

INFORME VISITA DE OBRA

CÁTEDRA: DISEÑO ESTRUCTURAL III



Grupo 6:

- Arenas, Carolina
- Cardone, Rocío
- Jofré, Sebastián
- Lublinsky, Paula
- Ortega Bourguet, Magin

APPROVED

By DQ at 9:47 pm, Nov 07, 2021

INTRODUCCIÓN:

El día sábado 4 de septiembre del corriente año, con la cátedra Diseño Estructural 3 de la facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo, se realizó una visita a la planta hormigonera Palumbo-Hormimac ubicada en lateral este del acceso sur, Luján de Cuyo.

La visita tenía como objetivo observar una viga postesada antes de ser llenada para entender su funcionamiento, conocer cómo se pide el hormigón según las distintas granulometrías del agregado grueso y aditivos, ver el proceso de ensayo que se le realiza a las probetas para verificar la resistencia del hormigón. Por último familiarizarnos con la planta dosificadora, su funcionamiento general y observar las distintas granulometrías de los agregados

En el presente informe se desarrolla lo observado, realizando una breve descripción de sus características y aspectos funcionales.

CONTENIDO:

La viga pretensada que observamos será colocada en el puente Álvarez Thomas para la ampliación del mismo. La parte norte es una ampliación peatonal y la del sur para un carril vehicular. De esta forma se podrá girar a la derecha y descongestionar el tránsito.

La premisa de la obra era minimizar el impacto que genera cortar el tránsito, por ello sigue funcionando mientras se ejecuta la obra. Para lograrlo, se decidió construirlo mediante procesos premoldeados en vez de construcción in situ, de esta manera el proceso sólo sería fabricar las piezas para luego montarlas y realizar un hormigón de bloqueo para unir las. La ventaja de esto es que no hay obrador en el sector de la obra.

Losas y vigas se fabricarán en Hormimac - Palumbo. Mientras tanto, se empezó con las fundaciones, los macizos donde se apoyará el puente.

Estas vigas, por su longitud, no pueden realizarse en hormigón convencional porque requerirían una cantidad muy grande de armadura, por lo que se elaborarán con hormigones de alta resistencia (H-38 / H-42). En éste caso se utilizará acero de alta resistencia para poder postesarlo.

El armado de toda la armadura de una viga se realizó en 4 días aproximadamente, con ayuda de 5 personas, pero se espera que las demás se realicen con mayor rapidez.

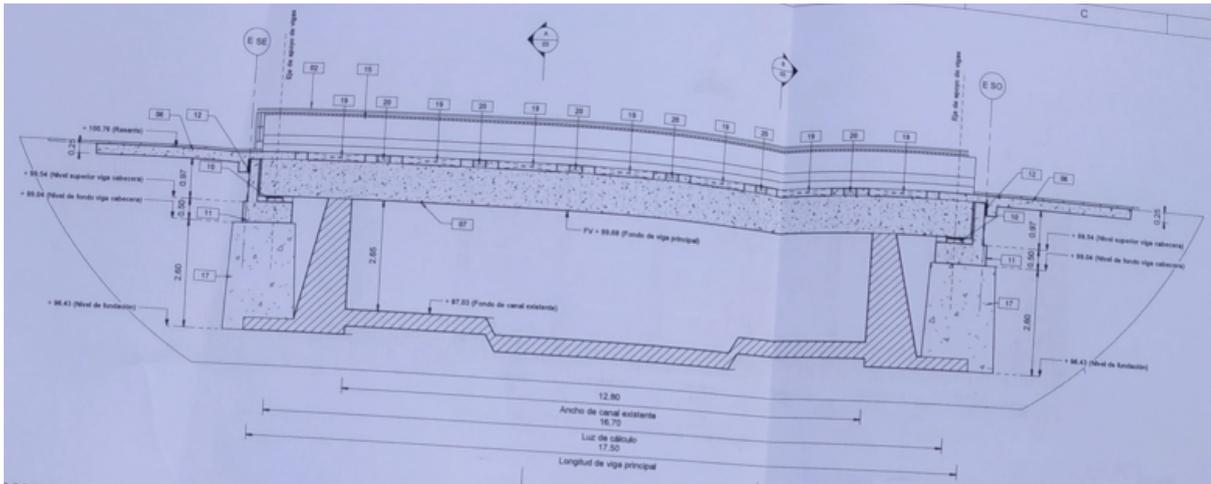


No son fierros, es
acero

Viga armada con cables de postesado esperando inspección para proceder a ser llenada.

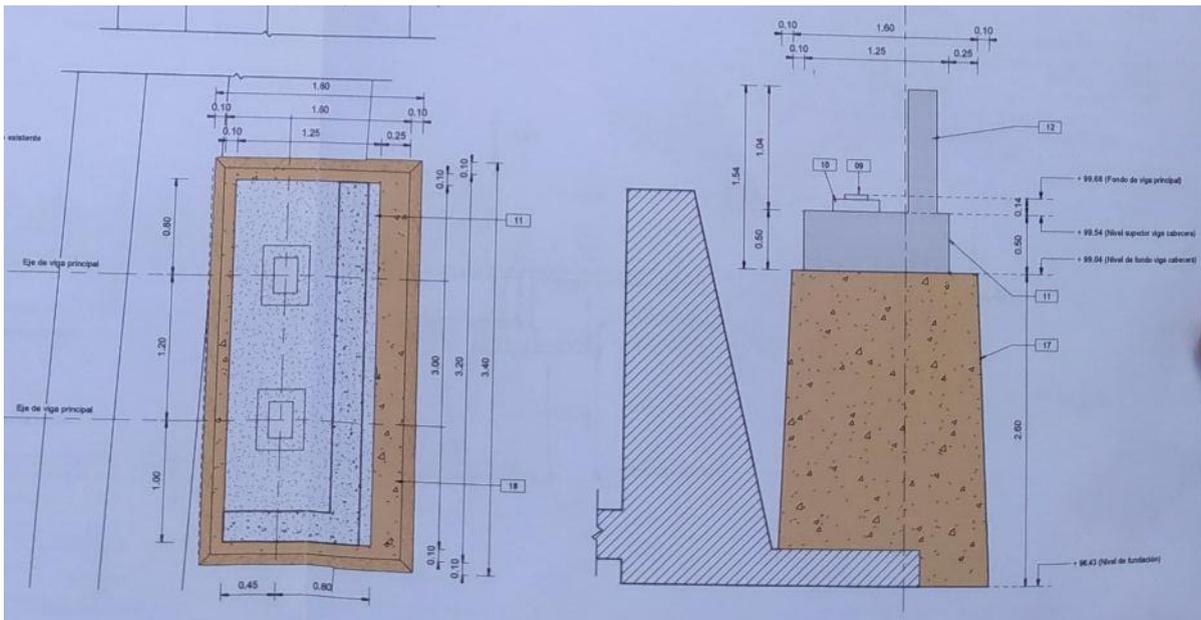
Otra característica interesante a destacar de la foto, son las parrillas de fierros en todo el tramo final de la viga, esto es porque cuando la viga se comprime surgen esfuerzos de tracción laterales haciendo que la viga se ensanche, y las parrillas deben contener todos esos esfuerzos.

También observamos los planos para entender mejor en qué consiste la obra, donde la sección del canal es la rayada a 45°, como la viga cabecera (viga nueva) va apoyada directamente en las fundaciones, que son los macizos de hormigón denominados “fundación masiva”. Se podría haber hecho de otra forma como por ejemplo pilotes, pero se prefirió éste tipo de fundaciones porque para la empresa el hormigón es un insumo barato y además es más sencillo para no tener que hacer excavaciones riesgosas en la zona del canal, además se utilizó el menor encofrado porque se utilizan las paredes del canal para esta función.



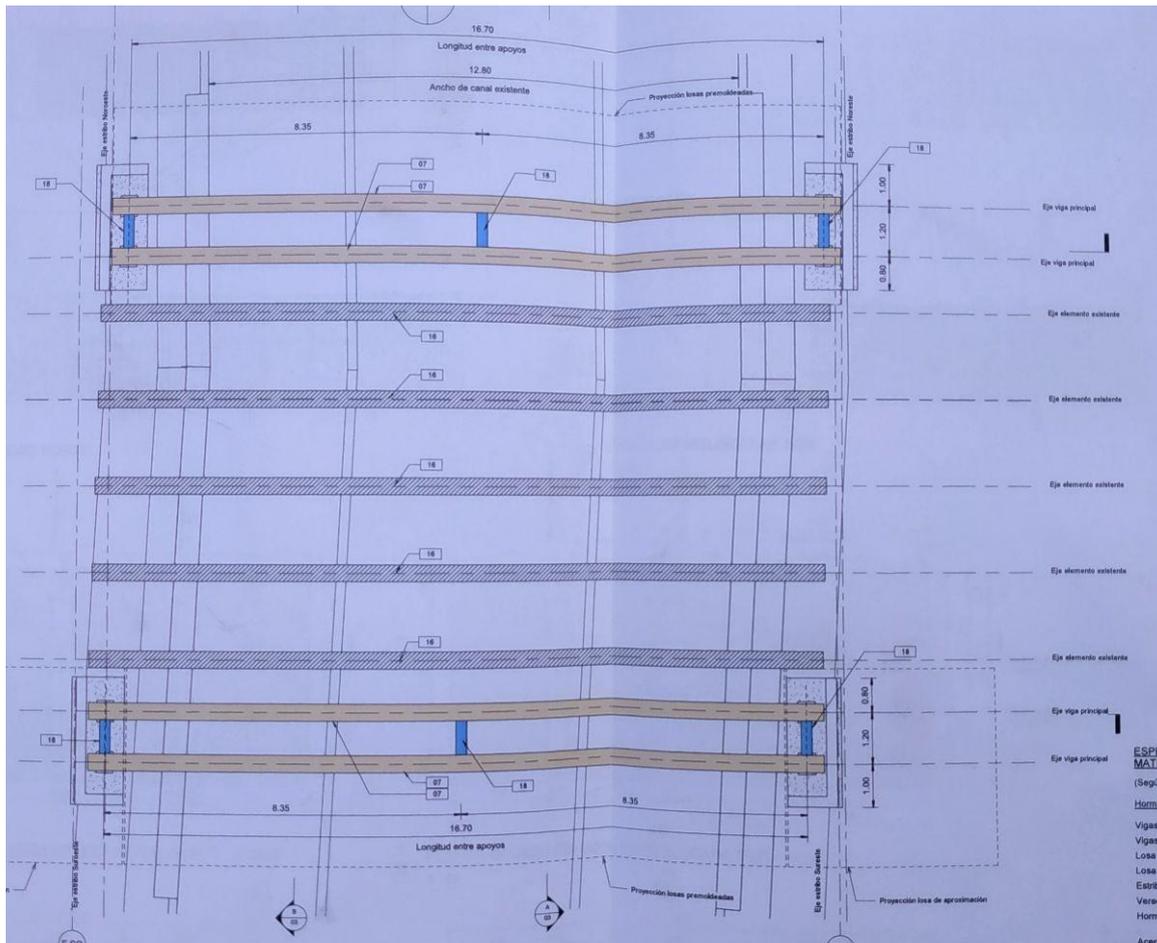
Corte del puente a ampliar

En naranja podemos ver el macizo. La viga en forma de L es donde apoyan las vigas principales y la vertical es una pantalla guardagravas para contener los suelos, que generalmente son de grava.



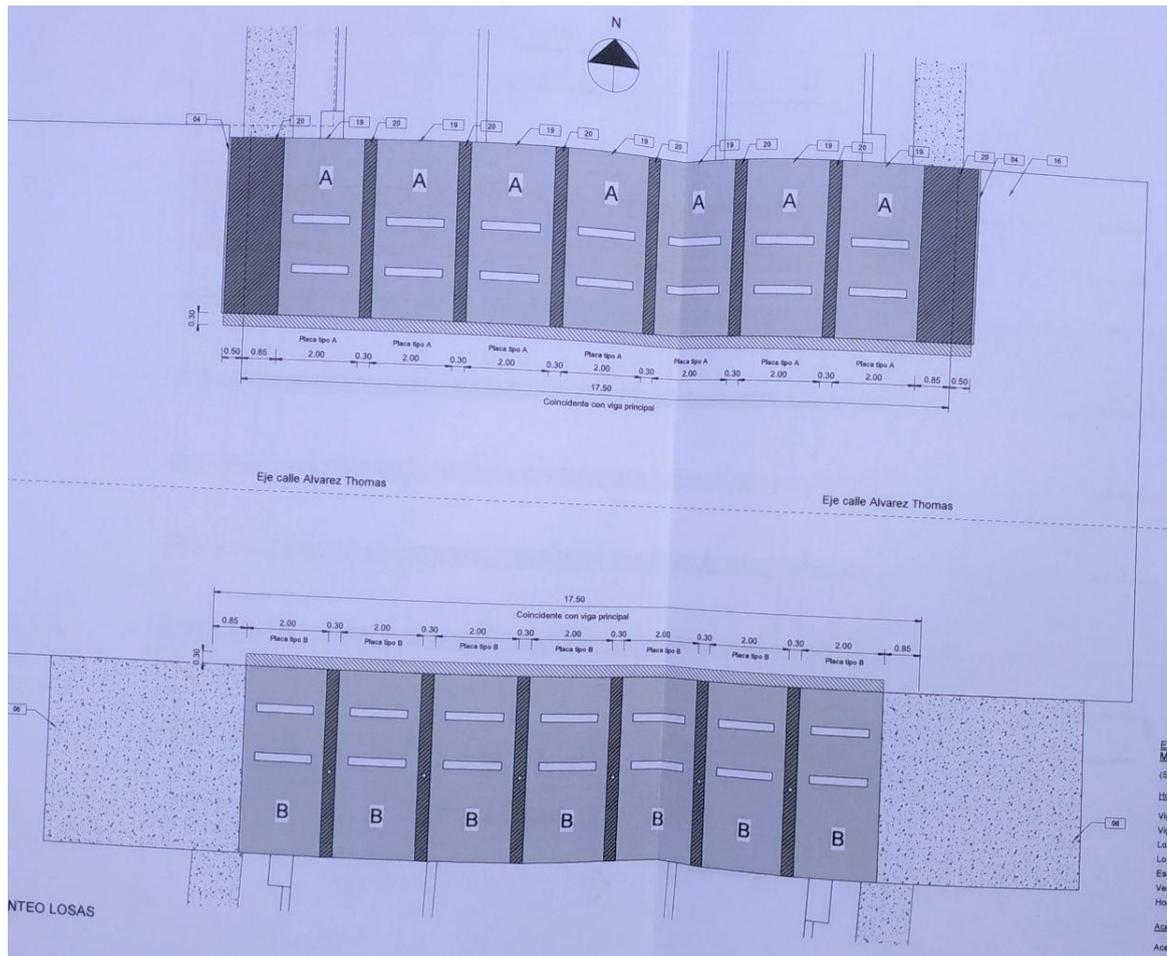
Detalle de fundación

En gris vemos las vigas existentes y en naranja las nuevas. Por otro lado, las celestes son vigas transversales para que las vigas trabajen en conjunto y no vuelquen. La elaboración de la información técnica con colores facilita la lectura y comprensión de la misma.



Replanteo de vigas

Losas premoldeadas que irán sobre las vigas. En los huecos calza la viga. Hay que prestar especial atención en el momento del montaje ya que son horas de grúa y cualquier descuido puede costar caro.



Replanteo de losas

Los cables están pintados de color para poder diferenciarlos ya que al llegar al otro extremo de la viga, dan la vuelta y vuelven a salir por el mismo extremo que ingresaron. Es necesaria esta diferenciación para el momento del postesado, así nos aseguramos de tensar el cable correcto y no dos cables distintos. Además se les coloca un accesorio metálico en las puntas de los mismos, para proteger a la vaina en el momento de introducir los cables.



Extremos de viga con cables pintados de color para identificarlos.



Accesorio metálico.

La vaina se cubre con una cinta autoadhesiva especial para impermeabilizarla, ya que por dentro es hueca, por fuera se hormigona y puede ingresar el agua y estar en contacto con los cables.



Cinta autoadhesiva



Vainas metálicas

El lado de donde se tira el cable, se denomina "anclaje activo" Es una pieza cara ya que es de hierro fundido. Antes se colocaba una pieza activa de ambos lados entonces se tesaba la mitad de un lado y luego el otro lado. Luego se utilizó un anclaje activo y otro pasivo entonces todos los cables se tiran del mismo lado. Para tensarlos se utilizan gatos



Anclaje activo

El nivel de hormigonado es hasta donde indica la mano, quedando en espera los hierros que son la conexión a corte entre la losa y la viga. Al encastrarlas, se cuela el hormigón de bloqueo, quedando conformada como una viga T pero hecha en 2 etapas.



Nivel de hormigonado y hierros de conexión a corte

Para que la vaina tenga la curvatura necesaria, se elaboran ganchos con hierros de 8 mm de diámetro que tienen una altura precisa para que al apoyarse la vaina en ellas, quede con la curvatura requerida. Ésta debería ser una forma de parábola que responde al diagrama de momento flector de una viga simplemente apoyada, pero cuesta lograrla en la práctica.

Las vigas se realizarán de sección rectangular porque si se hacían de sección T, sólo se ahorraría un poco de hormigón, pero se utilizaría la misma cantidad de acero y habría que fabricar un molde o alquilarlo. Como el principal insumo de la empresa es el hormigón, se prefirió gastar un poco más pero ahorrar en los encofrados.

Antes de realizar el llenado de la viga, debe aprobarse la inspección que realizan operarios de la empresa dedicados a esto. Verifican que estén todos los estribos, que en el armado se haya respetado la cantidad, separación y sección de los mismos, que tenga el recubrimiento adecuado (generalmente 3 cm). Si no cumple con las especificaciones dadas en los planos, no es recomendable proceder al llenado porque no va a tener la resistencia para la que fue calculada.

Una vez que la viga está hormigonada, se van realizando ensayos con las probetas controlando sus resistencia, y cuando haya alcanzado su resistencia máxima se procede a tirar de los cables para realizar el postesado.

Luego de esto, la vaina queda hueca, por lo que se comienza a llenar por una inyección con una lechada de cemento para que no quede expuesta al aire y se oxide. Para corroborar que no haya quedado ninguna burbuja de aire en la vaina, previo al llenado de la viga se instala una manguera a la vaina. Entonces al llenar con hormigón a presión la vaina, en el momento que comience a salir hormigón por la manguera, significa que no hay ningún sector vacío.



Manguera conectada a vaina

Hablando específicamente de la empresa, nos explicaron cómo funcionaban los procesos y las relaciones con los clientes a la hora de realizar el pedido de algún tipo de hormigón. Dependiendo el pedido del cliente, se realizan los ensayos para corroborar que las características pedidas son las correctas. Se realiza el ensayo con el cono de Abrams para verificar el asentamiento, los ensayos con las probetas, etc. También un proceso muy importante es lo que se realiza con los camiones, ya que a pedido del cliente se pueden agregar aditivos.



Moldes para realizar las probetas



Probeta de hormigón

Se conocieron también los áridos que se utilizan para componer el hormigón, existen muchas granulometrías que se dividen por diferentes tamices. Las granulometrías más utilizadas son las llamadas “6-20” y “20-38” (denominadas por sus dimensiones en milímetros).



Distintas granulometrías (6-20 y 6-30)



Distintos tipos de tamices y de áridos



Máquina universal de ensayos de probetas a compresión

La planta dosificadora se maneja a través de tableros donde el operario indica qué cantidad de cada componente se debe verter según las dosificaciones indicadas por el laboratorio de la empresa. Cantidad de agua, aditivos, tipo de cemento y de agregado grueso.

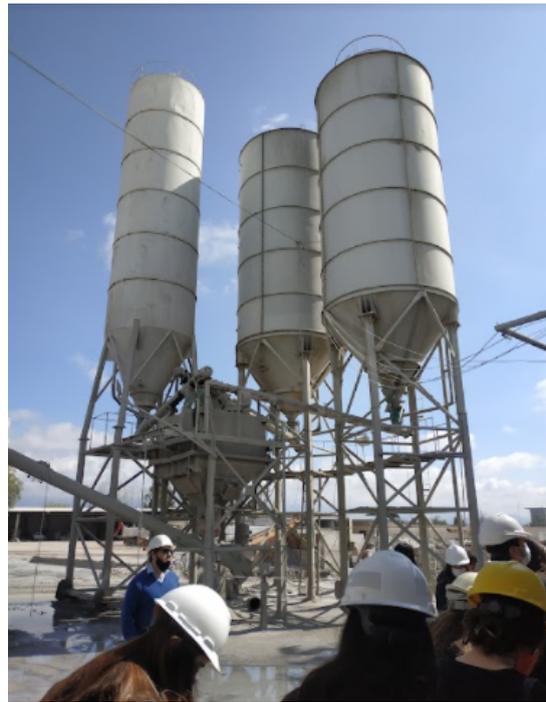


Tablero de planta dosificadora

Los áridos van por cinta transportadora desde el contenedor tipo tolva y caen al camión. En 7 minutos se pueden cargar alrededor de 9m³. El cemento se almacena en silos.



Cinta transportadora



Silos

Una vez finalizado el vertido de todos los componentes en el camión, el chofer pasa por laboratorio para que le den el visto bueno. Al llegar a la obra se encarga de corroborar el asentamiento del hormigón. Realizado el llenado con el hormigón del camión, el chofer vuelve a la empresa y se encarga de la limpieza del camión.

CONCLUSIONES:

Luego de escuchar las explicaciones de los profesionales, llegamos a la conclusión que es muy importante respetar siempre las especificaciones que indica la documentación al realizar una tarea, ya sea perfiles a utilizar, cantidad de barras y uniones, etc. De no respetarse, pueden surgir muchos problemas, y uno de ellos es no pasar la inspección que se realiza luego de concluir la tarea, y esto desemboca en mayores problemas como el perder tiempo, que los plazos se alarguen y además perder dinero. Además el trabajar con estructuras de esta magnitud, un error por centímetros puede ocasionar distintos tipos de esfuerzos adicionales en la viga, y con esto pueden surgir problemas mayores como el mal funcionamiento de la misma.

Otra conclusión y tarea a tener en cuenta es realizar adecuadamente los ensayos para verificar el estado del hormigón, y eso incluye el realizar la probeta correctamente y tener los cuidados necesarios (contenerla en un lugar a una temperatura de 20 a 23 °C).

Siempre hay que saber las ventajas y desventajas de todos los sistemas, pero también es muy importante saber las ventajas y prestaciones con las que uno cuenta, como en este caso particular donde estas vigas son realizadas con hormigón ya que ellos mismos lo elaboran.

También es importante saber y entender siempre las cargas, porque no solo importa su magnitud sino cómo y en qué momentos se aplica en la estructura, si es estática o si es dinámica, etc. En este caso del puente, las cargas son dinámicas en toda la viga, y esto hace que el esfuerzo de corte actúe sobre todo el largo de la viga.

APPROVED

By DQ at 9:48 pm, Nov 07, 2021