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNICO KM.: 1-550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO: _____	FECHA HOJA: _____ DE _____
---	---	-------------------------------

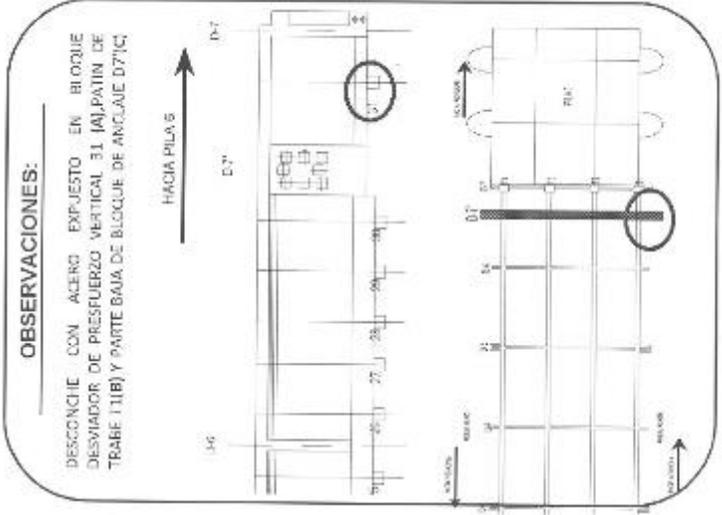
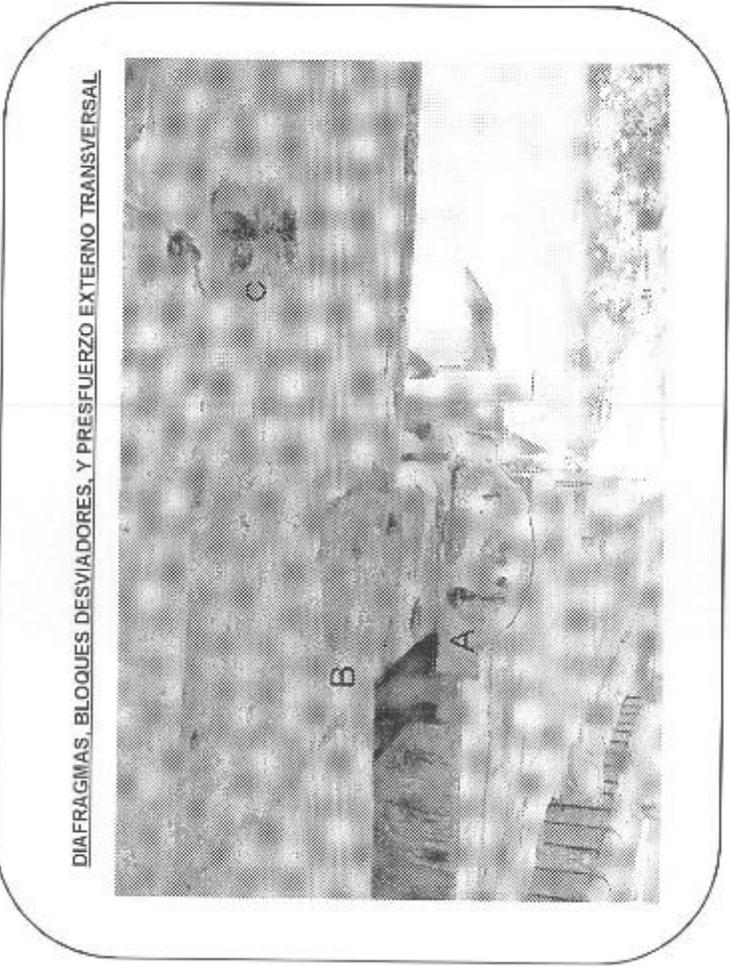


**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

DIAFRAGMA D04 AGUJAS ABAJO DEL CLARO 5-6, NOTESE UN DESCONJUNTE CON ACERO EXPUESTO EN DIAFRAGMA D06 AGUJAS ABAJO DE 100cm x 20cm.

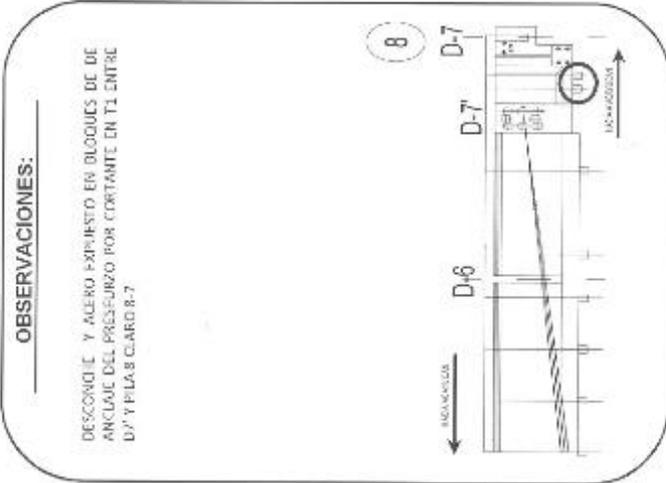
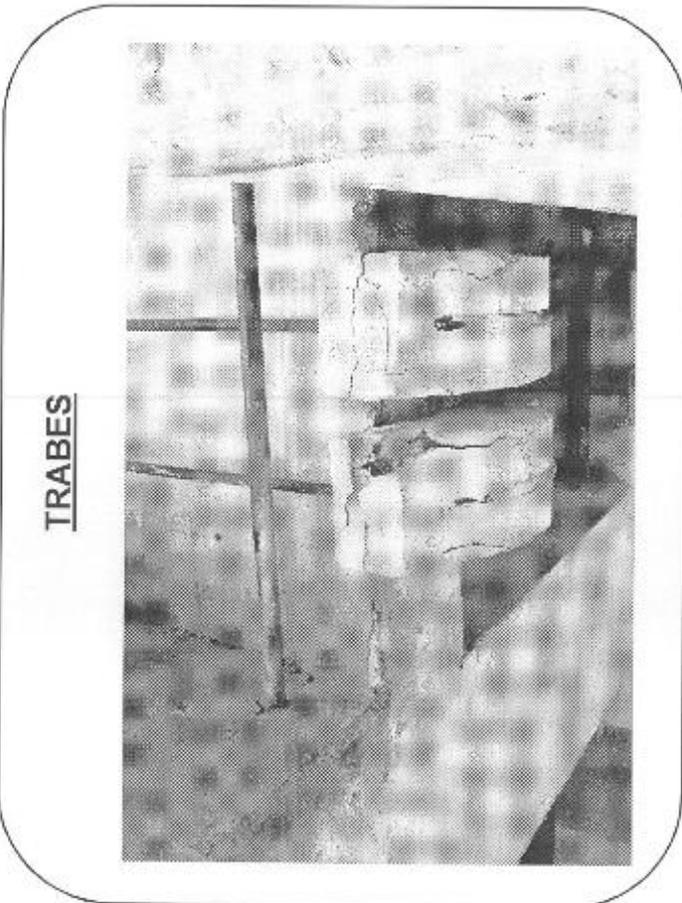
**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO DE CLARO 5-6**

OBRA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNICO KM: 1+550	TRAMO: VERACRUZ-ALCALUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO: _____ FECHA: _____ HOJA: _____ DE _____
--	--



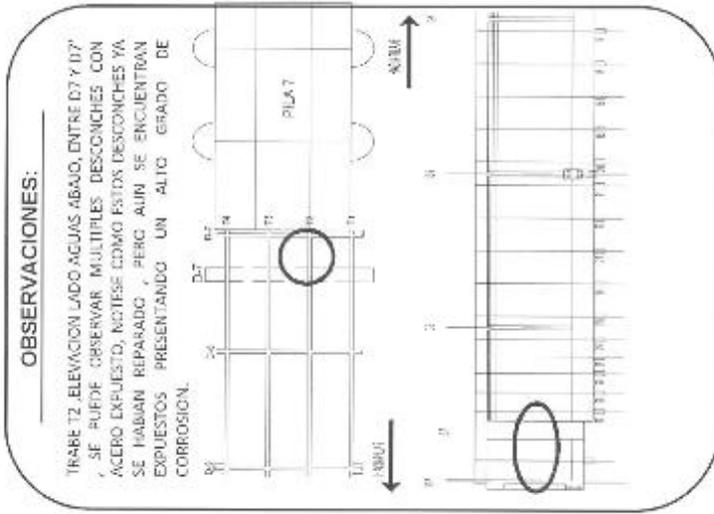
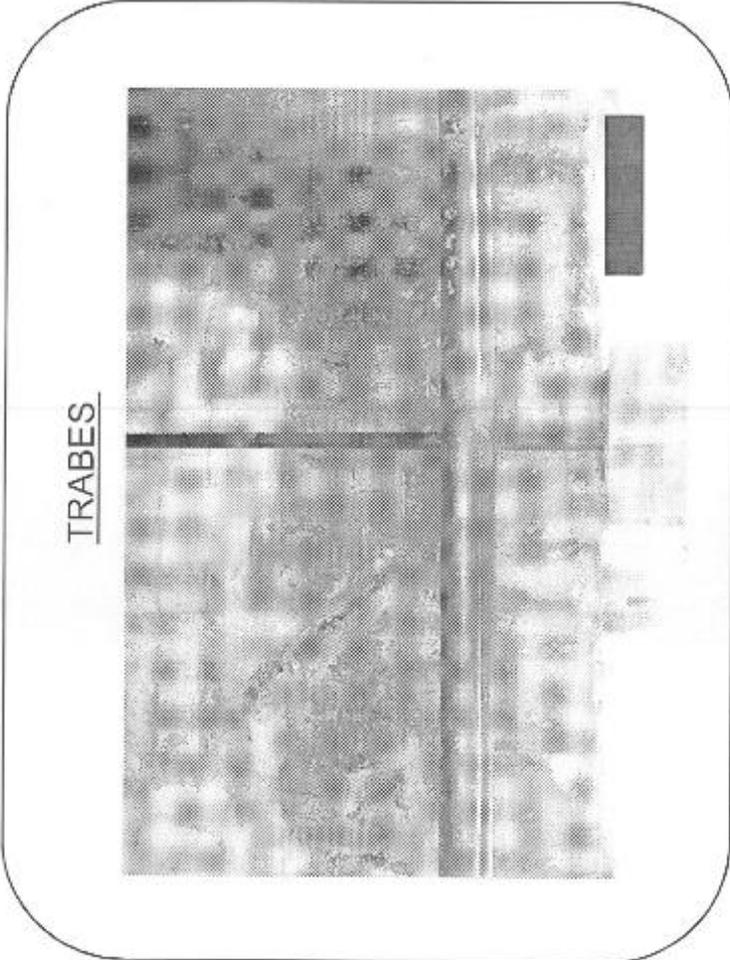
**INSPECCION DETALLADA PUNTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO CLARO DE 8-9**

OBRA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNICO KM.: 1+550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: VERACRUZ-ACAYUCAN REALIZO:	FECHA: HOJA:                      DE
---	--	---



**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO DE CLARO 6-7**

OBRA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNICO KM.: 1+550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO: _____	FECHA HOJA: _____ DE _____
---	---	-------------------------------





**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
JUNTAS DE CALZADA**

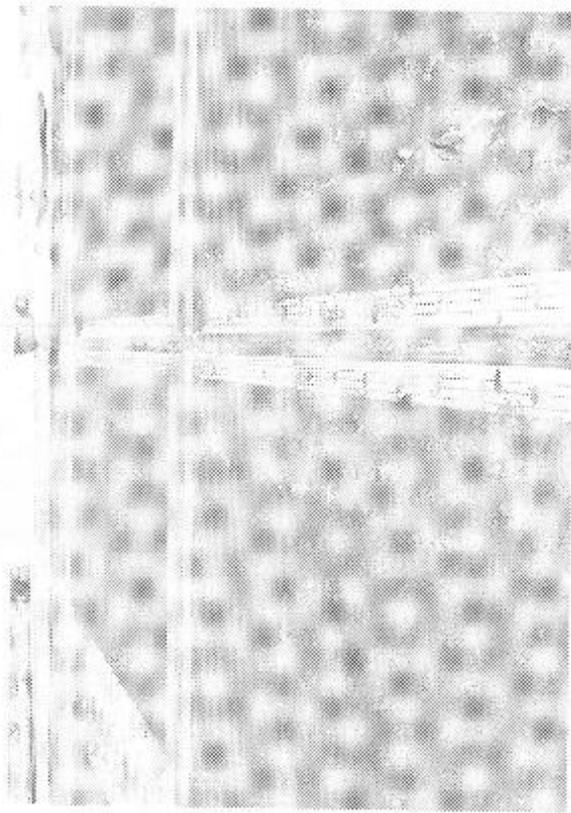
OBRA: INSPECCION DETALLADA  
CUERPO: UNICO  
KM. 1+550

TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN  
MUNICIPIO: ALVARADO

REALIZO:

FECHA  
HOJA: DE

**JUNTA DE DILATACION NO. 14**



**OBSERVACIONES:**

JUNTA DE DILATACION 1 EN ESTIRO 1 SIN FLACAS, NI ELASTOMEROS DE REMATE EN LA ZONA DE LA GUARNICION.

**CORTE TRANSVERSAL**

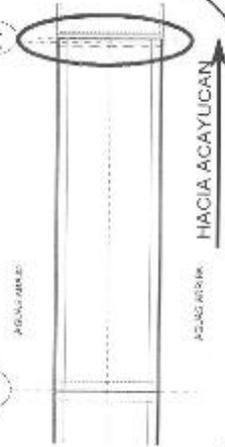


← HACIA VERACRUZ

(13)

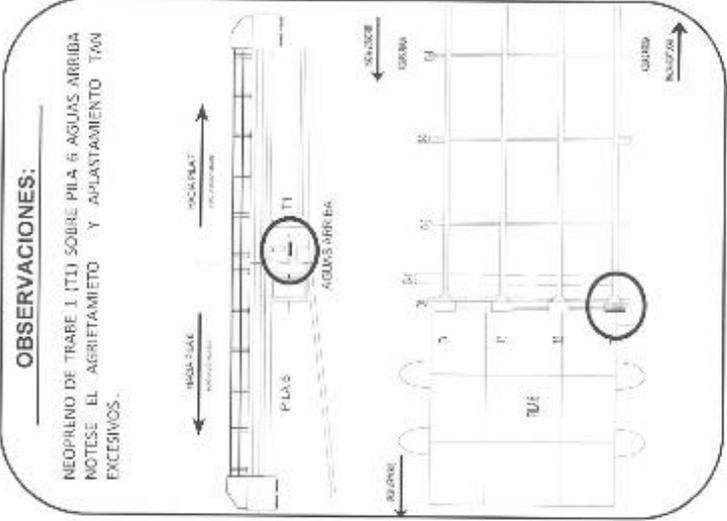
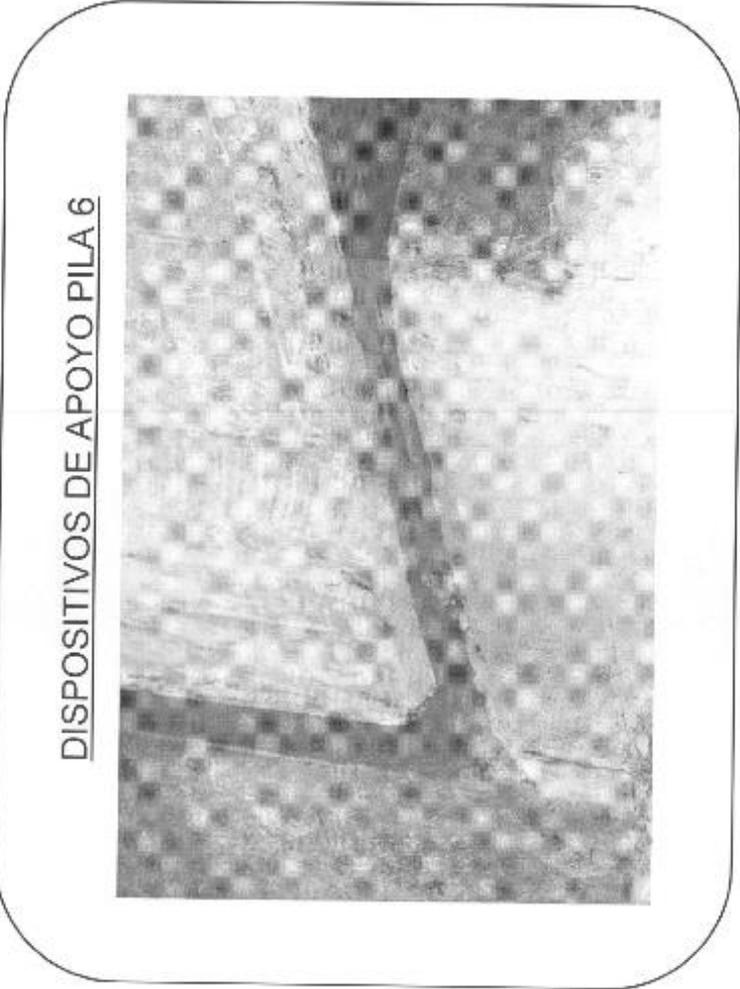
ACAYUCAN →

(14)



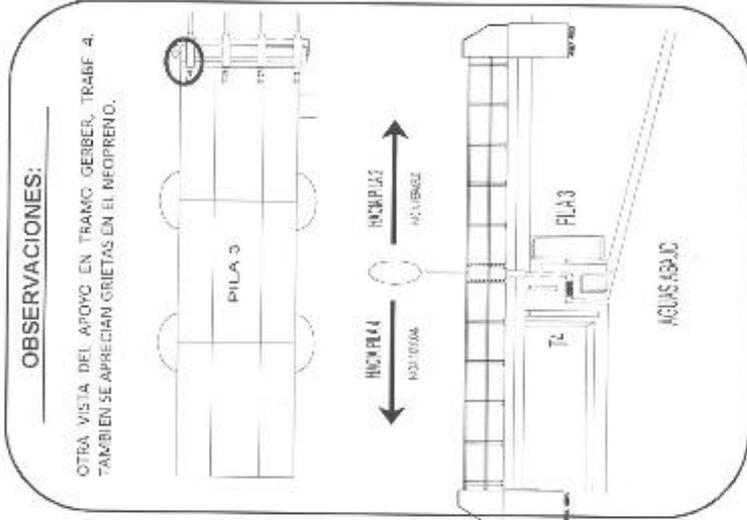
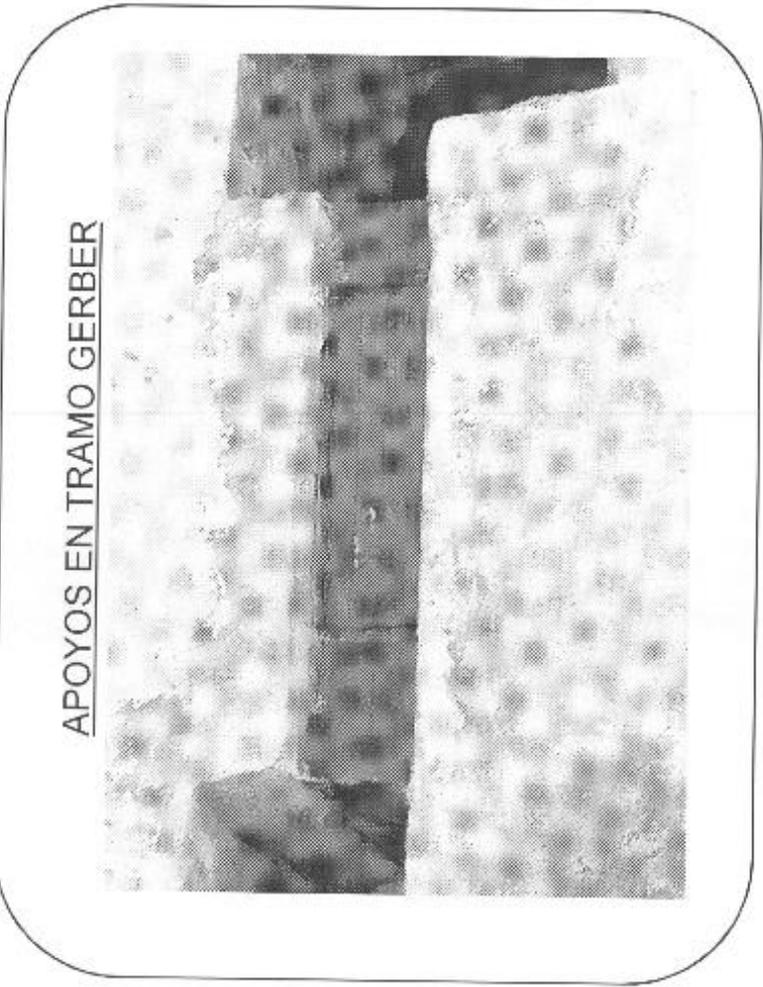
**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO DE CLARO 6-7**

OBRA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNICO KM.: 1+550	TRAMO: ACAYUCAN-VERACRUZ MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO: _____
	FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____



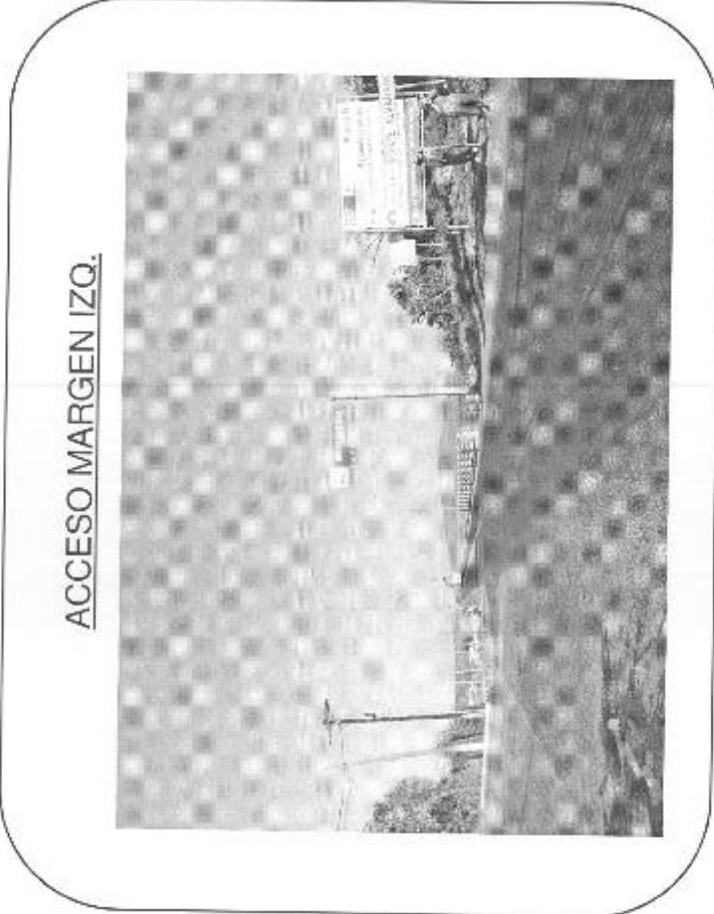
**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
 REPORTE FOTOGRAFICO DE CLARO 3-4**

OBRA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNICO KM.: 1+550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO: _____ FECHA HOJA: _____ DE _____
---	---



**INSPECCION DETALLADA "PUENTE 'ALVARADO'"  
ACCESOS**

OBRA: INSPECCION DETALLADA CUERPO: UNO KM.: 1+550	TRAMO: PASO DEL TORO-ALVARADO MUNICIPIO: ALVARADO VERACRUZ AUTORISTA: COSTERA DEL GOLFO REALIZO: _____
	FECHA: _____ HOJA: _____ DE _____

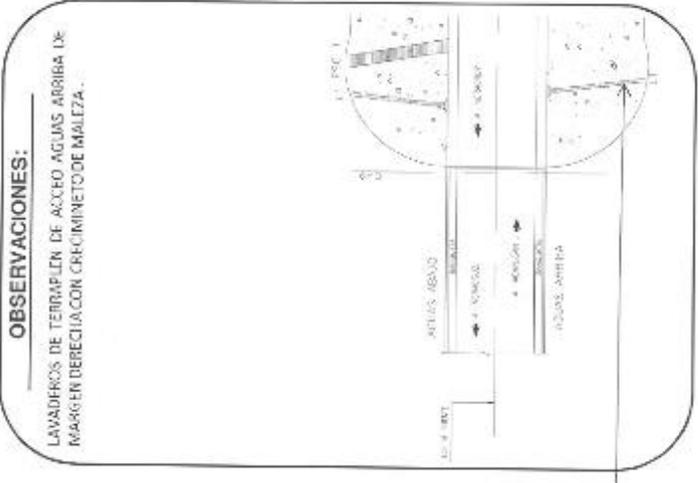
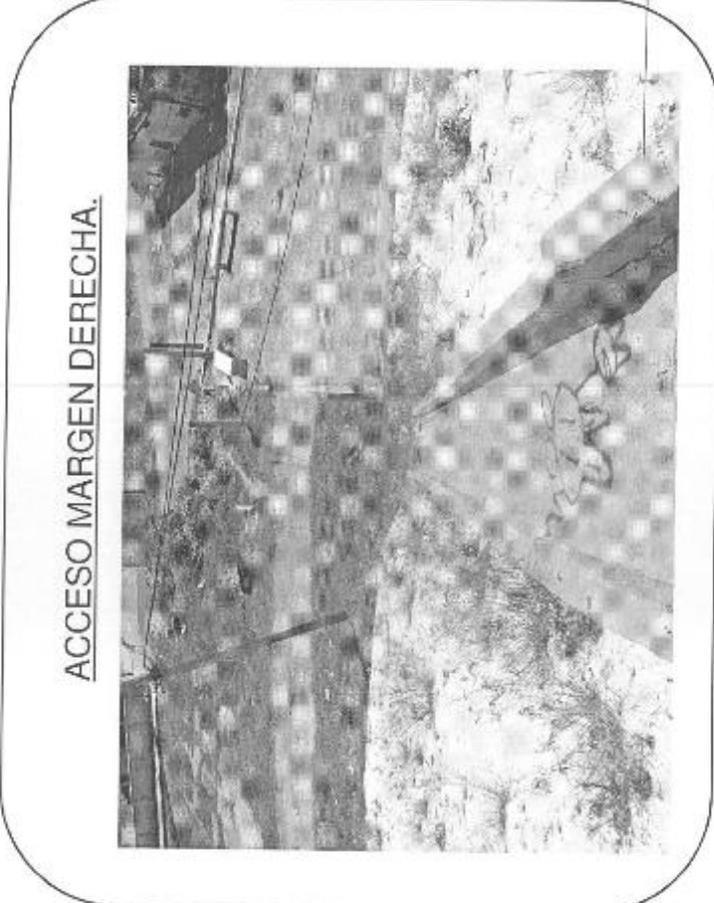


**OBSERVACIONES:**

ACCESO EN DIRECCION DE MARGEN IZQ. A DERECHA (DE VERACRUZ HACIA ACAYUCAN) CON CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO DETERIORADA SIN DESNIVELES QUE OCASIONEN IMPACTOS BRUSCOS A LA SUPERESTRUCTURA DEL PUENTE.

**INSPECCION DETALLADA "PUENTE" ALVARADO"  
ACCESOS**

OBRA: _____ CUIHPO: UNICO KM.: 1+550	TRAMO: PASO DEL TORO-ALVARADO MUNICIPIO: ALVARADO VERACRUZ AUTOPISTA: COSTERA DEL GOLFO REALIZO: _____	FECHA HORA: _____ DE _____
--	---	-------------------------------



**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
DRENES**

OBRA: \_\_\_\_\_  
 CUERPO: UNICO \_\_\_\_\_  
 KM. T+550 \_\_\_\_\_

TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN  
 MUNICIPIO: ALVARADO  
 REALIZO: \_\_\_\_\_

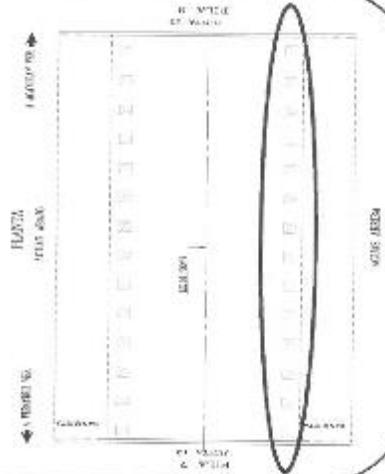
FECHA  
 HOJA: \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

**DRENES DE PILA7-PILA 8**



**OBSERVACIONES:**

SE OBSERVA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS LA DRENES DESPUES DE UNILIGERO CHUBASCO, DE PVC EN BUEN ESTADO DEL CLARO 7- 8 AGUJAS ARRIBA.



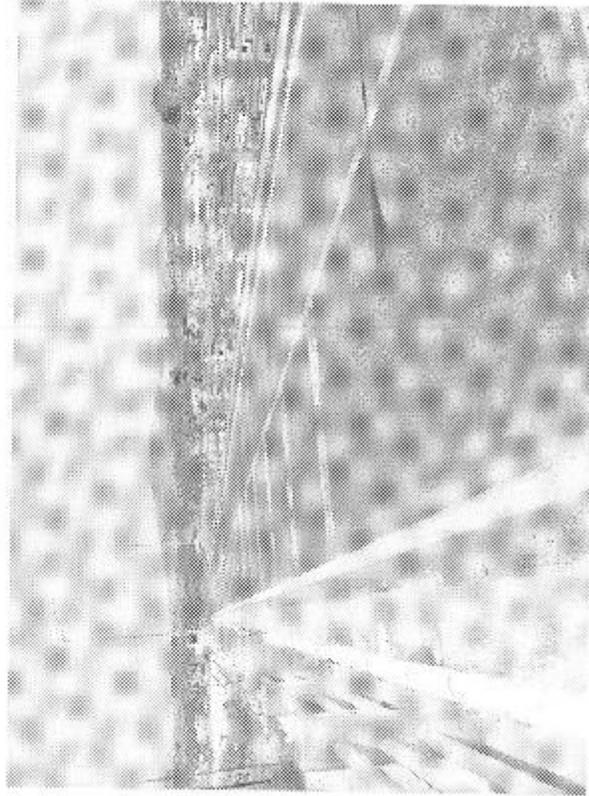
**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
SUPERFICIE DE RODAMIENTO**

CBRA: \_\_\_\_\_  
 CUERPO: UNICO \_\_\_\_\_  
 KM: 1+550 \_\_\_\_\_

TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN  
 MUNICIPIO: ALVARADO  
 REALIZO: \_\_\_\_\_

FECHA  
 HOJA \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

**CLARO DE JUNTA 12 A 13**



**OBSERVACIONES:**

VISTA GENERAL DEL CLARO DE LA JUNTA 12 A 13 (PILA 7)  
 A PILA 8 EN BUEN ESTADO.

← HACIA VERACRUZ

ASIAS PÉDRO

12

13



ASIAS REBA

→ HACIA ACAYUCAN

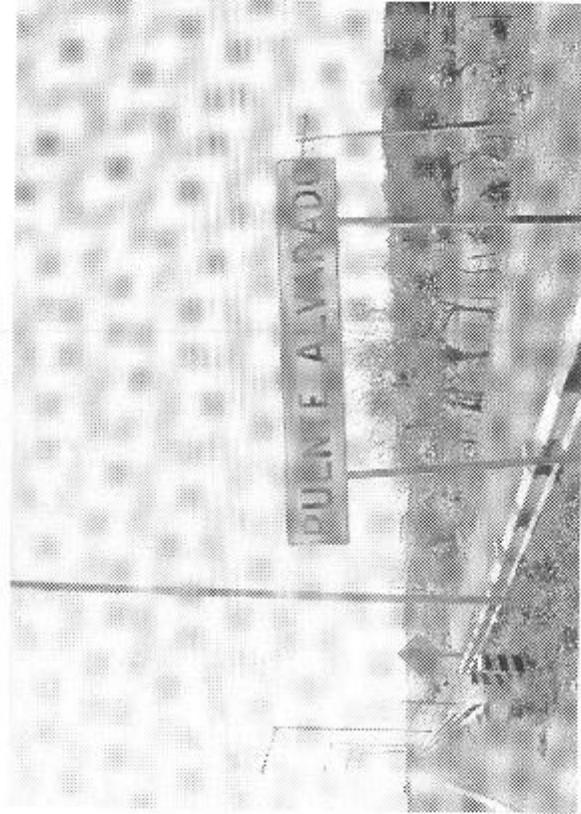
**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
SEÑALAMIENTO**

OBRA: INSPECCION DETALLADA  
 CUERPO: UNICO  
 KM. 1+550

TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN  
 MUNICIPIO: ALVARADO  
 REALIZO:

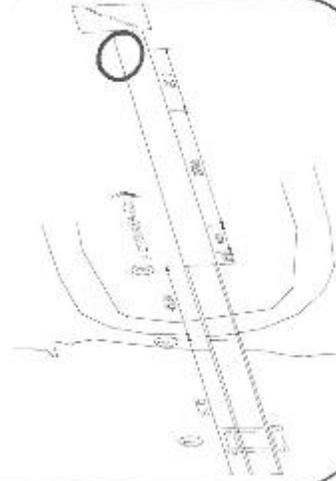
FECHA  
 HOJA: \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

**MARGEN DERECHA.**



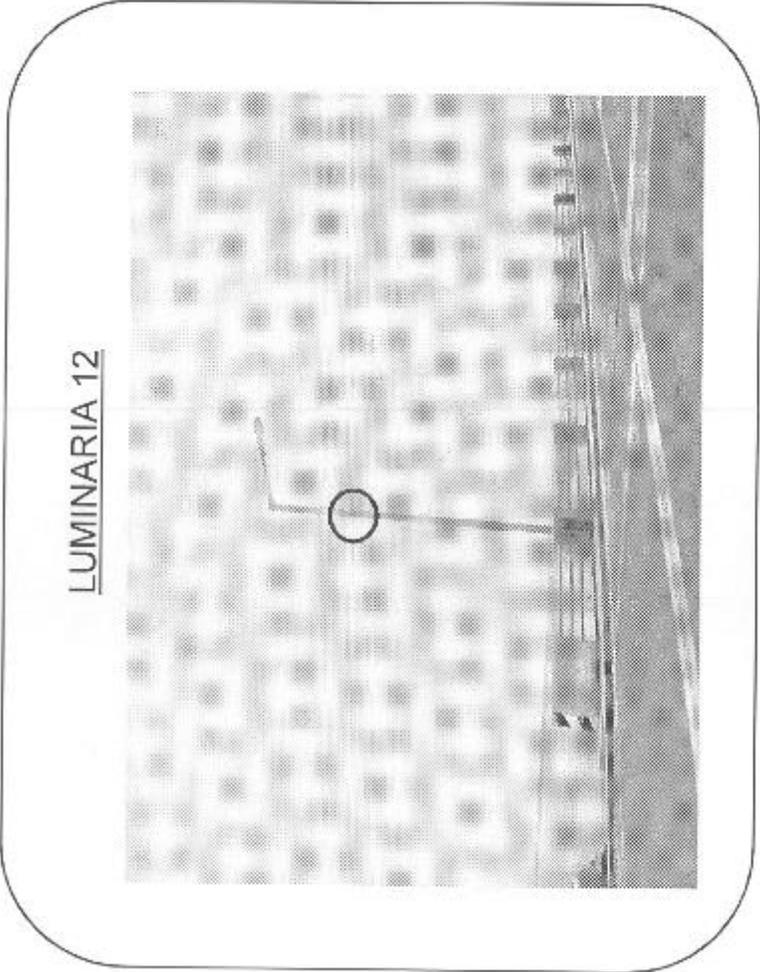
**OBSERVACIONES:**

SEÑALAMIENTO A 400 MTS. DEL ESTRIBO 9 AGUAS ARANJO,  
 QUE INDICA EL NOMBRE DEL PUENTE.  
 EN BUEN ESTADO.



**INSPECCION DETALLADA PUENTE "ALVARADO"  
LUMINARIAS**

OBRA: _____ CUERPO: UNICO KM: 1+550	TRAMO: VERACRUZ-ACAYUCAN MUNICIPIO: ALVARADO REALIZO: _____	FECHA: _____ DE _____ HOJA: _____ DE _____
---	---	---



**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

VISTA GENERAL DE LUMINARIA 12 UBICADA AGUJAS ARRIBA A LA ALTURA DE LA JUNTA NO. 14 (ESTRIBO 9) CON ALTO GRADO DE CORROSION EN PLACA UNION Y EN ENPATÉ DE TUBO A BRIS DE LA BANQUETA.

← Hacia VERACRUZ

13

RAMO NÚM. \_\_\_\_\_

14

← Hacia ACAYUCAN

RAMO NÚM. \_\_\_\_\_

## **CAP. 2 ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN**

### **SUBCAP. 2.1. Alternativa 1**

En relación con la inspección detallada en conjunto con la evaluación estructural de revisión de capacidad de carga, se presentaron dos alternativas de solución, con el fin de que el puente opere de manera segura, estas alternativas consistieron:

Se tiene la alternativa para reforzar la estructura del tramo 4-5, esto es realizando un reforzamiento a los elementos de diagonales y cuerdas superiores que el análisis de capacidad de carga reporto como elementos sobreforzados, este reforzamiento será a base de colocar placas para formar una sección cajón, este reforzamiento está enfocado a la estructura original, mas sin embargo se deberán realizar reparaciones en el tramo metálico como son: colocación de cubre placas en los elementos que están socavados, ajuste de conexiones de estructura original y arco, reemplazo de tornillería y pernos en nodos de la estructura original, reparación en contraventeo superior del arco y armadura principal ya que por excesiva corrosión se tiene que sustituir parte del elemento. Por último se deberán reforzar las vigas portantes de banquetas, ya que de acuerdo a la revisión de capacidad de carga están reportando falla, el reforzamiento de estos elementos serán a base de cubre placas, para que la sección sea más rígida.

Debido a la serie de reforzamientos y reparación que requiere el tramo metálico, será necesario realizar un sandblasteo y aplicar un primario y un acabado a toda la estructura metálica.

Por otro para los tramos de concreto tanto de la superestructura como de la subestructura se deberán realizar una serie de actividades de reparación debido al deterioro que fue reportado en algunos elementos estructurales durante la inspección. Entre las actividades de reparación están las siguientes:

Reparación del presfuerzo longitudinal.- Debido al reporte de fuga del producto (voltage) que protege los cables del presfuerzo externo, se deberá retirar este producto realizando una limpieza exhaustiva en toda la longitud de cada cable, posteriormente se realizara el sellado de fugas y por último se aplicara una inyección de lechada agua-cemento.

Sustitución de algunos elementos del presfuerzo transversal.- Debido al deterioro de algunos cables de presfuerzo transversal en zona de anclajes y desviadores, será necesario realizar la sustitución completa de los cables reportados en la inspección como dañados, primeramente se realizara una demolición en la zona de anclaje, siguiendo con el desmantelamiento del mismo, se retirara el cable o ducto dañado y se realizarán las reparaciones para la colocación del nuevo anclaje, ya cuando este colocado este se procederá a insertar el nuevo cable y el ducto respectivo, se colocaran las cuñas y se procederá al tensado, para realizar por último la inyección de lechada al interior del ducto para proteger los cables.

## **SUBCAP. 2.2. Alternativa 2**

Se presentó la segunda alternativa, en ella se contempla la sustitución del tramo metálico, es a base de una estructura metálica formada por un arco (paso a través), de esta alternativa se generó lo siguiente:

El procedimiento constructivo para la sustitución del tramo metálico es el siguiente:

### **ETAPA 1**

Colocación de señalamiento preventivo de obra sobre y bajo puente

### **ETAPA 2**

Habilitado de patio de fabricación y ensamble de tramo metálico en muelle.

### **ETAPA 3**

Construcción y ensamble de tramo metálico en muelle.

Se construye prácticamente todo el tramo metálico, a excepción de la losa, dejando las preparaciones para el colado de esta posteriormente.

### **ETAPA 4**

Preparaciones en subestructura (Demoliciones, perforaciones, bancos de apoyo, etc.)

### **ETAPA 5**

Deslizado de estructura de muelle a pontones.

Una vez que la estructura del tramo metálico esté terminada y recibida por la supervisión, se deslizará la estructura para ser colocada en pontones metálicos

### **ETAPA 6**

Montaje de accesorios en apoyos 4 y 5.

Estos dispositivos nos ayudarán a realizar la sustitución del tramo metálico existente

### **ETAPA 7**

Colocación de equipo hidráulico para izaje del tramo nuevo, lado aguas arriba del eje de puente.

### **ETAPA 8**

Movimiento de la estructura de muelle hacia aguas arriba del cruce.

### **ETAPA 9**

Izaje de estructura nueva al nivel requerido del proyecto.

### **ETAPA 10.**

Aseguramiento de estructura para retirar equipo hidráulico.

### **ETAPA 11**

Demolición de juntas en apoyos 4 y 5.

## ETAPA 12

Retiro y limpieza de producto de demolición en corona de pilas, así como retiro de espuma de poliuretano que protege apoyos actuales tanto del arco como de la estructura original.

## ETAPA 13

Demolición de losa existente del lado aguas arriba.

## ETAPA 14

Colocación de placas temporales para sistema de rodamiento lado aguas arriba.

## ETAPA 15

Demolición de losa existente del lado aguas abajo.

## ETAPA 16

Colocación de placas temporales para sistema de rodamiento lado aguas abajo.

## ETAPA 17

Desmantelamiento de banquetas, guarniciones, parapetos y sistema de alumbrado.

## ETAPA 17

Cierre total de puente.

## ETAPA 18

Colocación de dispositivos para transferir la carga de toda la estructura a sustituir, en la zona de cuerda inferior, tanto aguas arriba como aguas abajo.

## ETAPA 19

Desmantelamiento de apoyos encasetonados tanto del arco como de la estructura original.

## ETAPA 20

Movimiento de estructura original y arco, hacia el lado aguas abajo, mediante equipo hidráulico.

## ETAPA 21

Colocación de equipo hidráulico de descenso de estructura original y arco.

## ETAPA 22

Colocación de apoyos nuevos en subestructura.

## ETAPA 23

Movimiento de estructura nueva, a su posición final, mediante equipo hidráulico.

## ETAPA 24

Descenso de estructura nueva sobre nuevos apoyos y fijación de la misma.

## ETAPA 25

Colocación de placas temporales para sistema de rodamiento lado aguas arriba.

ETAPA 26

Apertura de un carril, lado aguas arriba.

ETAPA 27

Colado de losa del lado aguas abajo.

ETAPA 28

Colado de losa del lado aguas arriba.

ETAPA 29

Colado de guarniciones, banquetas y parapeto en estructura nueva.

ETAPA 30

Colocación de concreto asfáltico.

ETAPA 31

Colocación de juntas de calzada nuevas.

ETAPA 32

Colocación de alumbrado nuevo.

ETAPA 33

Apertura total del puente.

### **SUBCAP. 2.3. Elección de Alternativa de Solución**

La entidad decidió que la alternativa 1, fuera la que se ejecutara por la contratista. Para esto se desarrolló un **Proyecto de Reparación y Reforzamiento** del puente como sigue:

#### **Reforzamiento.**

1. Procedimiento de reforzamiento en elementos como son cuerdas superior e inferior y diagonales, que después del análisis presentan falla, por medio de placas de acero A-36 de ½ " formando una sección cajón en tramo metálico.

#### **Reparación.**

- 1 Procedimiento de reparación del presfuerzo longitudinal, realizando la limpieza del cable de presfuerzo (retirando todo el producto voltigel existente), sustitución de ducto PHD en zonas dañadas e inyección de lechada de cemento para proteger el cable de presfuerzo en toda su longitud.
- 2 Sustitución del presfuerzo transversal existente, ya sea por corrosión en el mismo o porque se encuentra sin carga, realizando la demolición de los sellos de concreto para retiro del cable y su posterior sustitución, colocación de polducto negro PHD, tensado y protección con lechada del cable.

- 3 Sustitución del presfuerzo vertical existente, ya sea por corrosión o porque se encuentran rotos, realizando la demolición del anclaje, retiro del cable para su posterior sustitución y tensado.
- 4 Reparación de desviadores metálicos del presfuerzo longitudinal, este se realizara mediante el procedimiento de Sandblasteo en elementos que presenten oxidación y su posterior aplicación de primario y acabado.
- 5 Reparación de desviadores de concreto del presfuerzo longitudinal, este se llevara a cabo mediante el procedimiento de Sandblasteo en elementos que presenten oxidación y su posterior aplicación de primario y acabado, para la zona de concreto se deberán de resanar desconches existentes.
- 6 Calafateo e inyección de grietas en superestructura de concreto, el calafateo se realizara cuando se trate de una fisura que es menor a 0.3 mm, y la inyección cuando la grieta sea mayor a 0.3 mm, llevando a cabo una limpieza exhaustiva de la zona con cepillo de alambre removiendo todo el concreto deteriorado, para su posterior reparación inyectándole resina epóxica.
- 7 Reparación de desconches en superestructura, realizando el procedimiento si existe o no acero expuesto, llevando a cabo una limpieza exhaustiva de la zona a reparar con cepillo de alambre, dejándola libre de cualquier material extraño, aplicando un adhesivo como festerbond, para la adherencia con el mortero grout que se aplicara para su resane, donde exista acero de refuerzo expuesto, demoler en un perímetro de 8 cm de la varilla para su limpieza y seguir el mismo procedimiento de reparación.
- 8 Sustitución de apoyos de neopreno, se llevara a cabo mediante un dispositivo de izaje del puente levantándolo a 1.20 m y fijándolo para evitar su bamboleo, restringiendo el peso y velocidad en los vehículos que circularan por el sentido libre, levantado el tablero del puente uniformemente en sus dos ejes de apoyo, una vez rehabilitado el apoyo se desciende el tablero.
- 9 Reparación de juntas de dilatación, esta se llevara a cabo demoliendo la carpeta y concreto de la losa de la superestructura y se retirara antes de que se lleve el procedimiento de izaje del puente, una vez descendido el tablero del puente se realizara una limpieza con aire a presión y su posterior colocación y nivelación de la junta nueva.
- 10 Calafateo e inyección de grietas en subestructura de concreto, el calafateo se realizara cuando se trate de una fisura que es menor a 0.3 mm, y la inyección cuando la grieta sea mayor a 0.3 mm, llevando a cabo una limpieza exhaustiva de la zona con cepillo de alambre removiendo todo el concreto deteriorado, para su posterior reparación inyectándole resina epóxica.
- 11 Reparación de desconches en subestructura, realizando el procedimiento si existe o no acero expuesto, llevando a cabo una limpieza exhaustiva de la zona a reparar con cepillo de alambre, dejándola libre de cualquier material extraño, aplicando un adhesivo como festerbond, para la adherencia con el mortero grout que se aplicara para su resane, donde exista acero de refuerzo expuesto, demoler en un perímetro

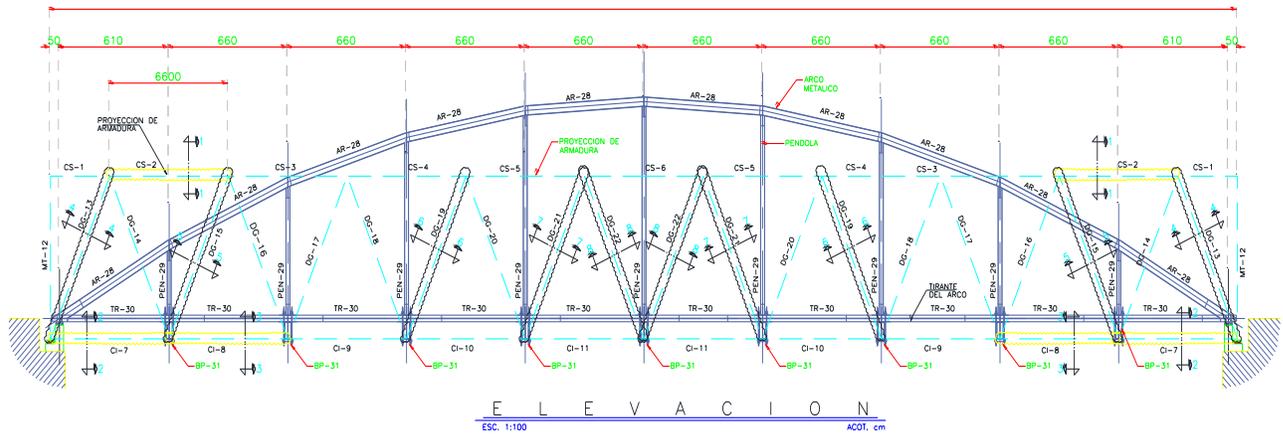
de 8 cm de la varilla para su limpieza y seguir el mismo procedimiento de reparación.

- 12 Sandblasteo y aplicación de pintura en parapeto, este se realizara en las zonas dañadas y en las que se dañen después de la realización de los trabajos, aplicando un sandblasteo y su posterior aplicación de pintura anticorrosiva, para protección contra agentes exteriores.
- 13 Limpieza y protección en subestructura, esta se llevara a cabo para retirar del concreto la vegetación, basura y todo material solido o semilíquido de la subestructura, para la posterior aplicación de una pintura de protección de la misma.
- 14 Modernización del sistema de alumbrado, mediante la sustitución de postes y luminarias dañadas por corrosión, así como la placa de conexión.
- 15 Ajuste de conexiones en el tramo metálico, se llevara a cabo para revisar la transmisión de carga que tiene actualmente la estructura, tensando cada conexión a 7.5 ton.
- 16 Sustitución de contraventeo superior en el tramo metálico, este se realizara sustituyendo los tramos que se encuentran con pérdida de sección por corrosión, realizando el corte 30 cm más de la zona dañada y posteriormente colocando el perfil nuevo.
- 17 Sustitución de tornillos o remaches conectores, este se realizara de manera unitaria sustituyendo los tornillos o remaches que tienen perdida de sección por corrosión, por tornillos de 1" ASTM A-325.
- 18 Reparación de placas que tiene perdida de sección por corrosión, este se realizara reforzando las zonas donde existan placas corroidas, colocando una placa del mismo espesor al existente, pero en la cara contraria.
- 19 Sandblasteo y pintura en superestructura metálica, esta se realizara por medio del método de sanblasteo con chorro de arena, para su posterior aplicación de primario y acabado en toda la estructura.
- 20 Señalamiento definitivo, se colocara el señalamiento definitivo del puente de acuerdo al proyecto y al Manual de dispositivos para el control de tránsito en calles y carreteras de la S.C.T.

## CAP. 3. PROYECTO DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO.

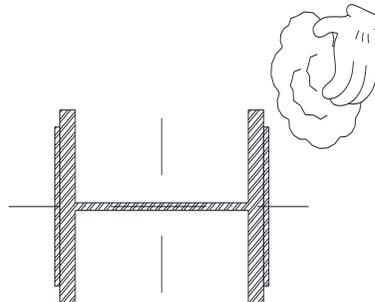
### SUBCAP. 3.1. Procedimiento de reforzamiento de la estructura metálica Original.

#### Identificación de las zonas a reforzar.

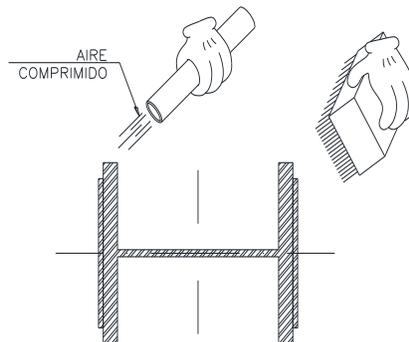


#### Procedimiento

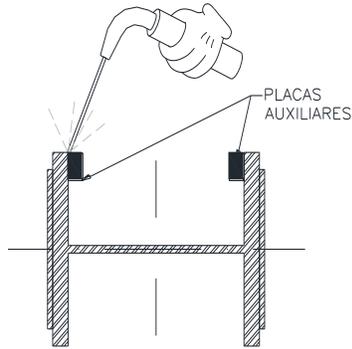
1. Limpieza para remoción de polvo y grasa en la superficie a trabajar.



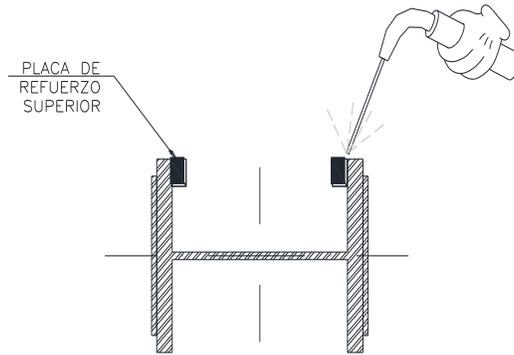
2. Preparación de la superficie por medios mecánicos o manuales en zona de contacto.



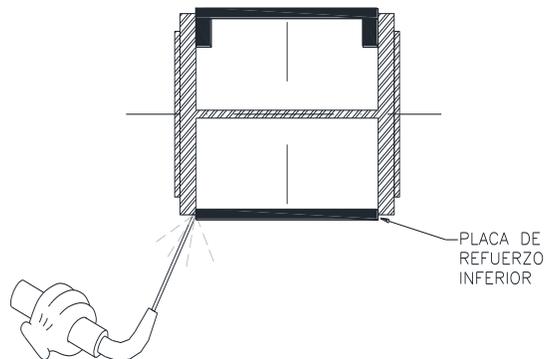
3. Colocación de placas auxiliares por la parte interior para montaje de placa de refuerzo superior.



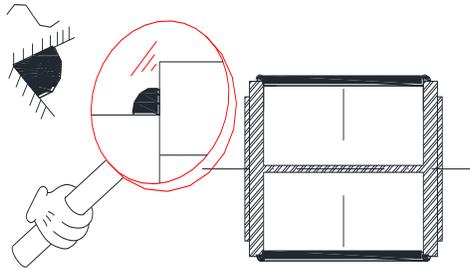
4. Colocación y alineación de la placa de refuerzo superior.



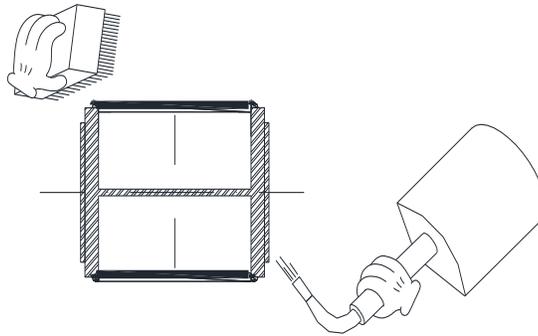
5. Colocación y alineamiento de la placa de refuerzo inferior.



## 6. Inspección de Soldaduras.



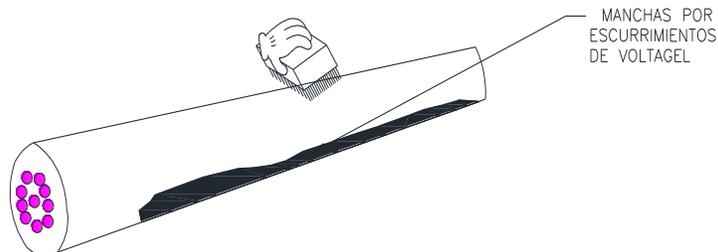
## 7. Limpieza y aplicación de primario y pintura anticorrosiva.



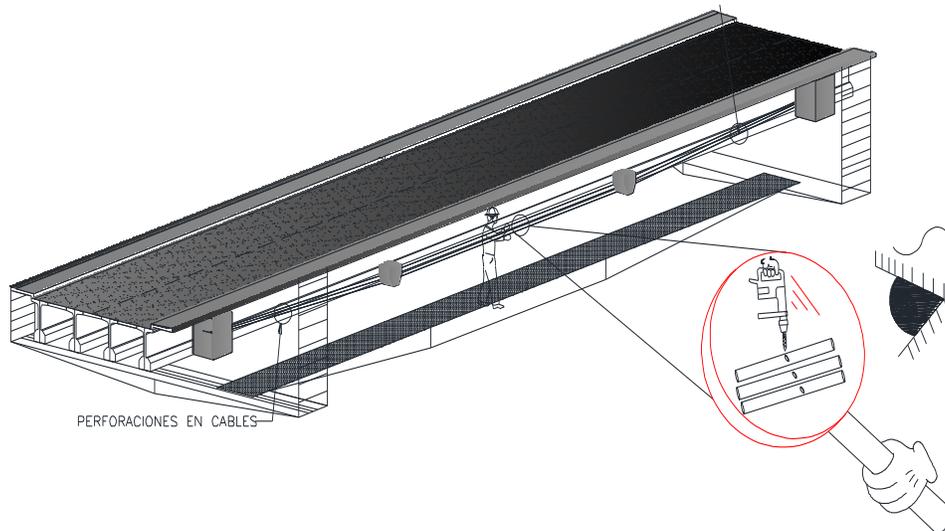
### **SUBCAP. 3.2. Procedimiento de Reparación del Presfuerzo Longitudinal.**

#### Procedimiento

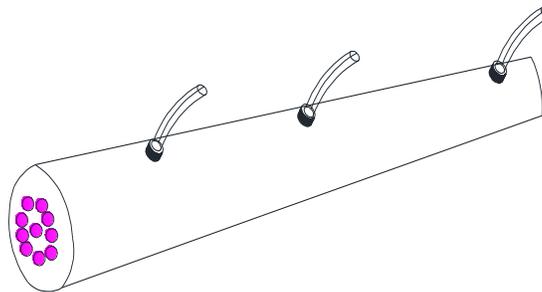
1. Limpieza en el exterior de PHD, con herramienta manual en toda la longitud del cable a reparar, se podrá utilizar jabón de polvo biodegradable.



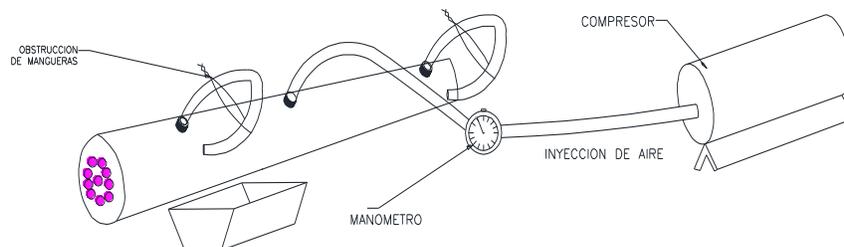
2. Perforación en tres puntos en la longitud del cable, esto con el fin de dejar respiraderos, se harán con especial cuidado para no dañar el acero de presfuerzo.



3. Colocación de respiradero de botón y manguera en los tres puntos perforados.

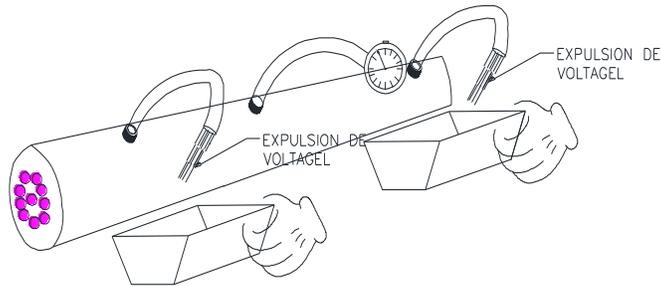


4. Obstruir dos de las mangueras insertadas, la tercera será para colocar la salida del compresor, y se le aplicara aire, hasta que registre una presión. Colocación de recipientes para contener el producto de la limpieza, estos estarán ubicados en la salida de las mangueras bloqueadas.

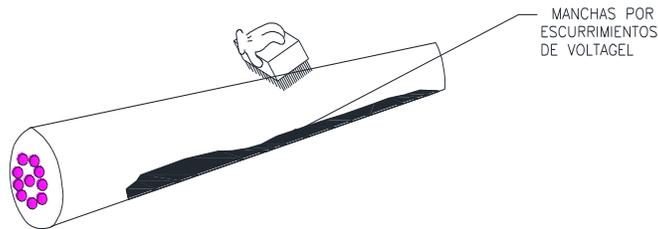


5. Desbloqueo de las dos mangueras, la salida de estas deberán estar orientadas a los recipientes. Aplicar presión hasta expulsar todo el producto dentro del interior del ducto. Con el fin de verificar que el interior del ducto está vacío y limpio, se procederá a realizar una limpieza exhaustiva con aire y agua a presión utilizando

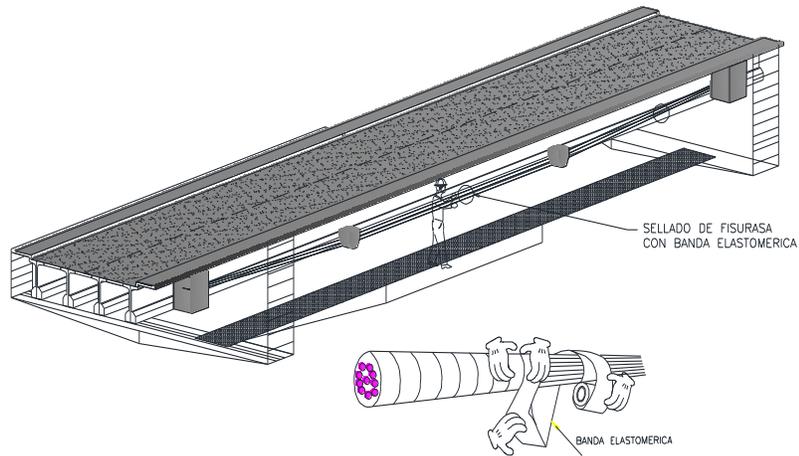
los respiraderos provistos. La limpieza del punto anterior, nos ayudara a detectar fugas y fisuras del PHD.



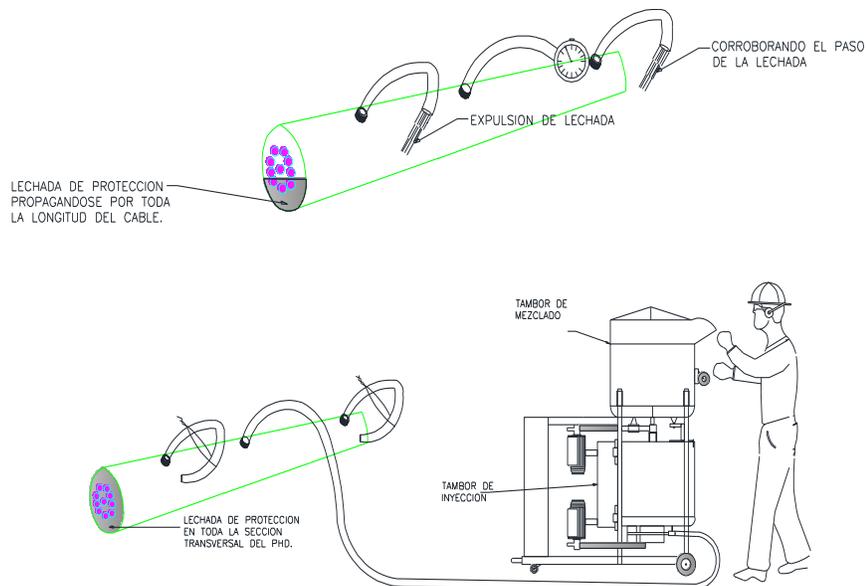
6. Limpieza exhaustiva en la zona de las fisuras, para dejar el ducto libre de humedad y residuos de voltage.



7. Sellado de fisuras con banda elastomerica, esta banda tiene un espesor de 1 mm y un ancho de 75 mm, la instalación de la banda deberá realizarse de abajo hacia arriba y traslaparse en cada vuelta al menos el 50% del ancho con respecto a la vuelta anterior, la banda deberá cubrir la zona de fisura extendiéndose 50 cm, a cada lado de la misma, con el fin de evitar fugas, se sellara la banda con calor de la siguiente manera, se coloca el difusor de calor en el inicio de la banda elastomerica colocada, procediendo a aplicar calor inmediatamente se observa como el material reacciona encogiéndose y sellando todas las uniones, normalmente se requiere dejar el difusor en una zona de aproximadamente 70 mm dos o tres segundos para que el área se encuentre concluida, cuando dicha zona se encuentra lista se desliza la pistola de calor a la siguiente zona y así subsecuentemente hasta concluir la banda elastomerica instalada.



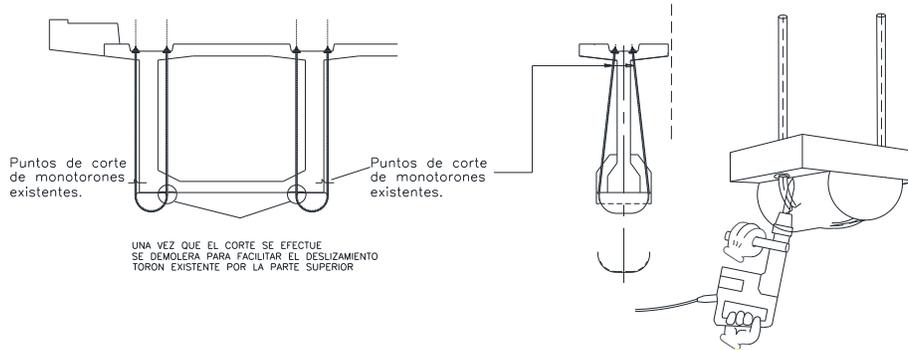
- El equipo mezclador utilizado debe ser un equipo de mezclado-inyectado continuo (doble recipiente mezclador), con la finalidad de evitar la inclusión de burbujas de aire dentro de la lechada. La inyección se tendrá que realizar a presión, no excediéndose de 8 kg/cm<sup>2</sup> hasta el llenado completo del ducto, verificando en la purgas el flujo continuo de lechada.



### SUBCAP. 3.3. Sustitución de Presfuerzo vertical y transversal.

#### Procedimiento Presfuerzo Vertical

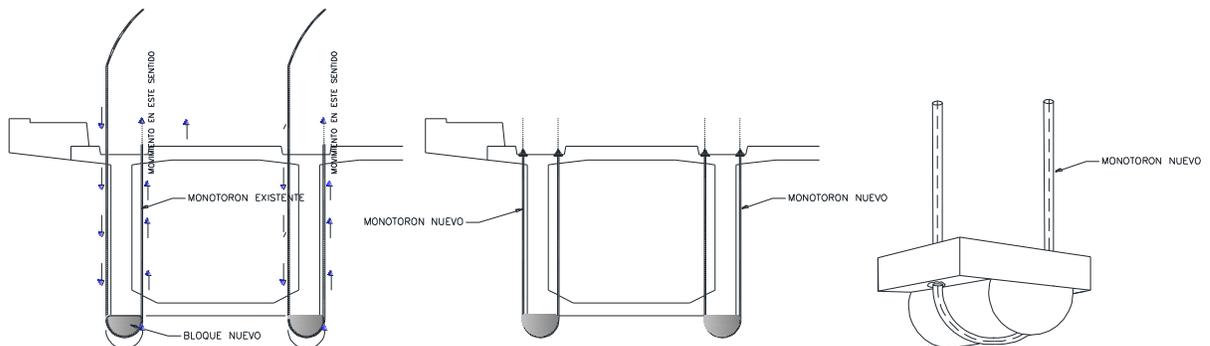
1. Se procederá a cortar a cortar con esmeril o soplete los monotorones en mal estado, previamente identificados.



2. Se sustituirá el bloque desviador de concreto que quede con la misma dimensión que el original, sosteniendo los bloques actuales de las varillas con las cuales fueron izados.



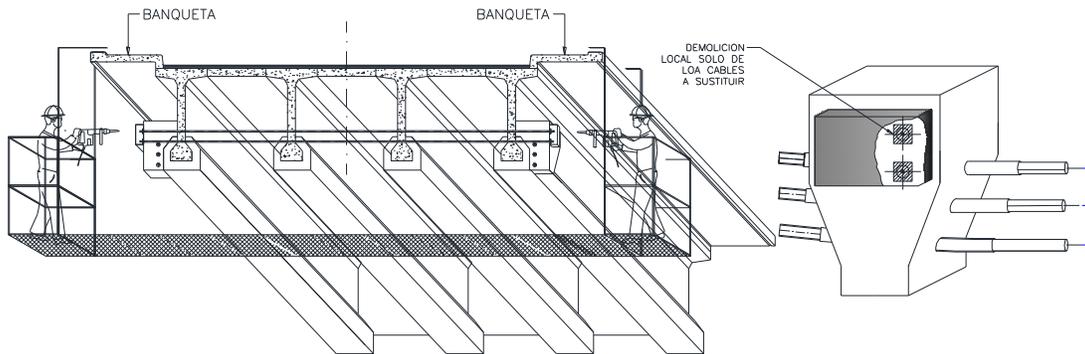
3. Se insertara el monotoron dentro de poliducto de 1 "nuevo por el barreno vacío sujetándolo al monotoron existente y se jalara hacia arriba para realizar la sustitución.



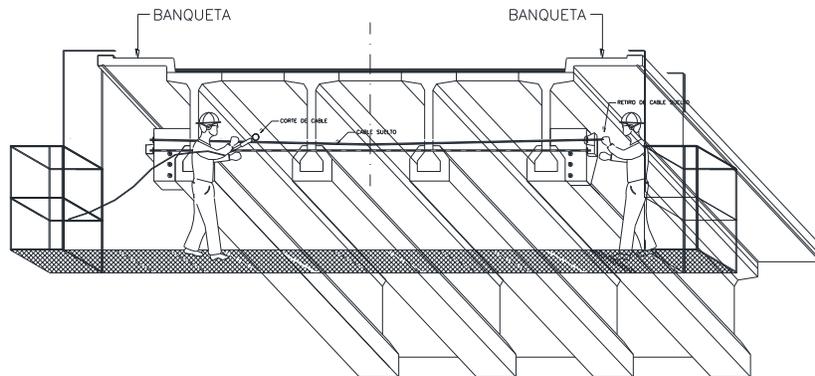
- Una vez colocado el monotoron se tensara aplicando una fuerza de 14 ton en cada extremo y se resanaran todos los orificios realizados para esta sustitución.

#### Procedimiento Presfuerzo Transversal

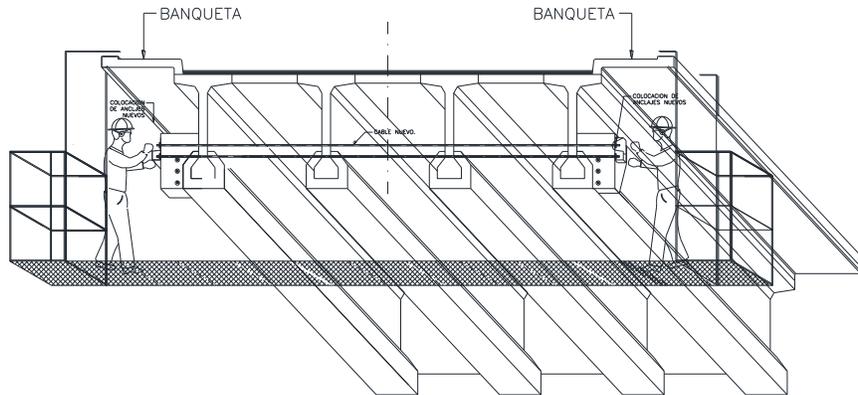
- Demoler el sello de anclaje en cada uno de los extremos, la demolición será local únicamente lo que se requiera para retirar el cable. Se deberá tener especial cuidado para no dañar el acero de refuerzo.



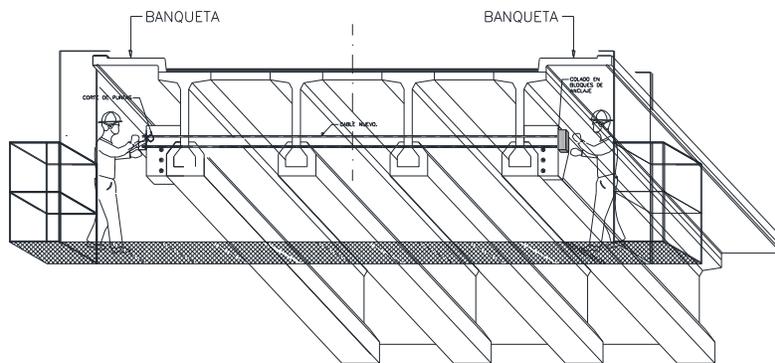
- Se procederá a cortar el cable con pulidora, de uno de los extremos para extraerlo.



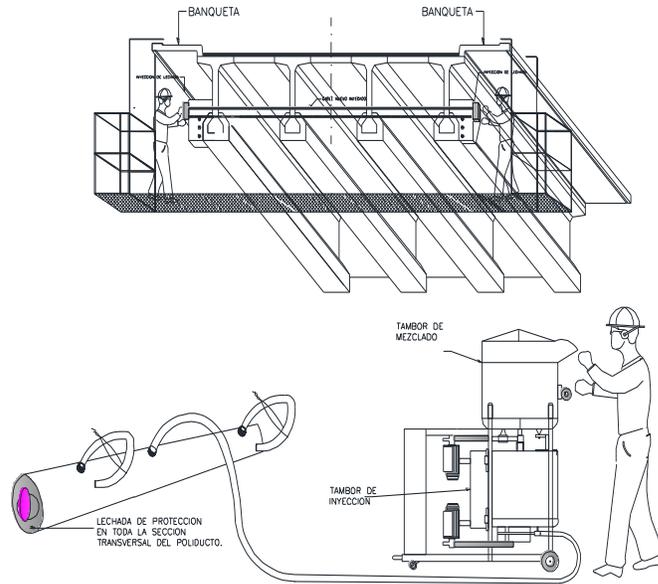
- Se sustituirán los anclajes existentes y se verificara la longitud del cable a sustituir. Se colocara el cable nuevo incluyendo el ducto de protección y cuñas de retención.



4. Se tensara el cable con una fuerza de 14 ton y se procederá a colocar las mangueras de inyección.
5. Cortar las puntas del torón excedentes y realizar el colado con grout del bloque de anclaje.



6. La inyección de lechada se tendrá que realizar a presión, no excediéndose de 8 kg/cm<sup>2</sup>, hasta el llenado completo del ducto verificando en las purgas el flujo continuo de lechada, hasta el momento en que se detecte la no presencia de grumos o burbujas de aire, finalmente para y para asegurar que el inyectado ha sido completo, las mangueras de purga deberán ser cerradas continuando el inyectado hasta lograr una presión de 8 kg/cm<sup>2</sup>.

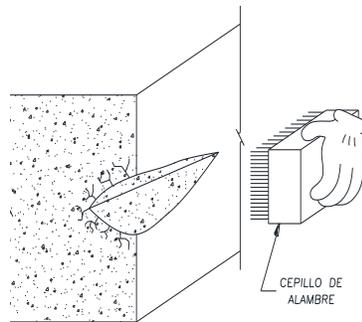


### SUBCAP. 3.4. Calafateo e inyección de Grietas.

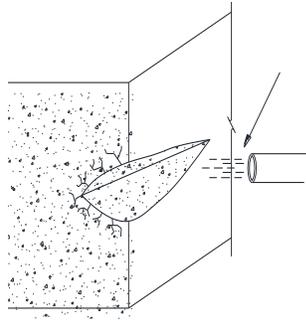
#### Inyección de fisuras mayores de 3 mm de espesor.

##### Procedimiento

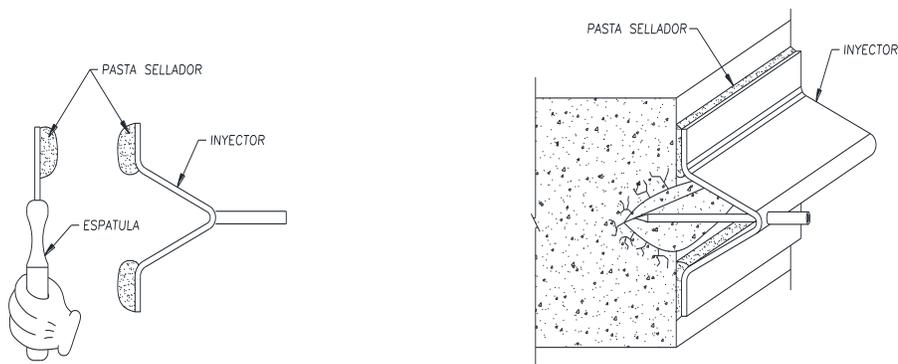
1. Limpiar con un cepillo de alambre el área de la fisura removiendo el concreto deteriorado, quedando una superficie libre de grasas y polvo.



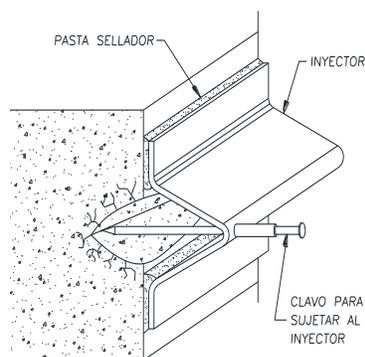
2. Cuando exista humedad dentro de la fisura es preciso retirarla a base de aire comprimido, de tal manera que la fisura quede totalmente seca.



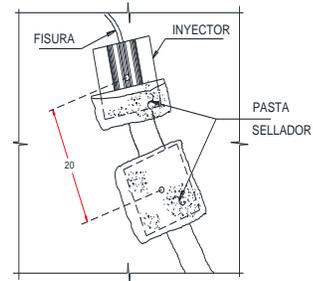
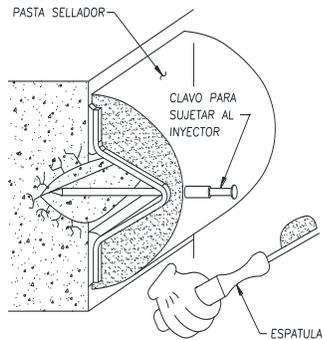
3. Colocación de la pasta de poliéster (sellador) con una espátula sobre el inyector, esta pasta deberá ser capaz de soportar la presión de inyección sin que esta se bote.



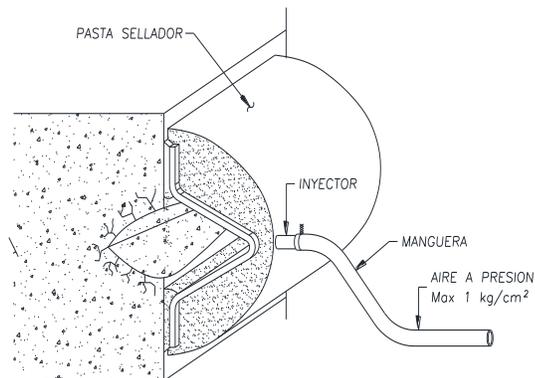
4. Colocar los inyectores a lo largo de la fisura sujetándolos por medio de un clavo, la separación entre ellos será de 20 cm.



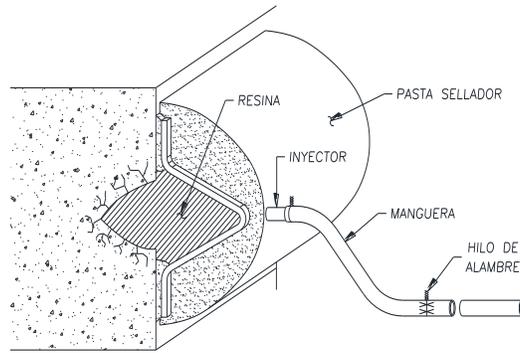
5. Colocar pasta (sellador) a lo largo de toda la fisura de tal manera que no pueda fugarse la resina durante la inyección, cuando las fisuras atraviesen todo el elemento se deberán colocar inyectores en ambos lados.



6. Una vez endurecido el sello, se conectaran las mangueras a los inyectores y mediante aire a baja presión (1 kg/cm<sup>2</sup>), se comprobara la comunicación en todos los puntos de salida y la estanqueidad del sello.

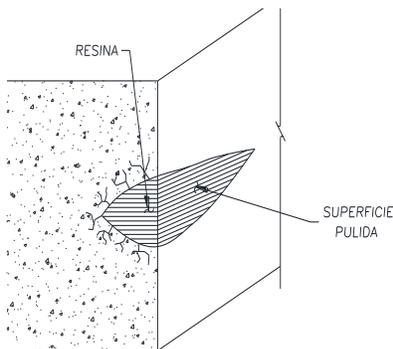


7. Una vez comprobada la continuidad de los puntos se deberá realizar lo siguiente:
- Preparar la resina
  - Iniciar la inyección por el punto extremo inferior de la fisura hasta que la resina salga por el siguiente punto, la presión de inyección no será mayor a 1 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Cortar la manguera y pizarla con hilo de alambre, de tal manera que esté completamente cerrada.
  - Dejar un testigo de resina para después se pueda verificar su endurecimiento.



## 8. Limpieza

- a. Se deberá secar la resina por lo menos 24 hrs.
- b. Verificar que la resina se ha endurecido, una vez endurecida la resina, retirar la pasta (sellador) e inyectores.
- c. Limpiar y pulir la superficie.



### **Calafateo de Fisuras menor o igual a 3 mm de espesor.**

Cuando la abertura de las fisuras sea inferior a 0.3 mm y no puedan ser inyectadas, se deberán cubrir las fisuras con un sellador epoxico de elasticidad relativamente grande para evitar que la humedad penetre en ella, y pueda provocar la oxidación prematura del acero de refuerzo del elemento estructural.

Se deberán realizar los siguientes pasos:

- a. Preparación de la superficie. Limpiar la zona utilizando agua y aire a presión, considerar 5 cm a cada lado de la fisura como zona para limpiar.

- b. Colocación del sellador. Una vez que la superficie este limpia se procederá a la colocación del sellador sobre las fisuras, durante el tiempo de endurecimiento del sellador, esta zona será protegida contra agresiones exteriores como impactos, lluvia, polvo, etc.

## Consideraciones Generales

### 1. Pasta Sellador.

Componentes. La pasta (sellador) de resina poliéster se presenta en dos componentes: Una lata de pasta y un tubo de catalizador, como la pasta (sellador) esta mezclada con un endurecedor el calor y la acción del sol pueden iniciar una reacción similar a la del catalizador. Es necesario que esta resina sea conservada en un lugar frio y seco.

Mezcla. Tomar la cantidad de pasta que se pretenda utilizar, agregarle un 5% de catalizador y mezclarla con una espátula.

Tiempo de vida. El tiempo de vida de la mezcla depende de la cantidad de catalizador y del ambiente por 5% de catalizador se puede considerar un tiempo de vida del orden de 10 min, a una temperatura de 20 °C.

### 2. Resina epoxica para inyección.

Componentes. Estos productos termo-endurecedores están formados por una resina y un endurecedor, exento de solventes.

Características físicas y mecánicas:

- a. Poca contracción o perdida de volumen
- b. Excelente adherencia.
- c. Baja Viscosidad
- d. Buen comportamiento en presencia de humedad.
- e. Endurecimiento rápido.
- f. Buen comportamiento a los agentes corrosivos
- g. Resistencia a compresión a los 3 días de 450 kg/cm<sup>2</sup>
- h. Resistencia a compresión a los 28 días de 600 kg/cm<sup>2</sup>
- i. Resistencia a la tracción a los 28 días de 200 kg/cm<sup>2</sup>
- j. Módulo de elasticidad entre 26000 y 32000 kg/cm<sup>2</sup>

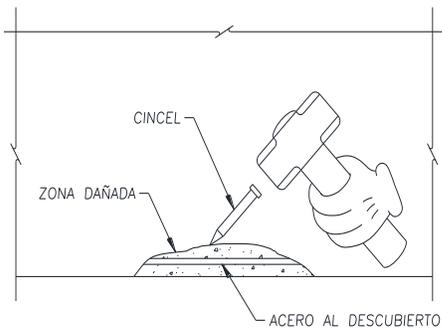
Tiempo estimado de uso a 20 °C de 20 min como máximo

### SUBCAP. 3.5. Reparación y resane de desconches.

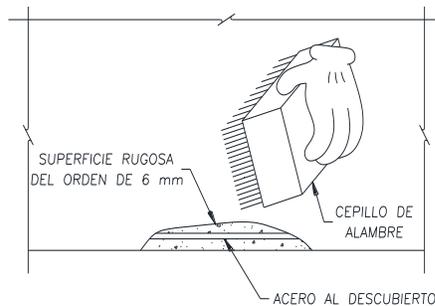
#### Desconches con acero expuesto.

Procedimiento.

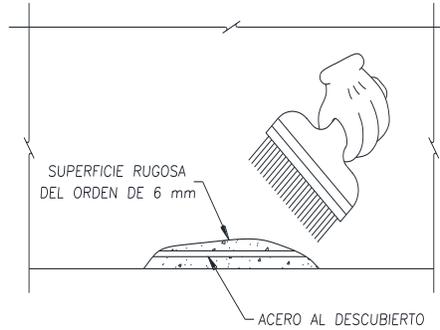
1. Retirar el concreto deteriorado y descubrir el acero de refuerzo 20 cm después de la zona oxidada a cada lado, realizando pequeñas cajas de 3x3 cm alrededor del acero expuesto, (si se observa que se ha perdido más del 10% del área de acero deberá restituirse por medio de bastones). Los golpes sobre el elemento se deberán hacer con mucho cuidado, utilizando un cincel pequeño con excelente filo para no dañar la estructura en caso de que sea presforzada, la superficie de concreto tendrá un acabado rugoso del orden de 6 cm.



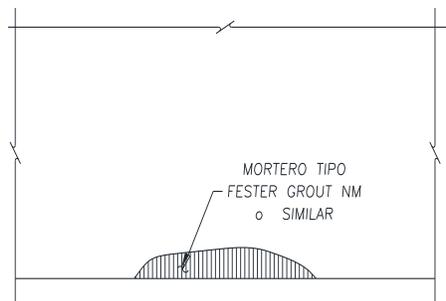
2. Limpiar el acero expuesto, removiendo el óxido existente impurezas con un cepillo de alambre.



3. Con una brocha, aplicar uniformemente festerbond u otro adhesivo similar, con el fin de lograr una mejor adherencia entre el concreto existente y el mortero de reparación.



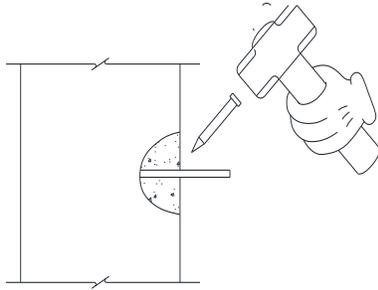
4. Colocar un mortero del tipo festergrout o similar, se deberá tener cuidado que el espesor del mortero sea por lo menos 2.5 cm en la zona donde exista acero expuesto.



### Desconches si acero expuesto

#### Procedimiento.

1. Cuando el desconche no afecte el acero estructural, se deberán cubrir con mortero tipo festergrout o similar siguiendo los siguientes pasos:
  - a. Retirar el concreto deteriorado, utilizando un cincel pequeño con excelente filo para no dañar la estructura.
  - b. Limpiar con un cepillo de alambre el área del desconche quedando una superficie libre de grasas y polvo.
  - c. Con una brocha, aplicar uniformemente festerbond u otro adhesivo similar, con el fin de lograr una mejor adherencia entre el concreto existente y el mortero de reparación.
  - d. Colocar el mortero de reparación tipo festergrout o similar.



### Consideraciones Generales.

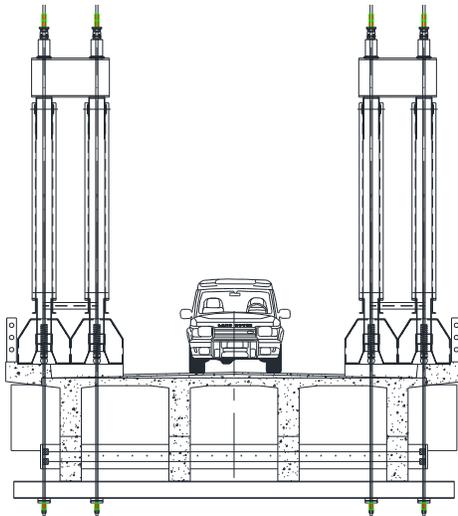
Se usara un mortero de alta resistencia cuyas características mecánicas no sean inferiores a las siguientes.

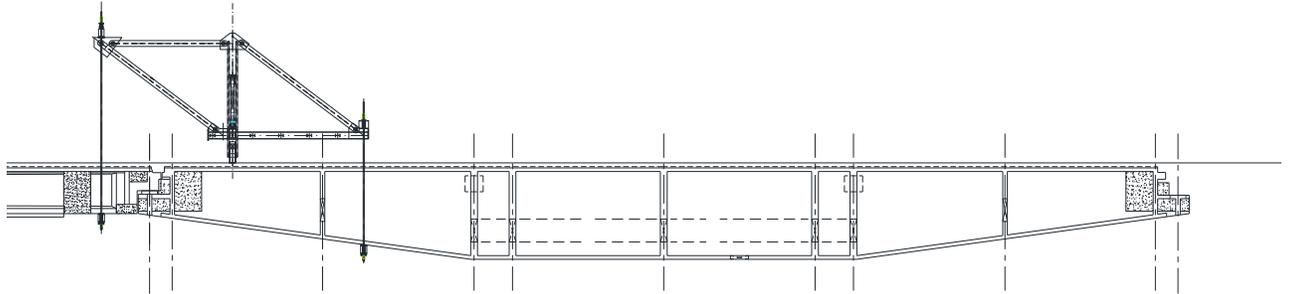
- a. Resistencia a la compresión a 3 días 150 kg/cm<sup>2</sup>
- b. Resistencia a la compresión a 28 días 250 kg/cm<sup>2</sup>
- c. Resistencia a la tracción a 28 días 25 kg/cm<sup>2</sup>
- d. Módulo de Elasticidad a 28 días 237,171 kg/cm<sup>2</sup>

### SUBCAP. 3.6. Izaje y Sustitución de Apoyos.

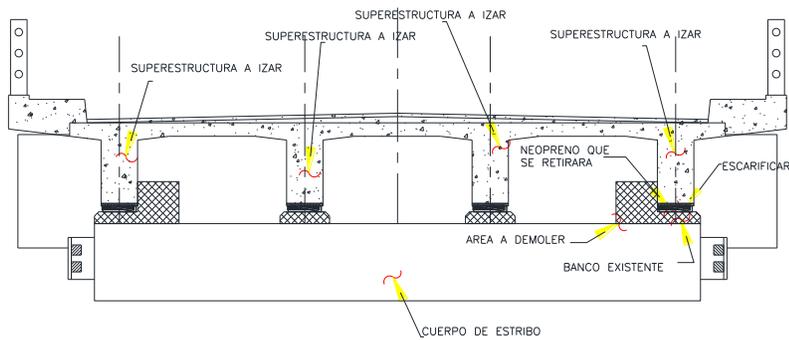
Procedimiento.

1. Se realizara la fabricación y colocación del sistema para el izaje de los ejes del puente donde se realizara el cambio de apoyos (en los tramos tipo gerber).

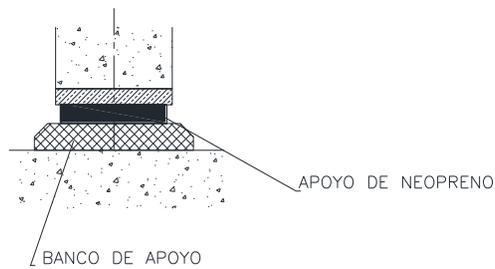




2. Se realizara el izaje de la estructura, realizando los trabajos necesarios como demolición de topes sísmicos, escarificado, retiro de apoyos actuales, escarificado, formación de nuevo banco de apoyo y colocación de apoyo de neopreno nuevo.



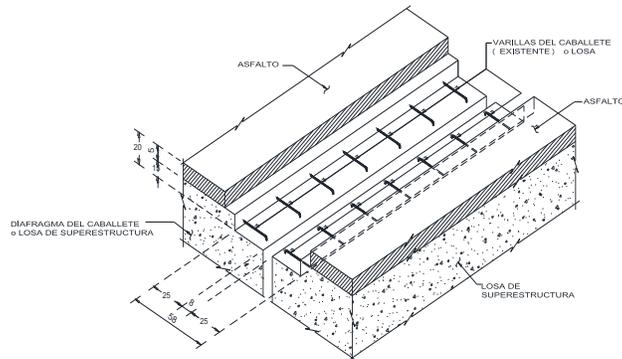
3. Una vez colocado el apoyo de neopreno nuevo, se regresara la estructura a su posición final y se retiraran los elementos de izaje utilizados.



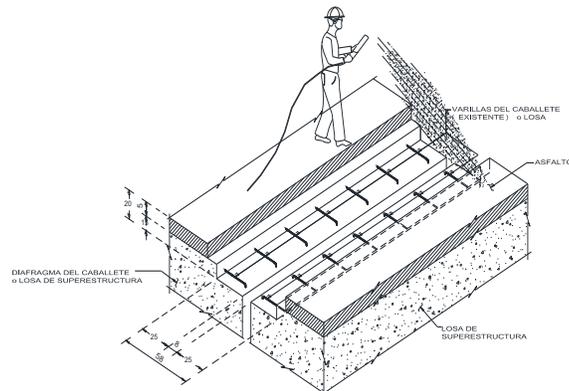
### SUBCAP. 3.7. Cambio de Juntas de Dilatación.

Procedimiento.

1. Retiro de la Junta de dilatación existente, demoler el asfalto y el concreto de la losa de superestructura, cuidado de no dañar el acero existente en losas o caballete.

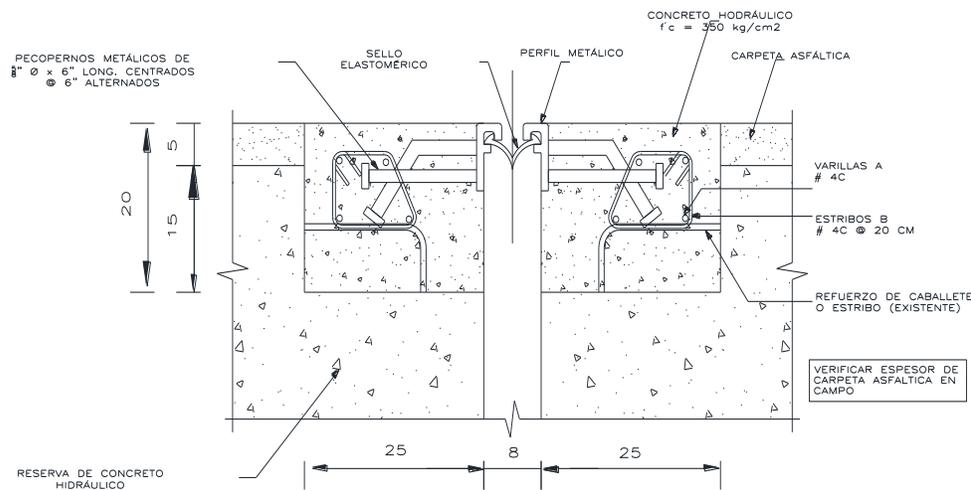


2. Se limpiara con aire y agua a presión la parte baja de la junta con el objetivo de remover todo el escombros que se ha acumulado en demoliciones anteriores.



3. Colocación de la Junta de Dilatación
  - a. El armado de la junta de dilatación se hará de acuerdo, a la geometría transversal del puente y en posición horizontal (tangente o esviada).
  - b. El pre-ensamblado se ajustara con candados metálicos para garantizar una correcta colocación y abertura de funcionamiento.

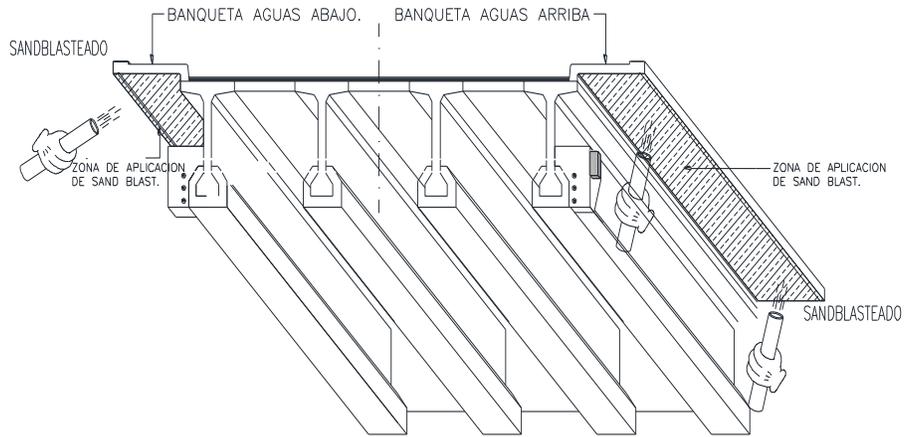
- c. Las reservas de concreto de 25x25 cm aproximadamente deberán dejarse con superficie rugosa, a fin de garantizar una correcta adherencia con el concreto en la zona de anclaje.
- d. El colado del firme estructural se hará dejando una reserva del orden de 25x12 cm, en ambos bordes de la junta.
- e. La colocación de la junta será junto con los candados de pre-ensamble en las reservas, así mismo la nivelación se hará conforme a la rasante del proyecto.
- f. La fijación y nivelado se hará con puntos de soldadura de elementos de adherencia (pecopernos) al acero de refuerzo existente de la losa de compresión.
- g. Teniendo la junta nivelada y fija, se retiran los candados metálicos, de pre-ensamble, a fin de dejar trabajar libremente la junta, y se procederá a colocar el concreto hidráulico al firme estructural hasta el nivel de rasante.



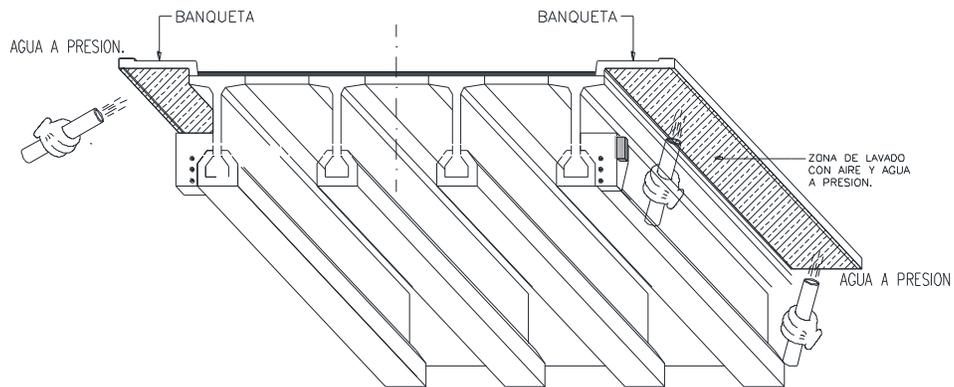
### SUBCAP. 3.8. Limpieza y Protección de elementos de concreto.

#### Procedimiento

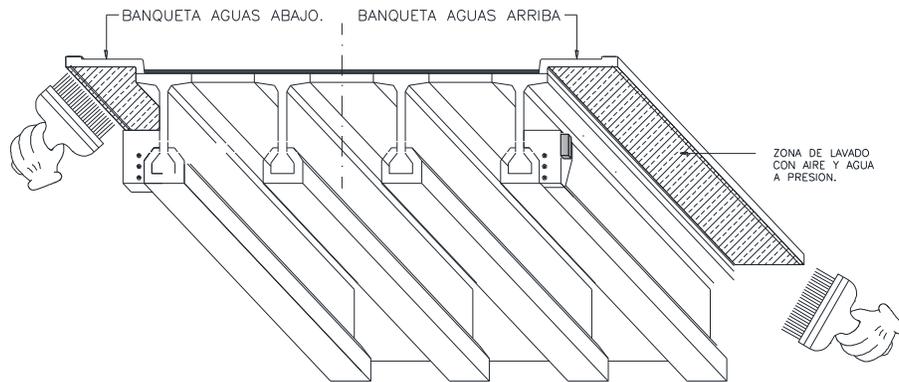
1. El procedimiento de la limpieza se llevara a cabo mediante la implementación de arena silica a presión.



2. Una vez limpia la superficie de cualquier material extraño, se deberá lavar con agua y aire a presión para remover cualquier residuo de arena.



3. Una vez limpia la superficie de cualquier material extraño, se deberá aplicar varias capas de pintura epoxica Amercoat 400 o similar.



### Consideraciones Generales

Se utilizara arena silica como material de limpieza, los materiales utilizados en la limpieza de superficie de concreto no deben ser agresivos que puedan dañar los elementos de la estructura y al entorno, tales como: Solventes, combustibles y lubricantes.

El equipo que se utilice para la limpieza con chorro de arena a presión, deberá ser el adecuado para obtener la calidad especificada. Se deberá utilizar la cantidad suficiente para limpiar el área especificada.

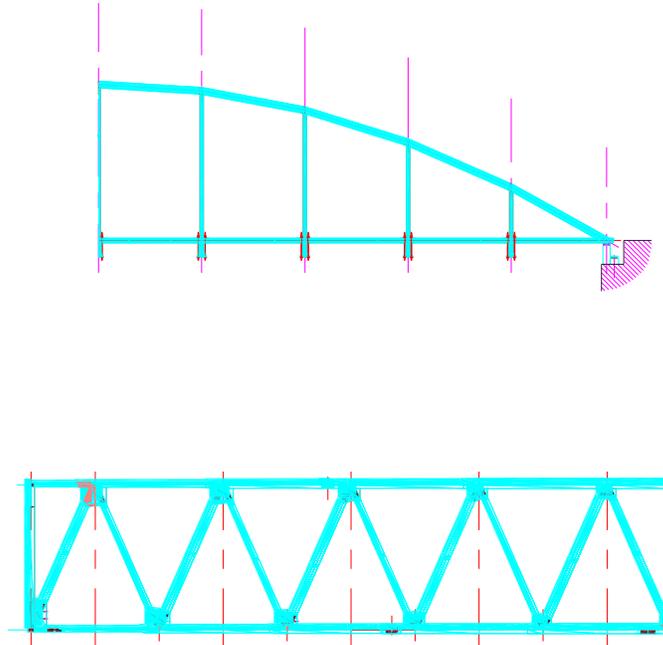
### SUBCAP. 3.9. Limpieza y Protección de elementos Metálicos.

Procedimiento.

#### 1. Preparación de la Superficie con abrasivos a presión.

- a. Antes de proceder a la preparación de la superficie con chorro de arena, se debe eliminar cualquier rastro de grasa o aceite.
- b. Todos los filos, rebabas y escorias de soldadura deberán ser rebajados con herramienta mecánica como tratamiento previo, en las áreas con ataque corrosivo severo (como en filos, tornillos), deben ser descostrados mediante limpieza mecánica manual o motorizada, previamente al sopleteo con abrasivos.
- c. Si la superficie presenta recubrimiento fuertemente adherido al acero estructural, antes de la aplicación de la limpieza con chorro de arena, se deberá eliminar el recubrimiento existente utilizando un removedor ecológico para elastómeros SYLPYL 1107 o similar, desprendiéndolo con herramientas mecánicas (espátulas, rasquetas) para permitir la preparación de la superficie.

- d. Durante la preparación de superficie, se deberá tener una humedad relativa menor o igual al 90% y la temperatura del sustrato deberá ser al menos 2.8 °C, mayor que el punto de rocío.
- e. El abrasivo a utilizar podrá ser arena silica o cuarzosa y deberá estar limpia, seca y con la granulometría necesaria para alcanzar el perfil de anclaje especificado.
- f. Todas las superficies de acero, deberán ser limpiadas con chorro de arena cercano a metal blanco, de acuerdo a la especificación SSPC-SP-10 y la apariencia de la superficie limpia debe corresponder al estándar SP-10 del SSPC-VIS1-89. La limpieza se debe realizar con un abrasivo que proporcione un perfil de anclaje de 1 a 3 mils.



## 2. Aplicación de recubrimientos anticorrosivos.

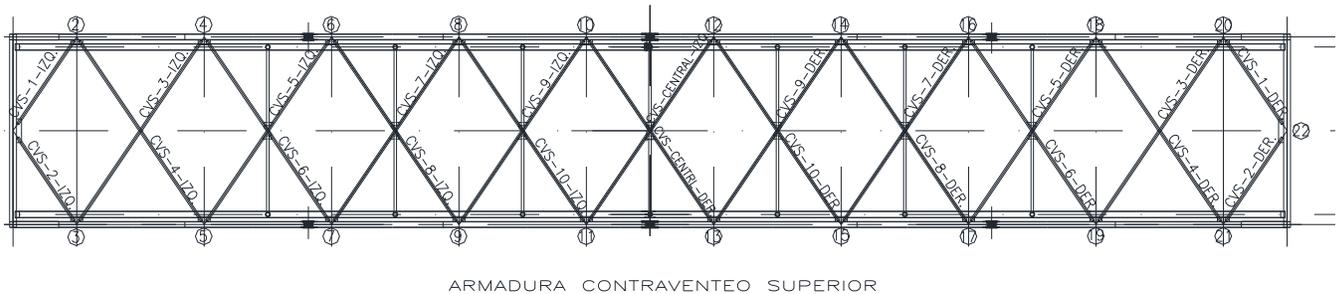
- a. Todas las superficies limpiadas deberán ser recubiertas el mismo día con el primario especificado, cualquier superficie limpiada debe ser inspeccionada y deberá estar libre de polvo y óxido antes de la aplicación del primario.
- b. El recubrimiento intermedio de poliuretano elastomérico, será bombeado del recipiente de pintura, con el equipo airless de aplicación.

- c. Aplicación del acabado final.

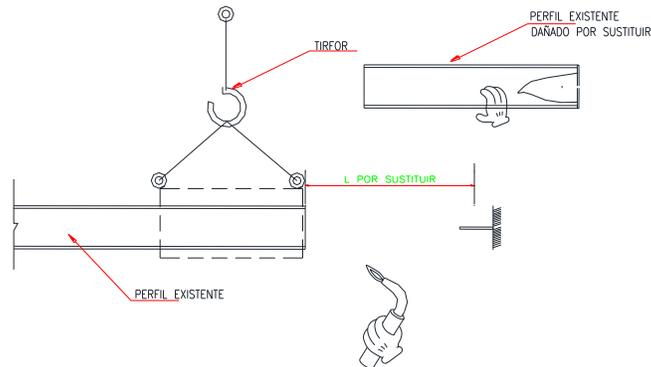
### SUBCAP. 3.10. Sustitución de Contraventeo Superior.

#### Procedimiento

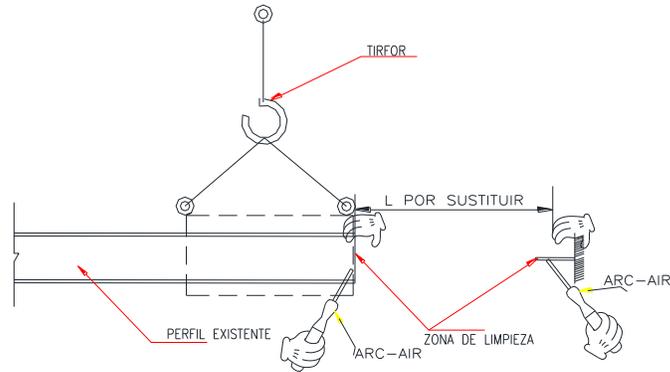
1. Este procedimiento se llevara a cabo de manera unitaria elemento por elemento, terminando el procedimiento se realizara lo mismo con el siguiente elemento dañado.



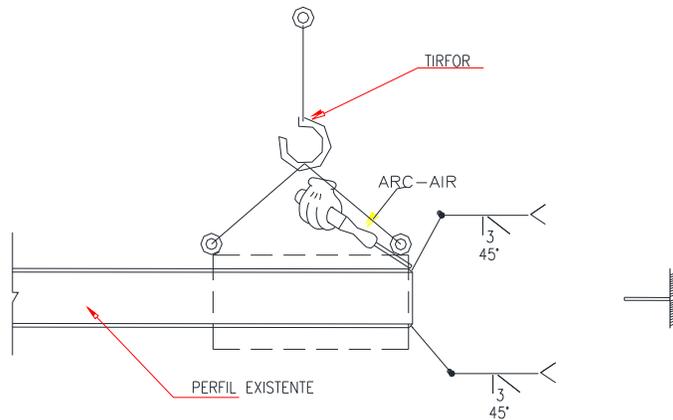
2. Retirar el elemento dañado utilizando equipo de oxicorte, cortando 30 cm más de la longitud dañada y fijar la parte no dañada con un tirfor, para evitar que se des-alinie el perfil.



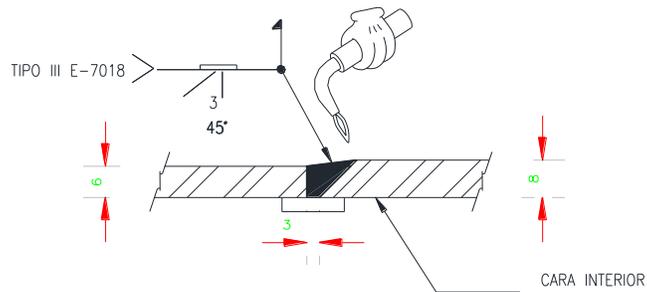
3. Realizar limpieza de la zona eliminando rebabas con pulidora o cardas abrasivas.



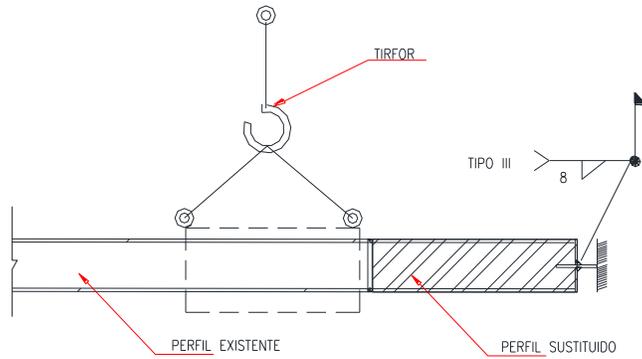
4. Preparación del elemento para recibir el perfil nuevo realizando un corte a 45 grados para la aplicación de la soldadura.



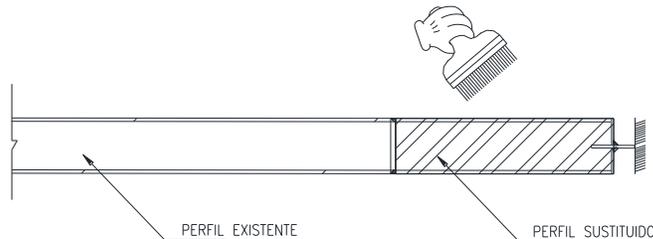
5. Colocar el elemento nuevo verificando su posición, alineación, nivelación y soldar con soldadura tipo III E-7018.



6. Soldar el elemento con la placa unión y terminando esta retirar el tirfor de sujeción.



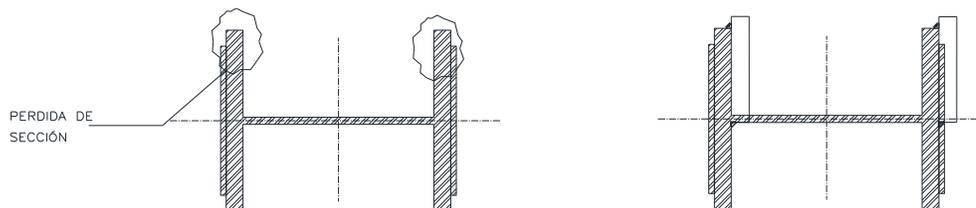
7. Limpieza del elemento dejándolo libre de humedad y aceites para recibir el primario. Esta actividad se realizara una vez que ya estén reparados todos los elementos, para posteriormente colocar el acabado final.



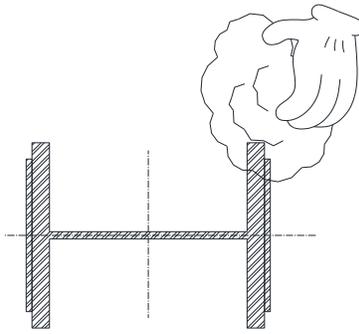
### SUBCAP. 3.11. Reparación de Sección Corroída.

#### Procedimiento

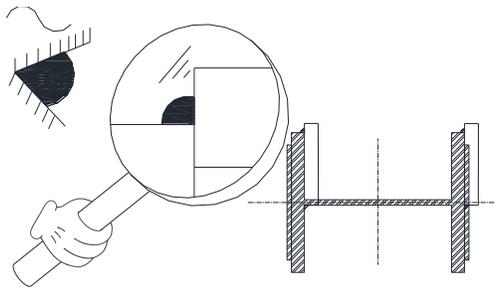
1. Se soldara en la zona dañada una placa del mismo espesor al existente, tomando en cuenta que si la pérdida de sección de la placa es por la parte interior, la placa de refuerzo se soldara por la parte exterior y viceversa. La soldadura a utilizar es tipo III.



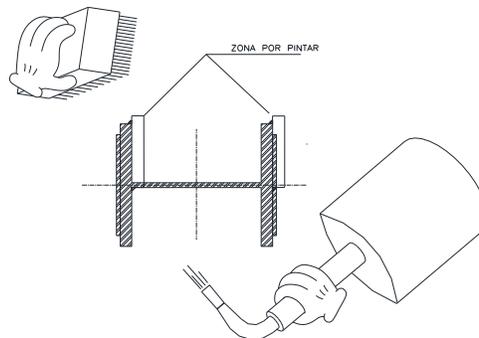
2. Si existe refuerzo fuertemente adherido al acero estructural, utilizar un removedor para la limpieza del mismo, verificando que no exista humedad ni aceites en la superficie.



### 3. Aplicación e Inspección de soldadura.



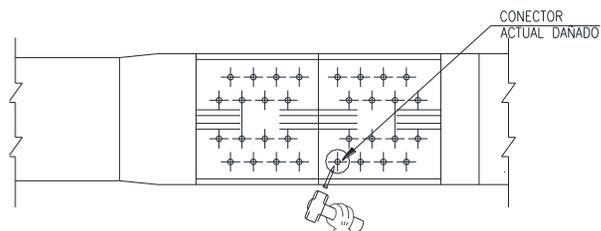
### 4. Se aplicara una capa de primario y posteriormente el acabado de pintura para igualar el color existente.



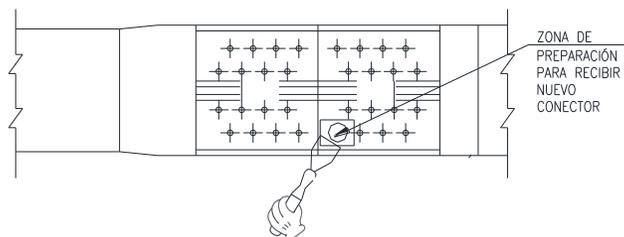
## **SUBCAP. 3.12. Sustitución de Conectores.**

### Procedimiento

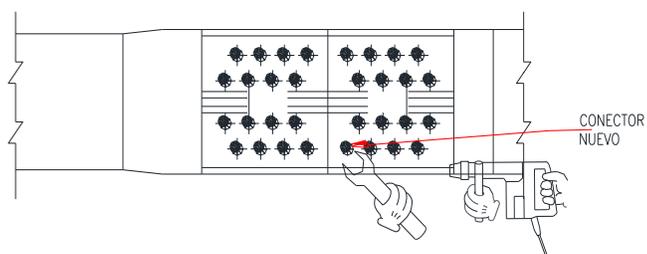
1. Este procedimiento se llevara a cabo de manera unitaria tornillo por tornillo, terminando el procedimiento se realizara lo mismo con el siguiente conector.



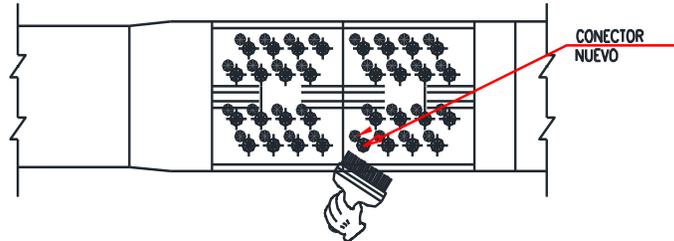
2. Retiro del tornillo o remache conector utilizando medios manuales. Descoste y limpieza del recubrimiento existente en el acero estructural utilizando medios mecánicos o manuales, en donde exista recubrimiento fuertemente adherido al acero se deberá utilizar un removedor ecológico para elastómeros tipo SYLPYL 1107.



3. Colocación del nuevo tornillo conector utilizando llaves mecánicas y/o neumáticas.

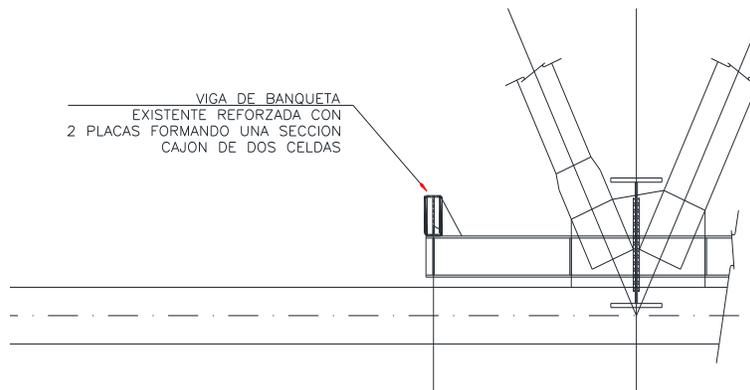


- Una vez limpia el área, se procederá a aplicar la capa de primario, se aplicara el primario una vez que estén sustituidos todos los tornillos dañados de un elemento. Una vez seca la capa de primario, se procederá a colocar la capa de secundario del mismo color al existente.

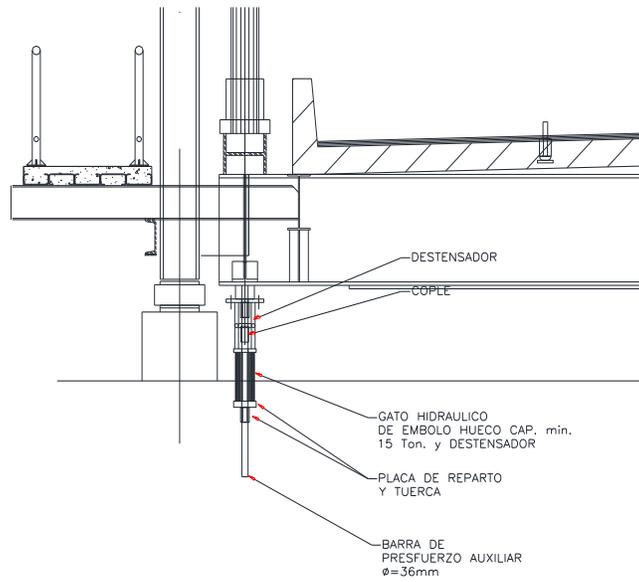


### SUBCAP. 3.13. Ajuste de conexiones.

- En esta etapa se llevara a cabo el reforzamiento de las vigas de banqueta, formando una sección cajón.

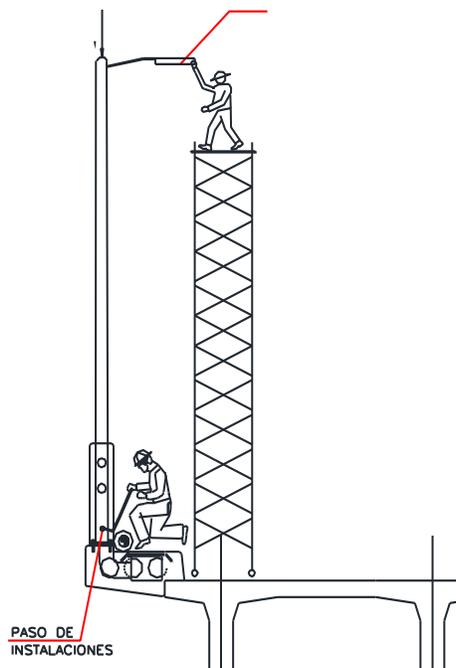


- Se llevara a cabo el tensado de barras de presfuerzo de 36 mm de diámetro a 7.5 ton, mediante gato hidráulico de embolo hueco. El tensado se realizara del centro a los extremos de la armadura alternadamente aguas abajo y aguas arriba.

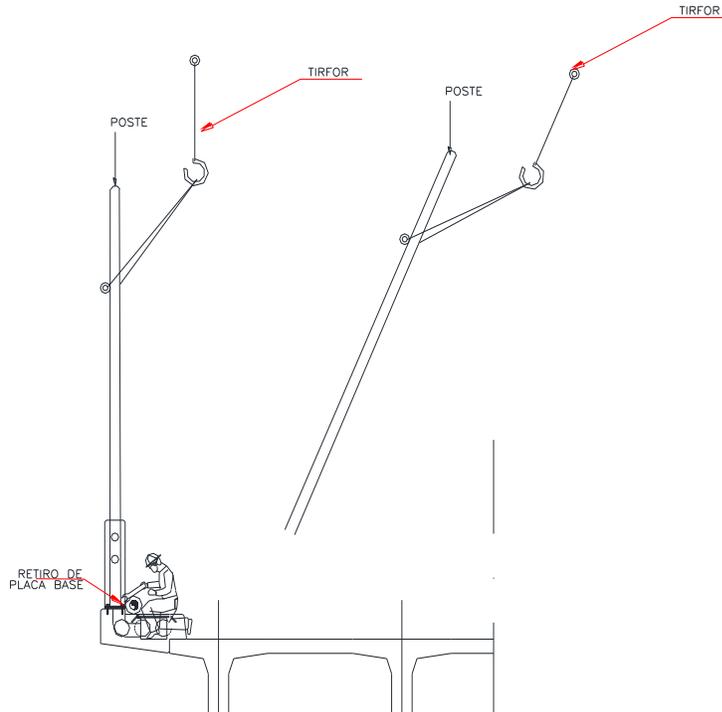


**SUBCAP. 3.14. Sustitución de lámparas y postes.**

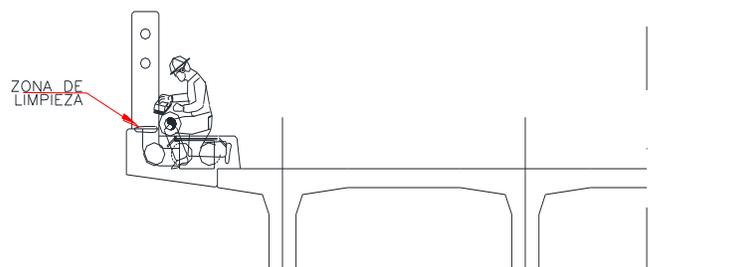
1. Retiro de cable de la instalación con recuperación, y luminarias en mal estado, por medios manuales.



2. Se llevara a cabo el retiro de los postes metálicos para su sustitución, con medios mecánicos.



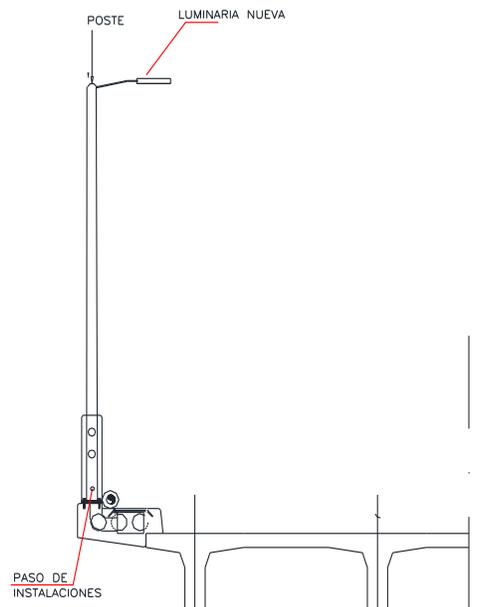
3. Limpieza para recibir postes metálicos y placa base, el área debe quedar completamente limpia.



4. Aplicación de una capa de primario y el acabado con pintura de esmalte del mismo color al existente.



5. Colocación de postes, luminarias y realización de la instalación eléctrica.



## CAP. 4 PROGRAMA DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

### SUBCAP. 4.1. Catálogo de Conceptos

<b>SU EMPRESA, S.A. DE C.V.</b>	
Dependencia:	
Concurso No. CONTRATO	Fecha:
Obra: PUENTE ALVARADO	
REPARACION Y REFORZAMIENTO	
Lugar:	

#### PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe	%
<b>A</b>	<b>PUENTE ALVARADO</b>					
<b>A01</b>	<b>A) SUPERESTRUCTURA- TRAMO METALICO</b>					
1.1	EN CUERDAS Y DIAGONALES	kg	11,992.0000			
1.2	EN VIGAS DE BANQUETAS	kg	4,600.0000			
1.3	EN CONTRAVENTEADO SUPERIOR	kg	825.0000			
1.4	CONEXIÓN DE ESTRUCTURA ORIGINAL Y ARCO	conexión	18.0000			
1.5	CONEXIONES DE CUERDAS SUPERIOR, INFERIOR Y pza NODOS		1,711.0000			
1.6	EN CUERDAS Y DIAGONALES DE ARMADURA ORIGINAL	kg	1,450.0000			
1.7	SANDBLASTEO EN SUPERESTRUCTURA	m2	4,119.7000			
1.8	APLICACION DE PRIMARIO Y ACABADO	m2	4,119.7000			
	<b>Total A) SUPERESTRUCTURA- TRAMO METALICO</b>					
<b>A02</b>	<b>B) SUPERESTRUCTURA- TRAMOS DE CONCRETO</b>					
2.1	LIMPIEZA EXHAUSTIVA EN INTERIOR PHD PARA RETIRAR PRODUCTO VOLTAGEL EN CABLES VACIOS	m	6,378.0000			
2.2	PREPARACION DE PHD PARA RECIBIR NUEVA INYECCION	m	637.8000			
2.3	RESTITUCION DE PROTECCION DE TORONES EN PHD DE PRESFUERZO LONGITUDINAL	m	6,378.0000			
2.4	DEMOLICION EN ANCLAJE PARA RETIRO DE MONOTORONES	m3	1.1500			
2.5	CONCRETO F C= 350 KG/CM2 EN BLOQUES DE ANCLAJE	m3	1.1500			
2.6	REPOSICION DE CABLES DE PRESFUERZO TRANSVERSAL, FORMADOS POR MONOTORON DE 15 mm	kg	187.0000			
2.7	DEMOLICION EN ANCLAJE PARA RETIRO DE MONOTORONES	m3	7.5000			
2.8	CONCRETO F C= 350 KG/CM2 EN BLOQUES DE ANCLAJE Y DESVIADORES	m3	7.5000			
2.9	REPOSICION DE CABLES DE PRESFUERZO VERTICAL, FORMADOS POR MONOTORON DE 15 mm	kg	105.0000			

**SU EMPRESA, S.A. DE C.V.**

Dependencia:

Concurso No. CONTRATO  
 Obra: PUENTE ALVARADO  
 REPARACION Y REFORZAMIENTO

Fecha:

Lugar:

**PRESUPUESTO DE OBRA**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe	%
2.3.1	SANDBLASTEO EN DESVIADORES METALICOS	pza	96.0000			
2.3.2	APLICACION DE PRIMARIO Y ACABADO EN DESVIADORES METALICOS	pza	96.0000			
2.6.1	INYECCION DE LECHADA PARA PROTECCION DE TORON	m	140.0000			
<b>Total B) SUPERESTRUCTURA- TRAMOS DE CONCRETO</b>						
<b>A03</b>	<b>C) RESTITUCION SELLO DE JUNTA DE CALZADA</b>					
3.1	RETIRO DE JUNTA DE DILATACION	m	136.0000			
3.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUNTA TIPO DEL-MEX	m	136.0000			
<b>Total C) RESTITUCION SELLO DE JUNTA DE CALZADA</b>						
<b>A04</b>	<b>D) REPARACIONES</b>					
4.1	MORTERO GROUT EN RESANE SUPERESTRUCTURA	dm3	941.3000			
4.2	CALAFATEO CON SELLADOR EPOXICO	m	262.7800			
4.3	INYECCION DE GRIETAS CON RESINA	m	35.1400			
4.4	ACERO DE REFUERZO DE LE=4000 KG/CM2	kg	200.0000			
4.5	APLICACIÓN DE INHIBIDOR EN ACERO	l	17.1100			
<b>Total D) REPARACIONES</b>						
<b>A05</b>	<b>E) CAMBIO DE APOYOS</b>					
5.1	EN DIAFRAGMA DEL TRAMO DE ANCLAJE	m3	1.5000			
5.2	EN DIAFRAGMA DE ESTRIBO	m3	6.0000			
5.3	PERFORACIONES DE 75 MM DIAM. EN ZONA DE APOYOS	m	24.0000			
5.5	EN DIAFRAGMA DEL TRAMO DE ANCLAJE	m3	9.0000			
5.6	EN DIAFRAGMA DE ESTRIBO	m3	6.0000			
5.7	EN BLOQUES DE IZAJE	m3	1.5000			
5.8	EN BLOQUES DE IZAJE	kg	7,176.5800			
5.9	EN BANCOS DE APOYO	kg	6,286.2800			
5.10	MORTERO GROUT EN NIVELACION DE CAJAS	dm3	323.0000			

**SU EMPRESA, S.A. DE C.V.**

Dependencia:

Concurso No. CONTRATO  
 Obra: PUENTE ALVARADO  
 REPARACION Y REFORZAMIENTO

Fecha:

Lugar:

**PRESUPUESTO DE OBRA**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe	%
5.11	IZAJE DE LA SUPERESTRUCTURA EN TRAMO GERBER	eje	8.0000			
5.12	IZAJE DE LA SUPERESTRUCTURA EN TRAMO SIMPLEMENTE APOYADO	eje	6.0000			
5.13	DISPOSITIVOS DE APOYO DE NEOPRENO INTEGRAL DE 50 X 40 X 7.5 CM	pza	56.0000			
5.14	BARRAS DE 50 mm DE DIAMETRO	kg	10,653.7900			
5.15	ESCARIFICACION EN DIAFRAGMA DEL TRAMO DE ANCLAJE	m2	41.3600			
	<b>Total E) CAMBIO DE APOYOS</b>					
<b>A06</b>	<b>F) REPARACIONES EN SUBESTRUCTURA</b>					
6.1	MORTERO GROUT EN RESANE SUPERESTRUCTURA	dm3	1,940.1400			
6.2	CALAFATEO CON SELLADOR EPOXICO	m	42.4200			
6.3	INYECCION DE GRIETAS CON RESINA	l	27.7300			
6.4	LIMPIEZA EXHAUSTIVA EN CORONA DE PILAS Y RETIRO DE ESCOMBRO	eje	8.0000			
6.5	LIMPIEZA EXHAUSTIVA EN MENSULAS DE TRAMOS GERBER Y RETIRO DE ESCOMBRO	eje	6.0000			
6.6	DESHIERBE EN CONOS DE DERRAME DE ACCESOS	m2	8,132.2500			
6.7	MORTERO GROUT EN RESANE EN BANQUETAS	dm3	70.1400			
6.8	SUSTITUCION DE DRENES	pza	53.0000			
	<b>Total F) REPARACIONES EN SUBESTRUCTURA</b>					
<b>A07</b>	<b>G) CONSERVACIÓN DE LA ESTRUCTURA</b>					
7.1	SANDBLASTEO EN SUPERESTRUCTURA	m2	942.1000			
7.2	SANDBLASTEO EN SUBESTRUCTURA	m2	6,888.0000			
7.3	PROTECCION CON ESMALTE EN SUPERESTRUCTURA	m2	942.1000			
7.4	PROTECCION CON ESMALTE COLOR CEMENTO EN SUBESTRUCTURA	m2	6,888.0000			
7.5	APLICACIÓN DE PINTURA EPOXICA EN PARAPETO	m2	1,982.0000			
	<b>Total G) CONSERVACIÓN DE LA ESTRUCTURA</b>					

**SU EMPRESA, S.A. DE C.V.**

Dependencia:

Concurso No. CONTRATO

Fecha:

Obra: PUENTE ALVARADO  
REPARACION Y REFORZAMIENTO

Lugar:

**PRESUPUESTO DE OBRA**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe	%
A09	<b>ij MODERNIZACION DEL SISTEMA DE ALUMBRADO</b>					
9.1	RETIRO DE LUMINARIAS	pza	16.0000			
9.2	RETIRO DE POSTES DE ALUMBRADO	pza	12.0000			
9.3	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUMINARIAS	pza	16.0000			
9.4	SUMINISTRO Y COLOCACION DE POSTE DE ALUMBRADO	pza	12.0000			
9.5	SEÑALAMIENTO DEFINITIVO	pza	11.0000			
	<b>Total ij MODERNIZACION DEL SISTEMA DE ALUMBRADO</b>				_____	
	<b>Total PUENTE ALVARADO</b>				_____	
	<b>SUBTOTAL</b>				_____	
	<b>I.V.A. 15.00%</b>				_____	
	<b>Total del presupuesto</b>				_____	

## **SUBCAP. 4.2. Especificaciones Particulares**

### **E.P. 01.- Acero estructural A-36, P.U.O.T.**

#### Ejecución:

El acero estructural que se empleara en la reparación y refuerzo de elementos estructurales y en placas de izaje, serán de las secciones indicadas en el proyecto, que serán unidos con soldadura, su fabricación será en apego a las normas n.leg.3 (ejecución de obras), N.CTR.CAR.1.02.012, N.CTR.CAR.1.02.005/01 (acero estructural y elementos metálicos) y C.CTR.CAR.1.02.008 (estructuras de acero) de **la normativa para la infraestructura del transporte**, última edición.

Los materiales que se utilicen en la fabricación y habilitación de las estructuras de acero, cumplirán con las normas aplicables de los títulos 03. Acero y productos de acero y 04. Soldadura, de la parte 2 materiales para estructuras del libro cmt. Características de los materiales. No se aceptara el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la fracción d.1 de esta norma.

El equipo que se utilice en la fabricación y habilitación de las estructuras de acero, así como en la protección anticorrosiva correspondiente y el montaje o colocación de acuerdo a proyecto, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.

Una vez colocados los elementos de acero se aplicara un primario a una capa de 1.5 mils de pintura seca y un acabado tipo alquidálico del color indicado en el proyecto, en dos capas de 1.5 mils cada una a película seca.

#### Medición:

La medición de las estructuras de acero, se hará tomando como unidad el **kilogramo (kg)** de elemento estructural fabricada y colocada de acuerdo a proyecto.

#### Base de pago:

Las estructuras de acero por unidad de obra terminada se pagara al precio fijado en el contrato para el kilogramo (kg) de elemento estructural fabricado, colocado y pintado de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluirá lo que corresponda por costo de los materiales de acero(ángulos, canales, placas, soldadura), pintura (primario); adquisición o renta del equipo de oxicorte, soldadura, de sandblasteo y de aplicación de pintura; corte y habilitado del acero; aplicación de la soldadura; perfilado; aplicación del primario; costo de las pruebas de laboratorio de los materiales y de todas las soldaduras; manos de obra calificada; manejo de los materiales; y maniobras para el almacenaje de las vigas; limpieza de la obra y tiempo de los vehículos empleados en los transportes de los materiales.

## **E.P. 02.- Ajuste de conexiones, P.U.O.T.**

### Ejecución:

El ajuste de conexiones se llevara de acuerdo a lo especificado en el proyecto, considerando la fuerza de tensado indicada y procedimiento.

Los materiales de acero que se utilicen en el habilitado del sistema, cumplirán con las normas aplicables de los títulos 03. Acero y productos de acero y 04. Soldadura, de la parte 2 materiales para estructuras del libro cmt. Características de los materiales. No se aceptara el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la fracción d.1 de esta norma.

El equipo que se utilice en los trabajos será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto y el suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.

### Medición:

La medición del ajuste de conexiones, se hará tomando como unidad cada **conexión (conexión)** existente entre armaduras.

### Base de pago:

El ajuste de conexiones por unidad de obra terminada se pagara al precio fijado en el contrato por conexión del elemento estructural. Este precio unitario incluirá lo que corresponda por costo de los materiales utilizados en el sistema de tensado, adquisición o renta de equipo como es el gato hidráulico, habilitado del sistema, mano de obra calificada, limpieza de la obra y tiempo de los vehículos empleados para el transporte del equipo.

## **E.P. 03.- Sustitución de tornillos conectores, P.U.O.T.**

### Ejecución:

La sustitución de tornillos conectores se llevara de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

Los tornillos conectores que se utilicen, cumplirán con lo establecido en el proyecto, y en lo especificado en la NMX-H-124-1986, tornillos de alta resistencia para uniones de acero estructural ASTM A-325, en la sección 5 del manual structural steel designers connections tercera edición y en la sección 1.6 del manual de construcción de acero cuarta edición del IMCA. Para la instalación y apriete se debe cumplir con lo especificado en la sección 8 de la especificación para juntas estructurales del manual AISC. No se aceptara el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en el proyecto y manuales indicados.

El equipo que se utilice en los trabajos será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto y el suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.

Medición:

La medición de la sustitución de tornillos conectores, se hará tomando como unidad la **pieza (pza.)** Colocada en la conexión de la armadura.

Base de pago:

Los tornillos conectores por unidad de obra terminada se pagara al precio fijado en el contrato para la pieza (pza) del elemento estructural suministrado, colocado y pintado de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluirá lo que corresponda por costo de los materiales (tornillos ASTM A-325) de acero, pintura (primario); adquisición o renta del equipo, de aplicación de pintura; aplicación del primario; costo de las pruebas de laboratorio de los materiales; manos de obra calificada; tiempo de los vehículos empleados en los transportes de los materiales.

**E.P. 04.- Limpieza con chorro de arena (sand-blast), P.U.O.T.**

Ejecución:

La limpieza con chorro de arena (sand-blast), se llevara de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

Antes de iniciar la limpieza con chorro de arena, deberá asegurarse que la superficie esté libre de aceites, de lo contrario, habrá que remover estos residuos con solventes que no sean flamables.

El equipo que se utilice en los trabajos será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto y el suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.

Medición:

La limpieza con sand blasteo, se hará tomando como unidad el **metro cuadrado (m2)** de superficie limpiada, basando se en la cantidad del proyecto.

Base de pago:

El sand blasteo por unidad de obra terminada se pagara al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado (m2) de superficie limpiada de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluirá lo que corresponda por costo de los materiales arena silica, costos de equipo necesarios para la limpieza, pasarelas y andamios necesarios; sistemas necesarios para la preservación del medio ambiente; mano de obra calificada; tiempo de los vehículos empleados en los transportes de los materiales.

#### **E.P. 05.- Suministro y aplicación de pintura anticorrosiva, P.U.O.T.**

##### Ejecución:

La aplicación de pintura anticorrosiva, se llevara de acuerdo a lo especificado en el proyecto. Y siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Antes de iniciar la aplicación de pintura anticorrosiva, deberá asegurarse que la superficie esté libre de aceites y polvo, de lo contrario, habrá que remover estos con una lija de óxido de aluminio grano de 60 a 100 y tratar la superficie con un solvente adelgazador.

El equipo que se utilice en los trabajos será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto y el suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.

##### Medición:

La aplicación de pintura anticorrosiva, se hará tomando como unidad el **metro cuadrado (m<sup>2</sup>)** de pintura anticorrosiva aplicada, basándose en la cantidad del proyecto.

##### Base de pago:

La aplicación de pintura anticorrosiva aplicada por unidad de obra terminada se pagara al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de pintura anticorrosiva aplicada de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluirá lo que corresponda por costo de los materiales auxiliares para la aplicación solventes, removedores y selladores que se utilicen en la preparación de la superficie, costos de equipo necesarios para la aplicación de pintura, pasarelas y andamios necesarios; sistemas necesarios para la preservacion del medio ambiente; mano de obra calificada; tiempo de los vehículos empleados en los transportes de los materiales.

#### **E.P. 06.- Limpieza en interior de PHD (retiro volta gel), P.U.O.T.**

##### Ejecución:

La limpieza en interior de PHD (retiro de volta gel), se llevara de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

Antes de iniciar la limpieza en el interior se deberá realizar una limpieza en el exterior del mismo, deberá asegurarse que la superficie esté libre de aceites.

El equipo que se utilice en los trabajos será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto y el suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.

##### Medición:

La limpieza en interior de PHD, se hará tomando como unidad el **metro lineal (m)** de ducto limpiado, basándose en la cantidad del proyecto.

#### Base de pago:

La limpieza en interior de PHD por unidad de obra terminada se pagara al precio fijado en el contrato para el metro lineal (m) de ducto limpiado de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluirá lo que corresponda por costo de los materiales mangueras, costos de equipo necesarios para la limpieza, compresor, pasarelas y andamios necesarios; sistemas necesarios para la preservación del medio ambiente; mano de obra calificada; tiempo de los vehículos empleados en los transportes de los materiales.

#### **E.P. 07.- Unión de los ductos del presfuerzo externo, P.U.O.T.**

##### Ejecución:

Las uniones son trabajos que se realizan en los tramos de los ductos del presfuerzo externo reparado para dar la continuidad del mismo y garantizar la protección del presfuerzo, esta se realizara mediante un sistema denominado de termo fusión, para lo cual se deberá cumplir con la normatividad N-LEG-3 (ejecución de obras), N-PRY-CAR-10-03-001 (ejecución de proyectos de señalamiento y dispositivos para protección de obra) de la normativa para la infraestructura del transporte, última edición.

El material a emplearse en la reparación del ducto será un material plástico de las mismas características al existente PHD.

Las fundas de PHD dañadas, se cortaran en la zona dañada y se limpiara la zona inmediata en una longitud de 25 cm, mediante un lavado con agua y posteriormente se aplicara un tramo de tubo de las mismas características mediante un procedimiento de medias cañas unidas con un material adhesivo de altas especificaciones, deberá aplicarse con traslapes de acuerdo al procedimiento indicado en el proyecto.

##### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el **metro lineal (m)** de ducto reparado de acuerdo a proyecto, basándose en las cantidades indicadas en el catálogo de conceptos.

##### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para metro (m) de ducto reparado de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluye lo que le corresponda por: adquisición de la herramienta y equipo de termo fusión; adquisición de los tramos de tubo de PHD, el material adhesivo, el material de limpieza; transporte, carga y descarga, almacenamiento; costo de la limpieza y corte del ducto dañado; habilitado del tramo de tubo nuevo y colocación de acuerdo a proyecto; mano de obra calificada y herramienta menor; costo de las pasarelas necesarias; limpieza de la obra; tiempo de los vehículos empleados en los transportes; y en general todo lo que sea necesario para la habilitación y colocación conforme a lo indicado en el proyecto, será el adecuado para obtener la calidad y el rendimiento especificado en el proyecto, siendo responsabilidad del contratista de obra su elección y mantenimiento en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra.

## **E.P. 08.- Protección de torones (inyección de lechada en interior de PHD), P.U.O.T.**

### Ejecución:

La protección de torones por medio de inyección de lechada en interior de PHD, son trabajos que se realizarán como sistema de protección de torones del presfuerzo longitudinal, su ejecución se hará de acuerdo a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CSV-CAR-2-05-011 (instalación de señalamiento y dispositivos para protección en obras de conservación) y N-CSV-CAR-5-01-001 (prácticas ambientales durante la conservación rutinaria de las obras) de la normativa para la infraestructura del transporte, última edición.

Antes de iniciar la inyección se deberá verificar que el torón se encuentre completamente limpio.

El equipo que se utilice en los trabajos será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto y el suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.

### Medición:

La inyección de lechada en interior de PHD para protección del torón de presfuerzo longitudinal, se hará tomando como unidad el **metro lineal (m)** de presfuerzo longitudinal, basándose en la cantidad del proyecto.

### Base de pago:

La inyección de lechada en interior de PHD por unidad de obra terminada se pagará al precio fijado en el contrato para el metro lineal (m) de presfuerzo longitudinal protegido de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluirá lo que corresponda por costo de los materiales y aditivos para realizar la mezcla, costos de equipo necesarios para mezclado e inyección, inyectora de dos tambores y pantalla deflectora, pasarelas y andamios necesarios; sistemas necesarios para la preservación de los sistemas ambientales; mano de obra calificada; tiempo de los vehículos empleados en los transportes de los materiales.

## **E.P. 09.- Demolición de concreto, P.U.O.T.**

### Ejecución:

La demolición de concreto para retiro de monotorones, este trabajo consistirá en deshacer localmente los sellos de concreto para poder retirar el presfuerzo transversal de la superestructura, retirando los escombros resultantes y depositándolos en un banco de tiro definido por la superintendencia de conservación de puentes de la delegación vi zona golfo. La demolición de los elementos de concreto se realizará con el equipo adecuado, quedando bajo la responsabilidad del contratista la elección, su conservación y su operación adecuada del equipo por utilizar y que garantice la ejecución de los trabajos de acuerdo al programa propuesto. Este trabajo se ejecutará de acuerdo a proyecto y a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CTR-CAR-1-01-013 (acarreos) y especialmente

a la norma N-CTR-CAR-1-02-013/00 (demoliciones y desmantelamientos) de **la normativa para la infraestructura del transporte**, última edición vigente. Para la ejecución de este trabajo se tomara en cuenta las siguientes observaciones:

El material producto de la demolición no podrá ser vertido al lecho del río por lo que se deberá implementar las obras de protección ecológica y de daños a terceros como son tapiales, andamios, etc., dicho material se depositara en el banco de tiro indicado por la superintendencia de conservación.

Medición:

La medición se hará tomando como unidad el **metro cúbico (m3)** de demolición terminada de acuerdo a proyecto.

Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato unidad el metro cúbico (m3) de demolición terminada de acuerdo a proyecto y a la norma n-leg-3. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: renta o adquisición del equipo necesario puesto en obra; costo de los andamios, apuntalamientos, obras de protección a terceros y obras auxiliares; las operaciones de separación e identificación de los materiales aprovechables; carga, acarreo libre hasta 20 m y descarga en el banco de desperdicio; tiempo de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas; mano de obra y herramienta menor; limpieza de la zona de obra y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

**E. P. 10.- Concreto hidráulico, P.U.O.T.**

Ejecución:

Este trabajo consistirá en la fabricación y colocación de la mezcla del concreto hidráulico de acuerdo a la resistencia, sección y en los lugares y elementos que indique el proyecto. Los materiales que se utilizarán en la elaboración de la mezcla (cemento portland, agregados pétreos y agua) deberán cumplir con lo establecido en el libro CMT (características de los materiales) título 02 (materiales para concreto hidráulico) parte 2 (materiales para estructuras), no se aceptarán materiales que no cumplan con lo indicado en la fracción D.1 de dichas normas y su elaboración y colocación se hará en apego a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CTR-CAR-1-02-003 (concreto hidráulico) de la normativa para la infraestructura del transporte, última edición vigente.

El equipo y herramienta que se utilice para la fabricación del concreto hidráulico, será el adecuado para obtener la calidad, resistencia y el rendimiento especificado en el proyecto, siendo responsabilidad del contratista de obra su elección y mantenimiento en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra.

Todas las mezclas de concreto hidráulico que se emplearán en la reparación de la estructura tendrán una resistencia de acuerdo al elemento e indicadas en el proyecto.

#### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de mezcla de concreto hidráulico fabricado y colocado de acuerdo a proyecto, basándose en las cantidades indicadas en el catálogo de conceptos.

#### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio unitario fijado en el contrato para el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de mezcla de concreto hidráulico fabricado y colocado de acuerdo a proyecto y a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras) y N-CTR-CAR-1-02-003 (concreto hidráulico). Este precio unitario incluye lo que corresponda por: renta o adquisición del equipo necesario puesto en obra; pasarelas, andamios; adquisición de los materiales pétreos, cemento portland, agua y aditivos; adquisición o renta de la cimbra necesaria; carga, descarga, transporte y almacenamiento de los materiales, cimbra y equipo; manejo de los materiales; elaboración de la mezcla de la resistencia indicada; colocación de la mezcla de acuerdo a proyecto; costo de la cimbra necesaria; costo de los curados del concreto; costo de las pruebas necesarias de los materiales y de la mezcla a diferentes edades; mano de obra y herramienta menor; limpieza de la zona de obra; y en general.

### **E. P. 11.- Retiro del presfuerzo dañado existente, P.U.O.T.**

#### Ejecución:

El retiro del presfuerzo existente, son los trabajos de desmantelamiento que se ejecutarán para quitar y retirar el presfuerzo transversal de acuerdo al proyecto, hasta un banco de tiro definido por la superintendencia de conservación de puentes de la delegación vi zona golfo. El desmantelamiento y retiro del presfuerzo existente se hará con el equipo adecuado quedando bajo la responsabilidad del contratista la elección, su conservación y su operación adecuada del equipo por utilizar y que garantice la ejecución de los trabajos de acuerdo al programa propuesto. Este trabajo se ejecutará de acuerdo a proyecto y a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CTR-CAR-1-01-013 (acarreos) y especialmente a la norma N-CTR-CAR-1-02-013/00 (demoliciones y desmantelamientos) de **la normativa para la infraestructura del transporte**, última edición.

#### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el **cable (cable)** de presfuerzo removido y retirado de acuerdo a proyecto, basándose en las cantidades indicadas en el catálogo de conceptos.

#### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el cable (cable) de presfuerzo removido y retirado de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición o renta de la maquinaria o equipo de corte, de aseguramiento e izaje y de transporte de materiales removidos, puestos en obra; costo de las remociones de los cables de presfuerzo, de los accesorios, anclajes, ductos y vainas; carga y descarga del material removido; transporte al lugar de tiro o depósito; tiempo de

los vehículos empleados en los transportes; mano de obra calificada y herramienta menor; permiso y tramites locales; y en general, todo lo necesario para una correcta ejecución de los trabajos.

#### **E.P. 12.- Reposición de cable de presfuerzo transversal, P.U.O.T.**

##### Ejecución:

La reposición de cable de presfuerzo transversal; este trabajo consistirá en la adquisición, habilitado y colocación del acero de presfuerzo de  $Lr= 19,000 \text{ kg/cm}^2$  de baja relajación que sustituirá el presfuerzo externo existente y que se encuentra dañado, de acuerdo a los diámetros, longitudes y límites de fluencia indicados en el proyecto.

Este acero de presfuerzo por adquirir y colocar deberá cumplir con las normas aplicables de los títulos 03 (acero y productos de acero) y 04 (soldadura), la parte 2 (materiales para estructuras) CMT (características de los materiales), no se aceptaran el suministro y utilización de acero que no cumplan con lo indicado en la fracción D.1 de esta norma. Y su habilitado y colocación se hará de acuerdo a la norma N-LEG-3 (ejecución de obras), y a la norma N-CTR-CAR-1-02-004-00 (acero para concreto hidráulico) ) de la normativa para la infraestructura del transporte, última edición vigente.

El equipo que se utilice en el habilitado, colocación y tensado del acero de presfuerzo, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, quedando bajo la responsabilidad el contratista de obra el mantenimiento en optima condición de operación del mismo durante el tiempo que dure la obra.

El presfuerzo a colocar será monotorones de 15 mm.

##### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el kilogramo (kg) de cable de presfuerzo colocada y tensada de acuerdo a proyecto, basándose en las cantidades indicadas en el catálogo de conceptos.

##### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio unitario fijado en el contrato para el kilogramo (kg) de cable de presfuerzo colocado y tensado de acuerdo a proyecto y a la norma N-LEG-3 (ejecución de obras). Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición de los cables de presfuerzo y sus anclajes y accesorios; renta o adquisición del equipo de tensado y sus accesorios; cargas, transporte, descarga y almacenamiento de los materiales y equipo; corte, habilitado y colocación de los cables de presfuerzo de acuerdo a proyecto; mermas y desperdicios; aplicación de la fuerza de tensado acuerdo a

proyecto; costo de las pasarelas necesarias; mano de obra calificada; costo de las obras auxiliares necesarias; tiempo de los vehículos empleados en los transportes; y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de estos trabajos.

#### **E. P. 13.- Retiro de junta existente, P.U.O.T.**

##### Ejecución:

Este trabajo consistirá en realizar el retiro de la junta de dilatación existente en el puente una vez se haya demolido la zona adyacente a la junta, la junta retirada se transportara a un almacén dentro de la zona de obra para su limpieza y rehabilitación, antes de iniciar los trabajos de desmantelamiento, se procederá a colocar todo el señalamiento de obra y se implementara el desvío del tránsito con el apoyo de bandereros, no se permitirá iniciar los trabajos de desmantelamiento si no se ha cumplido cabalmente con este requisito. Cuando la junta de calzada se ha retirado se procederá a colocar placas de acero en la zona de la junta para dar paso a los vehículos por el puente.

Los trabajos de desmantelamiento de la junta existente se apegara al procedimiento indicado en el proyecto ejecutivo y a la norma N-CTR-CAR-1-02-013/00 (demoliciones y desmantelamientos) de **la normativa para la infraestructura del transporte**, última edición vigente.

El equipo que se utilice en los desmantelamientos y retiro de las juntas de dilatación existente, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, quedando bajo la responsabilidad el contratista de obra el mantenimiento en óptima condición de operación del mismo durante el tiempo que dure la obra.

##### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el **metro lineal (m)** de junta desmantelada y retirada de acuerdo a proyecto.

##### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato unidad el metro lineal (m) de junta desmantelada y retirada de acuerdo a proyecto y a la norma N-LEG-3. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: renta o adquisición del equipo necesario puesto en obra; obras de protección a terceros y obras auxiliares; las operaciones de protección y manejo de los tramos de junta desmantelada; carga y traslado a la zona de almacenamiento dentro de la zona de obras; costo de las placas de acero necesarias para dar paso sobre el puente; tiempo de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas; mano de obra y herramienta menor; limpieza de la zona de obra y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

#### **E.P. 14.- Colocación junta de dilatación tipo Del-Mex, P.U.O.T.**

##### Ejecución:

Este trabajo consistirá en adquirir y colocar la junta de calzada tipo del-mex de acuerdo al procedimiento indicado en el proyecto ya nivelada. Este trabajo incluirá nuevos pernos de fijación y la restitución del canal de neopreno de acuerdo al procedimiento indicado en el proyecto. Tanto los pernos de fijación como el canal de neopreno serán de la calidad y sección indicada por el proveedor de la junta tipo Del-mex.

Las juntas de calzada deberán colocarse en un solo tramo para evitar juntas que eviten la hermeticidad y se nivelaran de acuerdo a la superficie de rodamiento del puente para evitar topes que puedan inducir fuerzas horizontales a las juntas.

##### Medición:

La unidad de medición de las juntas de calzada será el **metro lineal (m)** colocada de acuerdo a proyecto, basado en las cantidades del catálogo de conceptos.

##### Base de pago:

Las juntas de calzada por unidad de obra terminada se pagaran al precio fijado en el contrato para el metro lineal (m) de junta colocada. Este precio unitario incluye la adquisición de los pernos de fijación acero A-36, resina niveladora y aditamentos necesarios para su fijación. Los traslados de materiales para la reparación de la junta de dilatación, carga y descarga; transporte al lugar de la obra; almacenamiento; colocación de los tramos de juntas y fijación con los pernos; renta y transporte de los equipos utilizados en cada uno de los trabajos y todo lo necesario para su correcta colocación.

#### **E. P. 15. - Mortero grout, P.U.O.T.**

##### Ejecución:

La aplicación del mortero tipo grout, son trabajos que se realizaran para sellar desconches o despostillamientos del concreto.

La aplicación del mortero grout se hará de acuerdo a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CSV-CAR-2-05-011 (instalación de señalamiento y dispositivos para protección en obras de conservación) y N-CSV-CAR-5-01-001 (prácticas ambientales durante la conservación rutinaria de las obras) de la normativa para la infraestructura del transporte, edición 2000.

Previamente se realizaran todas las preparaciones para garantizar que el producto llene el espacio y que haya una correcta adherencia, la dosificación y técnica de aplicación será de acuerdo a lo indicado en el proyecto y por el fabricante.

Este trabajo se realizará en las zonas indicadas en el proyecto y se verificara la cantidad de acuerdo al mismo.

### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el decímetro cúbico (dm<sup>3</sup>) de mortero grout aplicado, basándose en las cantidades indicadas en el proyecto.

### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio unitario fijado en el contrato tomando como unidad el decímetro cúbico (dm<sup>3</sup>) de mortero grout aplicado de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición de la herramienta de aplicación, de los materiales y aditivos para preparar la mezcla; cargas y descargas; transporte al lugar de la obra; almacenamiento; movimiento de todos los materiales en la zona de obra preparación de la mezcla; aplicación de la mezcla de acuerdo a proyecto; costo de las pasarelas necesarias; transporte de la revoltura; elaboración de la mezcla; colocación del producto epóxico de acuerdo a proyecto; mermas y desperdicios, mano de obra calificada; tiempo de los vehículos empleados en los transportes; limpieza de la obra; y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

## **E.P. 16.- Calafateo de fisuras con producto epoxico, P.U.O.T.**

### Ejecución:

Este trabajo tiene como finalidad el restituir la apariencia estructural de los elementos de concreto que presentan fisuramiento menor de 0.3 mm de espesor, con un material epoxico en forma de pasta de dos componentes. Previamente a la aplicación del producto se realizara la limpieza de las fisuras mediante la aplicación de un sopleteo de aire a presión, si el fabricante así lo indica también se podrá aplicar un chorro de agua a presión hasta retirar todo el polvo, grasa y material atrapado en la fisura y que impida la correcta adherencia del producto epoxico; una vez limpia la fisura se preparara la superficie con los productos que indique el fabricante, quedando bajo la responsabilidad del contratista y el proveedor los resultados del trabajo. La aplicación de la pasta epoxica se hará con la herramienta y el equipo que garantice obtener la calidad especificada en el proyecto. Estas se harán de acuerdo a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CSV-CAR-2-05-011 (instalación de señalamiento y dispositivos para protección en obras de conservación) y N-CSV-CAR-5-01-001 (prácticas ambientales durante la conservación rutinaria de las obras) de la normativa para la infraestructura del transporte, última edición

vigente. Este trabajo se realizara en los elementos y zonas indicadas en el proyecto ejecutivo, verificando cuidadosamente las cantidades utilizadas.

Medición:

La medición sé hará tomando como unidad el metro lineal (m) de fisura calafateada, basándose en las cantidades indicadas en el proyecto.

Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio unitario fijado en el contrato el metro (m) de fisura calafateada de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición del equipo y herramienta de aplicación, de los componentes del material epoxico y aditivos para preparar la mezcla; cargas y descargas; transporte al lugar de la obra; almacenamiento; movimiento de todos los materiales en la zona de obra; costo de las preparaciones de las fisuras; preparación de la mezcla; aplicación de la mezcla de acuerdo a proyecto; costo de las pasarelas fijas; transporte de la revoltura; elaboración de la mezcla; colocación del producto epóxico de acuerdo a proyecto; mermas y desperdicios, mano de obra calificada; tiempo de los vehículos empleados en los transportes; limpieza de la obra; y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

**E. P. 17.- Inyección de fisuras y grietas con resina epóxica, P.U.O.T.**

Ejecución:

Este trabajo tiene como finalidad el restituir la continuidad de los elementos de concreto que presentan agrietamiento o fisuras mayores de 0.3 mm de espesor, con un material multiresinoso a base de resinas termoendurecedoras. Previamente a la aplicación del producto se realizará la limpieza de las fisuras mediante la aplicación de un sopleteo de aire a presión. También se podrá aplicar un chorro de agua a presión hasta retirar todo el polvo, grasa y material atrapado en la fisura que impida la correcta adherencia de la resina; una vez limpia la fisura, se preparará la superficie con los productos que indique el fabricante quedando bajo la responsabilidad del contratista y el proveedor los resultados del trabajo. La aplicación de la resina tipo epóxica se hará con la herramienta y el equipo que garantice obtener la calidad especificada en el proyecto. La ejecución de las inyecciones de resina epóxica se hará de acuerdo a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CSV-CAR-2-05-011 (instalación de señalamiento y dispositivos para protección en obras de conservación) y N-CSV-CAR-5-01-001 (prácticas ambientales durante la conservación rutinaria de las obras) de la normativa para la infraestructura del transporte, última edición vigente. Este trabajo se realizará en los elementos y zonas indicadas en el proyecto ejecutivo verificando cuidadosamente las cantidades utilizadas.

Medición:

La medición se hará tomando como unidad el metro lineal (m) de inyección de fisuras, basándose en las cantidades indicadas en el proyecto.

Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio unitario fijado en el contrato para el metro lineal (m) de inyección de fisuras aplicada de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición del equipo y herramienta de aplicación y de los componentes de la resina epóxica y aditivos para preparar la mezcla; cargas y descargas; transporte al lugar de la obra; almacenamiento; movimiento de todos los materiales en la zona de obra; costo de las preparaciones de las fisuras y grietas; preparación de la mezcla; aplicación de la mezcla de acuerdo a proyecto; costo de los andamios y/o pasarelas necesarios; transporte de la revoltura; elaboración de la mezcla; inyección del producto epóxico; mermas y desperdicios; mano de obra calificada; tiempo de los vehículos empleados en los transportes; limpieza de la obra; y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

#### **E. P. 18.- Acero de refuerzo, P.U.O.T.**

##### Ejecución:

Este trabajo consistirá en la adquisición, habilitado y colocación del acero de refuerzo de los concretos hidráulicos que se colocarán en las reparaciones de la superestructura, el cual consiste de varillas de acero para refuerzo corrugadas que presenten un  $f_y = 4,200$  kg/cm<sup>2</sup>, del diámetro y longitud indicado en el proyecto ejecutivo.

El acero de refuerzo por adquirir y colocar deberá cumplir con las normas aplicables de los títulos 03 (acero y productos de acero) y 04 (soldadura), la parte 2 (materiales para estructuras) CMT (características de los materiales). No se aceptarán el suministro y utilización de acero y soldadura que no cumplan con lo indicado en la fracción D.1 de esta norma, y su habilitado y colocación se hará de acuerdo a la norma N-LEG-3 (ejecución de obras), y a la norma N-CTR-CAR-1-02-004-00 (acero para concreto hidráulico) de la normativa para la infraestructura del transporte, última edición vigente.

El equipo que se utilice en el habilitado y colocación del acero de refuerzo será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, quedando bajo la responsabilidad el contratista de obra el mantenimiento en óptimas condiciones de operación del mismo durante el tiempo que dure la obra.

##### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el kilogramo (kg) de acero de refuerzo suministrado, habilitado y colocado de acuerdo a proyecto, basándose en las cantidades indicadas en el catálogo de conceptos.

##### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio unitario fijado en el contrato para el kilogramo (kg) de acero de refuerzo suministrado, habilitado y colocado de acuerdo a proyecto y a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras) y N-CTR-CAR-1-02-004-00 (acero para concreto hidráulico). Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición de la varilla del diámetro indicado, del alambre recocido y alambón y de la herramienta necesaria; cargas, transporte, descarga y almacenamiento de los materiales; corte y

habilitado de las varillas; mermas y desperdicios; colocación de acuerdo a proyecto; mano de obra; tiempo de los vehículos empleados en los transportes; y en general, todo lo necesario para una correcta ejecución de estos trabajos.

#### **E. P. 19.- Aplicación de inhibidor de corrosión, P.U.O.T.**

##### Ejecución:

La protección del refuerzo y los elementos de acero contra la corrosión se realizara con un producto químico inhibidor del proceso corrosivo y pasivador de la corrosión, consiste en la aplicación de una película de producto químico del tipo acuoso, con fines de proteger el refuerzo contra agentes exteriores de acuerdo a lo fijado en el proyecto. Esta actividad se hará de acuerdo a la norma N-LEG-3 (ejecución de obra), N-CTR-CAR-1-02-012/00 (recubrimiento con pintura) de la normativa para la infraestructura del transporte, última edición.

El material a utilizar será producto liquido transparente, incoloro del tipo acuoso (Sika fedrogard-903) o similar que deberá cumplir con lo establecido en la norma N-CTM-2-07 (pinturas para recubrimiento de estructuras), si el material utilizado no cumple con lo establecido en la fracción D.1 de esta norma se suspenderá inmediatamente los trabajos en tanto que la contratista de obra los corrija por su cuenta y costo.

Una vez limpio el refuerzo se aplicara una protección con un material químico tipo Sika fedrogard-903 o similar en toda la superficie expuesta del mismo hasta dejar el espesor especificado en el proyecto, pero no se permitirá un espesor de recubrimiento menor a dos (2) milímetros de película seca.

##### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el litro (L) de producto aplicado en el acero expuesto de acuerdo a proyecto, basándose en las cantidades indicadas en el catálogo de conceptos.

##### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio unitario fijado en el contrato tomando como unidad el litro (L) de producto aplicado en el acero expuesto de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición del producto Sika fedrogard-903 o similar, del agua y herramienta menor (brochas, etc.); renta o adquisición del equipo de aplicación; cargas, transporte, descargas y almacenamiento del material y equipo; costo de la limpieza del área a proteger hasta retirar todo el material suelto; aplicación de la mezcla de acuerdo a proyecto; aplicación de la protección hasta dejar el espesor indicado en el proyecto; manejo de los materiales; mermas y

desperdicios; costo de los andamios necesarios; mano de obra calificada; tiempo de los vehículos empleados en los transportes.

#### **E. P. 20.- Perforaciones en concreto, P.U.O.T.**

##### Ejecución:

Este trabajo tiene como finalidad el realizar las perforaciones en los elementos de concreto reforzado de la superestructura en la zona indicada en el proyecto, para proporcionar un espacio dentro del mismo e introducir las barras de presfuerzo. Previamente se marcará en la superficie de concreto la ubicación exacta de las perforaciones y se procederá a realizar las perforaciones con el equipo adecuado, cuya elección, mantenimiento y operación adecuada será responsabilidad del contratista para dar el rendimiento de acuerdo a las cantidades indicadas en el programa autorizado. El material de resaca producto de la perforación será retirado y depositado en un banco de tiro determinado por la superintendencia de conservación del tramo de acuerdo a proyecto y a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CTR-CAR-1-01-013 (acarreos) y especialmente a la norma N-CTR-CAR-1-02-013/00 (demoliciones y desmantelamientos) de **la normativa para la infraestructura del transporte**, última edición vigente.

##### Medición:

La medición de las perforaciones en concreto se hará tomando como unidad el **metro lineal (m)** de barreno o perforación ejecutado de acuerdo a proyecto, medido en campo.

##### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro (m) de barreno ejecutado de acuerdo a proyecto y a las normas N-LEG-3 y N-CTR-CAR-1-02-013/00 (demoliciones y desmantelamientos). Este precio unitario incluye lo que corresponda por: renta o adquisición del equipo necesario (extractor de núcleos, taladros de uso rudo o rotomartillos y sus accesorios como brocas o nucleadoras) puesto en obra; costo de los andamios, apuntalamientos, obra de protección a terceros y obras auxiliares; carga, acarreo libre hasta 20 m y descarga en el banco de tiro de los materiales de desperdicio; tiempo de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas; mano de obra y herramienta menor; limpieza de la zona de obra; y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

#### **E. P. 21.- Lechada de cemento, P.U.O.T.**

##### Ejecución:

La aplicación de la lechada de cemento, son trabajos que se realizaran para sellar o rellenar las perforaciones para anclar las barras de presfuerzo, su ejecución se hará de acuerdo a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CSV-CAR-2-05-011 (instalación de señalamiento y dispositivos para protección en obras de conservación) y N-CSV-CAR-

5-01-001 (prácticas ambientales durante la conservación rutinaria de las obras) de la normativa para la infraestructura del transporte, última edición.

Previamente se realizarán todas las preparaciones y se aplicará un sopleteo con aire a presión para garantizar que el producto llene el espacio y que haya una correcta adherencia, la dosificación y técnica de aplicación será de acuerdo a lo indicado en el proyecto y por el fabricante.

Este trabajo se realizará en las zonas indicadas en el proyecto y se verificará la cantidad de acuerdo al mismo.

Medición:

La medición se hará tomando como unidad el decímetro cúbico (dm<sup>3</sup>) de lechada de cemento aplicada, basándose en las cantidades indicadas en el proyecto.

Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio unitario fijado en el contrato tomando como unidad el decímetro cúbico (dm<sup>3</sup>) de lechada de cemento aplicada de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición de la herramienta de aplicación, de los materiales y aditivos para preparar la mezcla; cargas y descargas; transporte al lugar de la obra; almacenamiento; movimiento de todos los materiales en la zona de obra preparación de la mezcla; aplicación de la mezcla de acuerdo a proyecto; costo de las pasarelas necesarias; transporte de la revoltura; elaboración de la mezcla; colocación de la lechada de cemento de acuerdo a proyecto; mermas y desperdicios, mano de obra calificada; tiempo de los vehículos empleados en los transportes; limpieza de la obra; y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

**E.P. 22.- Escarificación de la superficie de concreto, P.U.O.T.**

Ejecución:

La escarificación de la superficie de concreto de un elemento, es la acción de retirar con herramienta la capa superficial del concreto hasta dejar una superficie rugosa o anclaje que tiene como función el ligar el elemento con un colado nuevo o el adherir otro elemento con algún producto epóxico adherente, este trabajo es en realidad una demolición parcial o superficial.

El material producto de la escarificación o demolición parcial será retirado y depositado en un banco de tiro determinado por la superintendencia de conservación de puentes de la delegación VII Golfo de acuerdo a proyecto y a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CTR-CAR-1-01-013 (acarreos) y especialmente a la norma N-CTR-CAR-1-02-013/00 (demoliciones y desmantelamientos) de **la normativa para la infraestructura del transporte**, última edición.

Los trabajos de la escarificación de la superficie de concreto se realizarán con la herramienta necesaria para ejecutar lo indicado en el proyecto, considerando los andamios necesarios, el equipo de carga, transporte y descarga del material de resaca.

#### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el **metro cuadrado (m<sup>2</sup>)** de material de concreto escarificado y retirado de acuerdo a proyecto.

#### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato unidad el **metro cúbico (m<sup>3</sup>)** de material de concreto escarificado y retirado de acuerdo a proyecto y a la norma N-LEG-3. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: renta o adquisición del equipo necesario puesto en obra; costo de los andamios, apuntalamientos, obra de protección a terceros y obras auxiliares; las operaciones de escarificación y sopleteo del área; carga, acarreo libre hasta 20 m y descarga en el banco de tiro de los materiales de desperdicio; tiempo de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas; mano de obra y herramienta menor; limpieza de la zona de obra y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

### **E. P. 23.- Barra de presfuerzo, P.U.O.T.**

#### Ejecución:

Este trabajo consistirá en la adquisición, habilitado y colocación del acero de presfuerzo en forma de barras, que funcionarán como aditamento en el sistema de izaje del puente en las zonas indicadas, de acuerdo a los diámetros, longitudes y resistencia indicados en el proyecto.

Las barras de presfuerzo por adquirir y colocar deberá cumplir con las normas aplicables de los títulos 03 (acero y productos de acero) y 04 (soldadura), la parte 2 (materiales para estructuras) CMT (características de los materiales). No se aceptarán el suministro y utilización de acero y soldadura que no cumplan con lo indicado en la fracción d.1 de esta norma. Y su habilitado y colocación se hará de acuerdo a la norma N-LEG-3 (ejecución de obras), y a la norma N-CTR-CAR-1-02-004-00 (acero para concreto hidráulico) de la normativa para la infraestructura del transporte, última edición vigente.

El equipo que se utilice en el habilitado, colocación y tensado de las barras de presfuerzo, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, quedando bajo la responsabilidad el contratista de obra el mantenimiento en óptima condición de operación del mismo durante el tiempo que dure la obra.

Las barras de preesfuerzo serán de un  $f_{rg} = 10,500 \text{ kg/cm}^2$  y el diámetro a emplear según proyecto en los dispositivos de izaje para el cambio de apoyos.

#### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el kilogramo (kg) de acero de presfuerzo en forma de barra colocado y tensado de acuerdo a proyecto, basándose en las cantidades indicadas en el catálogo de conceptos.

#### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio unitario fijado en el contrato para el kilogramo (kg) de acero de presfuerzo colocado y tensado de acuerdo a proyecto y a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras) y N-CTR-CAR-1-02-004-00 (acero para concreto hidráulico). Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición de las barras de presfuerzo y sus anclajes y accesorios; renta o adquisición del equipo de tensado y sus accesorios; cargas, transporte, descarga y almacenamiento de los materiales y equipo; corte, habilitado y colocación de las barras de presfuerzo de acuerdo a proyecto; mermas y desperdicios; aplicación de la fuerza de tensado acuerdo a proyecto; costo de los andamios necesarios; costo del equipo de inyección y de adquisición de la lechada; mano de obra; costo de las obras auxiliares necesarias; tiempo de los vehículos empleados en los transportes; y en general, todo lo necesario para una correcta ejecución de estos trabajos.

### **E.P. 24.- Mortero grout en nivelación de cajas, P.U.O.T.**

#### Ejecución:

La aplicación de mortero grout, son trabajos que se realizaran para nivelar el banco de apoyo y colocar la placa de acero y el apoyo de neopreno, su ejecución se hará de acuerdo a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CSV-CAR-2-05-011 (instalación de señalamiento y dispositivos para protección en obras de conservación) y N-CSV-CAR-5-01-001 (prácticas ambientales durante la conservación rutinaria de las obras) de la normativa para la infraestructura del transporte, última edición.

Previamente se realizaran todas las preparaciones y limpieza para garantizar que haya una correcta adherencia, la dosificación y técnica de aplicación será de acuerdo a lo indicado en el proyecto y por el fabricante.

Este trabajo se realizará en las zonas indicadas en el proyecto y se verificara la cantidad de acuerdo al mismo.

#### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el decímetro cúbico (dm<sup>3</sup>) de mortero grout aplicado, basándose en las cantidades indicadas en el proyecto.

### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio unitario fijado en el contrato tomando como unidad el decímetro cúbico (dm<sup>3</sup>) de mortero grout aplicado de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición de la herramienta de aplicación, de los materiales y aditivos para preparar la mezcla; cargas y descargas; transporte al lugar de la obra; almacenamiento; movimiento de todos los materiales en la zona de obra preparación de la mezcla; aplicación de la mezcla de acuerdo a proyecto; costo de las pasarelas necesarias; transporte de la revoltura; elaboración de la mezcla; colocación del mortero grout de acuerdo a proyecto; mermas y desperdicios, mano de obra calificada; tiempo de los vehículos empleados en los transportes; limpieza de la obra; y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

### **E.P. 25.- Izaje de la superestructura, P.U.O.T.**

#### Ejecución:

El izaje de la estructura es el procedimiento realizado de acuerdo al proyecto, para levantar un tramo de la superestructura, con la finalidad de sustituir los dispositivos de apoyo que se encuentren dañados y para tener el nivel de la rasante de la estructura.

El sistema que se emplea en el cambio de los dispositivos de apoyo, es el indicado en el proyecto, el cual dejara libre al menos un carril y está integrado por un equipo de gateo (gatos, bomba hidráulica, fuente de poder, manómetros, mangueras, conexiones, etc), dispositivos de calzas (placas de concreto reforzado, placas de acero, silletas de acero, cajas de grout, etc.), equipo de señalamiento (conos, tambos, barreras, señales destellantes, cascos, chalecos reflejantes). Este será el adecuado para obtener la calidad y el rendimiento especificado en el proyecto, siendo responsabilidad del contratista de obra su elección y mantenimiento en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra.

Previamente al inicio de los trabajos se cerrara un carril de la circulación al tránsito por la estructura, cuando menos hasta efectuar la primera etapa de gateo que termina con la posición de la superestructura sobre las calzas o silletas, entonces se colocara sobre la junta de dilatación una placa metálica para evitar el contacto de las llantas en el escalón que forma la superestructura, y se pondrán restricciones de peso y velocidad. El gateo de la superestructura se realizara por tramos completos, esto es decir que se izaran los dos ejes del mismo tramo, para evitar inducir giros y esfuerzos parásitos a la estructura.

Una vez asegurado el tramo de la superestructura se procederán a retirar los dispositivos de apoyo dañados, se limpiara la corona o cabezal de la pila o estribo, se nivelara con mortero grout y se colocara la nueva pieza de apoyo de neopreno en lugar indicado en el proyecto. Se volverá a gatear el tramo de superestructura, se retiraran las placas o silletas del dispositivo de calza provisional y se realizara la actividad de colocar la superestructura en su posición original.

#### Medición:

La medición del izaje se hará tomando como unidad el **eje (eje)** de la superestructura gateada de acuerdo a proyecto, basándose en las cantidades indicadas en el catálogo de conceptos.

Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio unitario fijado en el contrato para el eje (eje) de la superestructura gateada de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición o renta del equipo de gateo, calzas de acero y de concreto; costo de los andamios necesarios; costo de las operaciones de ensamblado y colocación del equipo de izaje; operación del izaje de la superestructura; colocación de las calzas; retiro de los tramos de apoyo de neopreno existente; limpieza manual; colocación de la nueva pieza de neopreno de acuerdo a proyecto; mano de obra calificada; herramienta y equipo menor; mermas y desperdicios; manejo de los materiales; tiempo de los vehículos empleados en los transportes; limpieza de la obra; y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

**E.P. 26.- Dispositivos de apoyo de neopreno, P.U.O.T.**

Ejecución:

Los dispositivos de apoyos que transmitirán las cargas de la superestructura a la subestructura serán de neopreno del tipo sándwich y deberán ser fabricados en forma integral combinando el elastómero y las placas de acero estructural A-36, sometido a una vulcanización mediante presión constante e incremento de temperatura. El elastómero (neopreno) deberá cumplir estrictamente con los siguientes requisitos:

- A).- Características físicas originales
  - dureza tipo a: 60+-5 puntos (ASTM D2240).
  - esfuerzo a la tensión mínimo: 2,500 psi (ASTM D412).
  - elongación mínima a la ruptura: 350 % (ASTM D412).
  
- B).- Envejecimiento acelerado en horno.
  - a 70 hrs. A 212°f: (ASTM D573).
  - dureza máxima: 0 a + 15 puntos (ASTM D573).
  - tension: - 15 % (ASTM D573).
  - elongación máxima a la ruptura: - 40 % (ASTM D573).
  
- C).- Prueba de compresión.
  - a 22 horas a 212°f: 35% máximo (ASTM D395b).
  
- D).- Ozono.
  - 100 ppm en volumen en el aire: sin fisuras (ASTM D1149).
  
- E).- Pruebas a baja temperatura.
  - fragilidad a - 40°f sin falla (ASTM D746 procedimiento b).
  
- F).- Adhesión.
  - adhesión durante la vulcanización: 40 lbs/pulg. (ASTM D429b)
  
- G).- Compresión-deflexión.

- máx. 7% de espesor del neopreno: 800 psi (ASTM D575).

H).- Prueba de baja temperatura.

-durante 96 hrs. A - 20 + - 2°f con carga axial de 500 psi elongación del 20% en prueba t, con elongación del 25% la presión no debe exceder de: 75 psi.

La calidad de los apoyos de neopreno integral es de la responsabilidad del fabricante y del contratista, por lo que deberán extender una garantía de la calidad del producto por un periodo de cuando menos cinco (5) años de operación satisfactoria al organismo.

La colocación de los dispositivos de apoyos será en el lugar y con el procedimiento indicado en el proyecto.

#### Medición:

La medición de los apoyos de neopreno se hará tomando como unidad, la **pieza (pza)** de neopreno colocado, basándose en las cantidades indicadas en el proyecto.

#### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para la pieza (pza) de neopreno colocado. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición o fabricación del apoyo de neopreno integral; adquisición de los pegamentos, acelerantes y moldes; desmoldantes; cargas y descargas; transporte al lugar de la obra; costo de las piezas o pieza de apoyo de neopreno necesario para efectuar las pruebas requeridas; costos de las pruebas destructivas y no destructivas de los apoyos; costos de los andamios o pasarelas; colocación de los apoyos de acuerdo a proyecto; mano de obra calificada; mermas y desperdicios; manejo de los materiales; equipo y herramienta menor; limpieza de la obra; tiempo de los vehículos empleados en los transportes; y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de los trabajos.

### **E.P. 27.- Limpieza en subestructura, P.U.O.T.**

#### Ejecución:

La limpieza de superficies de la subestructura se realizaran de acuerdo al proyecto, es el conjunto de actividades que se realizan para retirar vegetación, basura y todo material sólido y semilíquido que se acumula sobre ellas y en algunos casos para retirar residuos de algún producto aplicado sobre la superficie.

Los materiales utilizados en la limpieza con chorro de agua, no deberán ser agresivos que puedan dañar los elementos de la estructura y al entorno tales como: solventes, combustibles o lubricantes. En caso de dañar la superficie o el sello de las juntas (en caso de existir), estos serán remplazados por cuenta y costo de la contratista.

Los materiales y residuos producto de la limpieza serán cargados, transportados y depositados en un banco de depósito o desperdicio que proponga el contratista y que capufe y/o el fideicomiso lo aprueben.

El equipo que se utilice para la limpieza con chorro de agua a presión, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para limpiar el área establecida en el mismo y conforme al programa. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que duren los trabajos y será operado por personal capacitado.

#### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el **metro cuadrado (m2)** de superficie limpia de acuerdo a proyecto.

#### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato unidad el metro cuadrado (m2) de superficie limpia de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: renta o adquisición del equipo necesario puesto en obra; adquisición de los materiales de limpieza (agua); carga, descarga, transporte y almacenamiento de los materiales; manejo de los materiales; eliminación o retiro de materiales sólidos, líquidos y semilíquidos; suministro y utilización de agua; carga, transporte y descarga de los residuos a los bancos de tiro; tiempo de los vehículos empleados en los transportes; mano de obra y herramienta menor.

### **E. P. 28.- Protección de concreto con Pintura Epoxica, P.U.O.T.**

#### Ejecución:

Protección del concreto después de realizada la limpieza en la subestructura de concreto, se aplicará un recubrimiento con pintura epóxica sobre la superficie de acuerdo a proyecto, del tipo amercoat 400 o similar conforme a lo siguiente:

Amercoat 400 o similar.

Se aplicara el recubrimiento con una capa de 8 milésimas, conforme al catálogo técnico del proveedor.

Propiedades físicas.

Tipo de vehículo epóxica de dos componentes

Endurecedor poliamida / amida mezclado

Pigmentación resistente a químicos

Colores off white, selectos bs 2660, 5252 y resane total color

System y aluminio (aluminio=amerlock 400al)

Proporción de mezcla una parte base una parte endurecedor (por volumen)

Volumen solidos 83 % (ASTM D26 97 modificado)

Vida de la mezcla 1-2 horas @ 21°C  
Tiempo de secado 20 horas @ 21°C (endurecedor estándar)  
4.5 horas @ 21°C (fd curado)  
Cobertura teórica 6.5 metros cuadrados por litro @ 125 micrones dft  
4.1 metros cuadrados por litro @ 200 micrones dft  
grosor recomendado de la película 100-200 micrones por capa  
Resistencia abrasión excelente  
Resistencia química ácidos—regular, álcalis—excelente  
Resistencia solvente buena  
Resistencia calor hasta 93°C (seca continua)  
Primer requerido normalmente no, sin embargo puede ser aplicado sobre imprimadores orgánicos de zinc o ricos en zinc.  
No. Usual de capas una diluido amercoat 65 por debajo de 85°F (29°C)  
Amercoat 08 por encima de 85°F (29°C)  
Limpieza amercoat 12  
Re-aplicación mínimo—24 horas; máximo - varía dependiendo de las Condiciones atmosféricas y el revestimiento superior.  
Tamaño compuestos de 4 y 20 litros  
v.o.c. 157 gramos por litro mezclado

#### Ventajas.

1. Revestimiento final auto imprimador, tolerante al mínimo de reparación de la superficie.
2. Puede ser aplicado sobre superficies previamente pintadas u oxidadas o con ambas condiciones.
3. El bajo contenido de solvente permite la aplicación sobre una gran variedad de pinturas convencionales sin necesidad de removerlas.
4. Grosor de la película seca hasta 200 micrones por capa.
5. El tiempo para volver a aplicar es inusualmente largo; sin embargo, varía con las condiciones ambientales. Consulte al fabricante para volver a aplicar.

#### Limitaciones.

1. Este producto producirá tizado expuesto continuamente a la luz del sol. Esto no perjudicará el desempeño del revestimiento y se puede evitar con una capa superior de uretano pigmentado de alto desempeño.
2. El tiempo de curado es frenado considerablemente en temperatura bajo 10° c.
3. No se recomienda para inmersión en ácidos, álcalis o solventes.
4. No aplique sobre revestimientos de caucho clorinado.
5. No está disponible en blanco puro.

6. Un tiempo de curado extendido se requiere para la inmersión.

Preparación de la superficie.

Mientras más severo sea el ambiente que el revestimiento debe soportar mayor es el grado de preparación de la superficie.

Aplicación y precauciones.

Mezcla la base y el endurecedor son mezclados en proporción de 1:1 (por volumen). Mueva los contenidos de cada recipiente por separado usando un mezclador mecánico a prueba de explosión. Añada todo el contenido del endurecedor a todo el contenido de la base. Una juiciosamente hasta conseguir una mezcla homogénea y deje reposar por unos 10 minutos antes de la aplicación.

Aplicación spray sin aire—para spray sin aire, use equipo estándar con una proporción de empuje de 30:1 y se recomienda una boquilla de fluido 17 ó 21. Una pequeña cantidad de thinner reduce en gran parte la viscosidad.

Diluir excesivamente causará que se corra el revestimiento. Si se requiere, diluya juiciosamente con thinner no.65 para mejorar la atomización de la aplicación sin aire.

Aplique una capa mojada en pasadas paralelas y parejas, sobrepasando cada pasada un 50% para evitar huecos y áreas desnudas. Preste atención especial a la soldadura de uniones y perfiles afilados.

Cuando aplique amerlock 400 directamente sobre zinc inorgánico o imprimadores ricos en zinc, aplique una capa rociada de thinner para evitar burbujas. Áreas pequeñas pueden ser retocadas por brocha, pero el alto nivel de diluido requerido para la aplicación por brocha reduce grandemente las propiedades.

Seguridad consulte la hoja de datos de seguridad del material antes del uso de este producto. Los usuarios deben asegurarse de estar familiarizados con todos los aspectos concernientes a la aplicación segura de este producto.

Si tiene dudas no use este producto.

1. Use mascarilla protectora y guantes.
2. Mantenga ventilación adecuada durante la mezcla, aplicación y secado.
3. Evite inhalar los vapores o el rocío del spray.
4. Inflamable. Manténgase fuera del calor, chispas o llamas. Mantenga la tapa puesta cuando no lo esté usando.
5. Las epóxicas, poliamines\* y poliamidas pueden causar dermatitis.
6. Si entra en contacto con la piel, lave con mucha agua y jabón.
7. Si el contacto es con los ojos, lave con mucha agua por lo menos por 15 minutos.

### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el **metro cuadrado (m<sup>2</sup>)** de superficie pintada de acuerdo a proyecto.

### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato tomando como unidad el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie pintada de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición de los materiales para la limpieza y para la aplicación del recubrimiento epoxico con amercoat 400 o similar incluyendo mermas y desperdicios; carga, transporte y descarga de todos los materiales y productos hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento. Suministro y utilización de agua. Ejecución de la limpieza con chorro de agua a presión. Limpieza del área de trabajo después de la aplicación del chorro de agua a presión. Todos los materiales y equipo para la aplicación del recubrimiento con pintura epoxica carga, transporte y descarga de los residuos que se llegarán a obtener a los bancos de tiro propuestos por la contratista y aprobados por capufe, equipo de alumbrado y su operación. Renta o adquisición de la herramienta y/o equipo para la limpieza. Andamiaje o canastillas para llegar a cualquier parte de la superestructura, los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales y residuos durante las cargas y las descargas. La conservación de la superficie limpia hasta la aplicación del producto de reparación y/o protección, y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este concepto.

## **E.P. 29.- Aplicación de pintura epoxica en parapeto, P.U.O.T.**

### Ejecución:

Este trabajo consistirá en aplicar una pintura de acuerdo a las características del producto indicado en el proyecto, para recubrir la superficie del parapeto metálico existente, con fines de protección contra agentes exteriores. La aplicación de la pintura anticorrosiva se realizara una vez la superficie se encuentre limpia y seca, mediante el empleo de equipos de aspersion hasta dejar un película de pintura seca de 5 mills.

El material a utilizar tanto en el primario como en el acabado será una pintura tipo epoxico que garantice una vida útil de 6 años como mínimo y debe cumplir con lo establecido en la norma N-CTM-2-07 (pinturas para recubrimiento de estructuras), si el material utilizado no cumple con lo establecido en la fracción D.1 de esta norma se suspenderá inmediatamente los trabajos en tanto que la contratista de obra los corrija por su cuenta y costo.

El equipo y herramienta que se utilice en la aplicación del primario y acabado anticorrosivo del parapeto existente, será el adecuado para obtener la calidad y el rendimiento especificado en el proyecto, siendo responsabilidad del contratista de obra su

elección y mantenimiento en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra.

Esta actividad se hará de acuerdo a la norma N-LEG-3 (ejecución de obra), N-CTR-CAR-1-02-012/00 (recubrimiento con pintura) y N-CSV-CAR-2-05-011 (instalación de señalamiento y dispositivos para protección en obras de conservación) y N-CSV-CAR-5-01-001 (prácticas ambientales durante la conservación rutinaria de las obras) de la normativa para la infraestructura del transporte, última adición vigente.

#### Medición:

La medición se hará tomando como unidad el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie protegida de acuerdo a proyecto, basándose en las cantidades indicadas en el catálogo de conceptos.

#### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio unitario fijado en el contrato para el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie protegida de acuerdo a proyecto y a la norma n-leg-3 (ejecución de obras). Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición del primario y acabado epóxico con sus componentes y diluyentes; renta o adquisición del equipo de aplicación; cargas, transporte, descargas y almacenamiento del material y equipo; costo de la aplicación de un sopleteo; aplicación de la pintura hasta dejar el espesor indicado en el proyecto; manejo de los materiales; mermas y desperdicios; mano de obra; tiempo de los vehículos empleados en los transportes.

### **E.P. 30.- Señalamiento provisional de obra, P.U.O.T.**

#### Ejecución

El señalamiento provisional se hará de acuerdo al proyecto y al manual de dispositivos para el control de tránsito de calles y carreteras editado por la S.C.T.

#### Señales preventivas para protección en obras

El tablero será de forma cuadrada de esquinas redondeadas, el radio por redondear será de 4 cm.

El color del fondo del tablero de estas señales, así como el tablero adicional será naranja y en acabado reflejante y el color para los símbolos, leyendas, caracteres y filete será negro.

#### Señales restrictivas de protección de obra.

El tablero será de forma cuadrada de esquinas redondeadas, el radio por redondear será de 4 cm.

En todos los casos la parte inferior del tablero de la señal, quedará a 1.50 m sobre el camino.

El color del fondo de las señales restrictivas será blanco en acabado reflejante, el anillo y la franja diametral serán en rojo según proyecto. El símbolo, letras y filete será en negro; el tablero adicional será en fondo blanco reflejante con letras y filete en negro.

#### Señales informativas de protección de obra

El tablero será de forma rectangular esquinas redondeadas, el radio por redondear será de 4 cm.

En todos los casos la parte inferior del tablero de la señal, quedará a 1.50 m sobre el camino.

El color del fondo de estas señales será naranja en acabado reflejante, el símbolo, letras y filete será en negro.

#### Señales indicadoras de obstáculos de protección de obra.

Consistirán en un tablero de 30x122 cm, colocado en posición vertical con franjas alternadas de color naranja y negro de 10 cm de ancho, inclinadas 45 grados descendiendo hacia la derecha, cuando se ubiquen a la derecha del tránsito.

La altura entre la parte inferior del tablero y la superficie del camino será de 20 cm.

#### Banderas de protección de obra.

Las banderas deberán usarse únicamente durante el día y hasta cuando la claridad o visibilidad lo permitan, estas deberán ser de tela de color rojo reflejante de 60x60 cm, sujeta a un asta de 100 cm de longitud.

#### Señalamiento nocturno

En los indicadores de alineamiento, se deberá implementar fajas reflejantes de alta intensidad de acuerdo al proyecto.

En las señales canalizadoras se utilizarán lámparas de destello con fotocelda integrada para que opere en las noches tipo Id-12v color ambar.

En el inicio de cada bifurcación, se deberá indicar con flechas de desviación eléctricas (flec-elec), compuestas con focos en serie, que cumplan con los ciclos necesarios de encendido y apagado, para ofrecer la sensación de movimiento indicador del sentido de desvío, estas deberán ser de color ambar.

Los bandereros nocturnos deberán estar equipados, además de su ropa fluorescente con banderas de tipo eléctricas (linternas con insignia rojo fluorescente).

## **Requisitos de diseño**

Capufe, no propone ni sugiere diseño alguno en particular para: las estructuras, postes, bastidores, cimentaciones, y mecanismos de colocación y sujeción, por lo que cada concursante debe proponer los materiales, proporcionar dentro de su propuesta técnica los planos de fabricación a detalle, incluyendo, los detalles de soldadura y características de tornillería que utilizara.

## **Protección durante el traslado**

Todos los elementos que integran las señales, deberán protegerse, intercalando cartón corrugado entre las piezas con el objeto de evitar que se dañen. Será causa de rechazo durante la ejecución de la obra el presentar laminas o elementos dañados.

## **Pinturas**

Para las señales todos los tableros son galvanizados en frío, únicamente se aceptara la aplicación de pintura con primario cromato de zinc y esmalte color aluminio, en los lugares donde se aplique soldadura y ligeramente en aquellos lugares donde se requieran de perforaciones.

Todos los postes tendrán acabado galvanizado por inmersión en caliente.  
Toda la tornillería debe contar con galvanizado por inmersión en caliente.

## **Calidad de reflejantes**

Todas los licitantes deben presentar una carta dentro de su propuesta técnica manifestando la marca de los reflejantes que utilizaran , debiendo presentar una muestra de cada color propuesto y una carta compromiso de la utilización de estos materiales .los requisitos mínimos que deben satisfacer los indicados en las normas AASHTO 268-93 que es idéntica al ASTM D 4956-90

## **Instalación**

Toda la instalación del señalamiento será supervisada y revisada por la superintendencia de conservación del camino, ante la cual deben de presentarse antes de iniciar los trabajos y quien podrá resolver cualquier contingencia que se presente durante la ejecución de la obra.

### Medición:

La medición se hará tomando como unidad la pieza (pza) de señal fabricada y colocada, basándose en las cantidades indicadas en el proyecto.

### Base de pago:

el pago por unidad de obra terminada se hará al precio unitario fijado en el contrato para la pieza (pza) de señal colocada de acuerdo a proyecto. Este precio unitario incluye lo que corresponda por : costo de la fabricación de la señal y de los dispositivos de obra, almacenamiento, identificación de las piezas de los tableros, cargas y descargas, transporte al lugar de la obra, almacenamiento en obra, protección de las señales, costos

de los postes y su base de sustentación, costos de los equipos necesarios para la colocación, colocación de acuerdo a proyecto, costo del mantenimiento de las señales diurnas y nocturnas durante el tiempo que dure la obra, costo de las fuentes de energía para el señalamiento nocturno y luminarias, mano de obra, limpieza de la obra, costo de los desmantelamientos y retiro de cada una de las señales de obra y traslado al almacén después de que termine la obra, tiempo de los vehículos empleados en los transportes, transporte del señalamiento al almacén de capufe y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

### **E.P. 31.- Modernización sistema de alumbrado**

#### Ejecución:

Para el reemplazo de los postes y las luminarias es necesario considerar lo indicado en el proyecto.

La recomendación de reemplazar las lámparas actuales obedece al tiempo de vida media de los gabinetes y a su desgaste que han sufrido, ya que tanto la base de los bulbos, la base metálica del gabinete, la pantalla reflectora de aluminio y los cristales de las unidades, y toda la tortillería, que han estado expuestas a las condiciones agresivas de la corrosión.

También se deberán cambiar las bases y tornillos de fijación de los postes ya que no se encuentran en buen estado.

Las nuevas luminarias deberán cumplir con lo indicado en las siguientes normas:

-NMX-J-156-OONCE-1996.- balastros electromagnéticos para lámparas fluorescentes.

-NMX-J-230-OONCE-2001.- balastros para lámparas de vapor de mercurio en alta presión y aditivos metálicos.

-NMX-J-503-OONCE-1998.- balastros para lámparas de vapor de sodio en alta presión.

Se sugiere el uso de las lámparas indicadas en las figuras 2 y 3; respectivamente y que son de uso común en estructuras similares en el mundo. Las lámparas están integradas a un poste metálico cónico circular tropicalizado ced. 20 con placa base de 13 mm.

# KT1



### Intended Use

For parking lots, walkways, building facades, industrial sites and entrances. Designated for intrinsically dark areas, such as those surround observatories and sea turtle habitats.

### Features

Housing – Heavy-gauge aluminum housing, rectilinear shape, continuously welded seams for weather-tight integrity. Dark bronze polyester powder finish (DDB) standard, other architectural colors available.

Door frame – Natural, anodized, extruded alumi-

num frame with mitered corners, retained with two hinge pins and secure with one, quarter turn quick release fastener. Integrally designed, extruded silicone gasket provides weather-proof seal between housing and frame.

Lens – Clear glass lens standard, polycarbonate lens available.

Electrical – High-reactance autotransformer, copper wound and 100% factory tested standard.

### Listings

UL Listed (standard). CSA Certified (see Options). Suitable for wet locations.

### Ordering Information

Example: **KT1 90L 120 SP04 PER LPI**

Series	Wattage	Voltage	Mounting	Options/accessories
<b>KT1</b>	<b>35L</b>	<b>120</b>	<u>Included</u>	<u>Installed</u>
	<b>55L</b>	<b>208<sup>2</sup></b>	<b>SP04</b> 4" square pole arm (std) <sup>4</sup>	<b>LPI</b> Lamp included
	<b>90L</b>	<b>240<sup>2</sup></b>	<b>SP06</b> 6" square pole arm	<b>LPIC</b> Lamp included (deluxe/coated)
		<b>277</b>	<b>RP04</b> 4" round pole arm <sup>4</sup>	<b>L/LP</b> Less lamp
	<b>480<sup>2,3</sup></b>	<b>RP06</b> 6" round pole arm	<b>WB04</b> 4" wall bracket	<b>PER</b> NEMA twist-lock receptacle only (photocontrol not included)
		<b>WB06</b> 6" wall bracket	<u>Shipped separately</u>	<b>PC</b> Polycarbonate lens
		<b>KMA</b> Mast arm adapter		<b>SF</b> Single fuse, 120V, 277V, 347V (n/a TB)
		<b>KTMB</b> Twin mounting bar		<b>DF</b> Double fuse, 208V, 240V, 480V (n/a TB)
				<b>CR</b> Corrosion-resistant finish
				<b>CSA</b> CSA Certified
				<b>DGYG</b> Gray finish
				<b>DBL</b> Black finish
				<b>DWH</b> White finish
				<u>Shipped separately</u>
				<b>PE1</b> NEMA twist-lock PE (120V-240V)
				<b>PE3</b> NEMA twist-lock PE (347V)
				<b>PE4</b> NEMA twist-lock PE (480V)
				<b>PE7</b> NEMA twist-lock PE (277V)
				<b>SC</b> Shorting cap for PER option

**NOTES:**

- 1 Consult factory for availability in Canada
- 2 Reactor ballast
- 3 SP06, RP06, WW06 must be used when two or more luminaires are oriented on a 90° drilling pattern. Consult specification sheet for dimensional data.

**Fig. 2. Lámpara kt1 de baja presión de sodio.**

## Arm Mounted Cutoff Low Pressure Sodium

# KML



### Intended Use

For parking lots, walkways, building facades, industrial sites and entrances. Designated for intrinsically dark areas, such as those surround observatories and sea turtle habitats.

### Features

Housing – Three durable formed housings available depending upon lamp wattage. Dark bronze polyester powder finish (DDB), other architectural colors available. Standard KML does NOT ship with an arm. It is designed for mounting on a 1-1/2" to 2" OD mast arm. If you have other

mounting desires, you must order arms and/or tenons separately. Consult factory.

Door frame – Hinged captive frame secured by captive screws for ease of maintenance. Full perimeter silicon sponge gasket.

Lens – Clear glass lens standard, polycarbonate lens available.

Electrical – Choice of a reactor high power factor or lag high power factor ballast.

### Listings

Standard Product is NOT Listed by UL or CSA.

### Ordering Information

Designation	Voltage		
KML 55L	120	347	TB2 <sup>1,2</sup>
KML 90L	208	480	TB3 <sup>1,2</sup>
KML 135L	240	TB <sup>1,2</sup>	120/240
KML 180L	277	TB1 <sup>1,2</sup>	240/120

Ballast options	
RHP	Reactor high power factor
XHP	High reactance (lag) high power factor

### Example: KML 135L 120 RHP PER PEU LPI

Options/accessories	
<u>Installed</u>	NML NEMA label
LPI Lamp included	DGYG Gray finish
LPIC Lamp included (deluxe/coated)	DBL Black finish
L/LP Less lamp	DWH White finish
PER NEMA twist-lock receptacle only (photocontrol not included)	Shipped separately <sup>3</sup>
PEU NEMA twist-lock PE	SC Shorting cap for PER option
PC Polycarbonate lens	

#### NOTES:

- Optional multi-tap ballast (120, 208, 240, 277). TB prewired to 277V. Others are 1=120V; 2=208V; 3=240V.
  - Not Available with RHP
  - Standard KML does NOT ship with an arm. It is designed for mounting on a 1-1/2" to 2" mast arm. If you have other mounting desires, you must order arms and/or tenons separately. Consult factory.
- Consult specification sheet for dimensional data.

**Fig. 3. Lámpara kml de baja presión de sodio con brazo para conectarse al poste.**

En lo que respecta a la sustitución de las cajas de conexiones en la base de los postes, es necesario reemplazar los conductores que se encuentran actualmente instalados dentro de los postes y realizar el empalme ó la conexión de forma profesional, considerando lo indicado en el catálogo de conceptos.

La tubería conduit deberá ser de pvc eléctrico pared gruesa y una marca registrada y normalizada, puede ser la marca duralón.

Deberá tenerse cuidado de emplear la herramienta y el personal calificado en este tipo de trabajos para cumplir con el volumen y características que se indican en el catálogo de conceptos correspondiente.

El instalador deberá entregar todos los certificados correspondientes de los materiales antes de su instalación lo que deberá ser cotejado por el cliente en el momento del desembarque de los mismos

### Medición:

La medición se hará conforme al proyecto por pieza (pza), basándose en las cantidades indicadas en el proyecto.

### Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio unitario fijado en el contrato por pieza (pza), basándose en las cantidades indicadas en el proyecto.

Este precio unitario incluye lo que corresponda por : costo de la fabricación de los postes, suministro, almacenamiento, de las lámparas, cargas y descargas, transporte al lugar de la obra, almacenamiento en obra, protección de los materiales, costos de los postes y su base de sustentación, costos de los equipos necesarios para la colocación, colocación de acuerdo a proyecto, mano de obra, limpieza de la obra, costo de los desmantelamientos y retiro de cada una de las piezas y traslado al almacén después de que termine la obra, tiempo de los vehículos empleados en los transportes, transporte de las piezas al almacén de capufe y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

### **E. P.32.- Señalamiento definitivo del puente, P.U.O.T.**

#### Ejecución:

El señalamiento definitivo se hará en base al plano del proyecto y siguiendo los lineamientos del manual de dispositivos, para el control de tránsito en calles y carreteras de la S.C.T.

Los tableros para el señalamiento vertical, serán en acabados reflejante grado ingeniería total con letra de alta intensidad.

La colocación de películas reflejantes y la serigrafía se deberá hacer en lugares cerrados y a una temperatura ambiente de 20 grados centígrados previo a la colocación de la película reflejante se deberá limpiar el poco polvo o grasa que pudiera tener la superficie de los tableros y charolas, para obtener una buena calidad en la adherencia de la película.

Los pigmentos, películas reflejantes y tintas de la impresión, deberán de estar garantizado por un mínimo de 7 años contra defectos de fabricación por mala calidad de los materiales o mala aplicación o degradación de los colores.

Para el caso de las señales bajas, todos los postes serán de fierro ángulo o perfil cuadrado (PTR). Los tornillos serán galvanizados electrolítico o cadminizados con diámetro de 3/8 grado 2 de acuerdo a ASTM A-307 con tuerca y dos rondanas planas.

#### Instalación:

Toda la instalación del señalamiento será supervisada y revisada por la Superintendencias de conservación del camino, ante la cual deben de presentarse antes de iniciar los trabajos y quien podrá resolver cualquier contingencia que se presente durante la ejecución de la obra.

Medición:

La medición se hará conforme al proyecto por pieza (pza), basándose en las cantidades indicadas en el proyecto.

Base de pago:

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio unitario fijado en el contrato por pieza (pza), basándose en las cantidades indicadas en el proyecto. La señal será fabricada y colocada de acuerdo a proyecto.

Este precio unitario incluye lo que corresponda por : costo de la fabricación de la señal, almacenamiento, identificación de las piezas de los tableros, cargas y descargas, transporte al lugar de la obra, almacenamiento en obra, protección de las señales, costos de los postes y su base de sustentación, costos de los equipos necesarios para la colocación, colocación de acuerdo a proyecto, mano de obra, limpieza de la obra, costo de los desmantelamientos del señalamiento existente y retiro de cada una, tiempo de los vehículos empleados en los transportes, transporte del señalamiento retirado al almacén de capufe y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.