

REMOCION DE PUENTE “TAMPAN” (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

REMOCION PUENTE “TAMPAN”



MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

INDICE

1 INTRODUCCION-----	3
2 CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA-----	4
3 ALTERNATIVAS DE SOLUCION-----	6
4 ALTERNATIVA SELECCIONADA-----	24
4.1 NORMATIVA	
4.2 MATERIALES	
4.3 SECCIONES	
4.4 CARGAS	
4.5 COMBINACIONES DE CARGA	
4.6 MODELO MATEMATICO	
5 ANALISIS Y DISEÑO DE OBRA FALSA-----	34
5.1 SECCIONES, CONDICIONES DE FRONTERA Y CARGAS	
5.2 ESFUERZOS EN LOS ELEMENTOS	
5.3 PERITAJE DE PERFILES (BAJO EVENTO EXTREMO)	
5.4 REACCIONES VERTICALES MÁXIMAS (BAJO EVENTO EXTREMO)	
5.5 VERIFICACIÓN DE CAPACIDAD DE CARGA EN PILOTES HINCADOS	
5.6 DESMANTELAMIENTO DE SUPERESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO	
6 CONCLUSIONES-----	45
7 SOFTWARE Y BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA-----	45

1 INTRODUCCIÓN

El puente "Tampaon" está ubicado en el km 360+882 de la carretera federal Pachuca - Ciudad Valles en el estado de San Luis Potosí y forma parte del programa de modernización de los ejes troncales del estado de San Luis Potosí integrado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Como parte de los Estudio y Proyectos para la Ampliación y Modernización del Puente Tampaón es la de determinar las condiciones físicas actuales de la estructura y sus accesorios mediante una Inspección Visual Detallada.

ESTRUCTURACION ACTUAL:

La estructuración detectada del puente en estudio es la siguiente:

Superestructura formada por dos (2) claros extremos de 56.10 m de longitud y un (1) tramo central de 61.50 m de longitud simplemente apoyados y longitud total de 174.00 m de losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor sobre dos (2) armaduras de paso a través de acero estructural, con una separación entre ellas de 11.40 m, rigidizadas mediante en la parte superior por marcos metálicos con vigas de sección "I" y ángulos de lados iguales, complementados con un sistema de arriostramiento horizontal y en la parte inferior con piezas de puentes, largueros y travesaños a base de vigas de sección "I", y arriostramiento horizontal a base de ángulos de lados iguales.

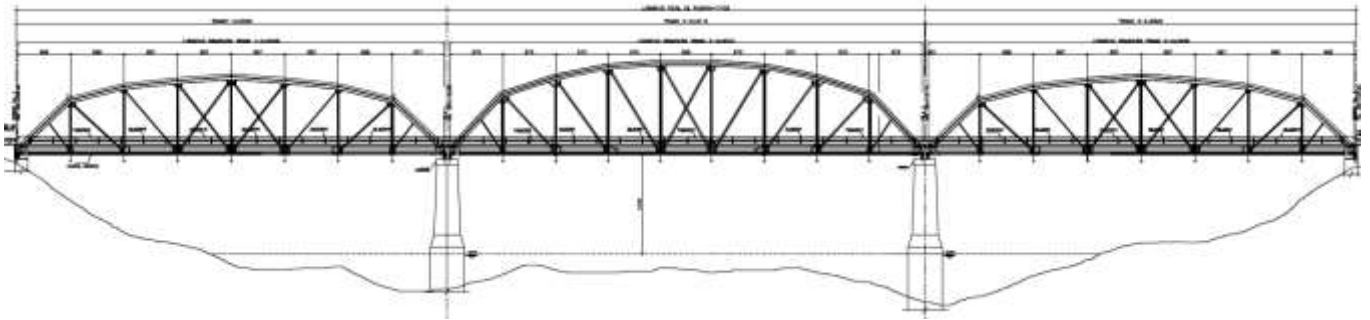
Los accesorios son una guarnición es de concreto reforzado del tipo T-33.1.1 y el parapeto metálico del tipo T-34.4.1 y una malla ciclón sujeta en el barandal peatonal.

Los dispositivos de apoyos son los móviles del tipo mecedoras metálicas sobre placas de acero y los fijos mediante un perno articulado de acero estructural.

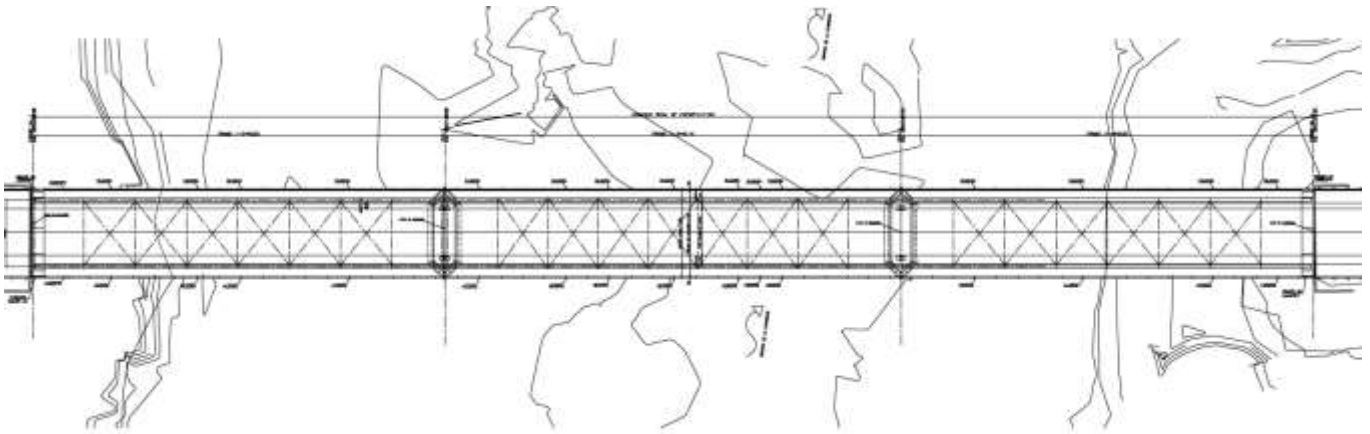
La subestructura está integrada por dos (2) caballetes extremos de concreto reforzado y dos (2) pilas intermedias con zapatas desplantado todo el sistema en pilas de cimentación.

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

2 CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA



Perfil longitudinal del puente



Planta

Seccion transversal

3 ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Para la Remocion o desmantelamiento de la estructura en sus tres claros cuyo tablero es :

Superestructura formada por dos (2) claros extremos de 56.10 m de longitud y un (1) tramo central de 61.50 m de longitud simplemente apoyados y longitud total de 174.00 m de losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor sobre dos (2) armaduras de paso a través de acero estructural, con una separación entre ellas de 11.40 m, rigidizadas mediante en la parte superior por marcos metálicos con vigas de sección "I" y ángulos de lados iguales, complementados con un sistema de arriostramiento horizontal y en la parte inferior con piezas de puentes, largueros y travesaños a base de vigas de sección "I", y arriostramiento horizontal a base de ángulos de lados iguales.

Se propone tres alternativas de solución, todas ellas partiendo de dismantelar parapetos, guarniciones, banquetas y demoliendo losa, por lo tanto el peso a considerar es "solo" el peso propio de la armadura que de acuerdo a la geometría levantada en campo es aproximadamente para los claros 1-2 y 3-4 de 221 ton, para el claro central (2-3) se tiene un peso aproximado de 260 ton, a ello en los análisis de cargas deberán considerar un factor de 1.2 para tomar en cuenta el pesos de placas de conexión y soldaduras.

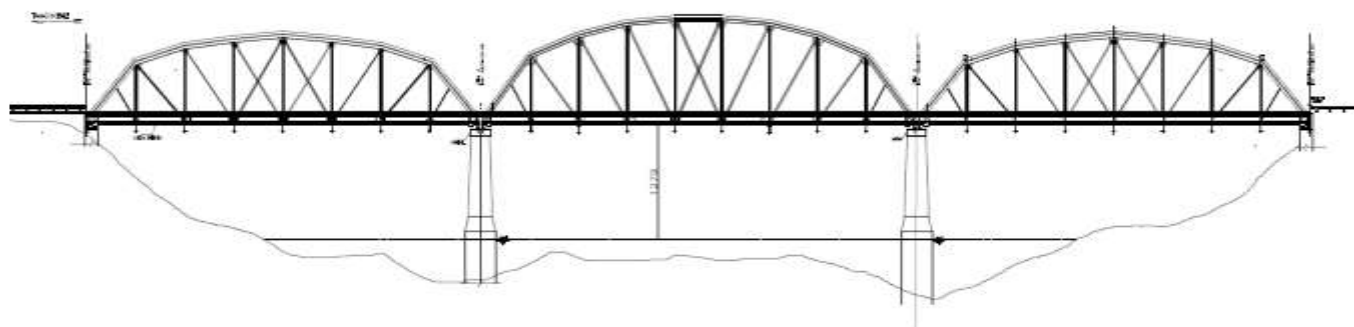
Alternativas de solucion:

- 1) Desmantelamiento en sitio utilizando obra falsa apoyada sobre pilotes hincados en terreno.
- 2) Desmantelamiento en tierra y agua, utilizando dispositivos para descender la estructura a nivel de terreno.
- 3) Desmantelamiento en margen derecha , utilizando dispositivos para deslizar la estructura en forma longitudinal.

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

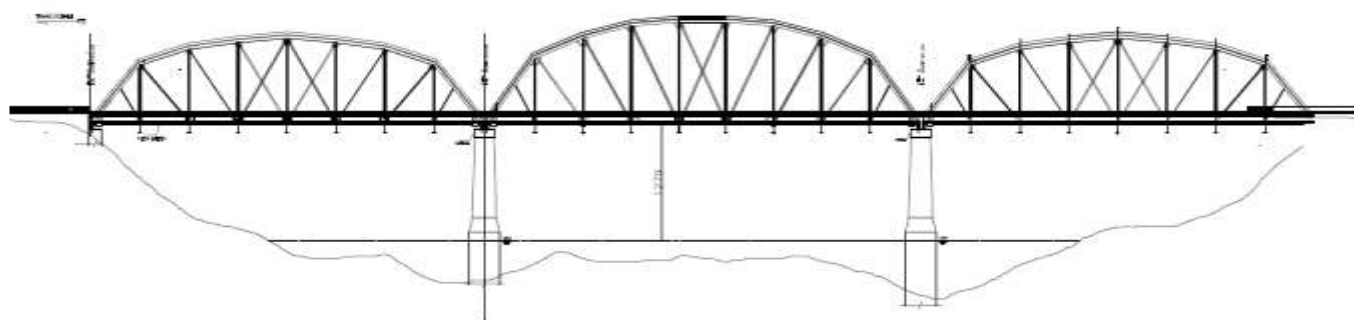
PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO ALTERNATIVA 1

Desmantelamiento en sitio utilizando obra falsa apoyada sobre pilotes hincados en terreno



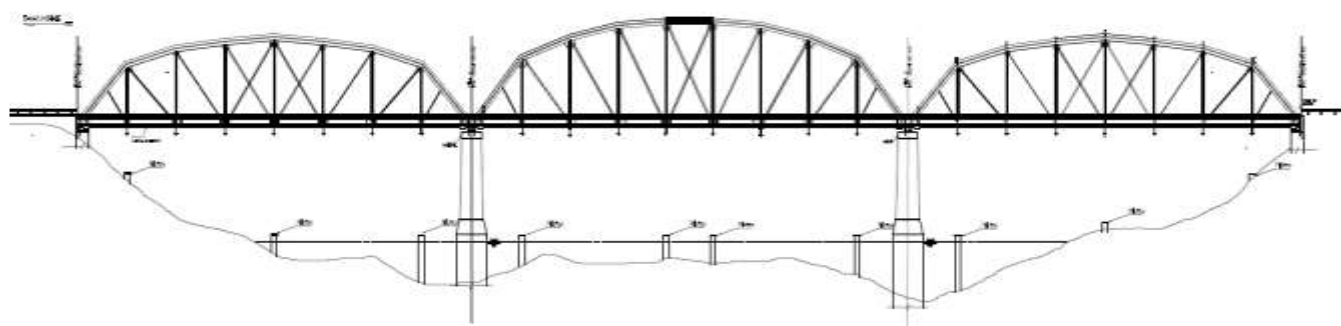
FASE -1

Desmantelamiento de parapetos
Demolicion de guardrailones



FASE -2

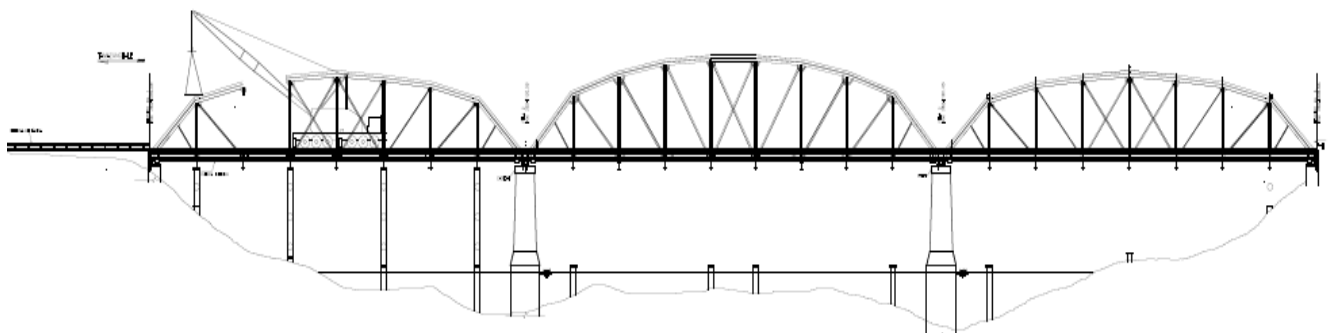
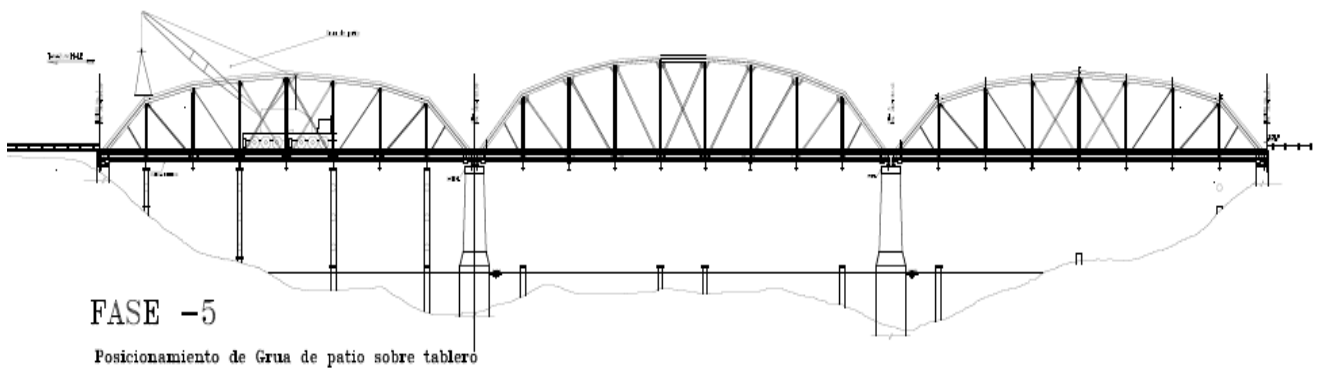
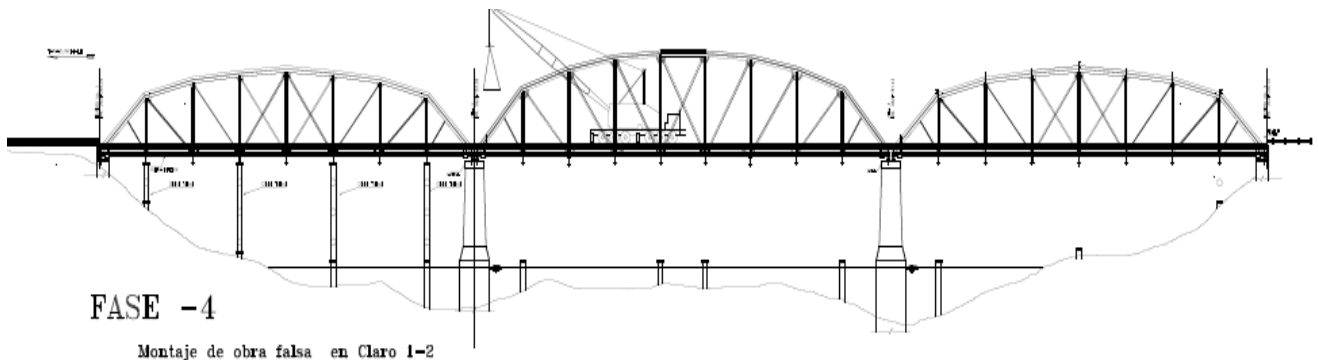
Demolicion de parcial de Losa en claro 1-2 Zona 1



FASE -3

Hincado de pilotes

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

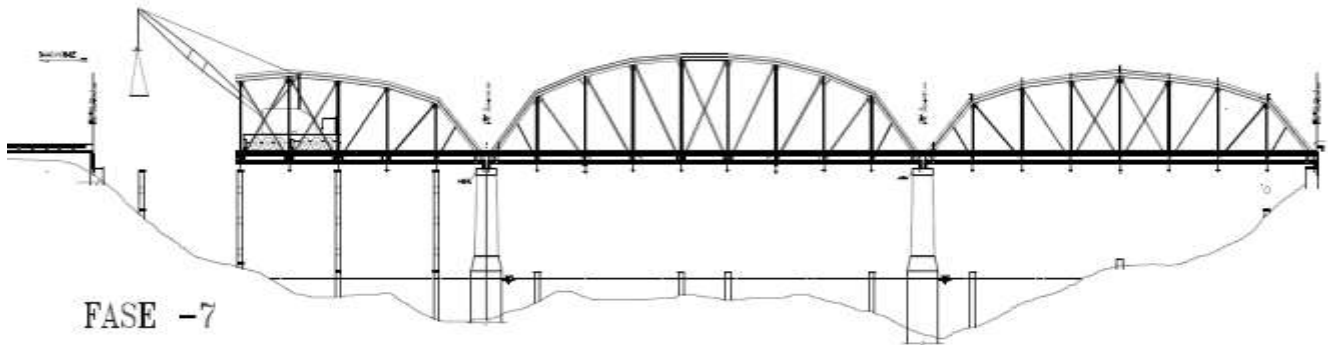


FASE -6

Desmantelamiento de Estructura Metalica en Zona 1, conforme a la secuencia siguiente:

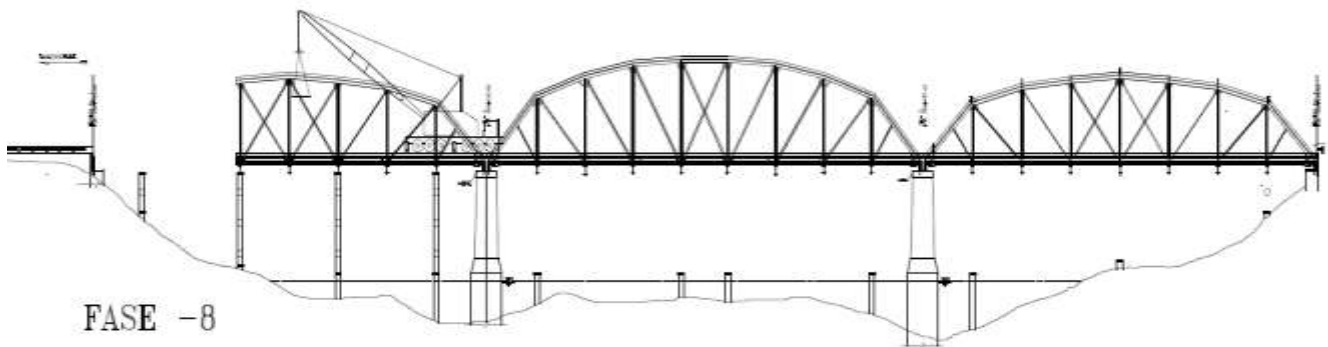
- Cuerda superior
- Montantes
- Diagonales
- Pieza puente
- Cuerda Inferior

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



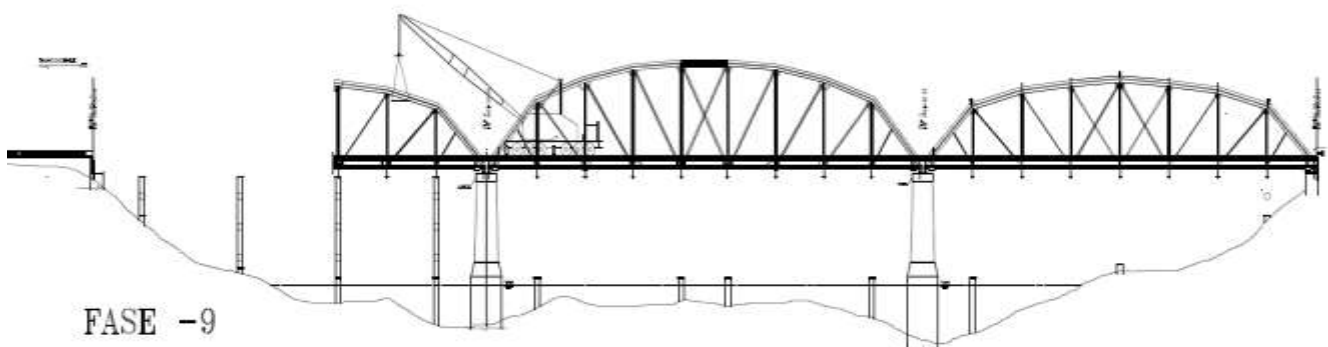
FASE -7

Conclusion de Desmantelamiento de Estructura en Zona 1



FASE -8

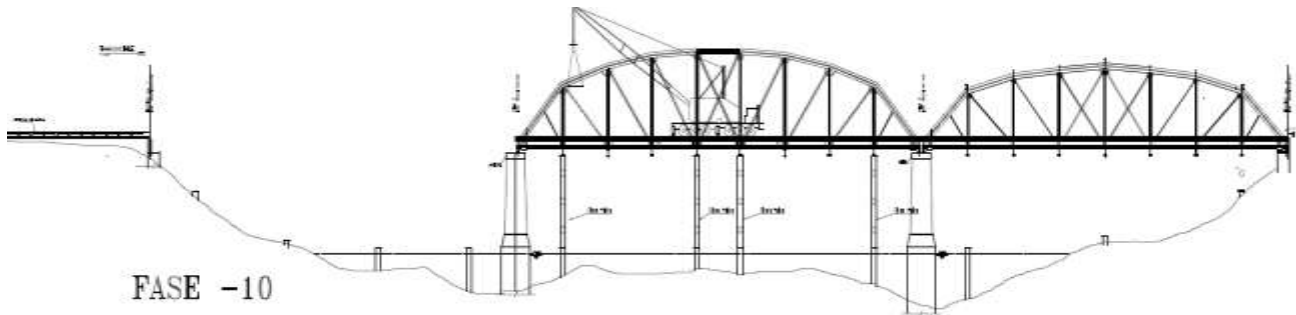
Desmantelamiento de Estructura Metalica en Zona 2, conforme a la misma secuencia de zona fase 6



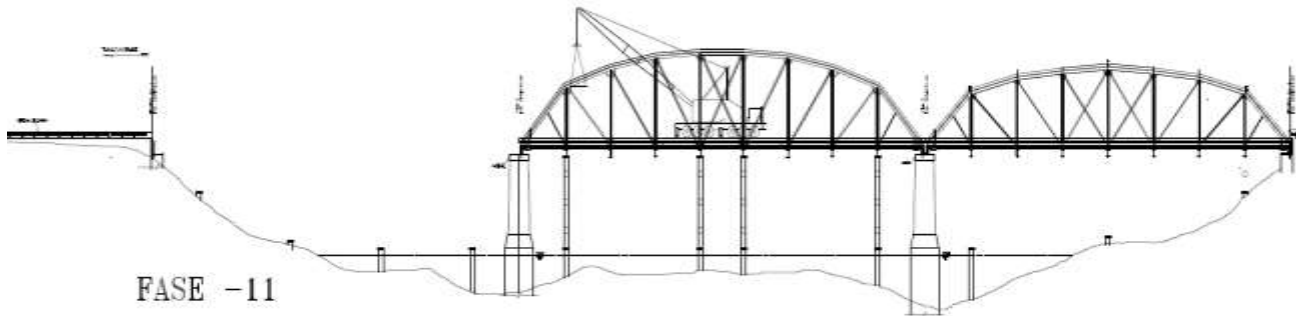
FASE -9

Desmantelamiento de Estructura Metalica en Zona 2, conforme a la misma secuencia de zona fase 6

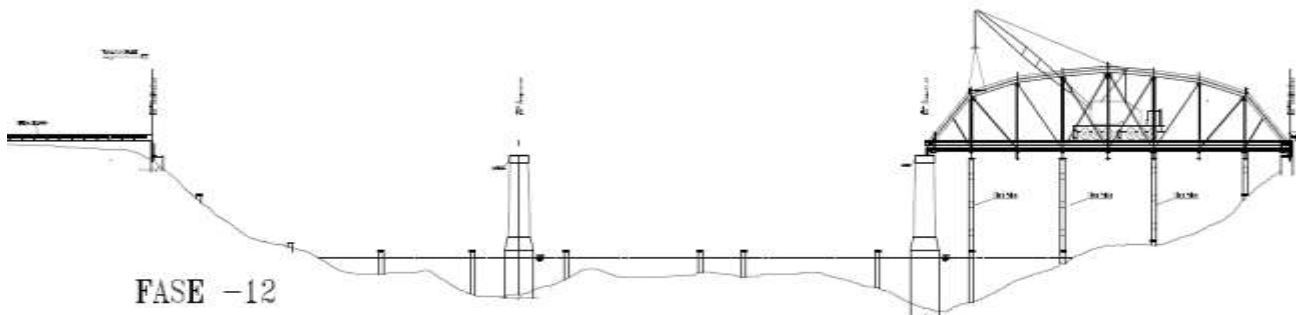
REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



Desmontaje de obra falsa claro 1 y Montaje en claro 2

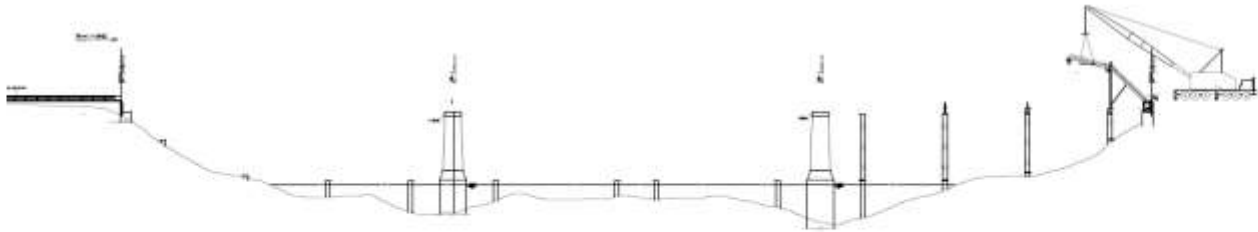


Desmantelamiento de Estructura Metalica claro 2 por zonas 1, 2 y 3



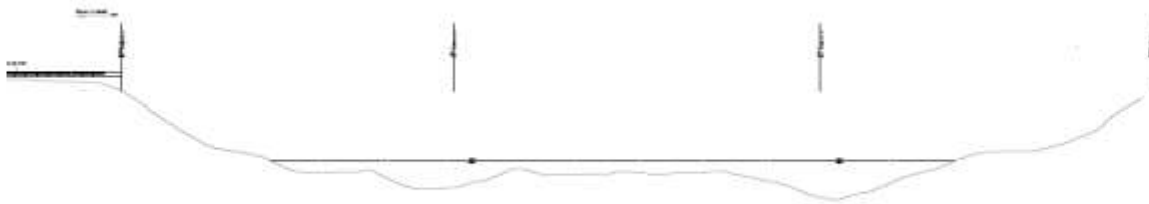
Desmontaje de obra falsa claro 2 y Montaje en claro 3

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



FASE -13

Desmantelamiento de Estructura Metálica claro 3 por zonas 1, 2 y 3



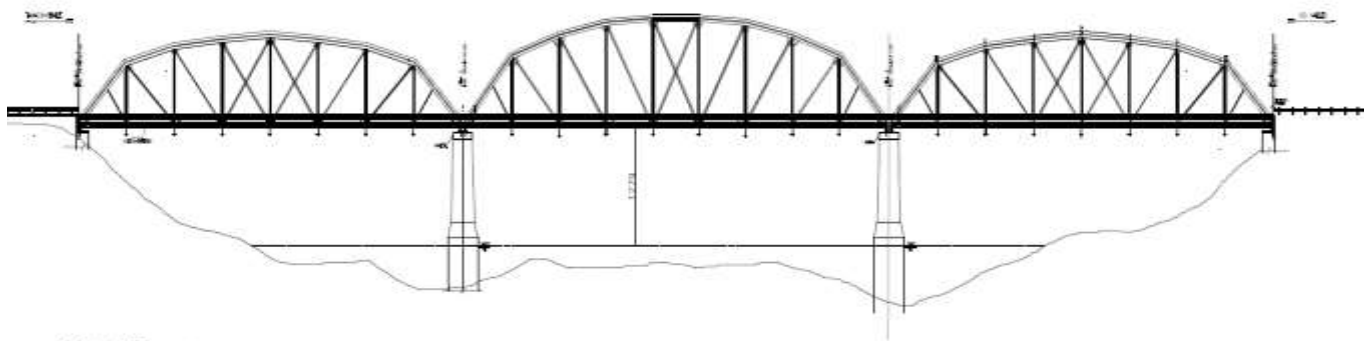
FASE -14

Demolición de Estribos y pilas y retiro corte de Tabos iluminados

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

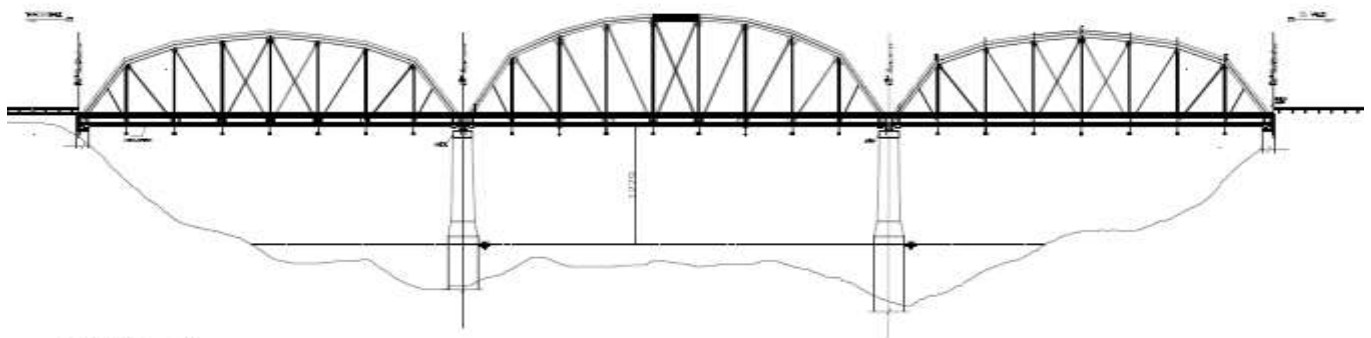
PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO ALTERNATIVA 2

Desmantelamiento en tierra y agua, utilizando dispositivos para descender la estructura a nivel de terreno



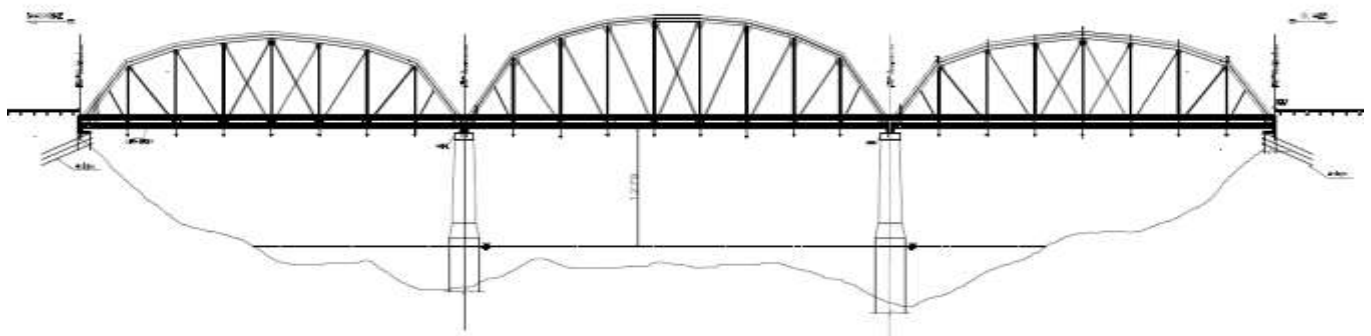
FASE -1

Desmantelamiento de parapetos
Demolicion de guarniciones



FASE -2

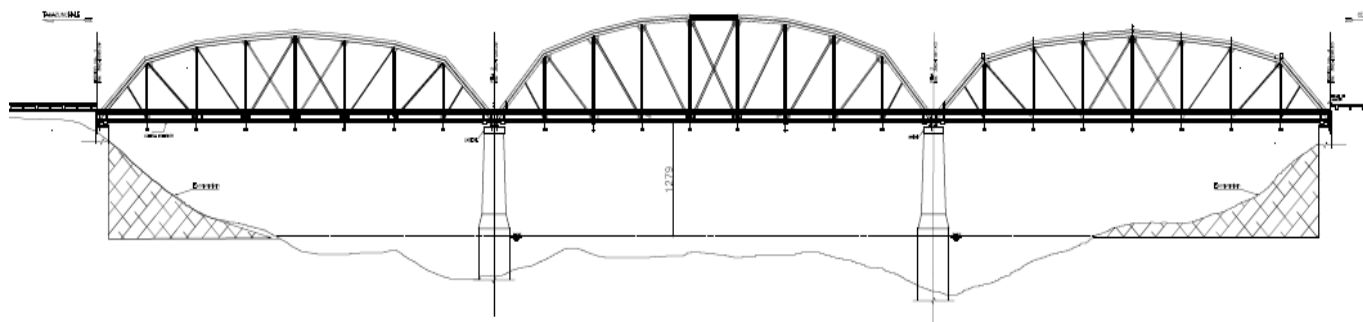
Demolicion de Losa



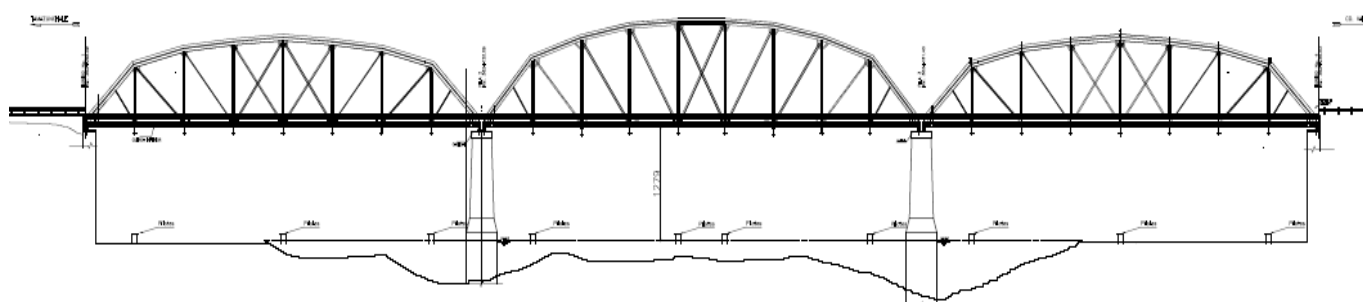
FASE -3

Anclajes a terreno para fijacion de Estribo

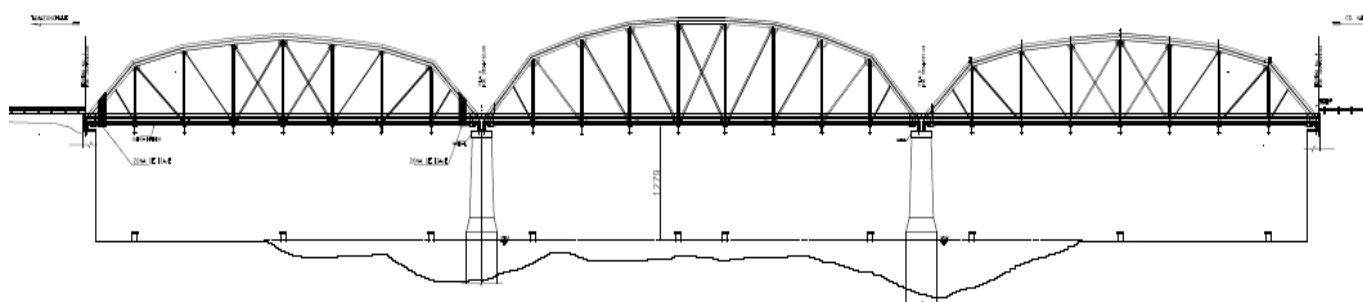
REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



FASE -4
Excavacion

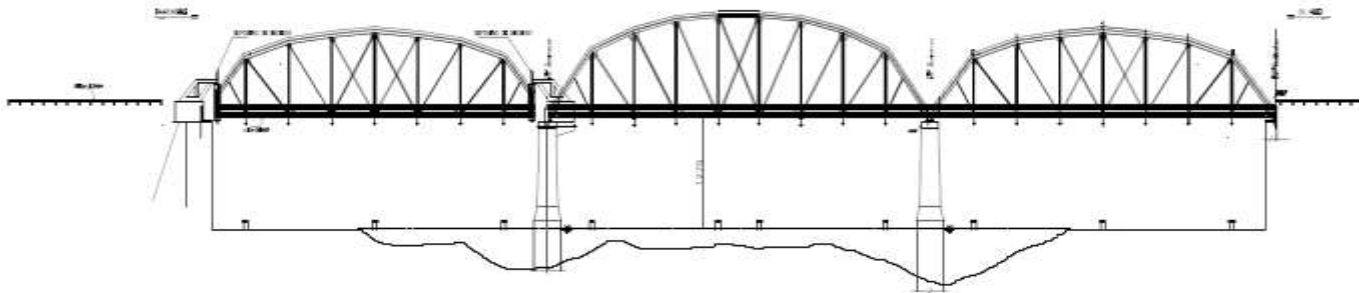


FASE -5
Pilotes temporales a base de tubería de rehuso



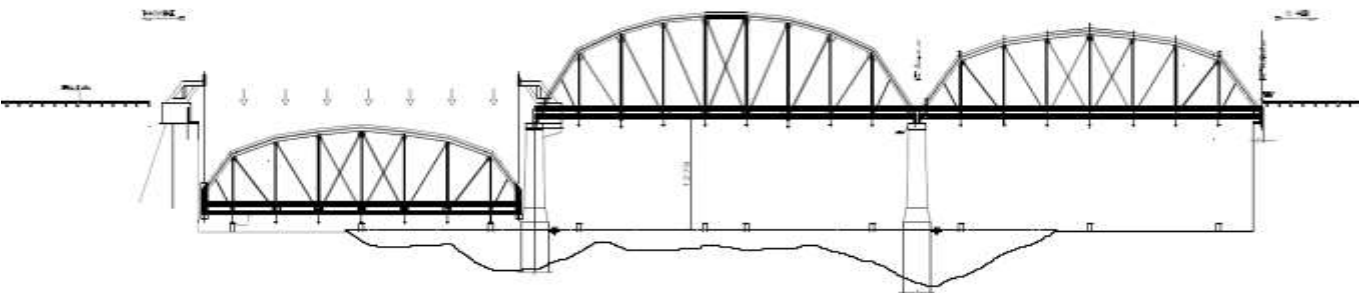
FASE -6
Habilitado de zona de izaje

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



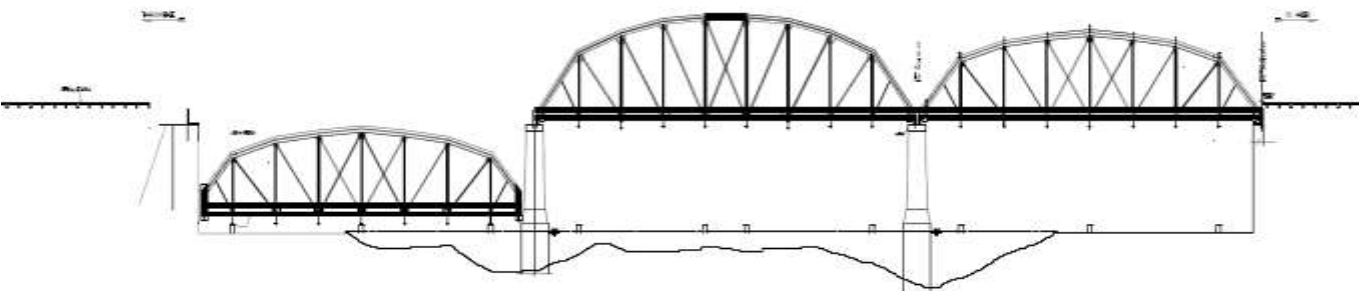
FASE -7

Montaje de dispositivos de descenso y equipo hidráulico
Corte de zona en estructura metálica en zona de apoyos



FASE -8

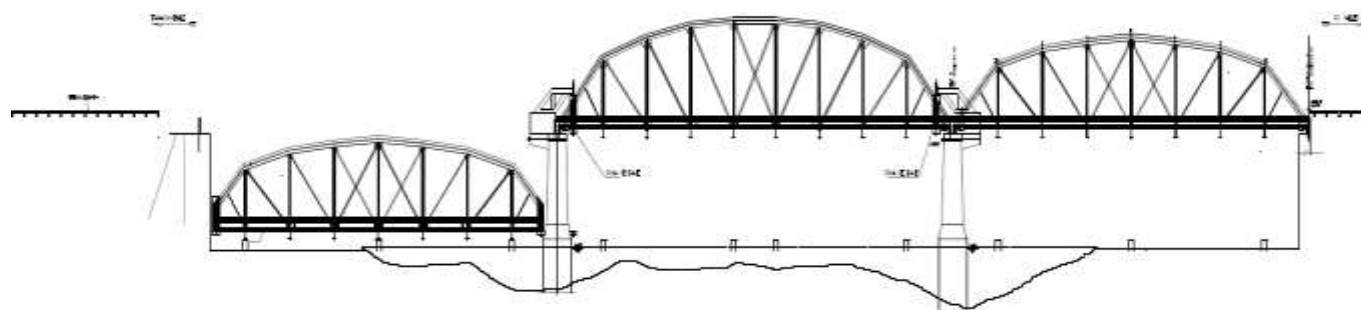
Descenso de claro 1-2



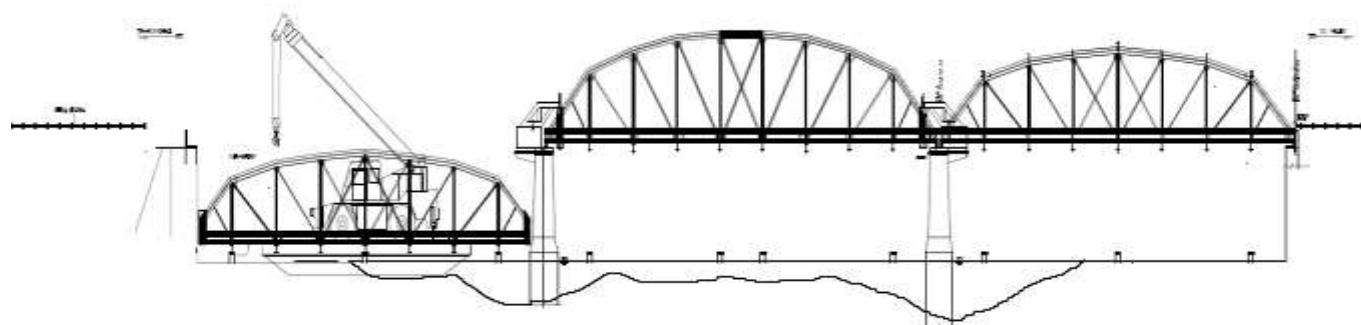
FASE -9

Retiro de dispositivo de descenso y equipo hidráulico

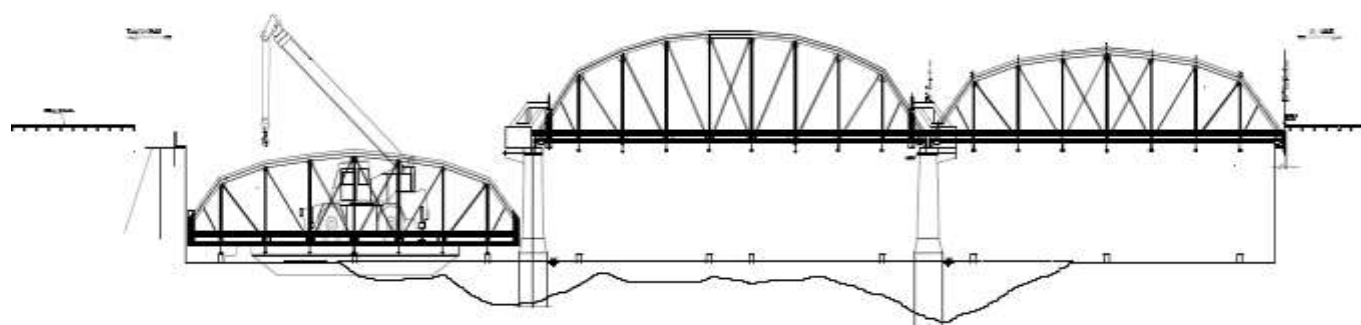
REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

**FASE -10**

Colocacion de dispositivos para izaje en pilas 2 y 3 para izaje de claro 2

**FASE -11**

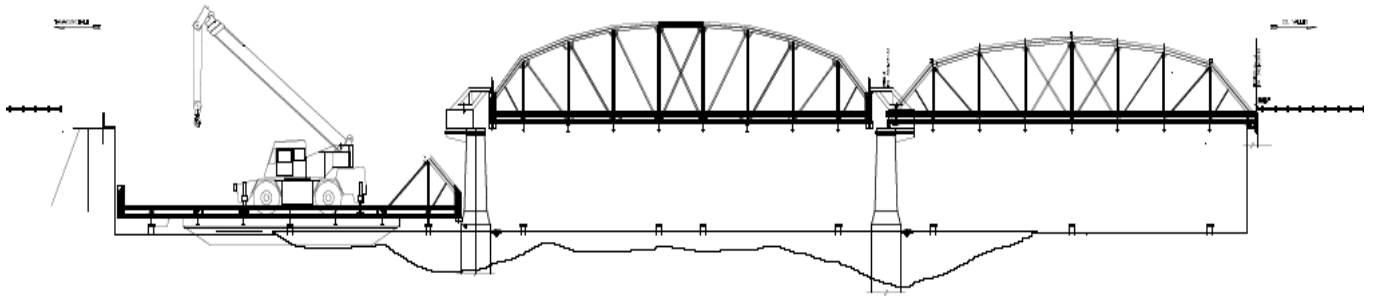
Posicionamiento de grúa de patio sobre flexifloat en claro 1-2

**FASE -12**

Desmantelamiento de estructura metálica de claro 1-2, con la secuencia siguiente:

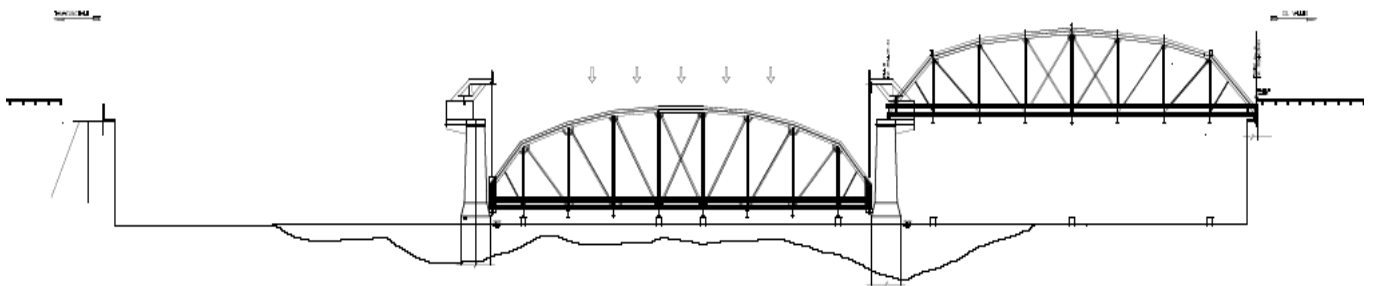
- Cuerda superior
- Montantes
- Diagonales
- Pieza puente
- Cuerda inferior

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

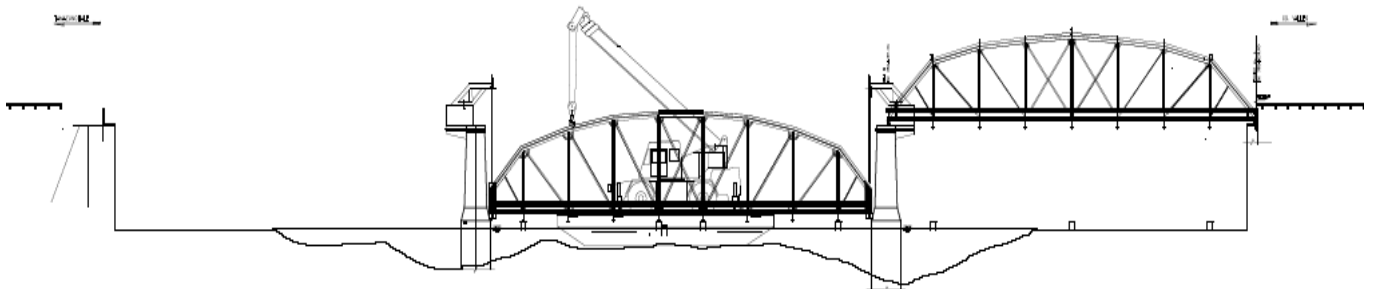
**FASE -13**

Desmantelamiento total de claro 1-2

Corte de zona en estructura metálica en zona de apoyos de claro 2-3

**FASE -14**

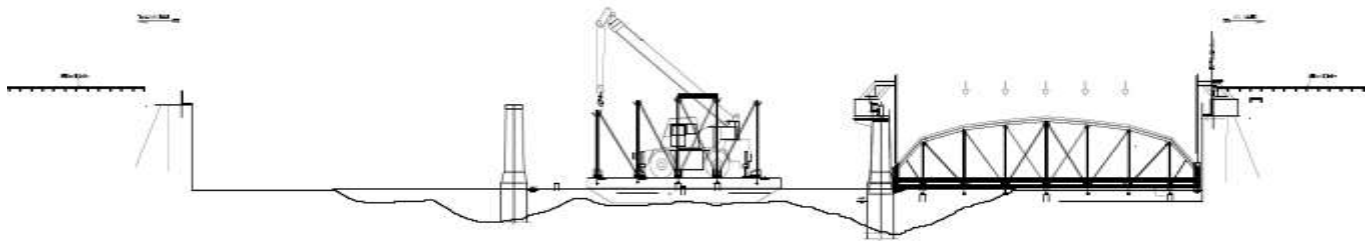
Descenso de claro 2-3

**FASE -15**

Desmantelamiento de estructura metálica de claro 2-3 con la secuencia siguiente:

- Cuerda superior
- Montantes
- Diagonales
- Pieza nauta

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

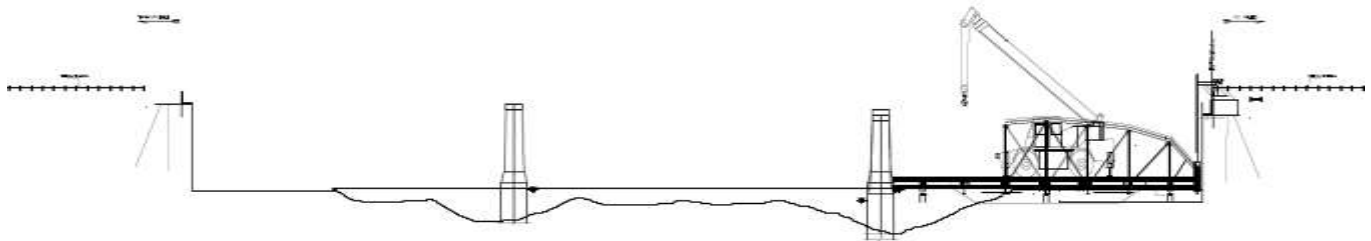


FASE -16

Desmantelamiento total de claro 2-3

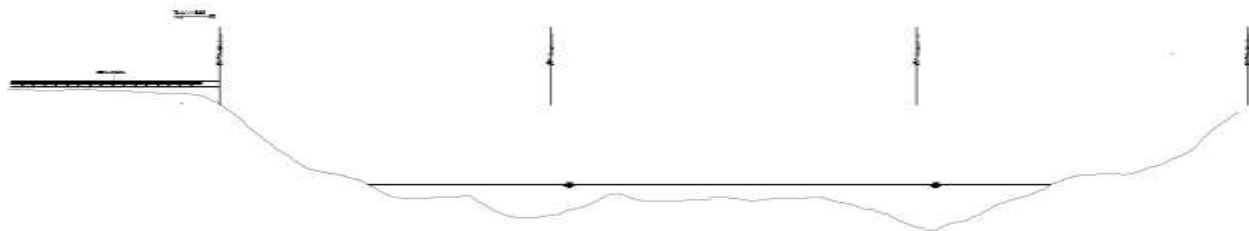
Corte de zona en estructura metálica en zona de apoyos de claro 3-4

Descenso de claro 3-4



FASE -17

Desmantelamiento total de claro 3-4



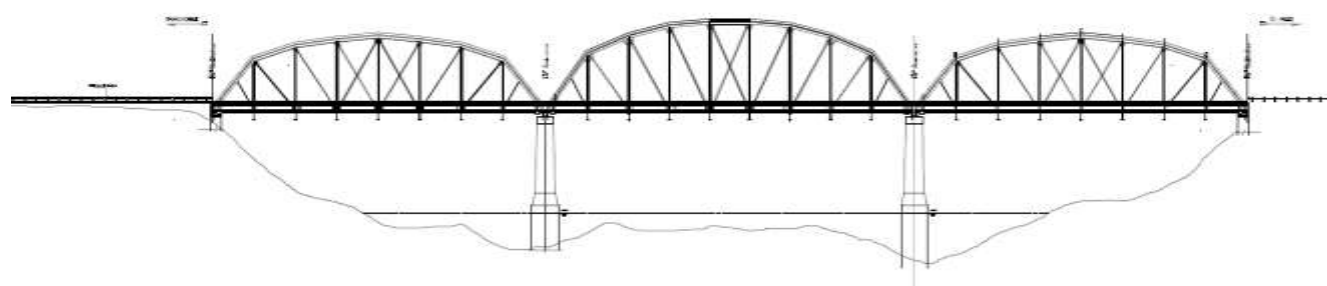
FASE -18

Demolicion de Estribos y pilas

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

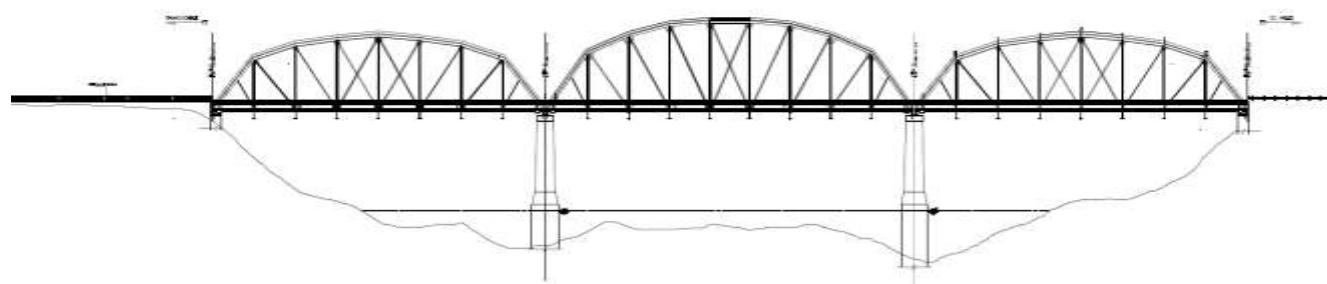
PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO ALTERNATIVA 3

Desmantelamiento en margen derecha , utilizando dispositivos para deslizar la estructura en forma longitudinal



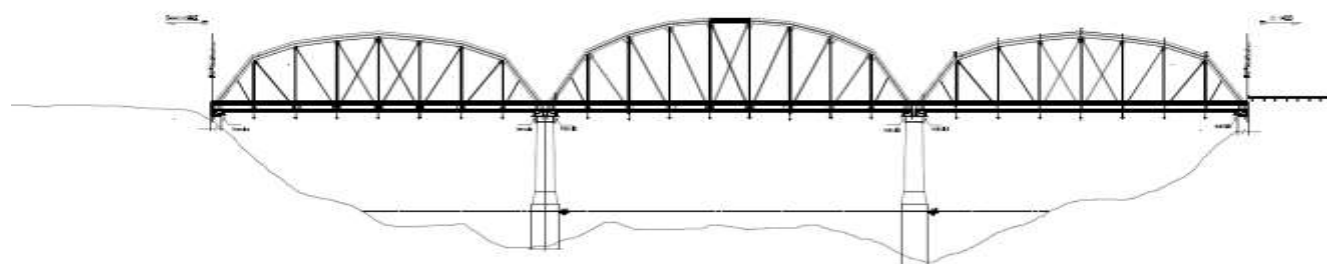
FASE -1

Desmantelamiento de parapetos
Demolicion de guardrail



FASE -2

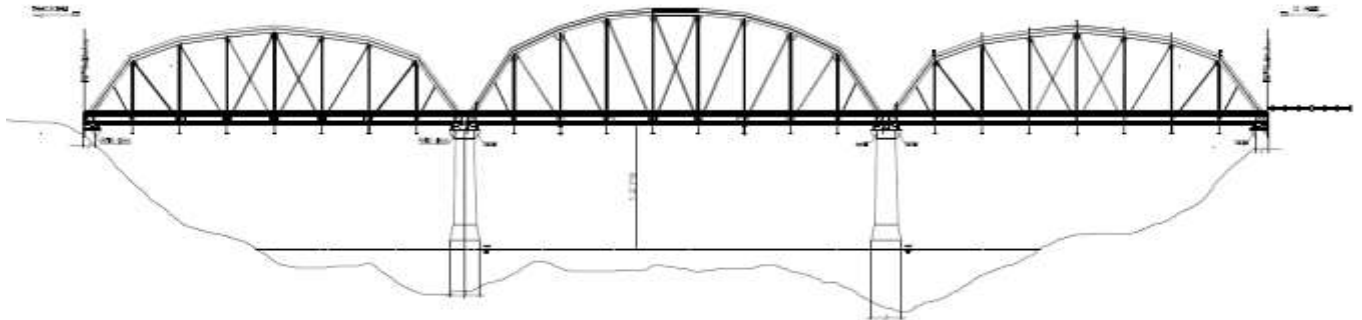
Demolicion de losa



FASE -3

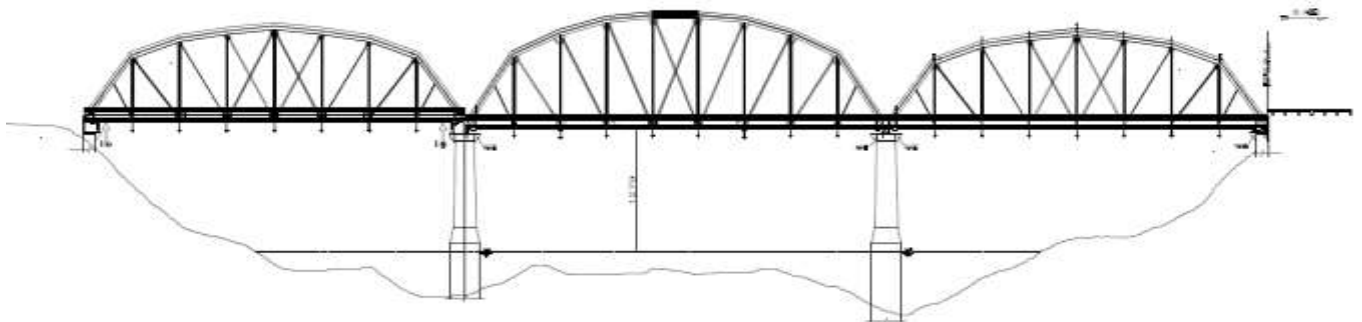
Fabricacion, montaje de mensulas de carga adosadas en pilas

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



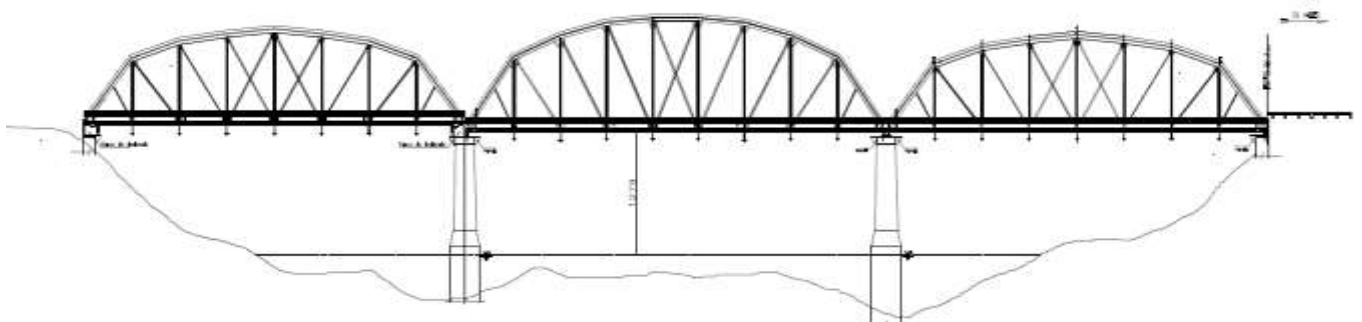
FASE -4

Retiro de apoyos tipo Mecedora en claro 1-2



FASE -5

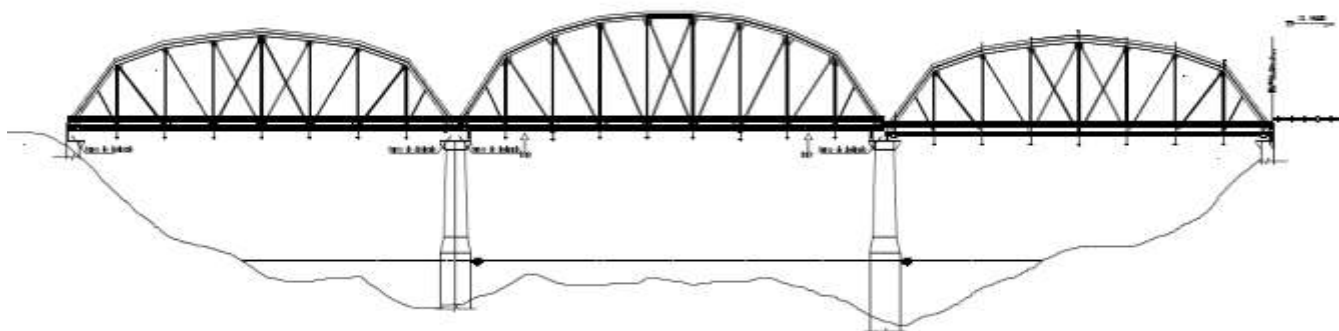
Enaje de claro 1-2



FASE -6

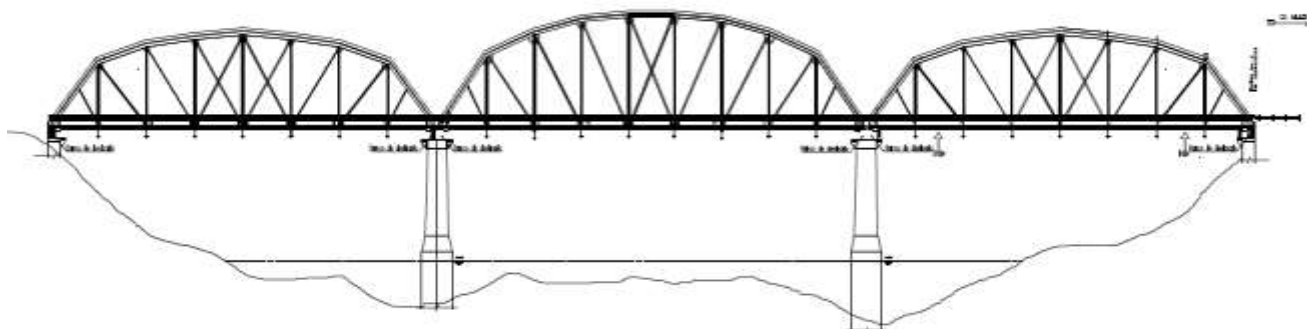
Fabricacion y colocacion de banco de deslizamiento

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



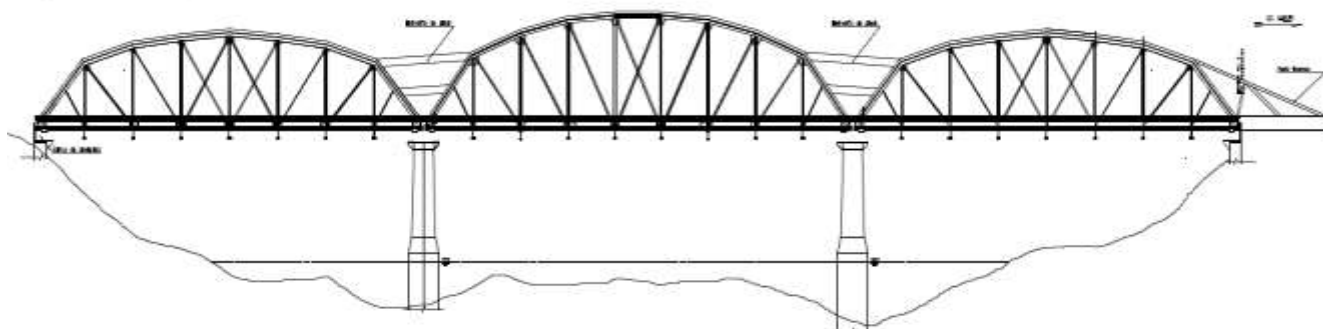
FASE -7

Izaje de tramo 2-3 y colocacion de bancos de deslizado



FASE -8

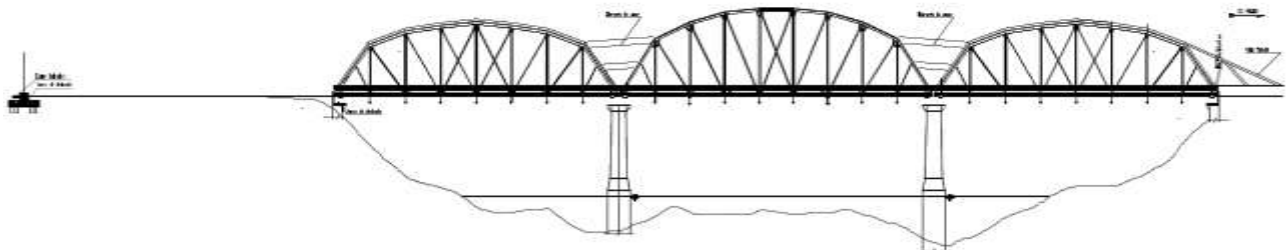
Izaje de tramo 3-4 y colocacion de bancos de deslizado



FASE -9

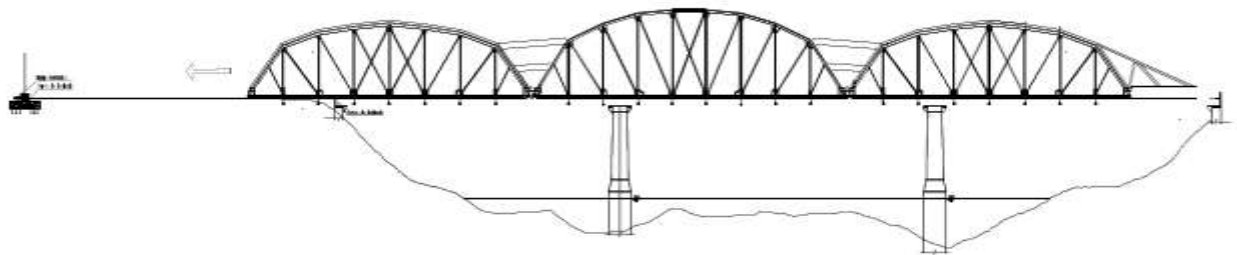
Unión de los tres claros y nariz trasera

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



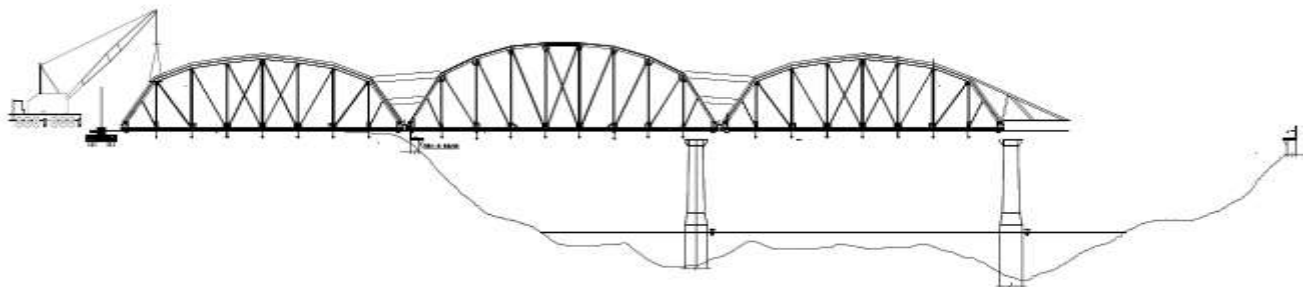
FASE -10

Construcción de banco de deslizado y colocación de equipo de deslizado



FASE -11

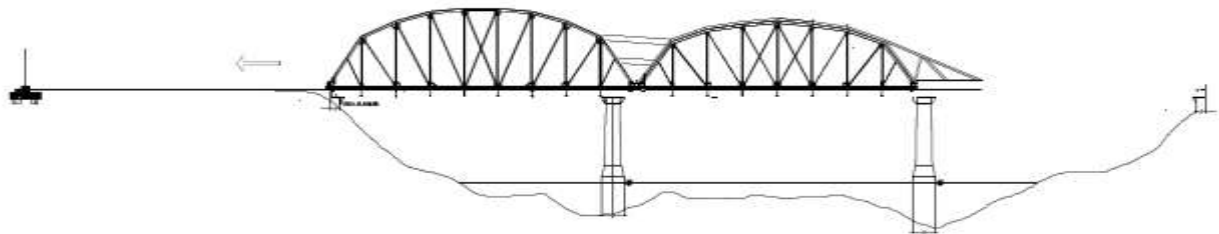
Deslizado de armaduras en tandem



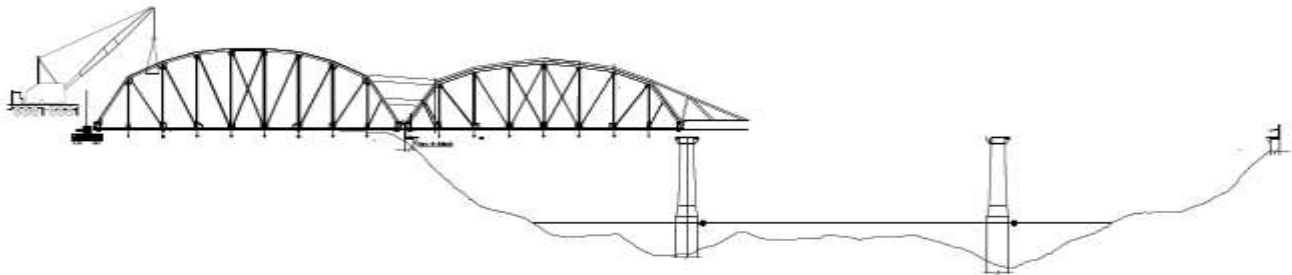
FASE -12

Desmantelamiento de armadura del claro 1-2

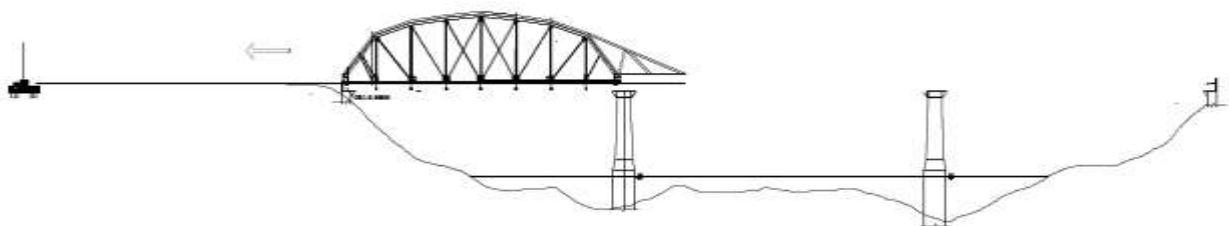
REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



FASE -13
Desmontaje de tramos en tandem.

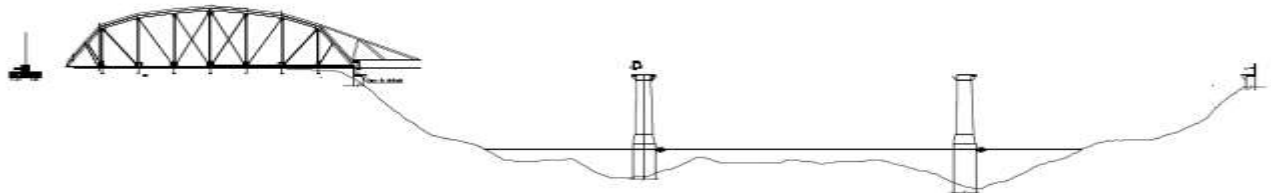


FASE -14
Desmontaje de armadura de claro 2-3

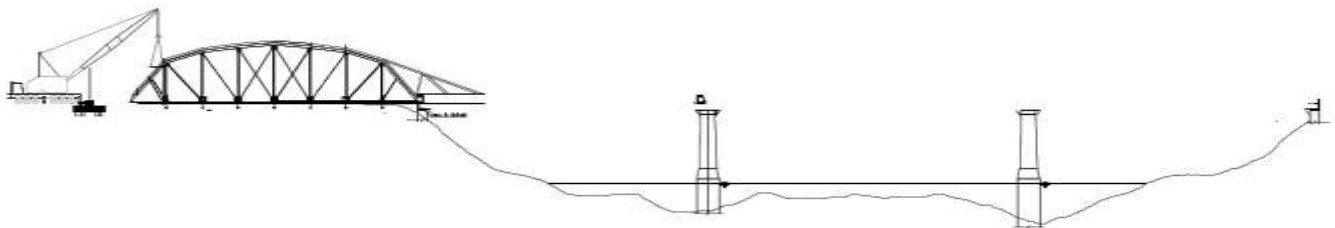


FASE -15
Desmontaje de claro 3-4

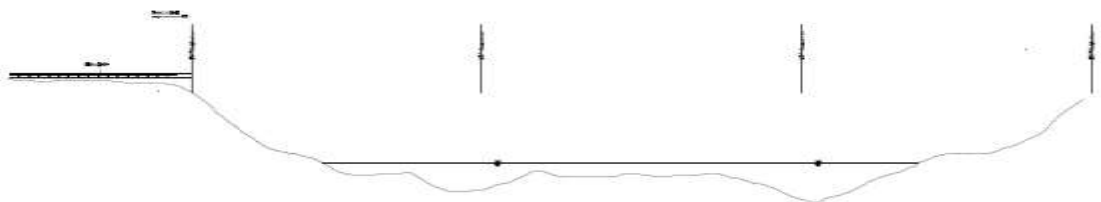
REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



FASE -16
Deslizadura de claro 3-4



FASE -17
Desmontaje de armadura de claro 3-4



FASE -18
Demolicion de Estribos y pilas

4 ALTERNATIVA SELECCIONADA

Se definio que la alternativa a proyectar seria la Alternativa 1- Desmantelamiento en sitio utilizando obra falsa apoyada sobre pilotes hincados en terreno.

4.1 NORMATIVA

Normas de uso

La revisión estructural se basará en las siguientes normativas:

- AASHTO LRFD - Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design. 2011.
- AISC-LRFD Manual of Steel Construction, thirteen edition
- MANUAL IMCA- Análisis y Diseño de estructuras metálicas
- Normativa para la infraestructura del Transporte, de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), y que forman parte de la colección de documentos de Normativa para el Proyecto Puentes y EstructurasManual de diseño de obras civiles del CFE (MDOC)
 - Diseño por Sismo (2015)

4.2 MATERIALES

Concreto

Losa del tablero:	$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
Banquetas y guarniciones:	$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
Caballetes:	$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Acero estructural

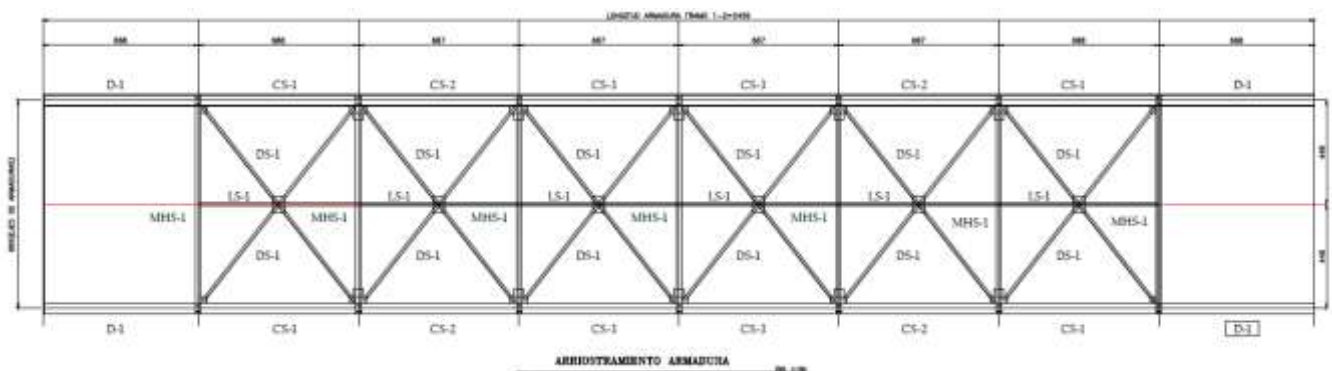
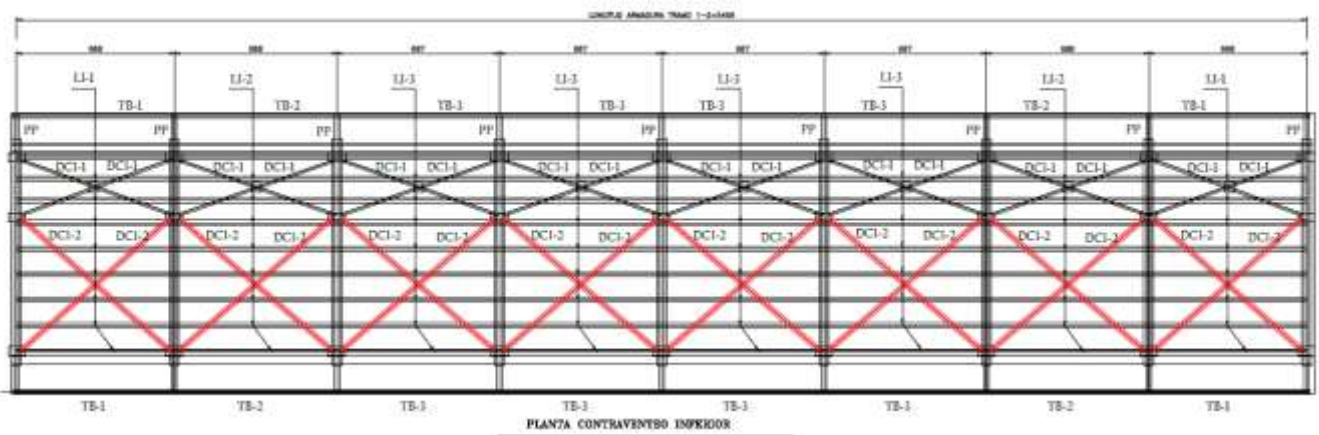
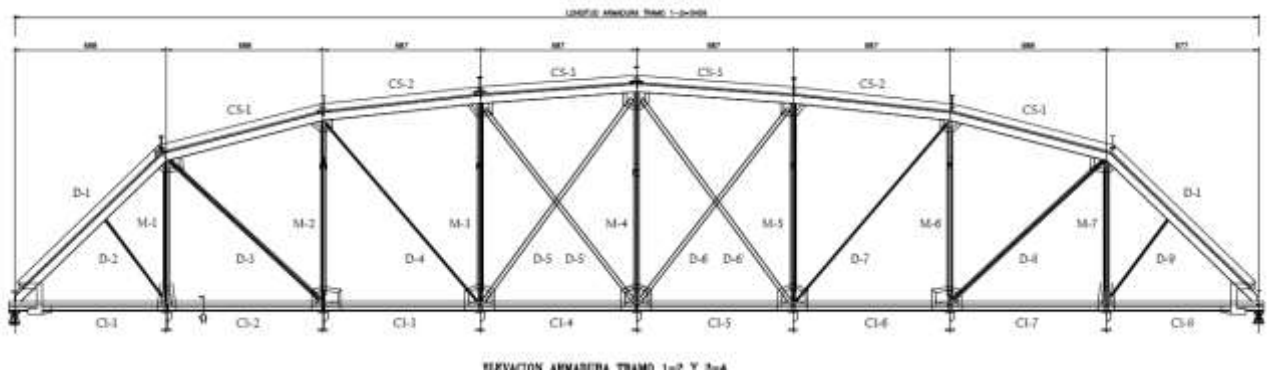
- Placas, acero tipo ASTM-A36 ($F_y=36\text{Ksi}/F_u=58\text{Ksi}$)
- .
- Perfiles laminados, acero tipo ASTM-A36 ($F_y=36\text{Ksi}/F_u=58\text{Ksi}$).
- Tornillería ASTM A-325 Alta resistencia

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

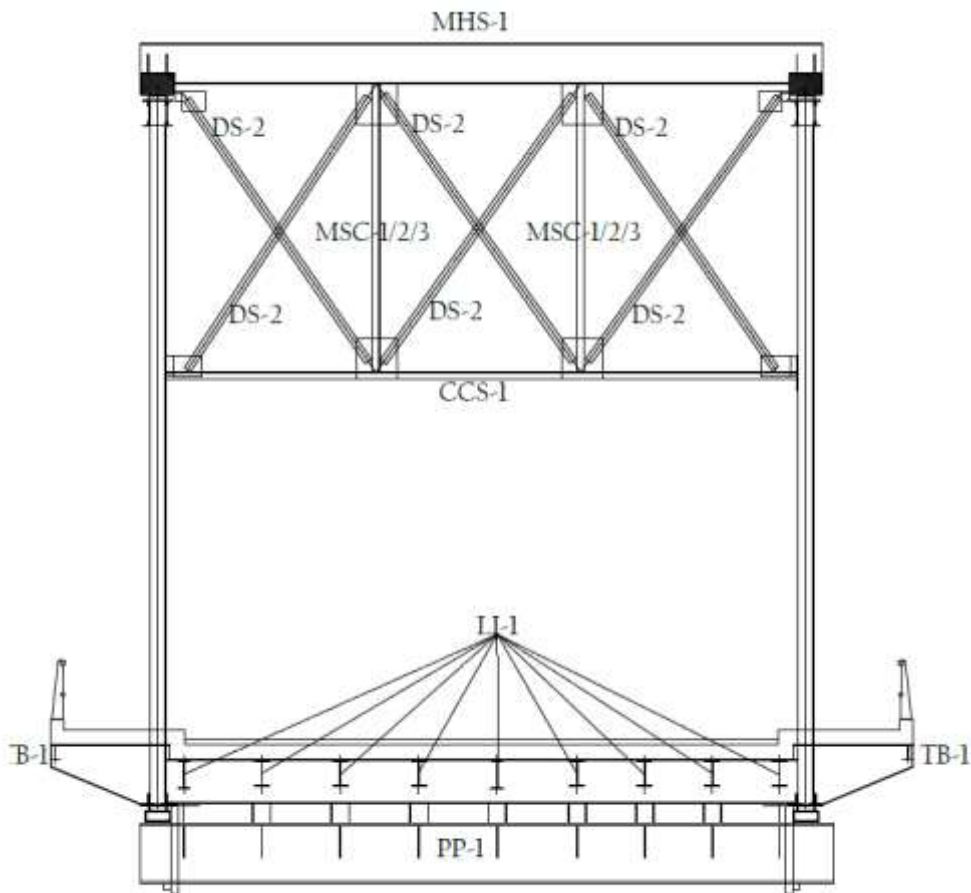
4.3 SECCIONES

De acuerdo al levantamiento de campo se ha definido una nomenclatura a cada uno de los elementos que componen la armadura que se le ha denominado "DESPIECE" con el fin de identificar las piezas para el control de ellas durante el desmantelamiento, traslado y almacenaje.

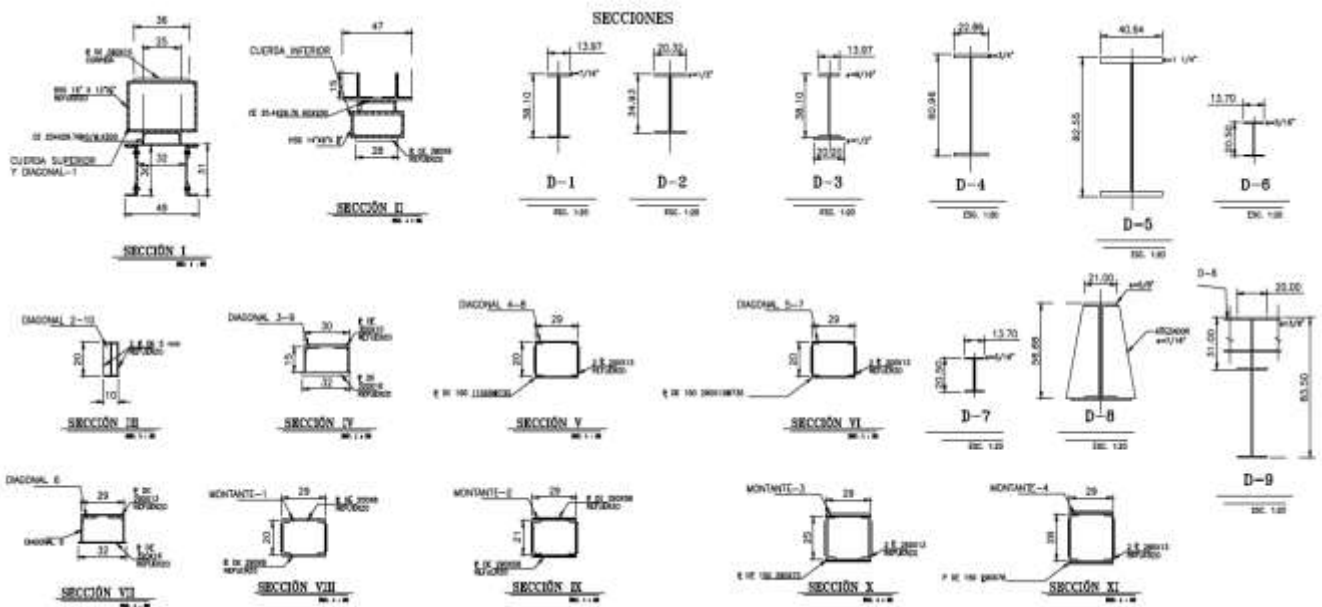
CLAROS 1-2 Y 3-4



REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



ARMADURA TRAMO 1-2 Y 3-4



REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

DESPIECE CLAROS 1-2 Y 3-4

LOCALIZACION	UBICACIÓN	ELEMENTO	CANTIDAD	LONGITUD	SECCION	AREA	PESO POR PZA	PESO
ARMADURA PRINCIPAL	CUERDA INFERIOR	CI-1	2	6.68	II	0.0384	2,013.62	4,027.24
		CI-2	2	6.88	II	0.0384	2,073.91	4,147.81
		CI-3	2	6.87	II	0.0384	2,070.89	4,141.79
		CI-4	2	6.87	II	0.0384	2,070.89	4,141.79
		CI-5	2	6.87	II	0.0384	2,070.89	4,141.79
		CI-6	2	6.87	II	0.0384	2,070.89	4,141.79
		CI-7	2	6.88	II	0.0384	2,073.91	4,147.81
		CI-8	2	6.68	II	0.0384	2,013.62	4,027.24
	CUERDA SUPERIOR	CS-1	4	7.32	I	0.0446	2,562.81	10,251.22
		CS-2	4	7.10	I	0.0446	2,485.78	9,943.12
		CS-3	4	6.88	I	0.0446	2,408.76	9,635.03
	DIAGONAL	D-1	4	8.99	I	0.0446	3,147.49	12,589.96
		D-2	2	4.18	III	0.0040	131.25	262.50
		D-3	2	8.91	IV	0.0106	741.40	1,482.80
		D-4	2	10.25	V	0.009	724.16	1,448.33
		D-5	2	11.05	VI	0.008	693.94	1,387.88
		D-5'	2	10.84	VI	0.008	680.75	1,361.50
		D-6	2	10.68	VI	0.008	670.70	1,341.41
		D6'	2	11.05	VI	0.008	693.94	1,387.88
		D-7	2	10.28	V	0.009	726.28	1,452.56
		D-8	2	8.91	V	0.009	629.49	1,258.98
		D-9	2	4.18	III	0.0040	131.25	262.50
	MONTANTE	M-1	2	6.20	VII	0.0096	467.23	934.46
		M-2	2	7.62	VIII	0.0096	574.24	1,148.49
		M-3	2	8.25	IX	0.0096	621.72	1,243.44
		M-4	2	9.20	X	0.0096	693.31	1,386.62
		M-5	2	8.25	IX	0.0096	621.72	1,243.44
		M-6	2	7.62	VIII	0.0096	574.24	1,148.49
		M-7	2	6.20	VII	0.0096	467.23	934.46
CONTRAVENTEO SUPERIOR	DIAGONAL	DS-1	12	10.51	LI		153.45	1,841.35
		DS-2	30	4.58	LI		66.87	2,006.04
	LARGUERO	LS-1	1	41.00	IR		1,279.20	1,279.20
	CUERDA INFERIOR	CCS-1	7	8.72	2 LI		254.62	1,782.37
	MONTANTE	MHS-1	7	9.41	IR		872.31	6,106.15
		MSC-1	4	2.45	LI		35.77	143.08
		MSC-2	4	3.26	LI		47.60	190.38
		MSC-3	2	3.52	LI		51.39	102.78
CONTRAVENTEO INFERIOR	LARGUERO	LI-1	18	6.68	IR		435.24	7,834.24
		LI-2	18	6.88	IR		448.27	8,068.80
		LI-3	36	6.87	IR		447.61	16,114.13
	PIEZA PUENTE	PP	9	11.90	VIGA ARMADA		4,951.00	44,558.96
	DIAGONAL	DCI-1	16	8.59	LI		125.41	2,006.62
		DCI-2	16	6.97	LI		101.76	1,628.19
	TRABE DE BORDE	TB-1	4	6.68	IR		770.84	3,083.35
		TB-2	4	6.88	IR		793.92	3,175.67
		TB-3	8	6.87	IR		792.76	6,342.11

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

DESPIECE CLARO 2-3

LOCALIZACION	UBICACIÓN	ELEMENTO	CANTIDAD	LONGITUD	SECCION	AREA	PESOX PZA	PESO
ARMADURA PRINCIPAL	CUERDA INFERIOR	CI-1	2	6.75	II	0.0384	2,034.72	4,069.44
		CI-2	2	6.75	II	0.0384	2,034.72	4,069.44
		CI-3	2	6.73	II	0.0384	2,028.69	4,057.38
		CI-4	2	6.7	II	0.0384	2,019.65	4,039.30
		CI-5	2	6.56	II	0.0384	1,977.45	3,954.89
		CI-6	2	6.7	II	0.0384	2,019.65	4,039.30
		CI-7	2	6.73	II	0.0384	2,028.69	4,057.38
		CI-8	2	6.75	II	0.0384	2,034.72	4,069.44
		CI-9	2	6.75	II	0.0384	2,034.72	4,069.44
	CUERDA SUPERIOR	CS-1	4	7.1	I	0.0446	2,485.78	9,943.12
		CS-2	4	6.87	I	0.0446	2,405.26	9,621.02
		CS-3	4	6.72	I	0.0446	2,352.74	9,410.96
		CS-4	2	6.52	I	0.0446	2,282.72	4,565.43
	DIAGONAL	D-1	4	9.1	I	0.0446	3,186.00	12,744.00
		D-2	2	4.64	III	0.004	145.70	291.39
		D-3	2	9.23	IV	0.0106	768.03	1,536.06
		D-4	2	10.92	V	0.009	771.50	1,543.00
		D-5	4	11.97	VI	0.008	751.72	3,006.86
		D-6	4	12.3	VI	0.008	772.44	3,089.76
		D-7	2	11.97	VI	0.008	751.72	1,503.43
		D-8	2	10.92	V	0.009	771.50	1,543.00
		D-9	2	9.23	IV	0.0106	768.03	1,536.06
		D-10	2	4.64	III	0.004	145.70	291.39
	MONTANTE	M-1	2	7	VIII	0.0122	670.39	1,340.78
		M-2	2	9.33	IX	0.0168	1,230.44	2,460.88
		M-3	2	10.68	X	0.0194	1,626.46	3,252.91
		M-4	2	11	XI	0.019	1,640.65	3,281.30
		M-5	2	11	XI	0.019	1,640.65	3,281.30
		M-6	2	10.68	X	0.0194	1,626.46	3,252.91
		M-7	2	9.33	IX	0.0168	1,230.44	2,460.88
		M-8	2	7	VIII	0.0122	670.39	1,340.78
CONTRAVENTEO SUPERIOR	DIAGONAL	DS-1	14	10.46	U		152.72	2,138.02
		DS-2	48	4.51	U		65.85	3,160.61
	LARGUERO	LS-1	1	46.91	IR		1,463.59	1,463.59
	CUERDA INFERIOR	CCS-1	8	8.72	2U		254.62	2,036.99
		MHS-1	8	9.41	IR		872.31	6,978.46
		MSC-1	4	3.60	U		52.56	210.24
		MSC-2	4	4.92	U		71.83	287.33
		MSC-3	4	5.43	U		79.28	317.11
CONTRAVENTEO INFERIOR	LARGUERO	LI-1	36	6.75	IR		439.80	15,832.67
		LI-2	18	6.73	IR		438.49	7,892.88
		LI-3	18	6.7	IR		436.54	7,857.69
		LI-4	9	6.56	IR		427.42	3,846.75
	PIEZA PUENTE	PP1	10	11.9	VIGA ARMADA		4,951.00	49,509.95
	DIAGONAL	DCI-1	18	6.67	U		97.38	1,752.88
		DCI-2	18	8.42	U		122.93	2,212.78
	TRABE DE BORDE	TB-1	8	6.75	IR		778.92	6,231.33
		TB-2	4	6.73	IR		776.61	3,106.43
		TB-3	4	6.70	IR		773.15	3,092.59
		TB-4	2	6.56	IR		756.99	1,513.98

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

4.4- CARGAS

Análisis de Cargas:

Peso propio de Armadura:

Calculado con densidad del acero 7850 kg/m3

Nota: El peso propio calculado con el modelo, se ha incrementado por un factor de 1.20 para tomar en cuenta el peso de placas de nudo, tornillería y soldaduras.

Acciones accidentales (Sismo)

Sismo (EQ)

Para la definición del espectro sísmico transparente se utiliza el programa "Prodisis" de la CFE 2015, en el cual se introducen las coordenadas de geolocalización del Puente "COY" las cuales son:

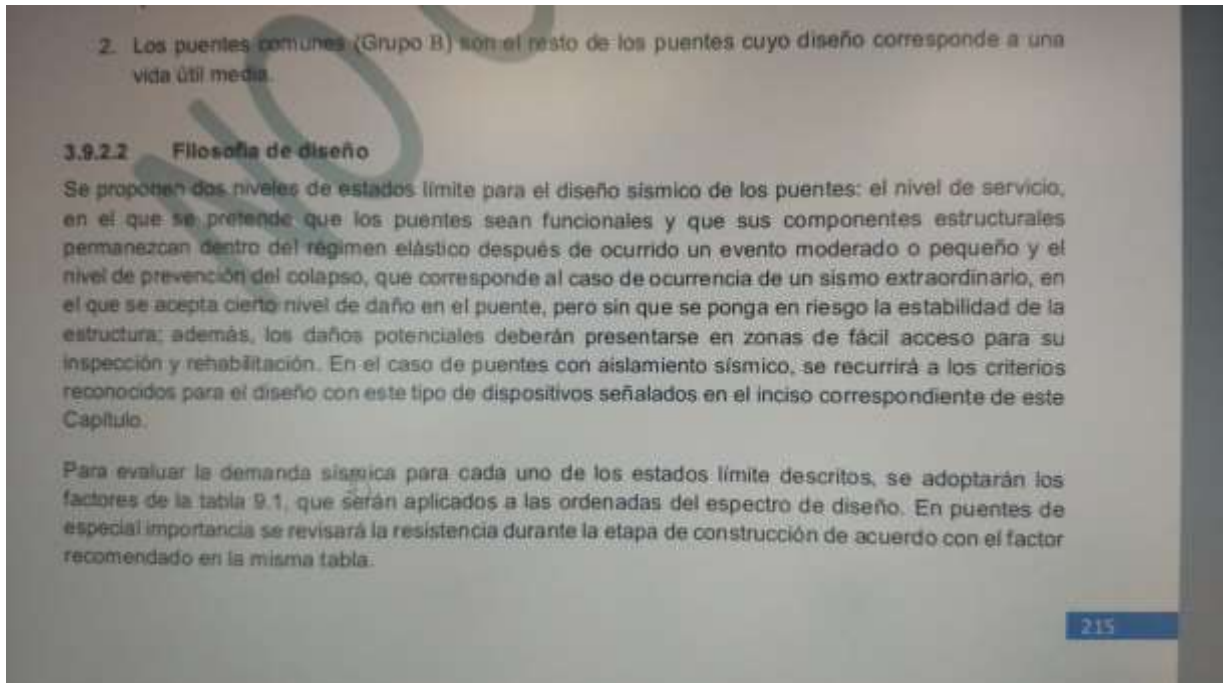
LONGITUD : 98° 56'22.35"O

LATITUD : 21° 50'48.92"N

ESPECTRO DE DISEÑO SÍSMICO CFE			REGIONALIZACIÓN SÍSMICA			
GRUPO (ESTRUCTURA)		A				
ZONA SÍSMICA		A				
TIPO DE SUELO		I				
PARÁMETROS DEL ESPECTRO						
a _o		0.02				
c		0.08				
Ta (s)		0.20				
Tb (s)		0.60				
r		0.50				
FACTOR DE COMPORTAMIENTO						
Q		2				
IRREGULARIDAD		1.5				

Se realiza el calculo de las fuerzas sísmicas con el método estático simplificado, apoyándonos del Capítulo 3.9.2.2 del manual CFE 2015.

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



Y tomando en consideración que el desmantelamiento será por medio de Obra falsa que es una estructura temporal se tendrá una reducción del 50% de coeficiente sísmico:

CAPÍTULO DE DISEÑO POR SISMO MBQC 2015

Tabla 9.1 Factores para modificar el espectro de diseño, según el estado límite e importancia del puente.

Clasificación del puente	Etapla constructiva	Nivel de servicio	Nivel de prevención del colapso
Puentes de especial importancia (Grupo A)	1/2	1/3.5	1/5
Puentes comunes (Grupo B)	-	1/3.5	1/5

3.9.2.3 Efectos combinados de los movimientos del terreno

Los puentes se analizarán ante la acción de dos componentes ortogonales del movimiento del terreno en las direcciones transversal y longitudinal del puente. Los efectos en la respuesta en las dos direcciones ortogonales, tales como desplazamientos y elementos mecánicos, se combinarán empleando la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados.

Factores de carga:

Peso Propio (PP).....1.20
 Sismo en Sx.....1.00
 Sismo en Sy.....1.00

REMOCION DE PUENTE “TAMPAON” (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

4.5 COMBINACIONES DE CARGA:

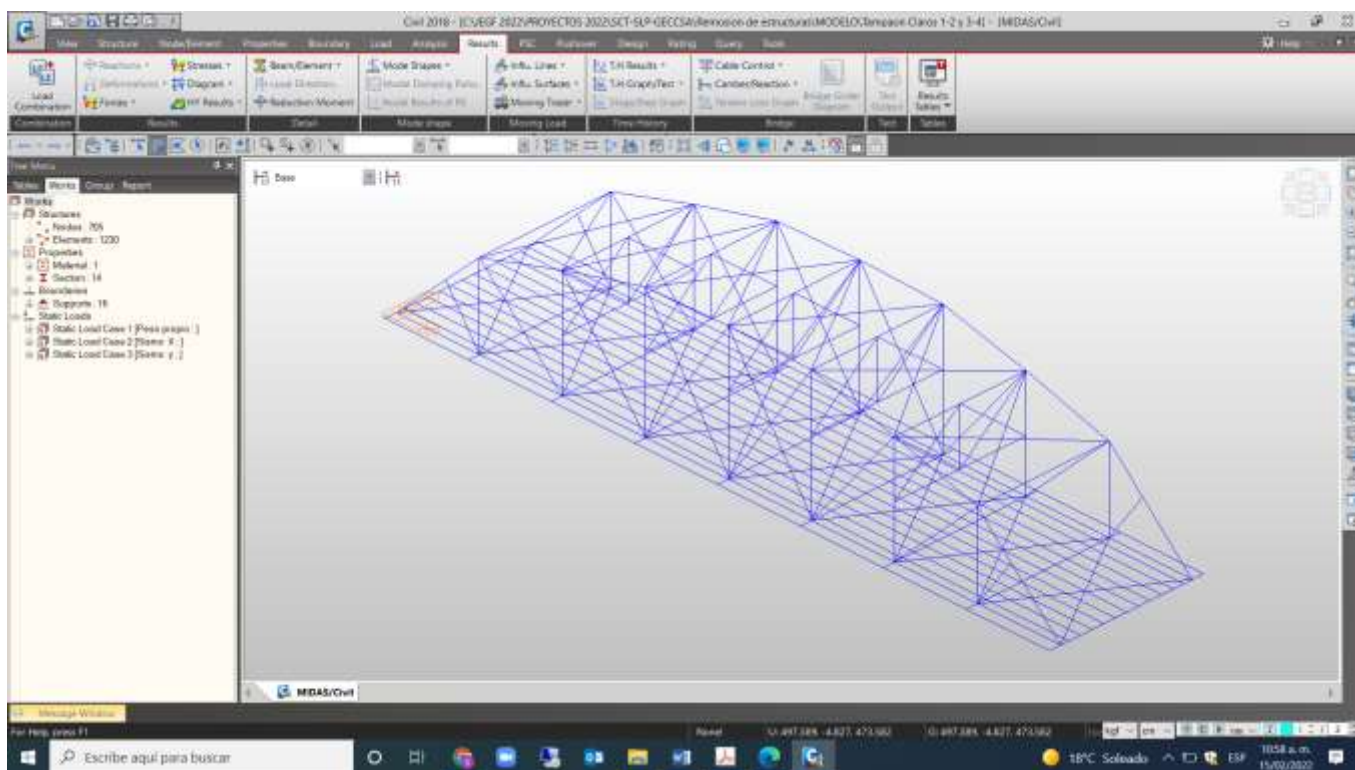
Combinación de carga CB1

$$1.20 \text{ PP} + 1.00 \text{ Sx} + 0.30 \text{ Sy}$$

Combinación de carga CB2

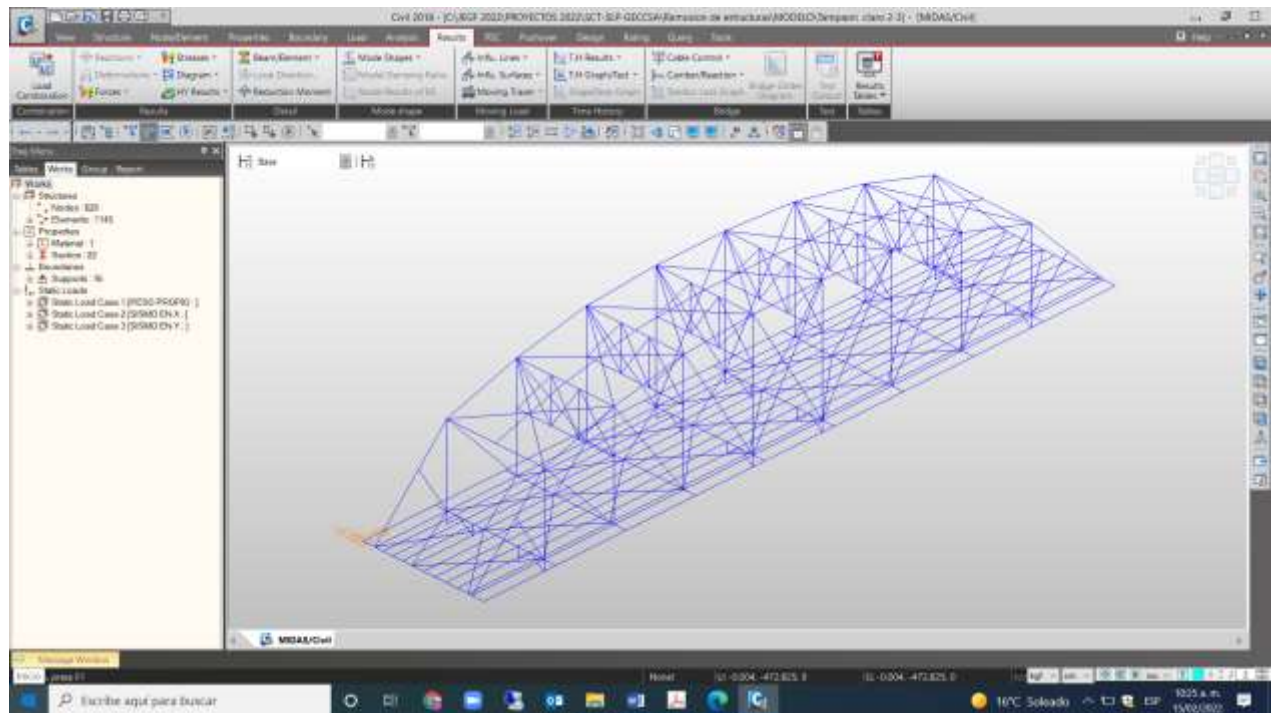
$$1.20 \text{ PP} + 0.30 \text{ Sx} + 1.00 \text{ Sy}$$

4.6 MODELO MATEMATICO

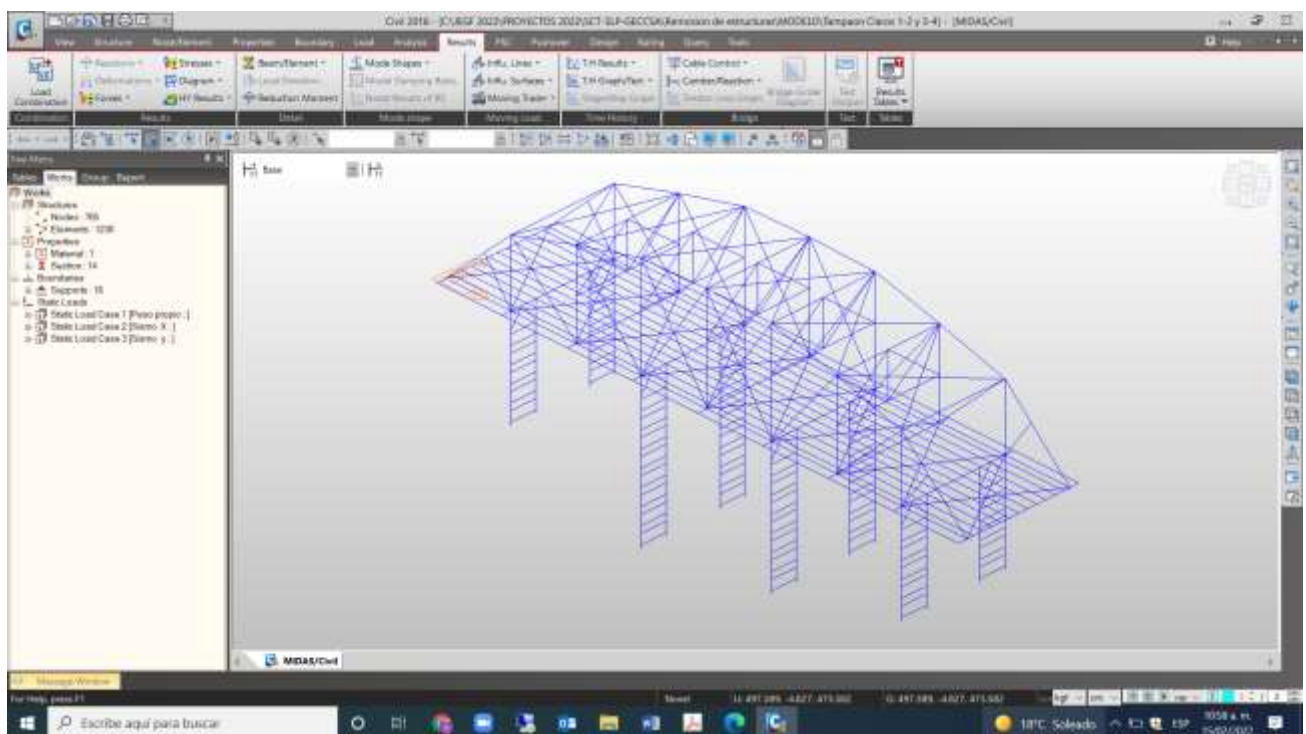


Modelo matemático claro 1-2 y 3-4 (Armadura)

REMOCION DE PUENTE “TAMPAON” (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

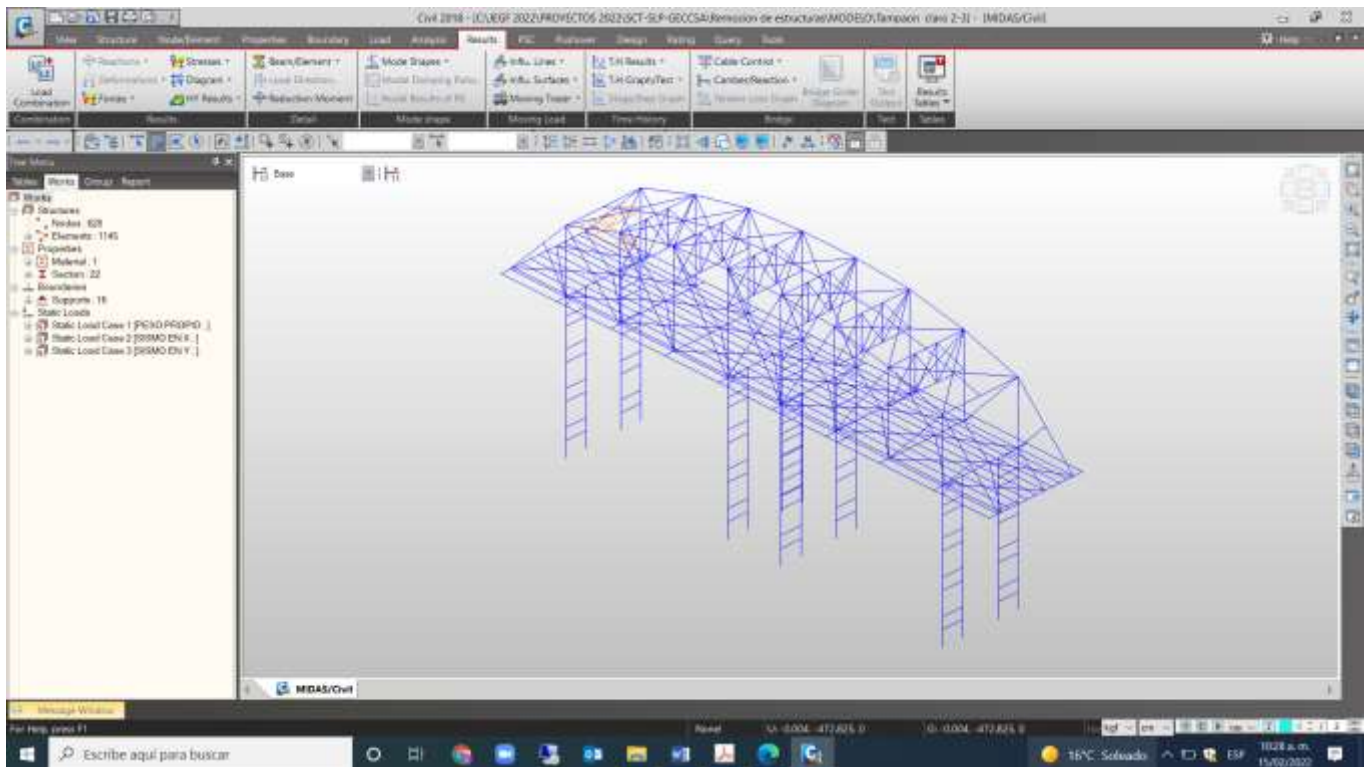


Modelo matemático claro 2-3 (Armadura)

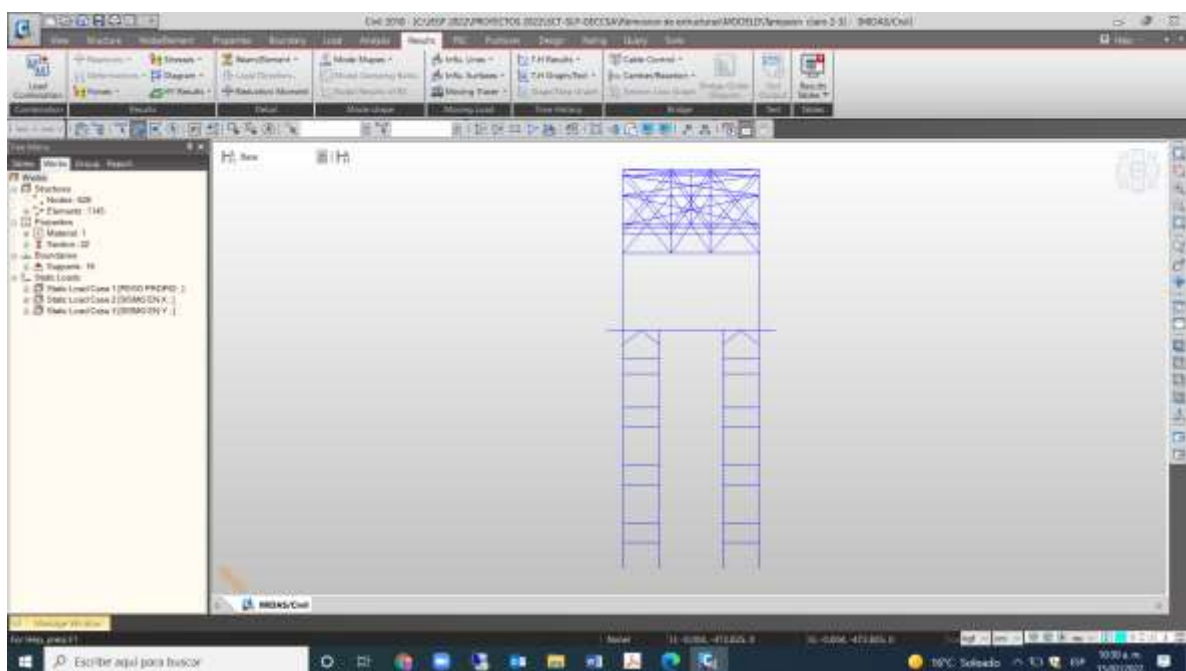


Modelo matemático claro 1-2 y 3-4(Armadura + obra falsa)

REMOCION DE PUENTE “TAMPAON” (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



Modelo matemático claro 2-3 (Armadura + obra falsa)

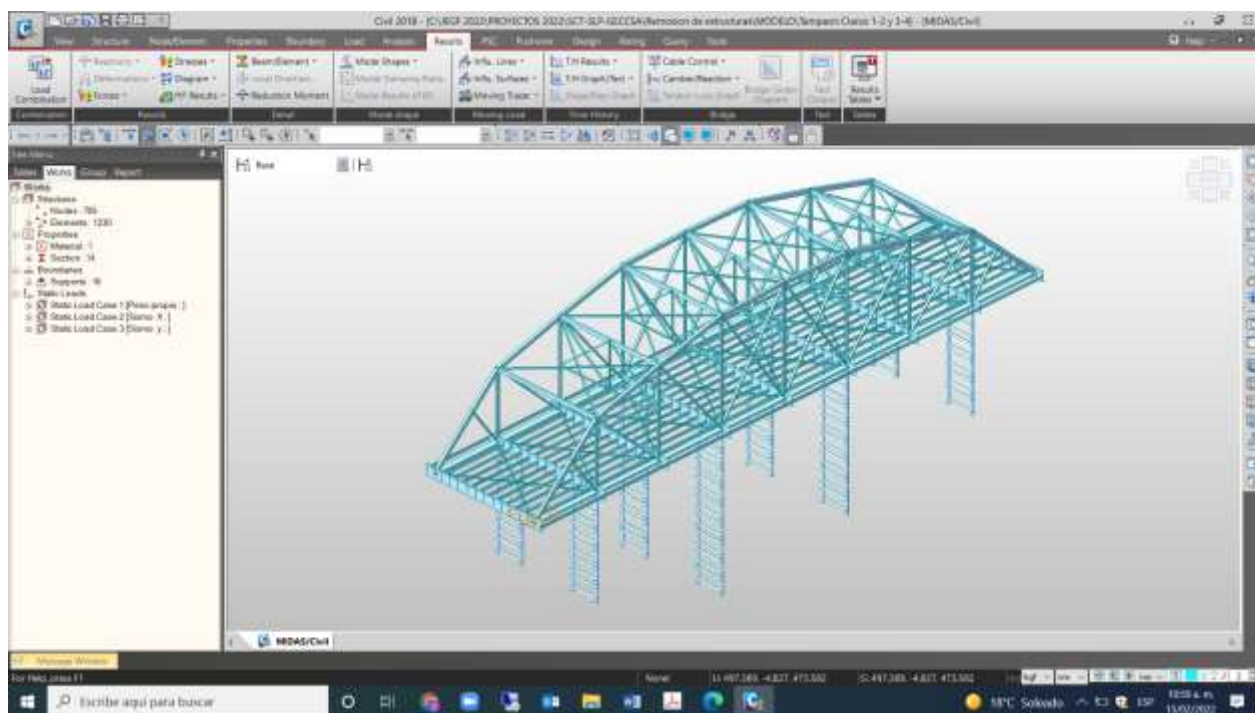


Modelo matemático claro 2-3 (Armadura + obra falsa)

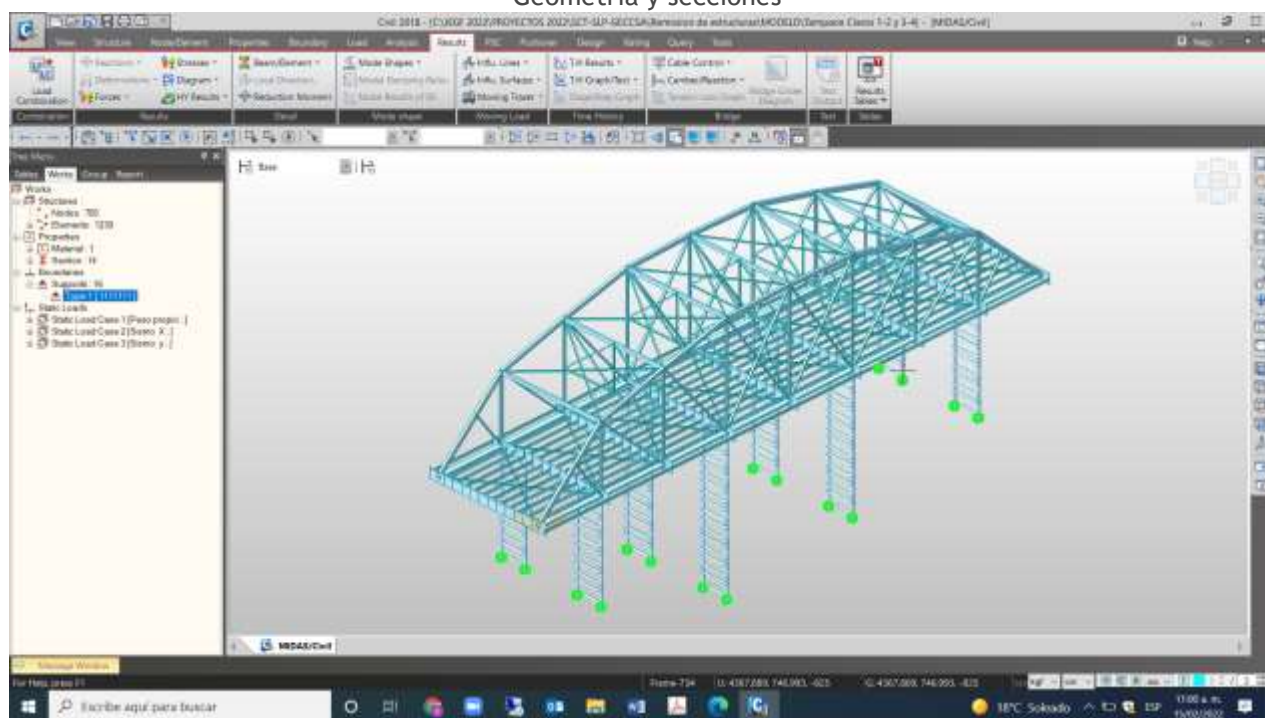
REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

5. ANALISIS Y DISEÑO DE OBRA FALSA

CLAROS 1-2 Y 3-4

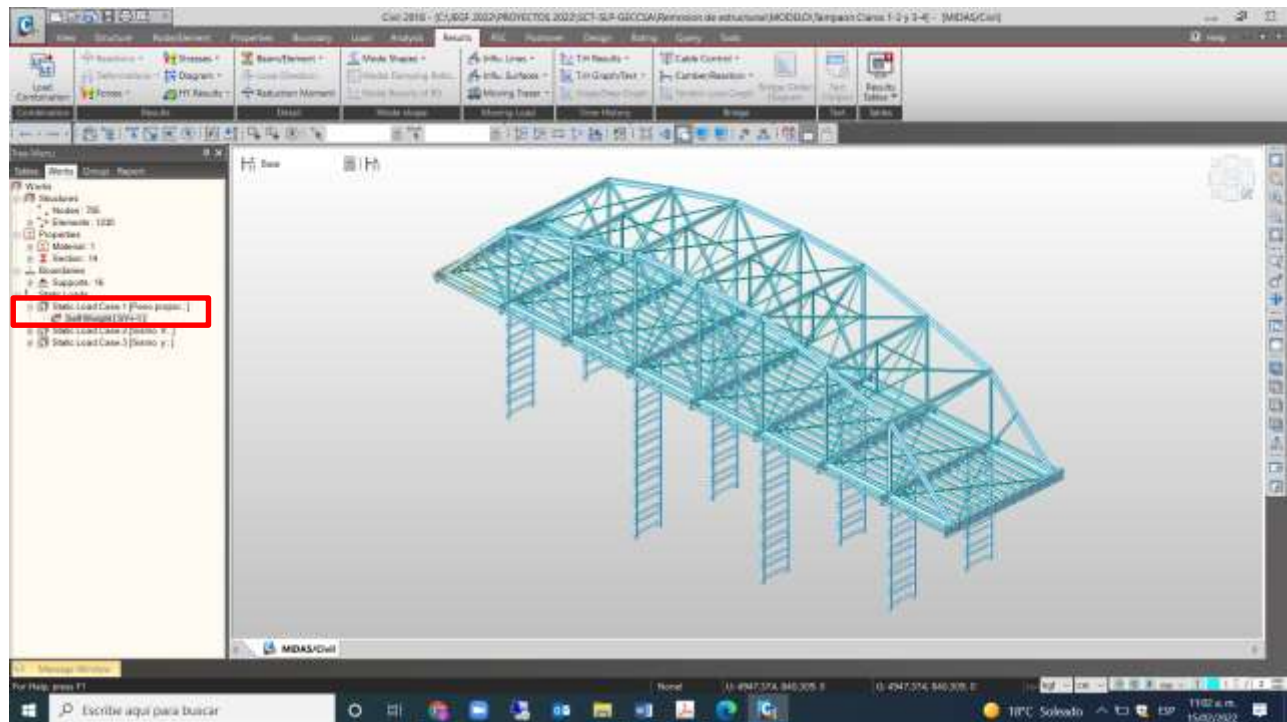


Geometria y secciones

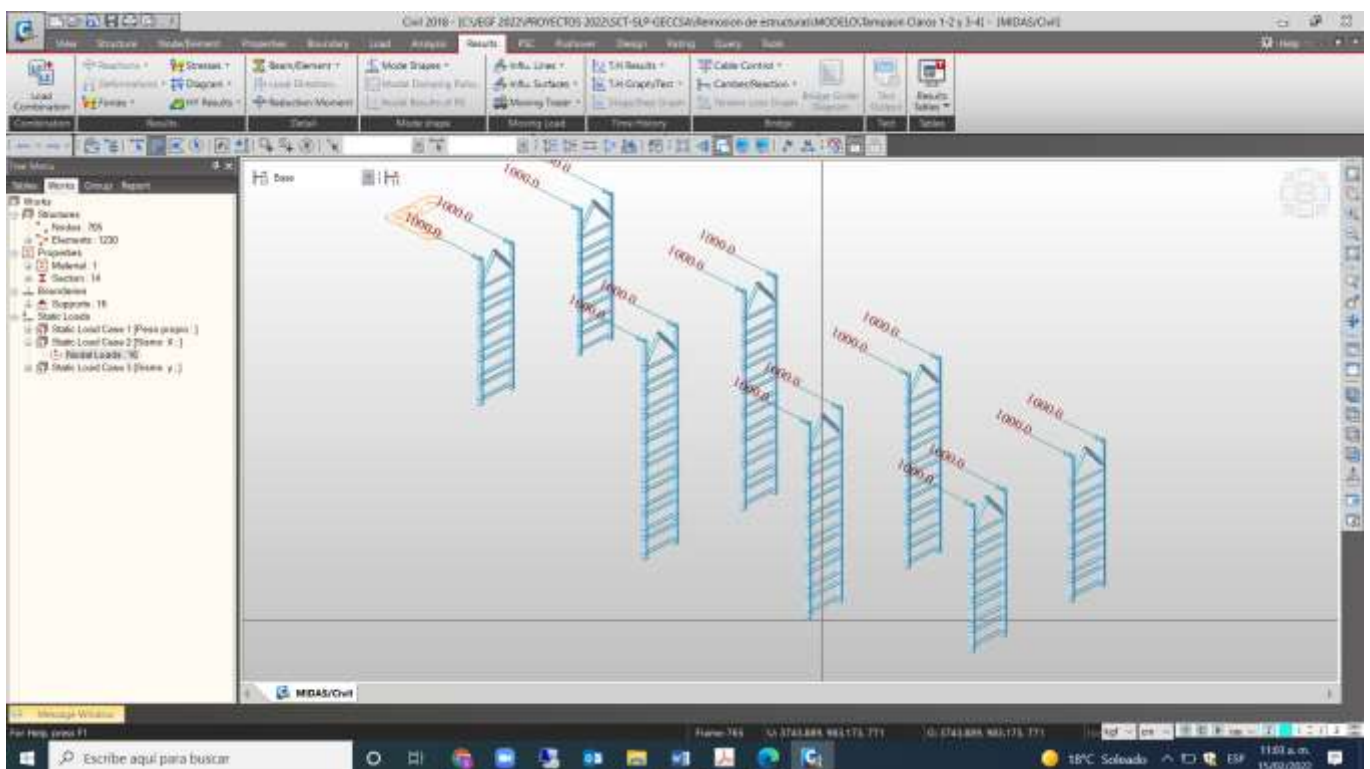


Condiciones de frontera (apoyos)

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

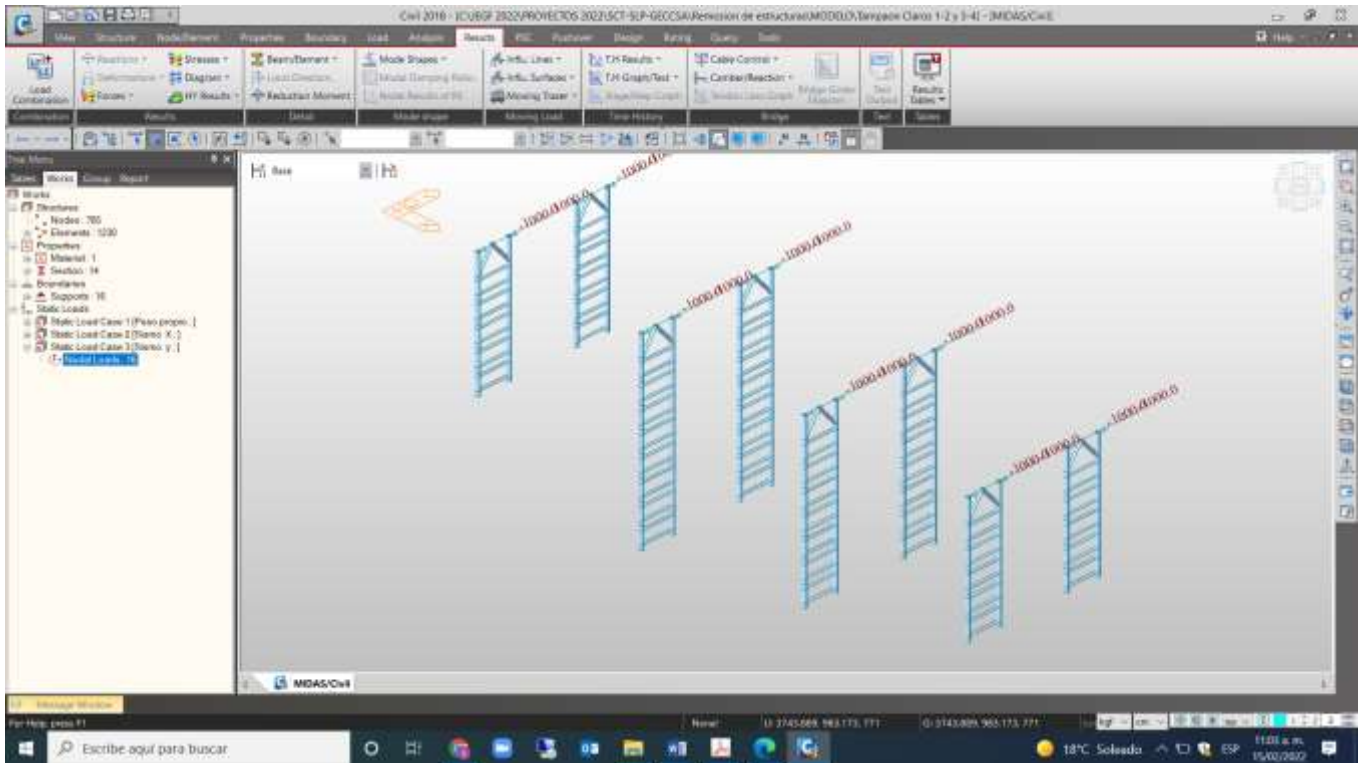


Estado de carga - Peso propio

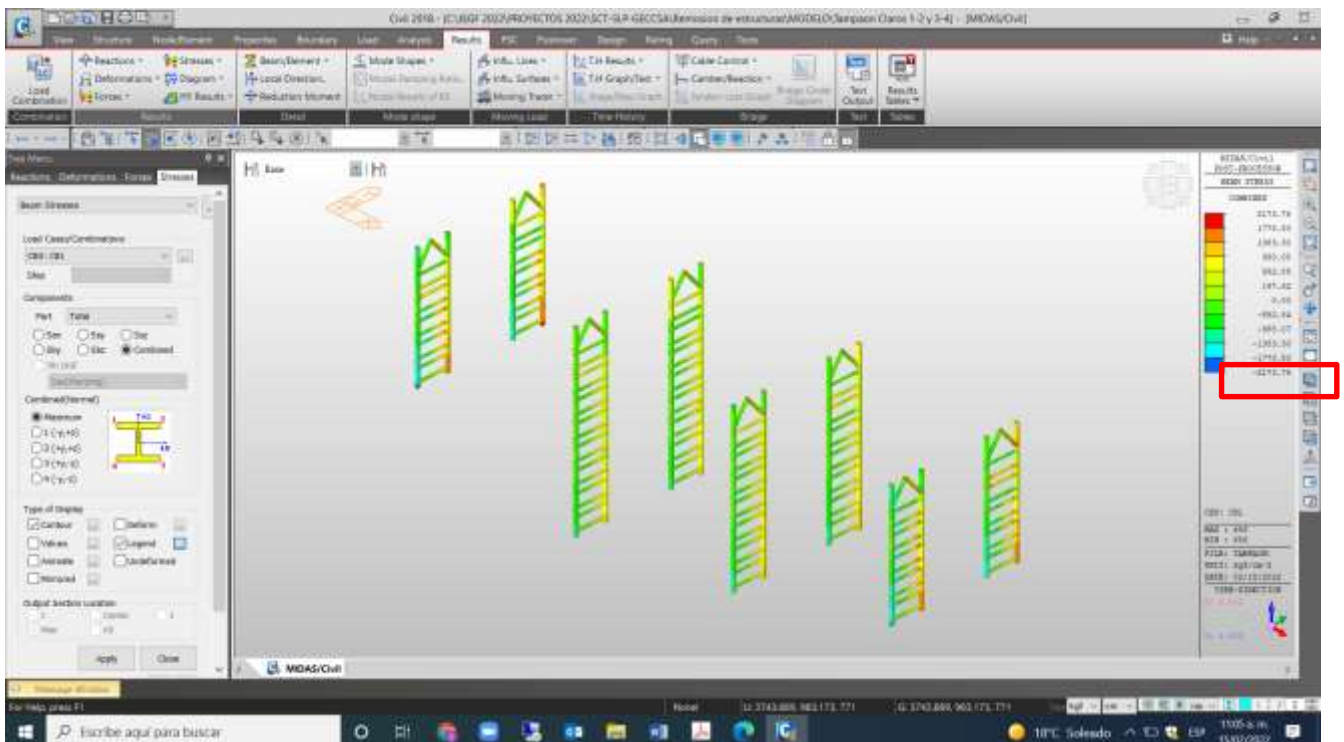


Estado de carga - Sismo en X

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



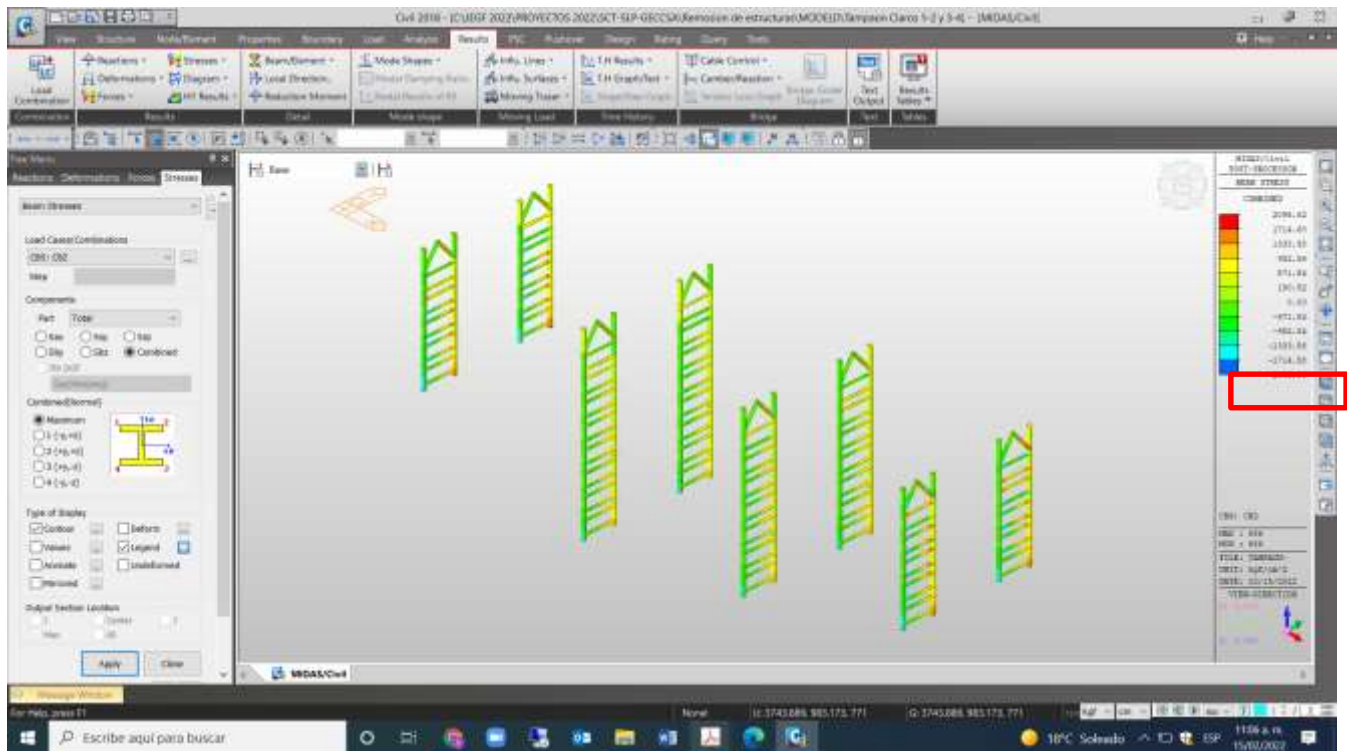
Estado de carga - Sismo en Y



Esfuerzos en elementos

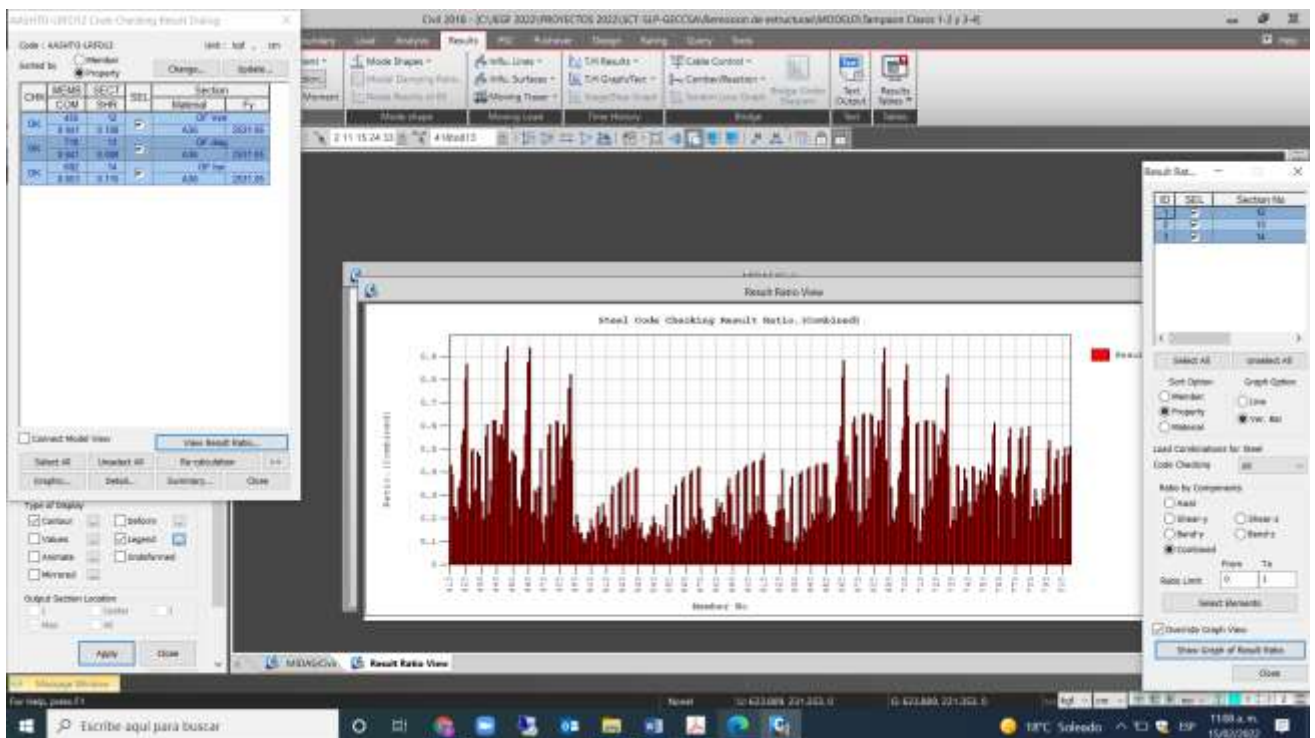
Combinacion CB1- $2,173 \text{ kg/cm}^2 < f_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$ ---OK;

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

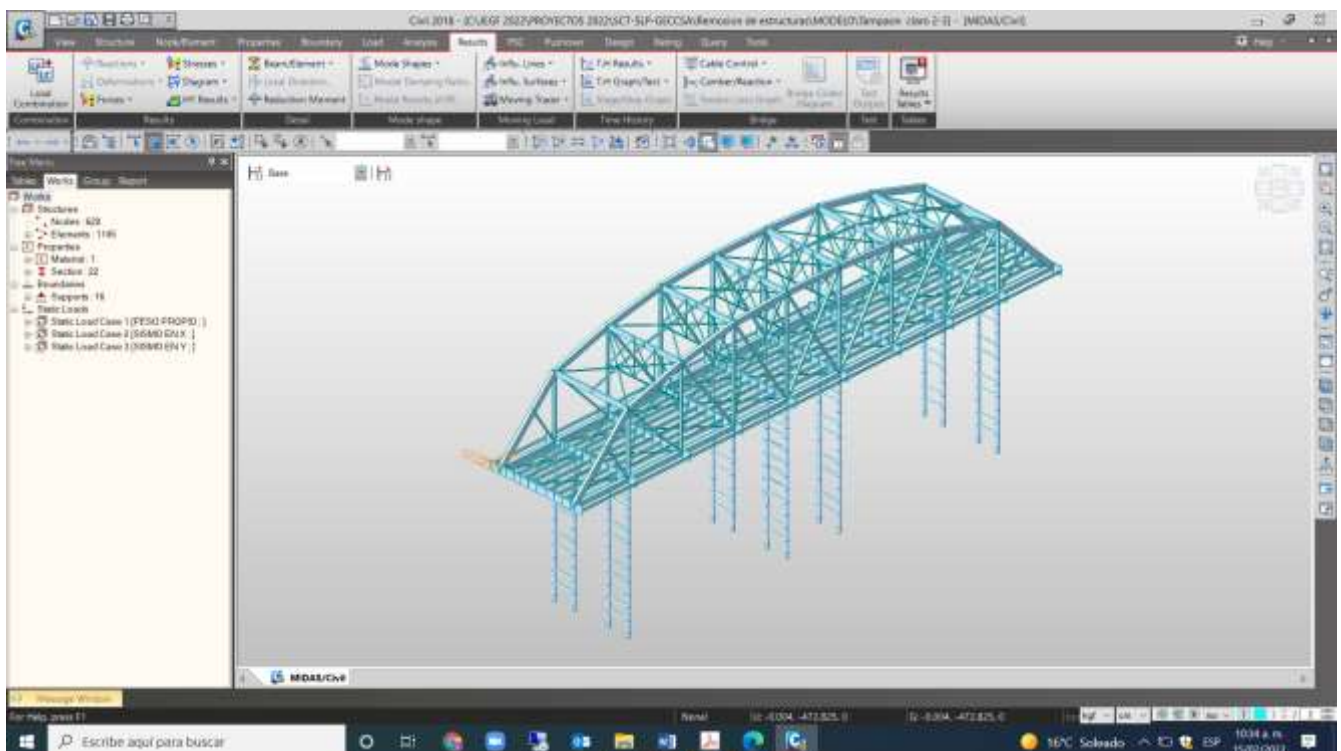


Esfuerzos en elementos

Combinacion CB2- $2,096 \text{ kg/cm}^2 < f_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$ ---OK;

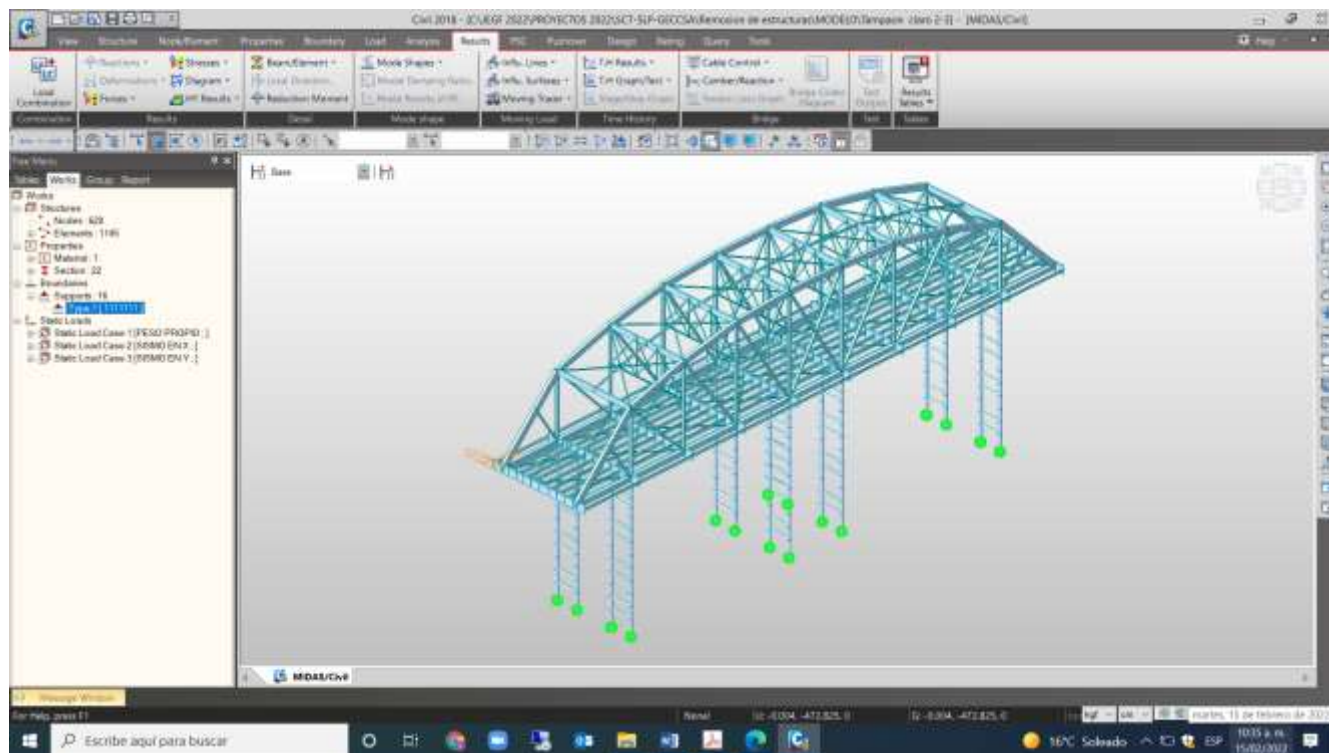


Peritaje de perfiles (Bajo evento extremo) > 1.0 ok;

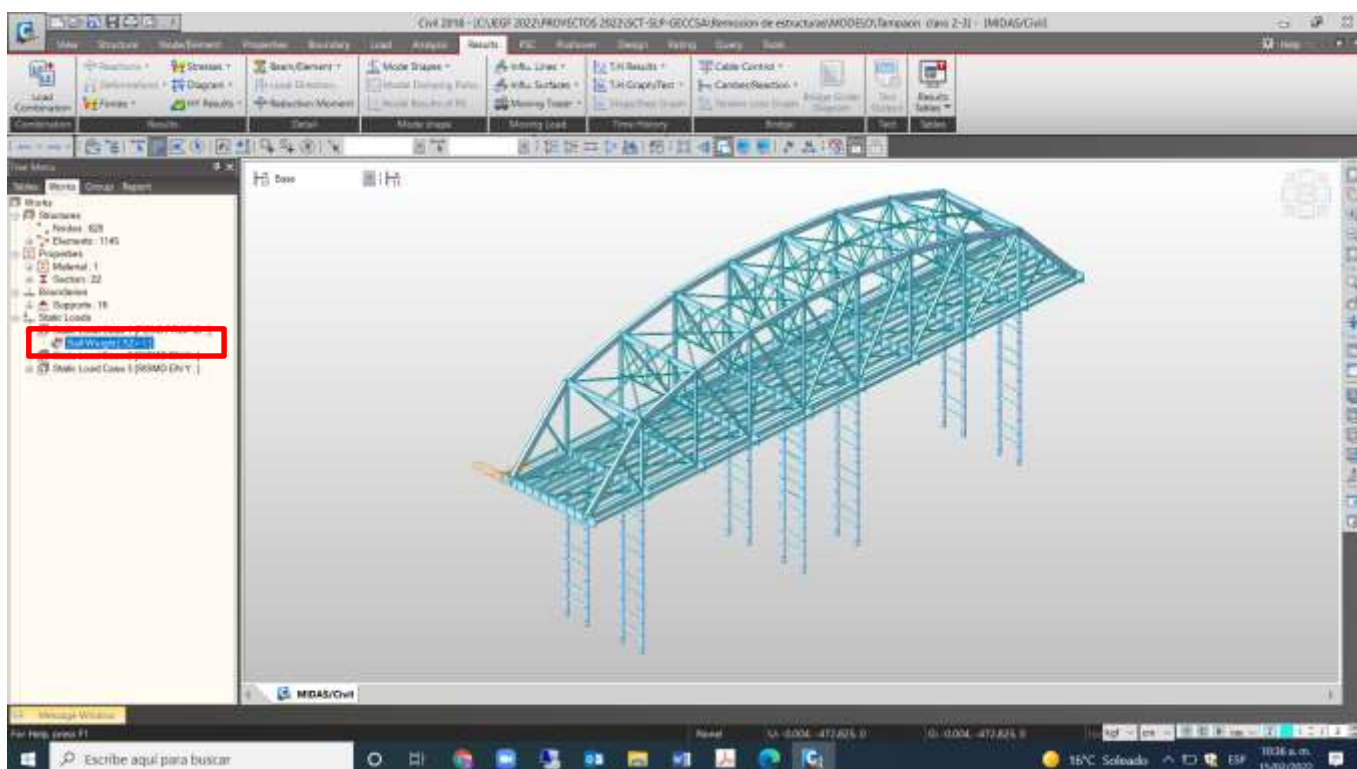


REMOCION DE PUENTE “TAMPAON” (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

Geometría y secciones

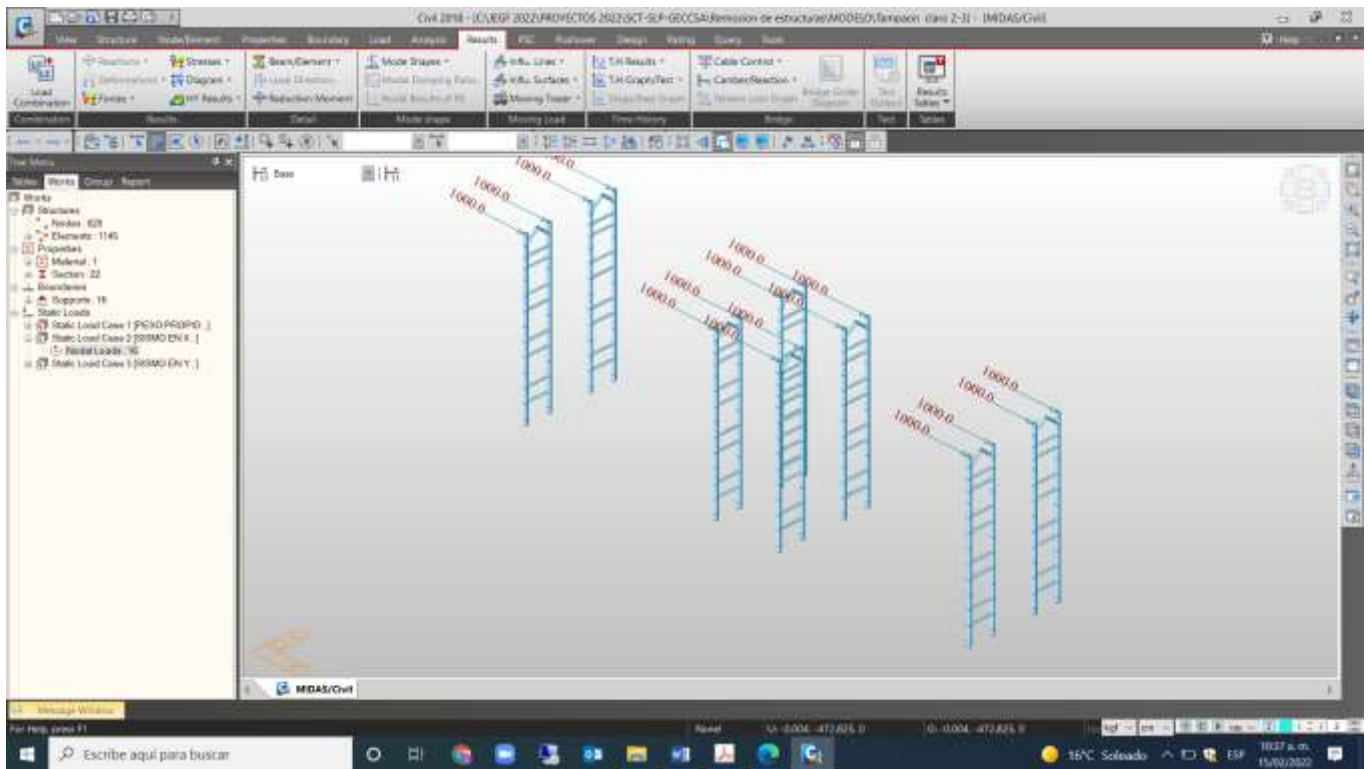


Condiciones de frontera (apoyos)

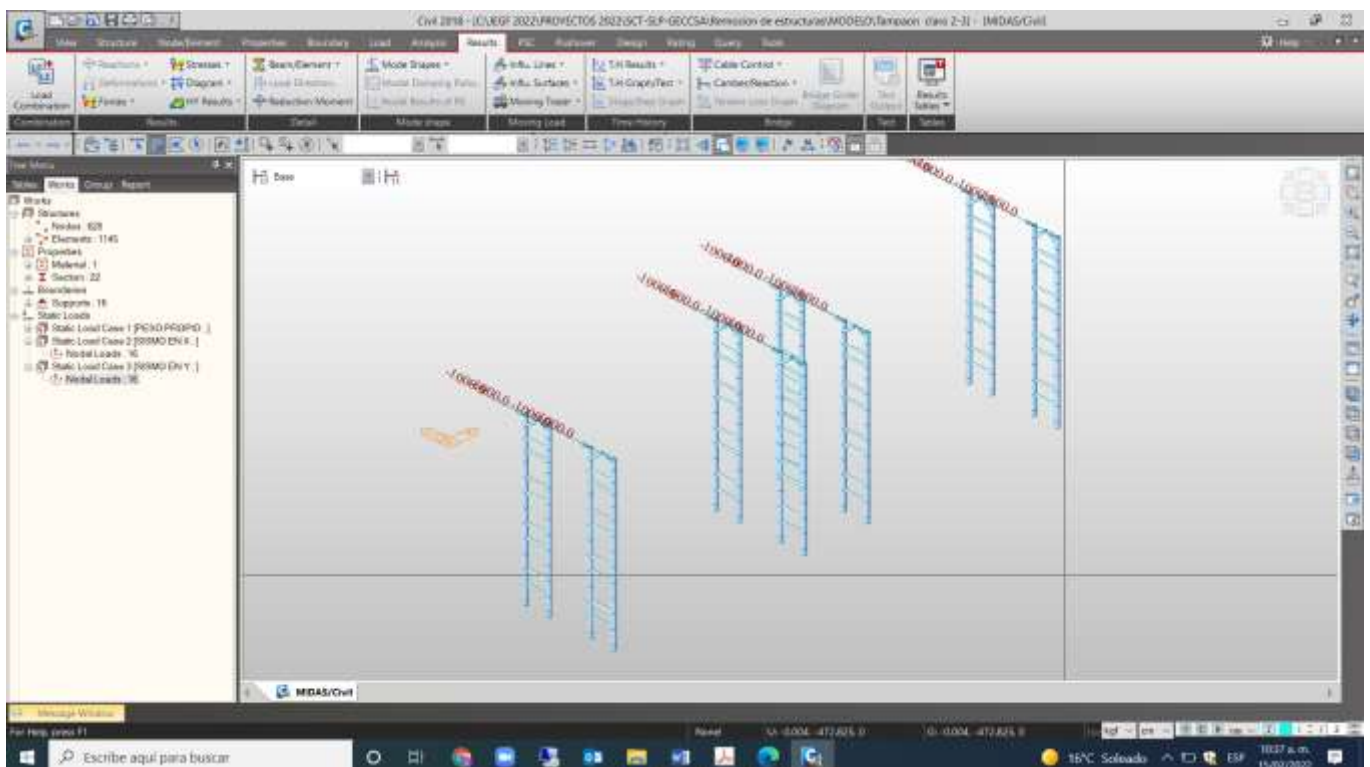


REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

Estado de carga - Peso propio

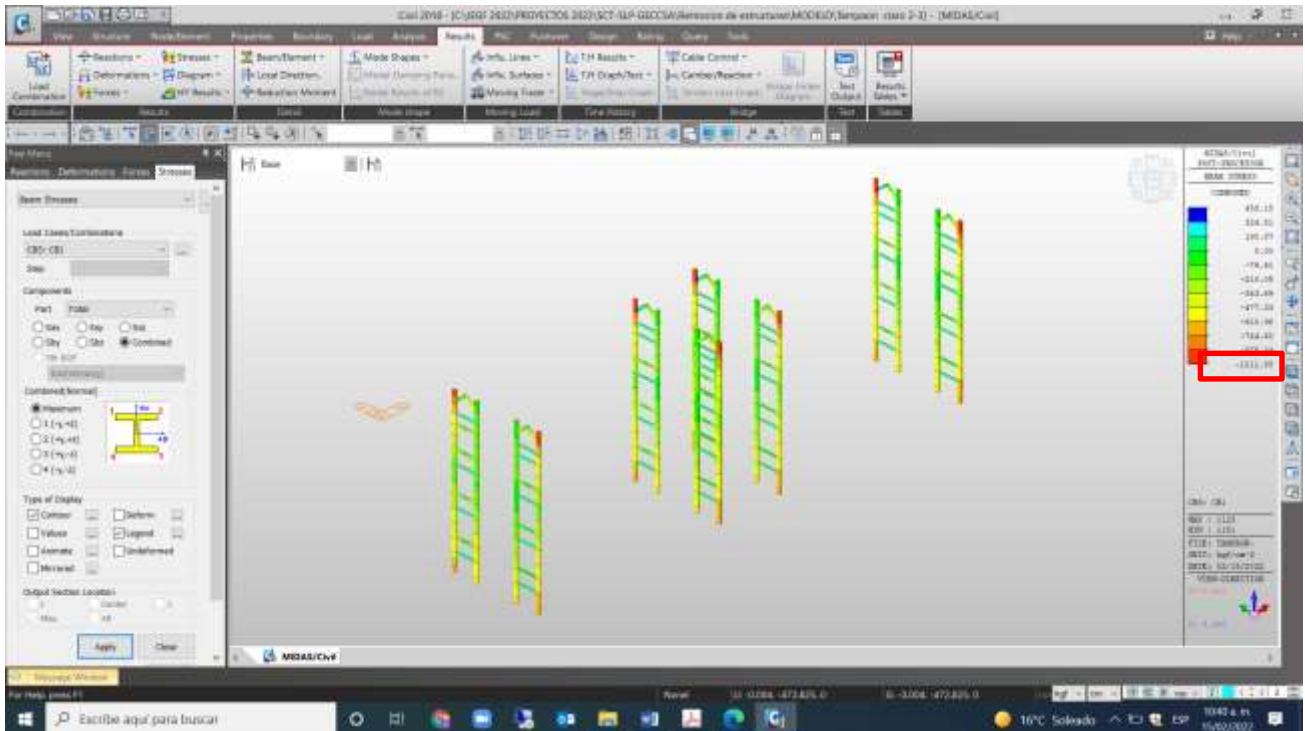


Estado de carga - Sismo en X



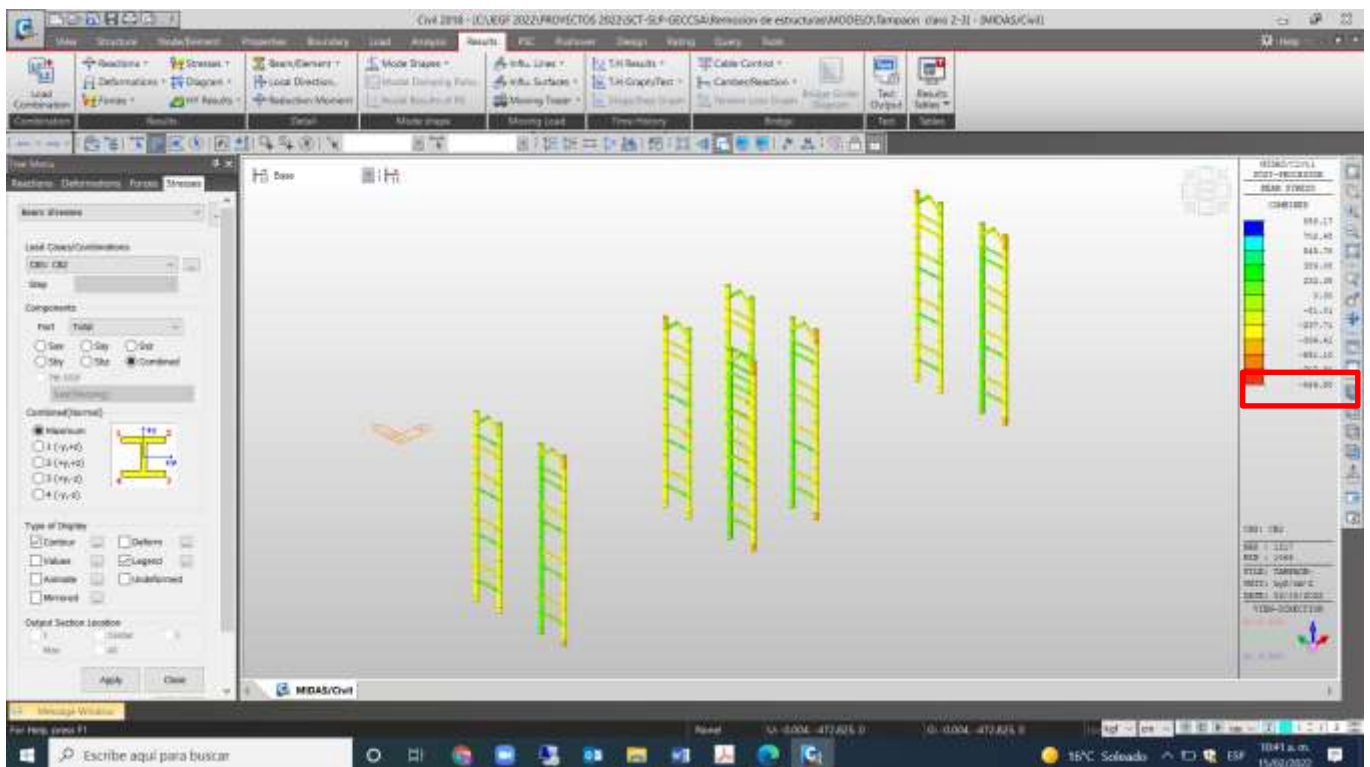
REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

Estado de carga - Sismo en Y



Esfuerzos en elementos

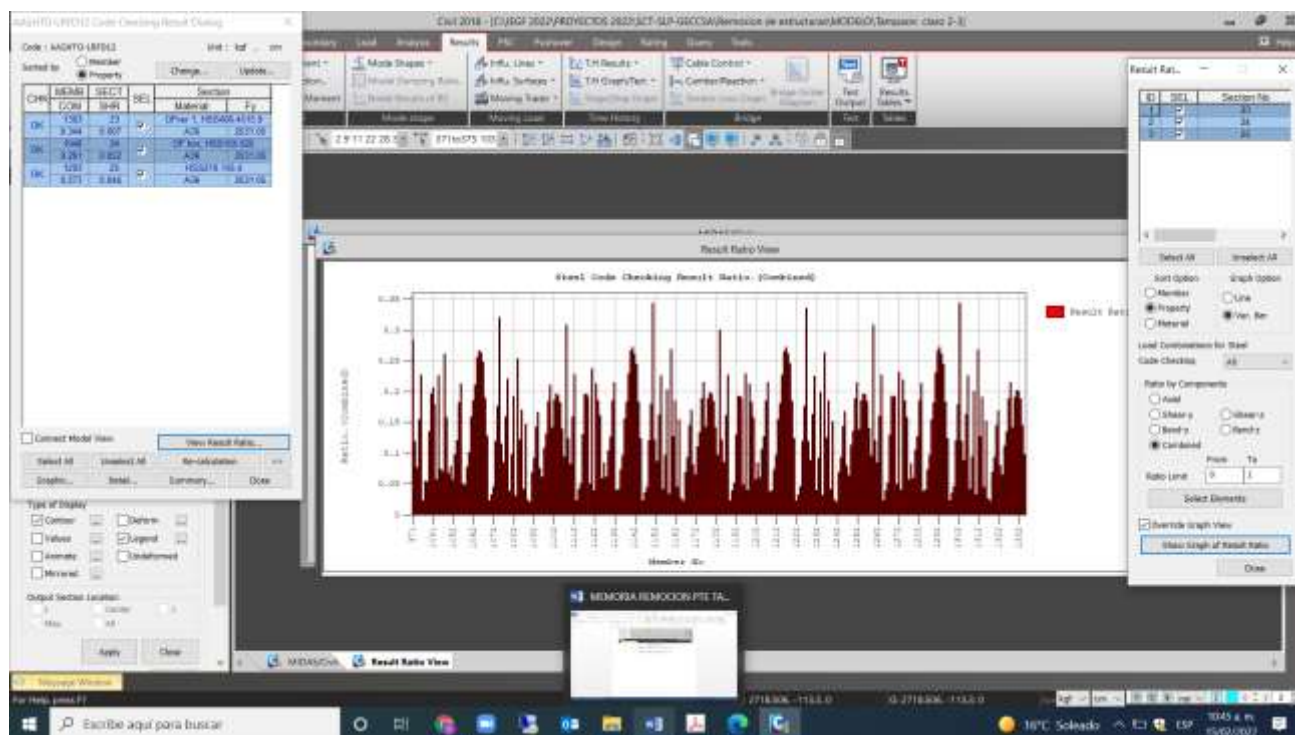
Combinacion CB1- $1,012 \text{ kg/cm}^2 < f_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$ ---OK;



REMOCION DE PUENTE “TAMPAON” (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)

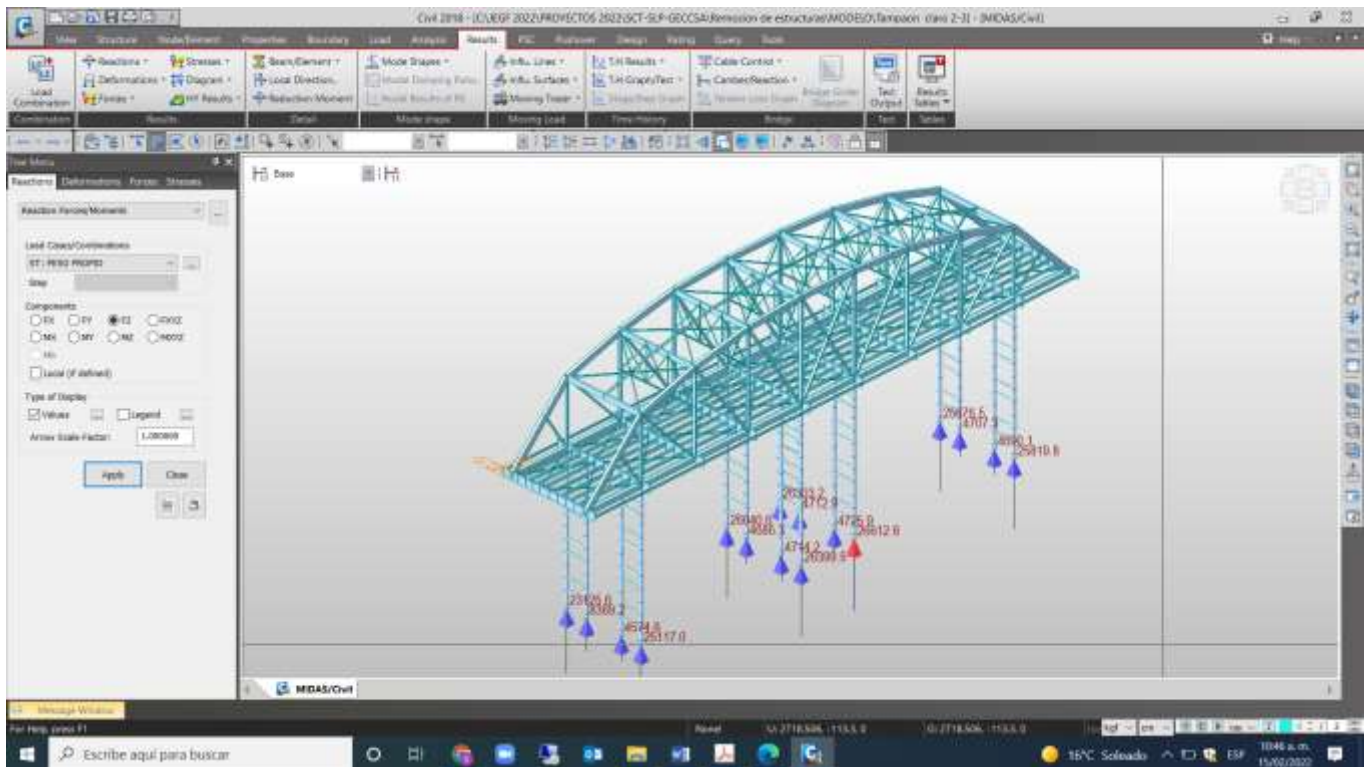
Esfuerzos en elementos

Combinacion CB2 -865 kg/cm² < fy= 2,530 kg/cm² ---OK;



Peritaje de perfiles (Bajo evento extremo) > 1.0 ok;

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



Reacciones verticales

5.5 VERIFICACIÓN DE CAPACIDAD DE CARGA EN PILOTES HINCADOS

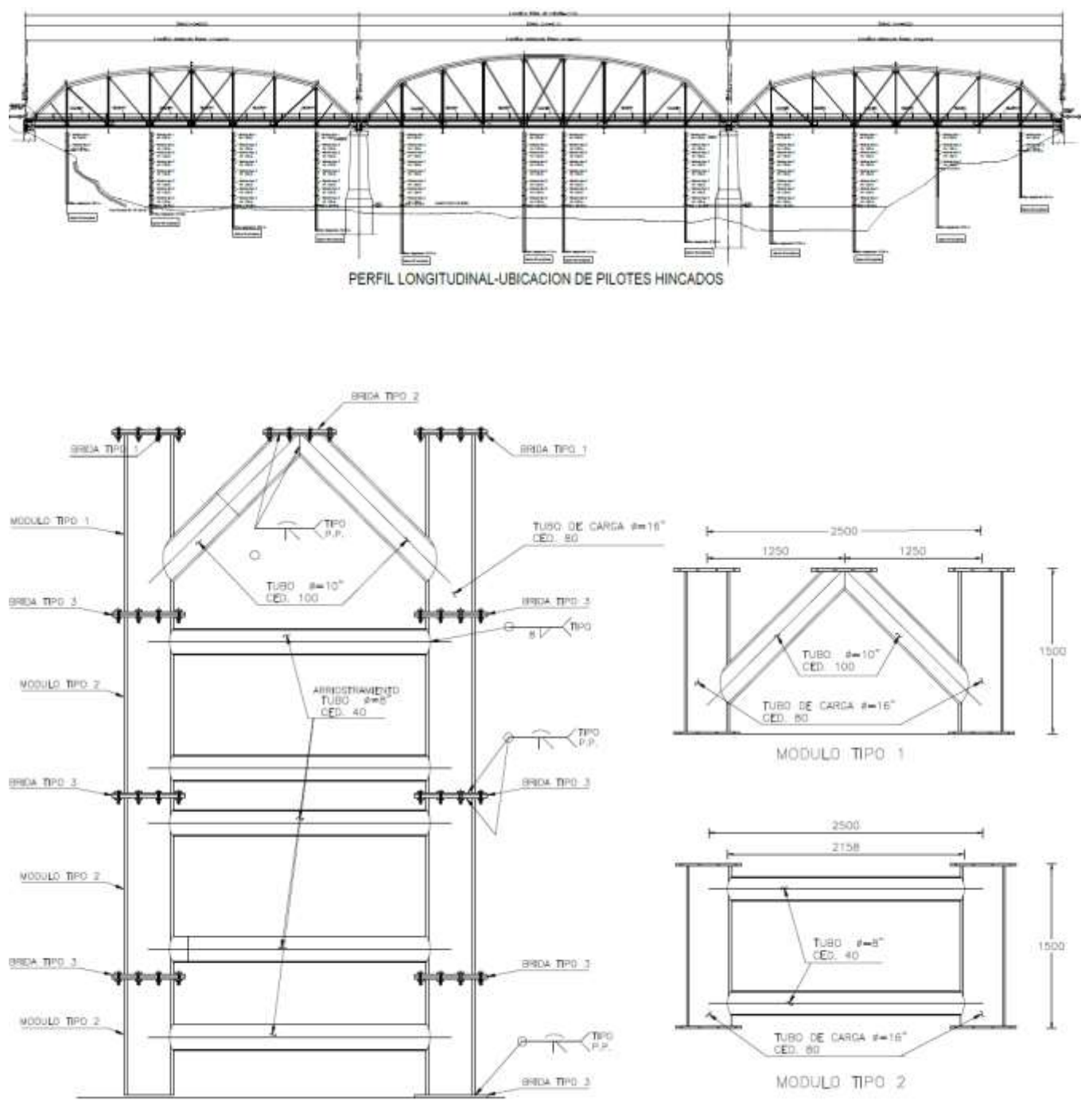
Del estudio de Mecanica de suelos, la recomendación del Nivel de desplante para los pilotes de la obra falsa seria:

7.4.1 Capacidad de carga para pilotes hincados (obra falsa)

Para la demolición de la estructura existente se da la necesidad de colocar obra falsa consistente en puntales de acero de 14" de diámetro (35.56 cm), los cuales debido a que no serán permanentes se desplantarán a poca profundidad respecto a la cimentación del nuevo puente, tomando como criterio en suelo penetrar mínimo 12 m para generar la fricción suficiente para obtener 30 t/pilote (dato proporcionado por el estructurista) y en roca desplantarse directamente sin penetrarla.

Las elevaciones recomendadas para el desplante de los puntales son: 28.97 m, 27.24, 25, 24.5, 20.75, 21, 21.15, 22.6, 22.45, 22.21, 25 y 30.

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



Obra falsa Secciones

REMOCION DE PUENTE "TAMPAON" (MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL)



Obra falsa Isometrico

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Del análisis y diseño efectuado a la obra falsa, se observa que las secciones empleadas resultan satisfactorias para resistir las acciones a las cuales estarán sometidas durante la operación de Remocion o desmantelamiento.

Notas importantes

- Previo al hincado de pilotes se realizara una verificación de la ubicación de los puntos (A, B, C y D) de cada eje de pilotes en cada claro. Las coordenadas indicadas en tablas fueron obtenidas de plano topográfico; sin embargo deberá ser aprobadas por el residente de la obra.
- Se deberá garantizar la verticalidad de los Módulos 1 y 2 con apoyo de topografía.
- Se deberá garantizar la profundidad de hincado indicada en cada eje de pilote, ya que de acuerdo a Estudio Geotécnico se deberá tener al menos 30 ton en cada punto de descarga de la obra falsa.
- Para garantizar que la obra falsa formada por Módulos o Torres metálicas apoyen las piezas puente de la armadura se deberá en su caso colocar placas de acero (las necesarias) soldadas.
- De acuerdo a planos de proceso el desmantelamiento se realizara por claro; por lo que el número de módulos (tipo 1 y 2) a utilizar será definido de acuerdo a lo indicado en este plano.
- Previo al inicio de actividades de Desmantelamiento, se deberán "bloquear" los apoyos tipo mecedora de acero con el fin de que las armaduras estén restringidas en los estribos y pilas.

7. SOFTWARE Y BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA.

- Midas Civil 2016 versión 2.1.
- AASHTO LRFD Bridge design specifications, SI Units, en su última edición publicado por la American Association of State Highway and Transportation Officials.
- AASHTO Standard specifications for highway bridges, seventeenth edition 2002.
- AISC-LRFD Manual of Steel Construction, thirteen edition.