132 (Ciento treinta y dos)

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

Paraguay de la gente

MESA DE ENTRADA ÚNICA
EXPEDIENTE Nº 27518/2022

TITULAR:
CONSORCIO PUENTES REGIÓN ORIENTAL

NOMBRE Y APELLIDO:
Fátima Zárate

TELEFONO:
0981 274731

CORREO ELECTRONICO:

REFERENCIA:
1 FJ, CONTRATO SG MINISTRO Nº 147/2019, REMITE AJUSTES REF: CONVENIO MODIFICATORIO Nº 2.

FACTURA: Nro. 0 **Monto: GS.** 0

USUARIO/FECHA/HORA DE REGISTRO

JRALVAREZ 16/06/2022 14:56:17

M.O.P.C. - V.M.O.P.
Exp. Nº 9375
Fecha 17 JUN 2022 Hora 10:15
Firma

M.O.P.C.
G.V.M.O.P.C. Fecha: 20 JUN 2022

☐ VMAF	☐ DV	☑ DCV	☐ DOP
☐ C. TEC.	☐ DPV	☐ DBI	☐ CNRP
☐ COAF	☐ RUAPTR	☐ CAPSOH	☐ SG
☐ CAPE	☐ DAJ	☐ CDTV	
☐ UOC	☐ JGM		

Ing. Rodolfo Segovia Colmán
Viceministro de
Obras Públicas y Comunicaciones

SECRETARIA GENERAL
GABINETE DEL MINISTRO
Jef. Gabinete ____ DIPE ____
D.Asuntos Jur. ____ D.de Tic's ____
D.Relaciones P. ____ D.Auditoria I. ____
Secretaria Privada ____ U.O.C. ____
D.Comunicaciones ____ DAPSAN ____
Patrullla Caminera ____ DGESA ____
C.RR.II. ____ DTyA ____
VMOP ____
D.Obras Públicas ____ Comisión Pilc. ____
D.Vialidad ____ D.Caminos Vec. ____
Div.Arch y Bib. ____ D.B.I ____ UEPE ____
VMAF ____
D.Finanzas ____ D.Planif.Econ. ____
D.Contaduría ____ D.Bienes y S. ____
D.Rec.Humanos ____ D.Crédito P. ____
VMME ____
D.Rec.Energ. ____ D.Rec.Minerales ____
VMT ____
Dirección de Marina Mercante ____
OTROS ____

RECIBIDO
Fecha: 20 JUN 2022 Hora 15:30
Firma

Nº 2332
21 JUN 2022
D.C.V.

ANTONIO RICARDO MARTINEZ GONZALEZ
Firmado digitalmente por ANTONIO RICARDO MARTINEZ GONZALEZ
Fecha: 2022.06.16 14:58:54 -04'00'

MOPC
DCV Fecha: 21 JUN 2022

☐ VMOP	☐ VMAF	☐ DAJ	☐ DEPOA
☐ DGSA	☐ DRH	☐ DPP	☐ UEP/CAF
☐ DOP	☐ DByS	☐ UAC	☐ CA
☐ DAI	☐ DV	☐ DE	☐ DO
☐ UOC	☐ SG	☐ CM	☑ UEP/BID

Ing. Fabián Andino Lezcano
Director
Dirección de Caminos Vecinales
M.O.P.C.

Unidad Ejecutora de Proyectos BID
DCV - MOPC Fecha: 21 JUN 2022

☐ DCV	☐ DEPOA	☐ CTM
☐ UAC	☐ COMRNP	☐ CTA
☐ DPP	☐ UEP-CAF	☐ CAF
☐ DE	☐ ECATEF	☐ Monit.
☐ CAS	☐ CTO	☐ Consultor

p/ Ing. Ogo Ovve.
Nº
Lic. Christian A. Lezcano
Coordinador UEP - BID
D.C.V.

Héctor

(Ciento treinta y uno)

Fernando de la Mora, 16 de Junio de 2022

CPRO-2T N° 246/2022

COPIA

Señor
Ing. Rubén Andino, Director
Dirección de Caminos Vecinales
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

Ref.: Contrato SG MINISTRO N°147/2019. Llamado MOPC Nº: 46/2017 *"SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA FISCALIZACIÓN TÉCNICA Y AMBIENTAL DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE HORMIGÓN EN TRAMOS NO MEJORADOS DE LA REGIÓN ORIENTAL. 2da. Tanda".*

Objeto: Presentación de Ajuste conforme lo solicitado por vuestra dependencia respecto al Convenio Modificatorio N° 2 al CONTRATO S.G. MINISTRO N° 210/2019. LOTE 7. Consorcio SETA.

Tenemos el agrado de dirigirnos a Usted, en relación al objeto de la presente, a fin de remitir adjunto, los ajustes requeridos, en complemento a la Nota CRPO-2T Nº 224/2022 para el Convenio Modificatorio N° 2, sobre Reparación del Puente sobre el Arroyo PASO CADENA.

Al respecto esta Fiscalización ha revisado las Planillas de precios unitarios de los Ítems *11.1 Reparación de Puente, 11.2 Reparación de Estribos, 11.3 Reparación de Pila y 11.4 Ensayos de Puente;* verificando que los mismos fueron ajustados y son consistentes entre los ítems de actividades presupuestadas y los precios estimados de mercado.

Como resultado de las modificaciones señaladas más arriba, el monto contractual modificado por el Convenio Modificatorio N° 2, presenta un incremento porcentual del 12,28%, conforme se visualiza en la documentación anexa a la presente.

Por tanto, con estas documentaciones presentadas y ajustes realizados por el Contratista, esta Fiscalización considera, salvo mejor parecer de esa Dirección, proseguir con las gestiones necesarias para el análisis de aprobación del Convenio Modificatorio Nº 2 del Consorcio SETA.

Atentamente

Ing. Milciades Benítez
Director

Firma autorizada: _____
Nombre y cargo del signatario: **Ing. Milciades Benítez – Director de Fiscalización**
Nombre de la firma: **Consorcio Puentes Región Oriental**

Se adjuntan 2 (Dos) Ejemplares Impresos

MOPyC DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES

RECIBIDO
DCV - MOPC
Fecha: 16 JUN 2022 Hora: 14:16
Firma:

Dirección: **Liborio Talavera Nº 615 esq. 10 de Julio – 4to. Piso – Of. Nº 7 - Fernando de la Mora (Zona Norte) - Paraguay.**
E-mail: consorciopuentespy@gmail.com, info@trmconsultora.com - Teléfono: 021-514358 Cel.: 0991-763174

Fernando de la Mora, 16 de Junio de 2022

CPRO-2T N° 246/2022

Señor
Ing. Rubén Andino, Director
Dirección de Caminos Vecinales
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

Ref.: Contrato SG MINISTRO N°147/2019. Llamado MOPC Nº: 46/2017 *"SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA FISCALIZACIÓN TÉCNICA Y AMBIENTAL DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE HORMIGÓN EN TRAMOS NO MEJORADOS DE LA REGIÓN ORIENTAL. 2da. Tanda".*

Objeto: Presentación de Ajuste conforme lo solicitado por vuestra dependencia respecto al Convenio Modificatorio N° 2 al CONTRATO S.G. MINISTRO N° 210/2019. LOTE 7. Consorcio SETA.

Tenemos el agrado de dirigirnos a Usted, en relación al objeto de la presente, a fin de remitir adjunto, los ajustes requeridos, en complemento a la Nota CRPO-2T Nº 224/2022 para el Convenio Modificatorio N° 2, sobre Reparación del Puente sobre el Arroyo PASO CADENA.

Al respecto esta Fiscalización ha revisado las Planillas de precios unitarios de los Ítems *11.1 Reparación de Puente, 11.2 Reparación de Estribos, 11.3 Reparación de Pila y 11.4 Ensayos de Puente;* verificando que los mismos fueron ajustados y son consistentes entre los ítems de actividades presupuestadas y los precios estimados de mercado.

Como resultado de las modificaciones señaladas más arriba, el monto contractual modificado por el Convenio Modificatorio N° 2, presenta un incremento porcentual del 12,28%, conforme se visualiza en la documentación anexa a la presente.

Por tanto, con estas documentaciones presentadas y ajustes realizados por el Contratista, esta Fiscalización considera, salvo mejor parecer de esa Dirección, proseguir con las gestiones necesarias para el análisis de aprobación del Convenio Modificatorio Nº 2 del Consorcio SETA.

Atentamente

Ing. Milciades Benítez
Director

Firma autorizada: _____
Nombre y cargo del signatario: **Ing. Milciades Benítez – Director de Fiscalización**
Nombre de la firma: **Consorcio Puentes Región Oriental**

Se adjuntan 2 (Dos) Ejemplares Impresos

Dirección: **Liborio Talavera Nº 615 esq. 10 de Julio – 4to. Piso – Of. Nº 7 - Fernando de la Mora (Zona Norte) -Paraguay.**
E-mail: **consorciopuentespy@gmail.com, info@trmconsultora.com** Teléfono: **021-514358** Cel.: **0991-763174**

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

Paraguay de la gente

129 (ciento veintinueve)

MESA DE ENTRADA ÚNICA
EXPEDIENTE Nº 25712/2022

TITULAR:
CONSORCIO PUENTES REGIÓN ORIENTAL

NOMBRE Y APELLIDO:
Raimundo Cabrera

TELEFONO:
(021) 514 358

CORREO ELECTRONICO:

REFERENCIA:
2 FJ, LLAMADO MOPC Nº 09/2018, RESPUESTA A NOTA DCV Nº 1367/2022

FACTURA: Nro. 0 **Monto: GS.** 0

USUARIO/FECHA/HORA DE REGISTRO.:

JRALVAREZ 03/06/2022 15:22:03

SECRETARIA GENERAL
GABINETE DEL MINISTRO
Jef. Gabinete ____ DIPE ____
D.Asuntos Jur. ____ D.de Tic's ____
D.Relaciones P. ____ D.Auditoria I. ____
Secretaria Privada ____ U.O.C. ____
D.Comunicaciones ____ DAPSAN ____
Patrullla Caminera ____ DGESA ____
C.RR.II. ____ DTyA ____
VMOP ____
D.Obras Públicas ____ Comisión Pilc. ____
D.Vialidad ____ D.Caminos Vec. ____
Div.Arch y Bib. ____ D.B.I ____ UEPE ____
VMAF ____
D.Finanzas ____ D.Planif.Econ. ____
D.Contaduría ____ D.Bienes y S. ____
D.Rec.Humanos ____ D.Crédito P. ____
VMME ____
D.Rec.Energ. ____ D.Rec.Minerales ____
VMT ____
Dirección de Marina Mercante ____
OTROS ____

M.O.P.C. - V.M.O.P
Exp. Nº 8445
Fecha 06 JUN 2022 Hora 12:00
Firma

M.O.P.C.
G.V.M.O.P.C.
Fecha: 08 JUN 2022
☐ VMAF ☐ DV ☑ DCV ☑ DOP
☐ C. TEC. ☐ DPV ☐ UBI ☐ CNRP
☐ COAF ☐ RU/PTR ☐ CAPSOH ☐ SG
☐ CAPE ☐ DAJ ☐ CDTV
☐ UOC ☐ JGM
Ing. Rodolfo Segovia Colmán
Viceministro de
Obras Públicas y Comunicaciones

RECIBIDO
Fecha 08 JUN 2022 Hora 11:50
Firma

RECIBIDO
Nº 22641
09 JUN 2022
D.C.V.

ANTONIO RICARDO MARTINEZ GONZALEZ
Firmado digitalmente por ANTONIO RICARDO MARTINEZ GONZALEZ
Fecha: 2022.06.03 15:44:55 -04'00'

MOPC
DCV Fecha: 08 JUN 2022
☐ VMOP ☐ VMAF ☐ DAJ ☐ DEPOA
☐ DGSA ☐ DRH ☐ DPP ☐ UEP/CAF
☐ DOP ☐ DByS ☐ UAC ☐ CA
☐ DAI ☐ DV ☐ DE ☐ DO
☐ UOC ☐ SG ☐ CM ☑ UEP/BID
Ing. Rubén Ardino Lezcano
Director
Dirección de Caminos Vecinales
M.O.P.C.

Unidad Ejecutora de Proyectos BID
DCV - MOPC Fecha: 09 JUN 2022
☐ DCV ☐ DEPOA ☐ CTM
☐ UAC ☐ COMRNP ☐ CTA
☐ DPP ☐ UEP-CAF ☐ CAF
☐ DE ☐ ECATEF ☐ Monit.
☐ CAS ☐ CTO ☑ Consultor
p/ Ing. Aga Ovie
Nº
Lic. Christian A. Lezcano
Coordinador UEP - BID
D.C.V.

Héctor

COPIA FERNANDO DE LA MORA, 02 DE JUNIO DE 2022.-

CPRO-2T N° 224-2022

Señor
ING. RUBÉN ANDINO
Dirección de Caminos Vecinales
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Presente

Ref.: Llamado LPI MOPC Nº: 09/2018 *"CONSTRUCCION DE PUENTES DE HORMIGÓN EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE CAMINOS VECINALES–REGIÓN ORIENTAL. SEGUNDA TANDA". CONTRATO S.G. MINISTRO N° 210/2019. LOTE 7 – CONSORCIO SETA*

Objeto: Nota complementaria de Respuesta al pedido solicitado vía Nota DCV Nº 1.367/2022 sobre el Convenio Modificatorio Nº 2. Consorcio SETA REPARACIÓN PUENTE S/A° PASO CADENA

Tengo el agrado de dirigirnos a usted, con relación al Contrato de la Referencia, a fin de remitir a su consideración INFORMES COMPLEMENTARIOS AJUSTADOS presentado por el Contratista Consorcio SETA y que fueron solicitados por el MOPC a través de la Nota DCV Nº 1.367/2022 y en reuniones mantenidas para el efecto.

Al respecto esta Fiscalización ha revisado las Planillas de precios unitarios de los diferentes Ítems presupuestados y ha verificado que los mismos fueron ajustados y son consistentes entre los ítems de actividades presupuestados y los precios estimados de mercado.

Además se adjunta , el "Protocolo de Prueba de Carga" el cual consta de datos previos para el Estudio, puntos de control, procesos de los trabajos y desarrollo de las pruebas; labor que será liderada por la Empresa Gavilán & Asociados.

Por tanto, con estas documentaciones presentadas y ajustes realizados por el Contratista, esta Fiscalización considera, salvo mejor parecer de esa Dirección, proseguir con las gestiones necesarias para el análisis de aprobación del Convenio Modificatorio Nº 2 del Consorcio SETA.

Como información complementaria se cita el Manual for Bridge Evaluation. American Association of State Highway and Trasportation Ofificials. 3rd Edition 2018 que describe los procesos y cargas normalizadas para el tipo estudio presupuestado.

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad para saludarlo atentamente.

Ing. Milciades Benítez
Director

Firma autorizada: _____
Nombre y cargo del signatario: **Ing. Milciades Benítez – Director de Fiscalización**
Nombre de la firma: **Consorcio Puentes Región Oriental**

Dirección: **Inmaculada Concepción esq. Ruta Mcal. Estigarribia – Km. 7 – Edif. Fernando de la Mora – 2do. Piso – Of. Nº 5 - Fernando de la Mora-Paraguay.** E-mail: consorciopuentespy@gmail.com , info@trmconsultora.com Teléfono: **021-514358** Cel.: **0991-763174**

127 (ciento veintisiete)

DIRECCION DE CAMINOS VECINALES

RECIBIDO

Fecha: 03 JUN 2022 Hora 12:45

Firma

FERNANDO DE LA MORA, 02 DE JUNIO DE 2022.-

CPRO-2T N° 224-2022

Señor
ING. RUBÉN ANDINO
Dirección de Caminos Vecinales
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Presente

Ref.: Llamado LPI MOPC Nº: 09/2018 *"CONSTRUCCION DE PUENTES DE HORMIGÓN EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE CAMINOS VECINALES–REGIÓN ORIENTAL. SEGUNDA TANDA". CONTRATO S.G. MINISTRO N° 210/2019. LOTE 7 – CONSORCIO SETA*

Objeto: Nota complementaria de Respuesta al pedido solicitado vía Nota DCV Nº 1.367/2022 sobre el Convenio Modificatorio Nº 2. Consorcio SETA REPARACIÓN PUENTE S/A° PASO CADENA

Tengo el agrado de dirigirnos a usted, con relación al Contrato de la Referencia, a fin de remitir a su consideración INFORMES COMPLEMENTARIOS AJUSTADOS presentado por el Contratista Consorcio SETA y que fueron solicitados por el MOPC a través de la Nota DCV Nº 1.367/2022 y en reuniones mantenidas para el efecto.

Al respecto esta Fiscalización ha revisado las Planillas de precios unitarios de los diferentes Ítems presupuestados y ha verificado que los mismos fueron ajustados y son consistentes entre los ítems de actividades presupuestados y los precios estimados de mercado.

Además se adjunta , el "Protocolo de Prueba de Carga" el cual consta de datos previos para el Estudio, puntos de control, procesos de los trabajos y desarrollo de las pruebas; labor que será liderada por la Empresa Gavilán & Asociados.

Por tanto, con estas documentaciones presentadas y ajustes realizados por el Contratista, esta Fiscalización considera, salvo mejor parecer de esa Dirección, proseguir con las gestiones necesarias para el análisis de aprobación del Convenio Modificatorio Nº 2 del Consorcio SETA.

Como información complementaria se cita el Manual for Bridge Evaluation. American Association of State Highway and Trasportation Ofificials. 3rd Edition 2018 que describe los procesos y cargas normalizadas para el tipo estudio presupuestado.

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad para saludarlo atentamente.

Ing. Milciades Benítez
Director

Firma autorizada: _____
Nombre y cargo del signatario: **Ing. Milciades Benítez – Director de Fiscalización**
Nombre de la firma: **Consorcio Puentes Región Oriental**

Dirección: **Inmaculada Concepción esq. Ruta Mcal. Estigarribia – Km. 7 – Edif. Fernando de la Mora – 2do. Piso – Of. Nº 5 - Fernando de la Mora-Paraguay.** E-mail: consorciopuentespy@gmail.com , info@trmconsultora.com Teléfono: **021-514358** Cel.: **0991-763174**

125 (ciento veinticinco)

PROTOCOLO DE PRUEBA DE CARGA

1. DISEÑO DE LA PRUEBA DE CARGA

1.1 *Modelo estructural*

Se adoptan las secciones geométricas de acero activo, pasivo y de hormigón del puente existente, con resistencias especificadas de 25 MPa para el hormigón de las vigas y losas, 420 MPa para el acero. El modelo no incluye las fundaciones; las vigas principales se apoyan simplemente sobre los estribos. Para el cálculo estructural se construye un modelo de elementos finitos con el software Midas Civil 2020 (versión 2.1). La prueba de carga se realizará en todos los tramos del puente así en como se muestra, de ejemplo, en el siguiente esquema.

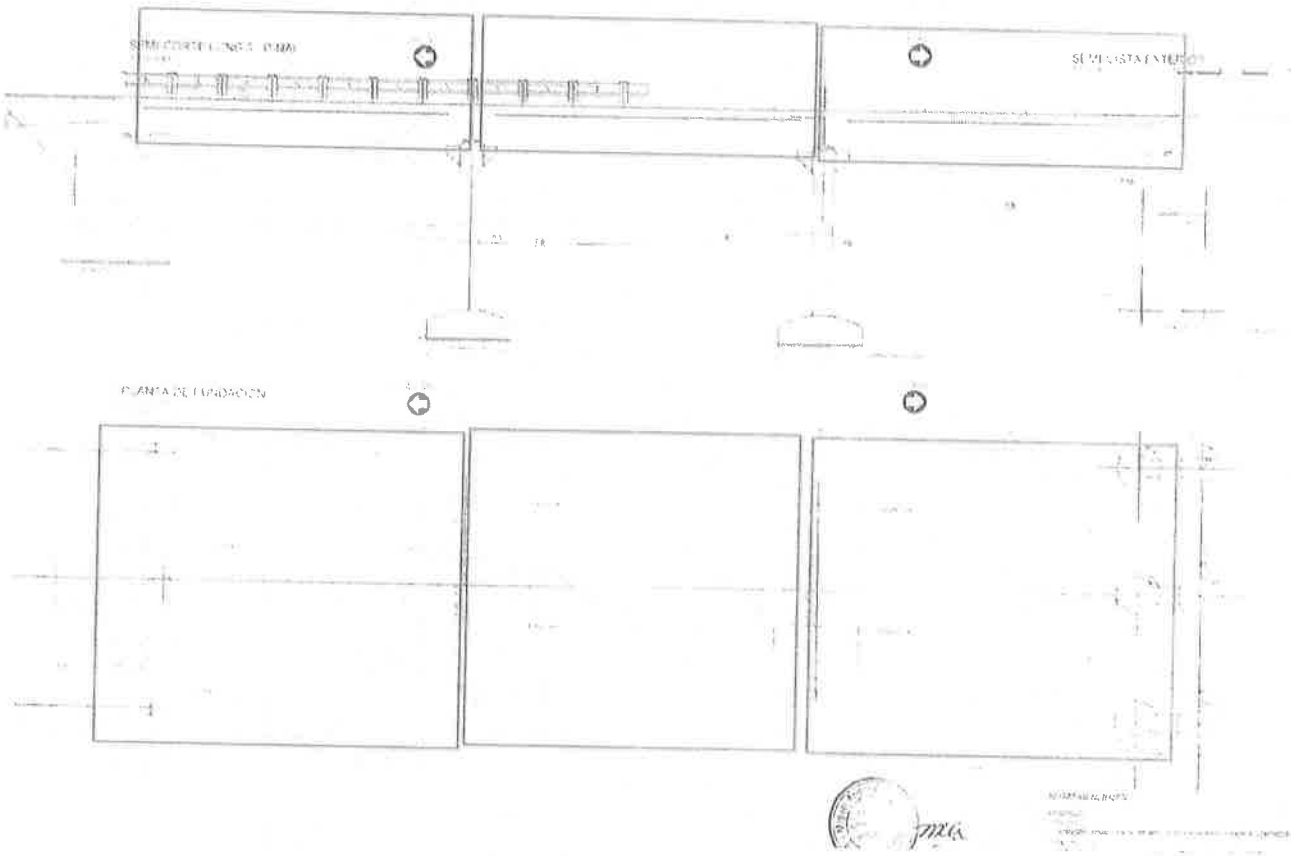


Figura 1. Zonas para prueba de carga, tramo a ser ensayado se muestra en color rojo.

1.2 *Tren de carga*

Para la prueba de carga se emplean camiones de tipo HS20-44, con un peso total de 24 t nominales cada uno. A continuación, se presenta el esquema de carga empleado.

Ing. Hugo Navarro
Representante Legal

CONSORCIO SETA

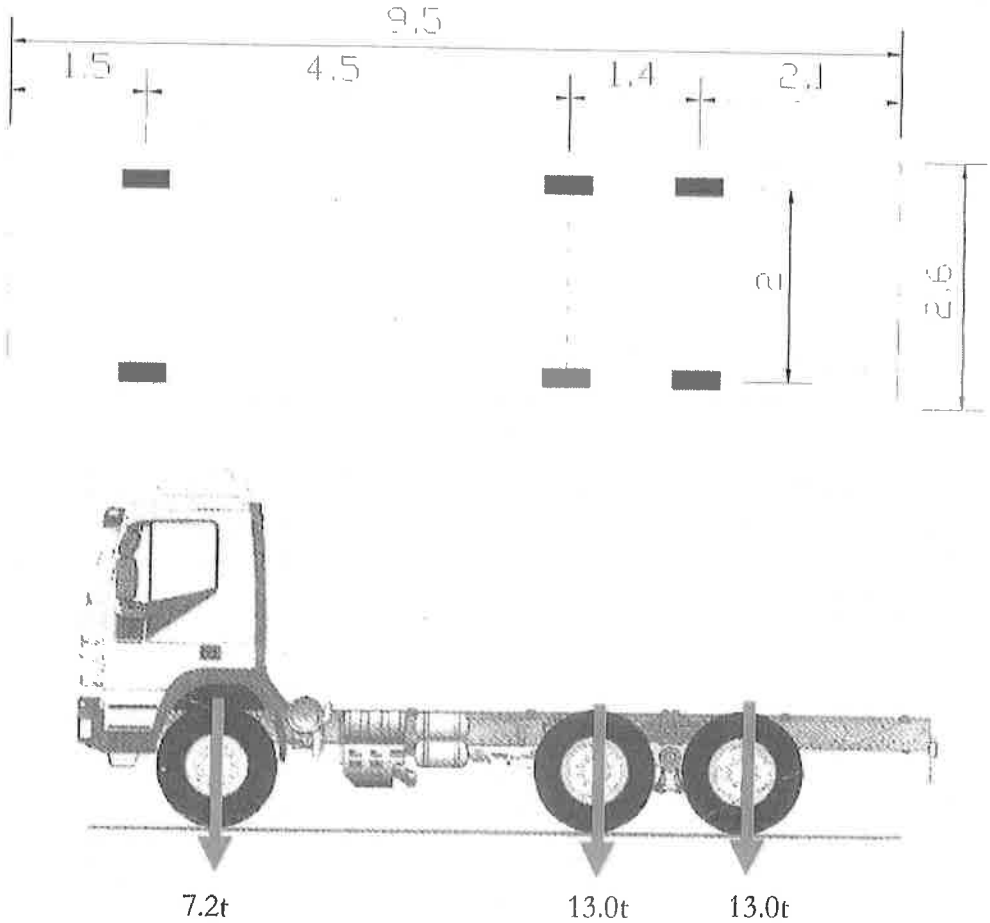


Figura 2. Esquema de tren carga

Con estas dimensiones, se determina la ubicación de los camiones óptima que genere el máximo esfuerzo en la estructura.

1.3 *Puntos de control*

Se determinan 3 puntos de control en cada uno de los tramos para la medición de las deformaciones durante la prueba de carga. Los puntos de control se marcarán de forma fija en el tablero. A continuación, se detalla la ubicación de los ejes de carga y de los puntos de control.

Hugo Navarro
CONSORCIO
SETA

123 (ciento veintitres)

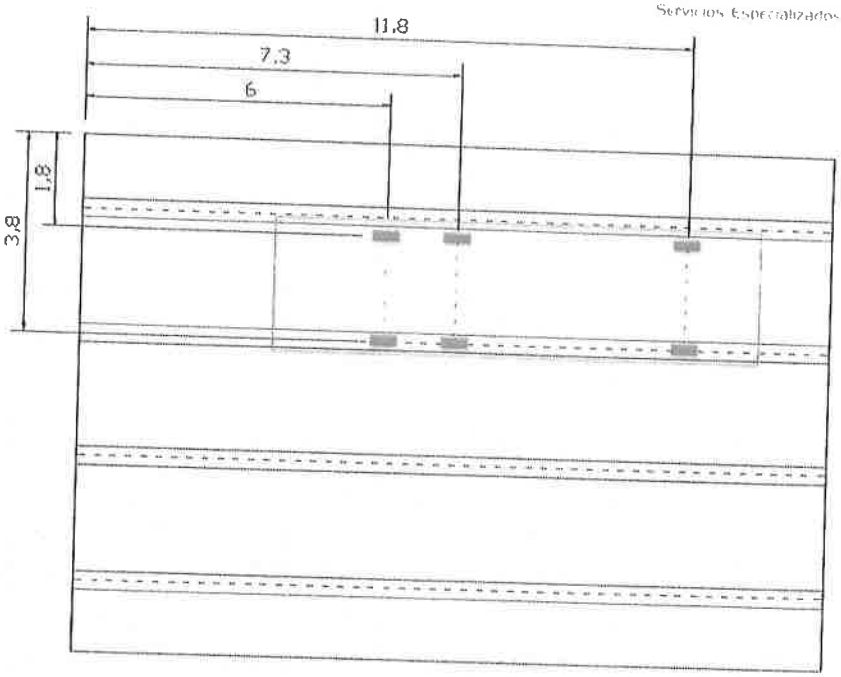


Figura 3. Ubicación de los camiones en un tramo- Etapa 1 y 3.

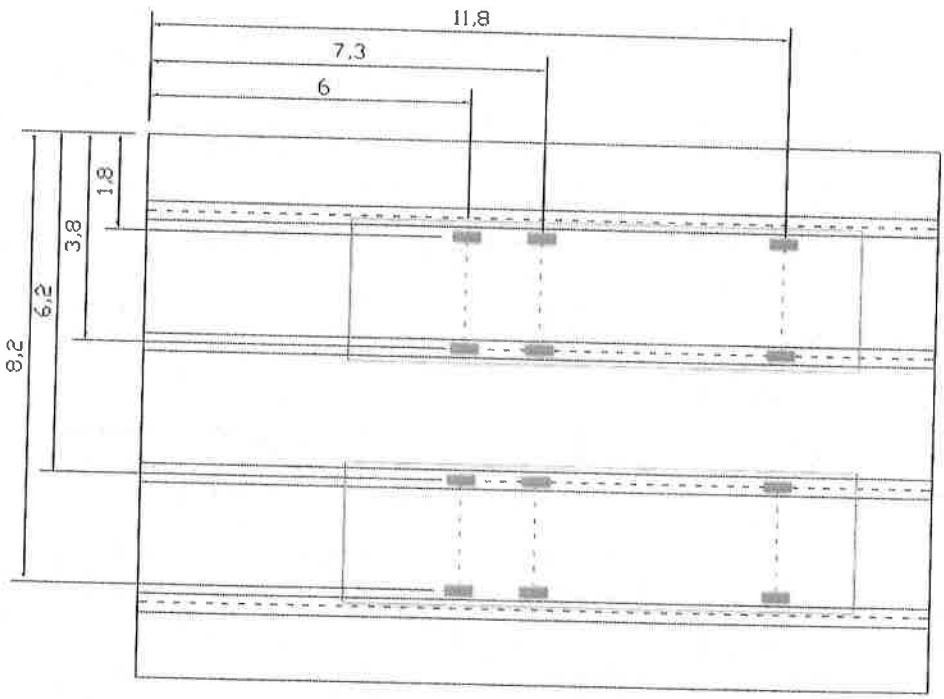


Figura 4. Ubicación de los camiones en un tramo - Etapa 2.

Ing. Hugo Navarro
Representante Legal
CONSORCIO
SETA

122 (ciento veintidos)

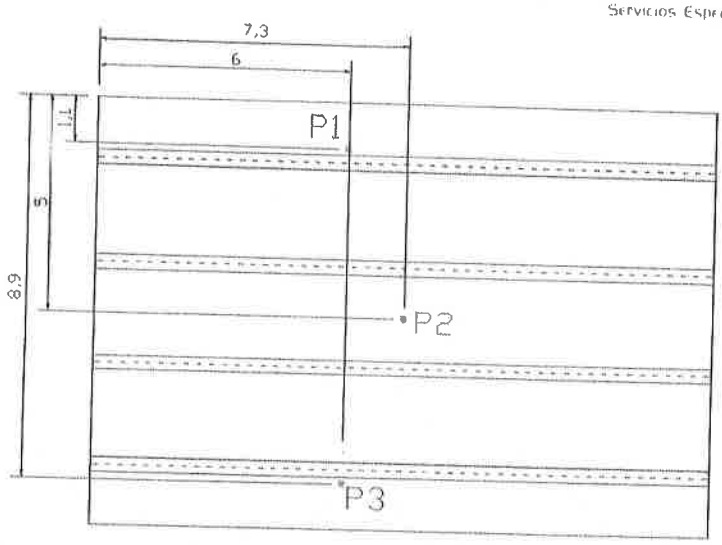


Figura 7. Ubicación de los puntos de control.

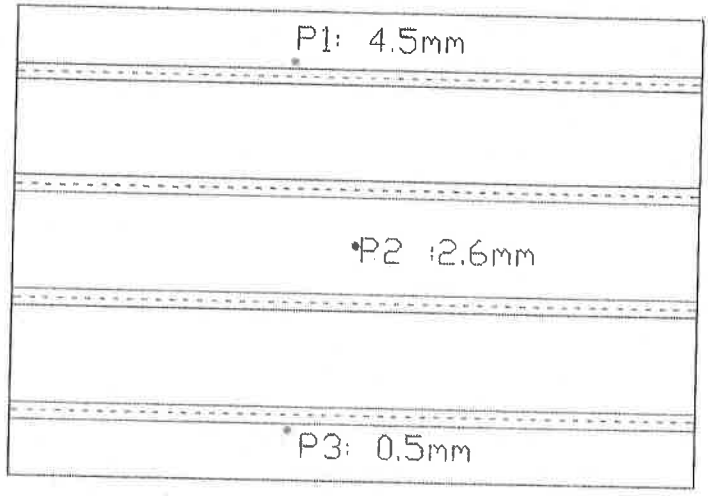


Figura 8. Deformaciones máximas calculadas esperadas. Etapa 1 y 3.

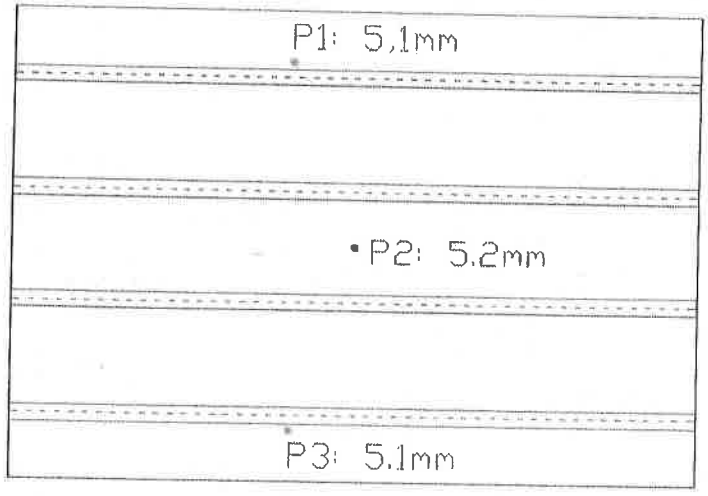


Figura 9. Deformaciones máximas calculadas esperadas. Etapa 2 y 4.

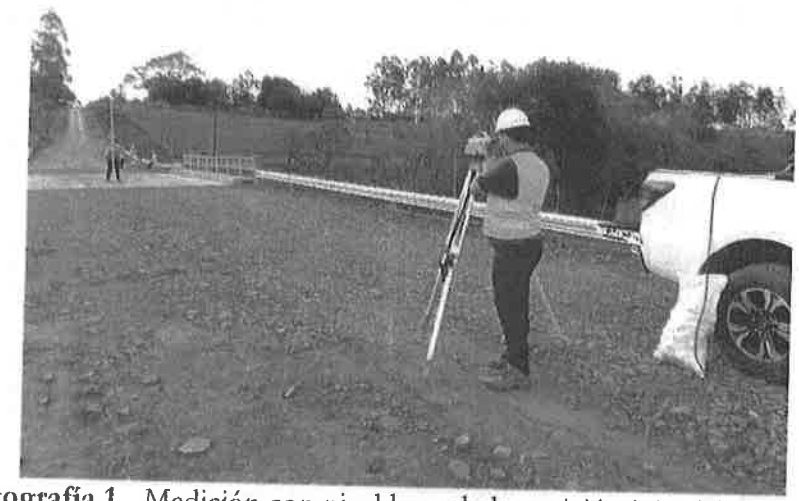
Ing. Hugo Navarro
Representante Legal

1.4 *Criterio de Seguridad Estructural*

Se consideran las vigas principales como elementos de comportamiento crítico para la prueba de carga. Por lo tanto, si las deformaciones medidas en los puntos superan las deformaciones calculadas para cada etapa de carga, la prueba será interrumpida y la carga será retirada a los efectos de evitar daños permanentes en la estructura.

1.5 *Plan de Instrumentación*

Se miden las deformaciones verticales en los puntos de control indicados anteriormente. Las mediciones se realizarán por medio de un nivel digital laser – Trimble DiNi, con precisión 0,7mm por km.



Fotografía 1. Medición con nivel laser de la posición inicial del tablero.

1.6 *Protocolo de la Prueba de Carga*

- ✓ Relevamiento inicial de la estructura: observación y registro de daños o particularidades encontradas en la estructura. También se registrarán en este punto las condiciones generales del sitio de obra (temperatura ambiental, humedad relativa) en el momento de inicio.
- ✓ Replanteo de los puntos de aplicación de los ejes de carga y de los puntos de control. La posición de los ejes se señalizará con pintura sobre la calzada. Los puntos de control se marcarán de forma permanente con una pieza metálica adherida a la calzada.

Ing. Hugo Navarro
Representante Legal
CONSORCIO
SETA

Fotografía 2. Materialización de punto de control.

- ✓ Ubicación de carga: Se ubicarán las cargas en los puntos replanteados, evitando marchas y contramarchas excesivas.

- ✓ La prueba de carga será realizada en 4 (cuatro) etapas; primeramente, en un Estado 0, se medirá la cota de cada uno de los puntos de control establecidos para cada tramo. La Etapa 1 corresponde a la etapa de carga con un camión, la Etapa 2, la correspondiente a la carga total con 2 camiones, la Etapa 3 corresponde a la descarga; quedando nuevamente en las mismas condiciones de la etapa 1 y finalmente la Etapa 4, en la que ya no se cuenta con carga y se medirá el valor de deformación final en la que quedó el puente.

- ✓ Medición de deformaciones. Verificación de estabilización y criterios de seguridad: Se medirán las deformaciones verticales tras la aplicación de las cargas (f_0) en cada punto de control. Transcurridos 10 minutos, se realizará una nueva lectura (f_{10}) en dichos puntos. Si El criterio de estabilización adoptado es el siguiente:

  - Si las diferencias entre los nuevos valores de la respuesta y los instantáneos son inferiores al 5% de (f_0), o bien son del mismo orden de la precisión del instrumento de medición, se considerará estabilizado el proceso de deformación y se realizará la lectura final de todos los puntos de medida.

  - Si no se satisface la condición anterior, se mantendrá la carga durante un nuevo intervalo de 10 minutos, considerándose cumplido el requisito de estabilización si realizada la medida al final del mismo (f_{20}), si la diferencia de medidas correspondientes a este intervalo es inferior al 20% de la diferencia de medidas correspondiente al intervalo anterior. Si esto no se cumple, se procederá a mantener la carga durante un nuevo intervalo.

Ing. Hugo Navarro
Director Ejecutivo
CONSORCIO
SETA

119 (ciento diecinueve)
1 (uno)

Tabla 1. Comprobaciones de estabilización.

Criterio de estabilización	
Comprobación 1 $F_{10} - f_0 < 0.05\ f_0$	O del orden de magnitud de la precisión de los aparatos de medida utilizados
Comprobación 2 $F_{20} - f_{10} < 0.2\ (f_{10} - f_0)$	

- El mismo criterio se aplicará para la descarga de la estructura.

✓ Inspección de la estructura: se inspeccionará en la cara inferior del tablero si se observan fisuras u otro tipo de daños o particularidades en las vigas principales tras la aplicación de las cargas.

✓ Retiro total de la carga. Medición de deformaciones remanentes. Verificación de estabilización y criterios de seguridad.

✓ Inspección final de la estructura: en la cara inferior del tablero si se observan particularidades en las vigas principales tras el retiro de las cargas.

✓ Verificación de deformaciones remanentes: Los desplazamientos remanentes, f_r, se definen como la diferencia entre los valores registrados después de la descarga y los iniciales antes de la carga. Los límites para las deformaciones remanentes, f_{lim}, son expresados en forma de porcentaje y estarán referidos a los valores máximos de las deflexiones medidas en la estructura. Para ello se deberá comprobar tras la descarga, que la flecha residual estabilizada en términos porcentuales sea inferior al 20 % de la flecha total medida bajo la sobrecarga total aplicada.

Gavilán & Asociados
Ing. Melissa Ferloni

Ing. Hugo Navarro
Representante Legal
CONSORCIO
SETA