



ING. JUAN CARLOS  
VACAFLOR DOMINGUEZ

## POSTENSADO DE VIGAS PARA PUENTES CON GRANDES LUCES

ING. JUAN CARLOS VACAFLOR DOMINGUEZ  
<https://orcid.org/0009-0005-9472-1582>  
Docente de la Facultad Técnica

### Introducción

Desde hace muchos años atrás, se ha estado aplicando esta tecnología en nuestro país, ahora se ve en la ciudad, con la construcción de pasos a desnivel o viaductos, el postensado de vigas para puentes vehiculares es una técnica muy importante en la ingeniería estructural que permite optimizar la resistencia y durabilidad de estas estructuras, especialmente en puentes de gran envergadura. Este proceso consiste en aplicar fuerzas de compresión a las vigas de un puente una vez que estas han sido izadas o colocadas sobre las pilas de apoyo, lo que ayuda a contrarrestar las fuerzas de tracción a las que estarán sometidas durante su vida útil. A lo largo de la historia, el postensado ha evolucionado significativamente, con investigaciones continuas que han mejorado su eficacia y rendimiento, ahora se cuentan con empresas que se dedican a este trabajo del postensado.

### Que es el postensado

El postensado de vigas se basa en el principio que todos conocemos, que el concreto es fuerte a la compresión, pero débil a la tracción. Al aplicar fuerzas de compresión a través de cables de acero tensados, se logra contrarrestar las fuerzas de tracción que se generan en las vigas de un puente debido a las cargas que soportan. Este proceso del postensado no solo aumenta la resistencia de la estructura, sino que también reduce la fisuración y el pandeo, prolongando así la vida útil de un puente vehicular o peatonal.

Como se manifestó, al pasar los años, se han realizado numerosas investigaciones para mejorar las técnicas del postensado de vigas para puentes vehiculares nuevos materiales para los cables de postensado, métodos de

cálculo más precisos, y sistemas de anclaje más eficientes han contribuido a perfeccionar. Estudios sobre esta técnica de Investigación en el campo de la ingeniería estructural han permitido optimizar el diseño de puentes, aumentando su seguridad y durabilidad.



Armadura - vainas obras preparatorias para el postensado de una viga de puente

### Carga máxima que pueden soportar los puentes con vigas postensadas

Es importante que se determine la carga máxima que pueden soportar las vigas



postensadas en puentes vehiculares, se deben considerar varios factores a saber: a) la resistencia del material de las vigas a ser postensadas, b) la distribución de cargas sobre las mismas, c) la carga muerta y la carga viva que actúan sobre la estructura del puente, d) las condiciones ambientales como la presión del viento y posibles sismos.

Además, es crucial seguir las normativas y metodologías de diseño establecidas, como las especificaciones de la AASHTO LRFD, y también lo que especifica la norma del ABC para Bolivia, con el de calcular con precisión las cargas que las vigas postensadas deben soportar. La carga máxima que pueden soportar las vigas en puentes vehiculares se determina mediante un análisis detallado que considera todos estos aspectos para garantizar la seguridad y estabilidad de la estructura.



Colocado de viga sobre estribos – vista de anclajes y cables para postensado

## Qué entendemos por carga viva en el diseño de puentes vehiculares

La carga viva en el diseño de puentes vehiculares se refiere a todas las fuerzas dinámicas que resultan de la presencia y movimiento de vehículos sobre la estructura del puente. Estas cargas vivas incluyen el peso de los vehículos que circularan por el puente, las fuerzas de frenado, aceleración y dirección, así como las vibraciones y movimientos generados por el tráfico vehicular. Es importante considerar estas cargas denominadas vivas en el diseño estructural de puentes para garantizar que la estructura sea capaz de soportar de manera segura y eficiente las condiciones dinámicas a las que estará expuesta durante su vida útil del puente.

El cálculo de la carga viva en el diseño de puentes vehiculares, se consideran diferentes tipos de vehículos, como camiones de carga tipo C3 y camiones articulados. Estos vehículos son fundamentales para determinar las cargas dinámicas que actúan sobre la estructura del puente, ya que su peso y distribución de cargas impactan directamente en la capacidad de carga y resistencia de la infraestructura. Además, se evalúan factores como el peso bruto de los vehículos, los pesos del tándem y del eje delantero, y se utilizan modelos específicos para calcular las cargas vivas vehiculares de manera precisa y segura.

El peso máximo considerado para los vehículos en el cálculo de la carga viva en el diseño de puentes vehiculares es de 45 toneladas, según la ley 441 de control de pesos y dimensiones. Este peso total máximo del vehículo con carga es un factor relevante en la evaluación de las cargas vivas vehiculares que transitan sobre los puentes, ya que influye en la capacidad de carga y resistencia de la estructura para soportar las fuerzas dinámicas generadas por el tráfico vehicular.





lizado de vigas - vigas emplazadas sobre estribos

### Cuales los materiales más comunes para vigas postensadas en puentes vehiculares

Los materiales más comunes para vigas postensadas en puentes vehiculares están el concreto y el acero de refuerzo. Estos materiales son fundamentales para la construcción de vigas tanto reforzadas como postensadas en puentes vehiculares, ya que proporcionan la resistencia y durabilidad necesarias para soportar las cargas de tráfico. El concreto se utiliza en la estructura principal de las vigas, mientras que el acero de refuerzo se emplea para aumentar su resistencia a la tracción y compresión.

Para seleccionar el material adecuado para las vigas postensadas en puentes vehiculares, es fundamental considerar varios factores clave. Así, por ejemplo: primero, se debe evaluar la

resistencia requerida para soportar las cargas de tráfico y las condiciones ambientales a las que estará expuesto el puente, trabajo que debe ser realizado en un laboratorio y tomando en cuenta los materiales locales. Además, se deben tener en cuenta la durabilidad, la facilidad de mantenimiento y la disponibilidad de los materiales en la región donde se construirá el puente.



Trabajos preparatorios con el colocado del gato hidráulico – operando en el postensado







## Conclusiones

El postensado de vigas para puentes vehiculares es una técnica indispensable en la ingeniería estructural moderna. Gracias a las investigaciones continuas y al desarrollo de nuevas tecnologías, se ha logrado mejorar la eficacia y la durabilidad de las estructuras, garantizando puentes más seguros y resistentes. El uso adecuado del postensado no solo reduce los costos de mantenimiento a lo largo del tiempo, sino que también contribuye a la sostenibilidad y la seguridad de la infraestructura vial.

En nuestro medio, ya se está aplicando esta tecnología en la construcción de edificios, aplicando el postensado de placas, con grandes luces y evitando el colocado de columnas, así por ejemplo el edificio actual de la empresa ELAPAS, Edificio ubicado sobre la avenida Venezuela, donde está las oficinas de BOA y también en Potosí, se está aplicando en su primera vez, en la construcción de la sede de SIRMES.

## Bibliografía.

- Diseño de un puente Postensado para la comunidad de Siguaní Grande, Municipio la Asunta – Sub Yungas – Ajustado a las Norma AASHTO LRFD – Universidad Mayor de San Andrés – Facultad de Ingeniería – Ingeniería Civil -- Ramiro René Ayaviri Chambi – La Paz – Bolivia – 2023.
- Construcción de puentes vehiculares en vías secundarias ó terciarias – Versión 2 – Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas - BOGOTÁ, D.C., 2017 © DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN.
- Manual DE Diseño Geométrico ABC, Administradora Boliviana de Carreteras - Capitulo 5 – Ministerio de Obras Públicas y Vivienda – 2007
- Imágenes proporcionadas por los trabajos del Ing. Marcelo Borda Reyes.

