

A	PRIMERA EMISION	12-03-2022	JAV	VP	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORO	REVISO	APROBO

LISTA DE REVISIONES

NOS RESERVAMOS LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA OPERARIA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

TITULO: MEMORIA DE CÁLCULO MECANICO

PUENTE DE CAÑERÍAS "DESFILADERO BAYO"

TIPO DE ELABORADO: MEMORIA DE CÁLCULO DE VERIFICACION

LUGAR: Rincón de los Sauces, Neuquén

OBRA: Verificaciones según distintas combinaciones de carga.

NUMERO DE ELABORADO:

S/N

ESCALA
S/E

HOJA N°
1 de 25

REVISION

A

	MEMORIA DE CALCULO DE VERIFICACION	Identificación SN	Pag. 2
	PUNTE DE CAÑERÍAS "DESFILADERO BAYO"	Revisión A	de 31

Índice

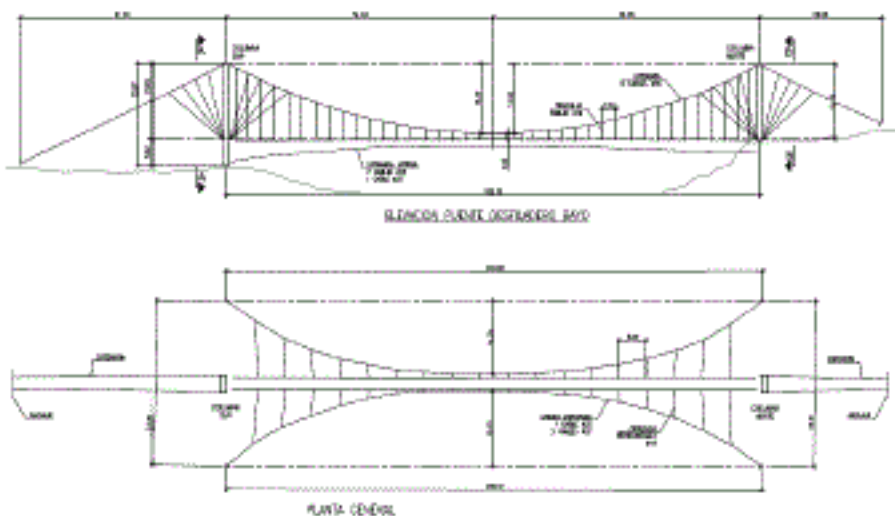
1. Consideraciones generales	3
2. Modelado del puente	4
3. Datos de la Geometría	5
4. Adopción de materiales y perfiles	7
5. Restricciones y cargas	10
6. Verificaciones	13
7. Síntesis	31

	MEMORIA DE CALCULO DE VERIFICACION	Identificación	Pág
	PUENTE DE CAÑERÍAS "DESFILADERO BAYO"	Revista	3
		A	de
			31

1. Consideraciones generales

Descripción del puente:

El puente cuenta con dos columnas / torres (sur y norte), péndolas laterales y horizontales catenarias, calzada / pasarela, bloques de hormigón laterales y principales. La calzada tiene una extensión de 109,79 metros, y las alturas de las torres son de 20,87 metros. Las estructuras son de perfiles, distribuidos de forma reticulada. Ver figura 1 y 2. El puente cuenta con 39 péndolas río abajo y 39 péndolas río arriba.



Sobre el puente el Cliente planea colocar dos nuevos caños de las siguientes características:

- Un nuevo oleoducto de acero de 8" diám. con caño camisa de 12" diám. piping clase de YPF DCL31 (API 5L X52), crudo con 5% de agua.
- Un gasoducto de acero de 8" diám. con caño camisa de 12" diám. piping clase de YPF DCM11 (API 5L X42), Gas.

En el presente estudio se analizará el puente según los siguientes casos:

Caso 1: Puente en las condiciones actuales (con 1 acueducto fuera de servicio el cual se asumirá vacío)

Caso 2: Puente en las condiciones actuales + DUCTOS DEL PROYECTO (1 con crudo y el otro con gas)

Caso 3: Puente sin un acueducto (de 8" + camisa de 10"), sin oleoducto (de 6" + camisa de 10") +

Caso 4: Puente sin un acueducto (de 8" + camisa de 10"), sin oleoducto (de 6" + camisa de 10"), sin gasoducto de 3" + DUCTOS DEL PROYECTO

Para ello se verificarán los cables, tablero y los miembros de las columnas del mismo basados en los datos y consideraciones surgidas de la siguiente documentación:

	MEMORIA DE CALCULO DE VERIFICACION	Identificación SN	Pág 4
	PUENTE DE CAÑERÍAS "DESFILADERO BAYO"	Revisión A	de 31

Informes:

- "Verificación de la estabilidad y seguridad de los componentes estructurales para el nuevo estado de cargas resultante con la segunda tubería adicional en funcionamiento." Seta Ingeniería Marzo 2008
- Informe 05-YPFAR-062017-048-00-00 GIE 24 Setiembre 2018

Planos de Seta Ingeniería Marzo 2008

- Plano general de 2° etapa (rev 1)
- Corte transversal (rev 1)
- Cableado de suspensión (rev1)
- Torres de suspensión (rev 1)
- Block anclaje (rev 1)
- Block anclaje mza (rev1)
- Relevamiento

Los cálculos serán realizados para que cumplan con los siguientes códigos y normas:

- ANSI/AISC 360-05 Specification for Structural Steel Buildings.
- ANSI/AISC 303-16 Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges
- CIRSOC 101 Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de las Estructuras de Edificios
- CIRSOC 102 Acción dinámica del Viento sobre las Construcciones
- CIRSOC 103 Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes
- CIRSOC 104 Acción de la Nieve y del Hielo sobre las Construcciones

Para la verificación de los elementos del puente se utiliza el programa **RAM elements** V8i de "Bentley Systems".

2. Modelado del puente

Se procede a modelar el puente según la documentación de referencia.

Para simplificar el modelado del tablero se realiza asumiendo un solo nivel con perfiles que tengan el mismo peso que el conjunto real del tablero del puente más la pasarela peatonal.

	MEMORIA DE CALCULO DE VERIFICACION	Identificación SN	Pág 5
	PUENTE DE CAÑERÍAS "DESFILADERO BAYO"	Revisión A	de 51

A continuación podemos observar la estructura modelada (Fig. 1).

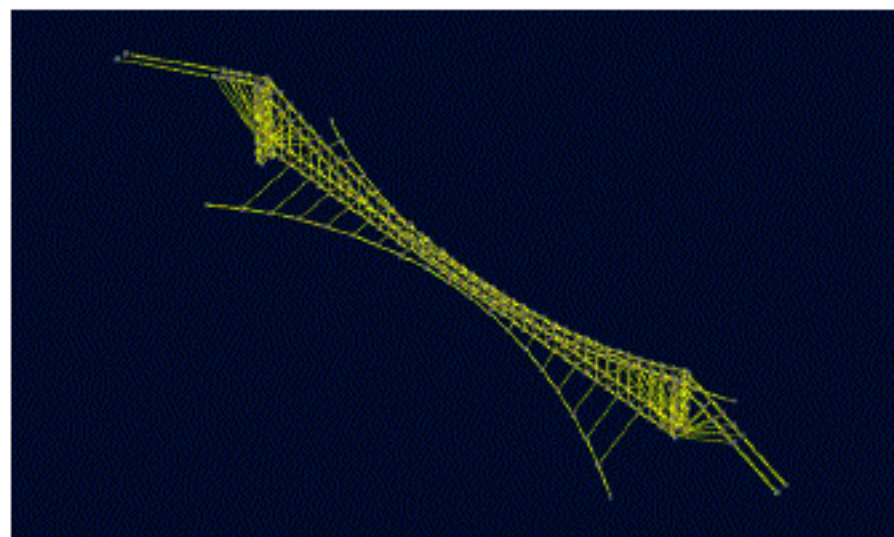


Fig. 1: Modelado del puente

3. Datos de la Geometría

Para la geometría del puente se precisó establecer en el programa la posición y coordenadas de los nudos extremos de cada eje tal como se puede observar debajo.

Nudos extremos en el eje X:

Nudo	X [m]	Y [m]	Z [m]
283	81.00	4.30	6.20
324	-97.78	-5.42	6.20
102	54.21	-5.43	-9.36
835	-55.96	-5.26	6.025
775	56.05	15.18	6.20
783	-55.96	15.45	6.20

Tabla 1: Nudos extremos eje X

4. Adopción de materiales y perfiles

Se adoptan según la documentación de referencia los materiales y perfiles de cada uno de los elementos del modelo.

A continuación se muestra como ejemplo algunos de los miembros del puente ingresados en el programa:

MIEMBRO	DESCRIPCIÓN	NÚ	NK	ANCHO TRIBU	DIAGONAL
5036	CatenariaCentral	79	80	0	Ne
4018	FendolaHorizontal	60	125	0	Ne
6883	FendolaVertical	415	435	0	Ne
7837	TensorSur	444	767	0	Ne
1096	CLH	466	467	0	Ne
1196	CLC	477	479	0	Ne
1235	CLB	482	488	0	Ne
7501	TensorNorte	688	639	0	Ne
9688	ColTorNorte	794	798	0	Ne
9717	ColTorSur	824	828	0	Ne

Siendo:

- CLH, CLC, CLB Cables de la catenaria vertical
- ColTorNorte Columna torre Norte
- ColTorSur Columna torre Sur

Fig. 4: Miembros del puente

Modelado de miembros correspondientes a cada descripción:

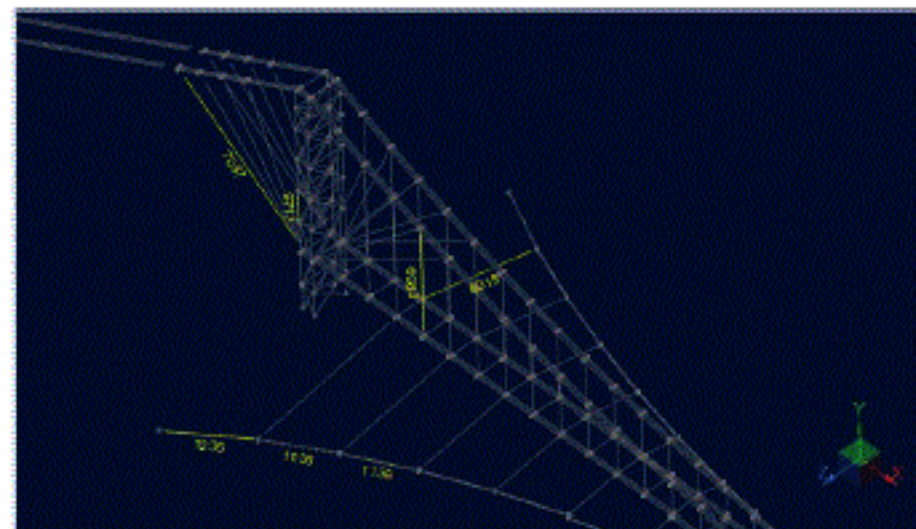


Fig. 5: Ejemplo 1 de modelado de miembros

Podemos apreciar parcialmente el modelo en 3D en las siguientes figuras:

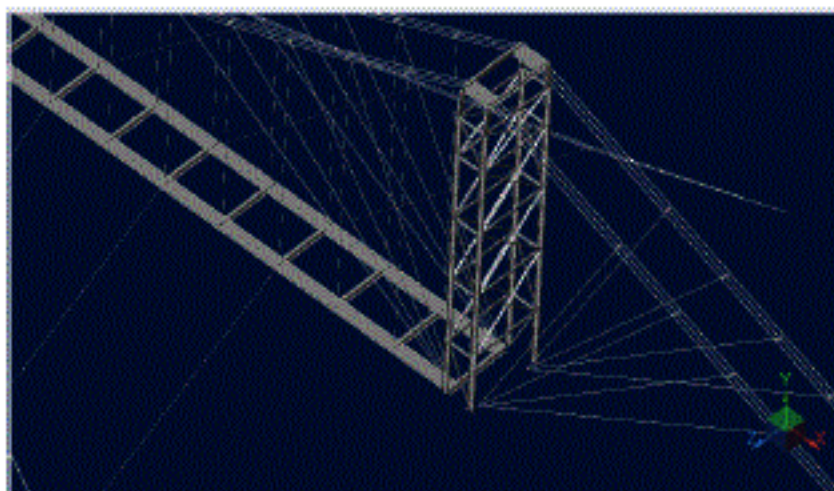


Fig. 8: Ejemplo 1 de modelado 3D

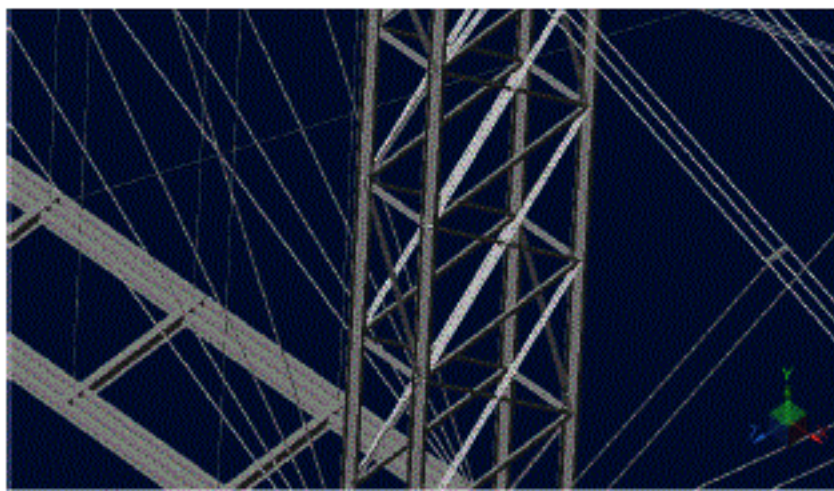


Fig. 9: Ejemplo 2 de modelado 3D

	MEMORIA DE CALCULO DE VERIFICACION	Identificación SII	Pag 31
	PUENTE DE CAÑERÍAS "DEBFLADERO BAYO"	Revisión A	de 31

7. Síntesis

- a. En ninguno de los cuatro casos el puente verifica.
- b. Los apartamientos más significativos son para el Caso 2. La mayoría de los cables de la catenaria no verifican y en varios este apartamiento supera el 50%.
- c. Para el estudio se aplicó el software CIRSOC que de por sí requiere en su carga de datos considerar todas las posibles solicitaciones a que podría verse expuesta la estructura y la concurrencia de dichas condiciones en forma simultánea, situación de muy baja probabilidad. Cuando se menciona concurrencia de solicitaciones se analizó: carga de nieve, viento actuante y la acción de un sismo.
- d. Queremos resaltar que los estados de situación exigidos por CIRSOC son poco probables pero no imposibles.
- e. Por último, a modo de ejercicio se cambió la sección de las catenarias de 1½ pulgadas a 2 pulgadas y la corrida verificó para todos los casos.