

# PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

## PROTOCOLO DE CÁLCULO Y VERIFICACIÓN DE DURMIENTES MONOBLOQUE DE HORMIGÓN PRETENSADO



MAYO 2017

## *DATOS GENERALES DEL PROYECTO*

**Área de investigación:** Ciencias Aplicadas e Ingeniería Civil

**Tipo de Investigación:** Investigación Aplicada – Desarrollo Tecnológico

**Lugar de Trabajo:** Universidad de Belgrano – Facultad de Ingeniería

**Título del Proyecto:** “Protocolo de cálculo y verificación integral de durmientes monobloque de hormigón pretensado”

# *INTRODUCCIÓN*

En el paquete estructural que compone una vía férrea pueden diferenciarse dos elementos:

- La Infraestructura Férrea
- La Superestructura Férrea

El objeto de estudio del presente trabajo tendrá estar centrado en uno de los componentes de la Superestructura Férrea:

## **DURMIENTES**

# INTRODUCCIÓN

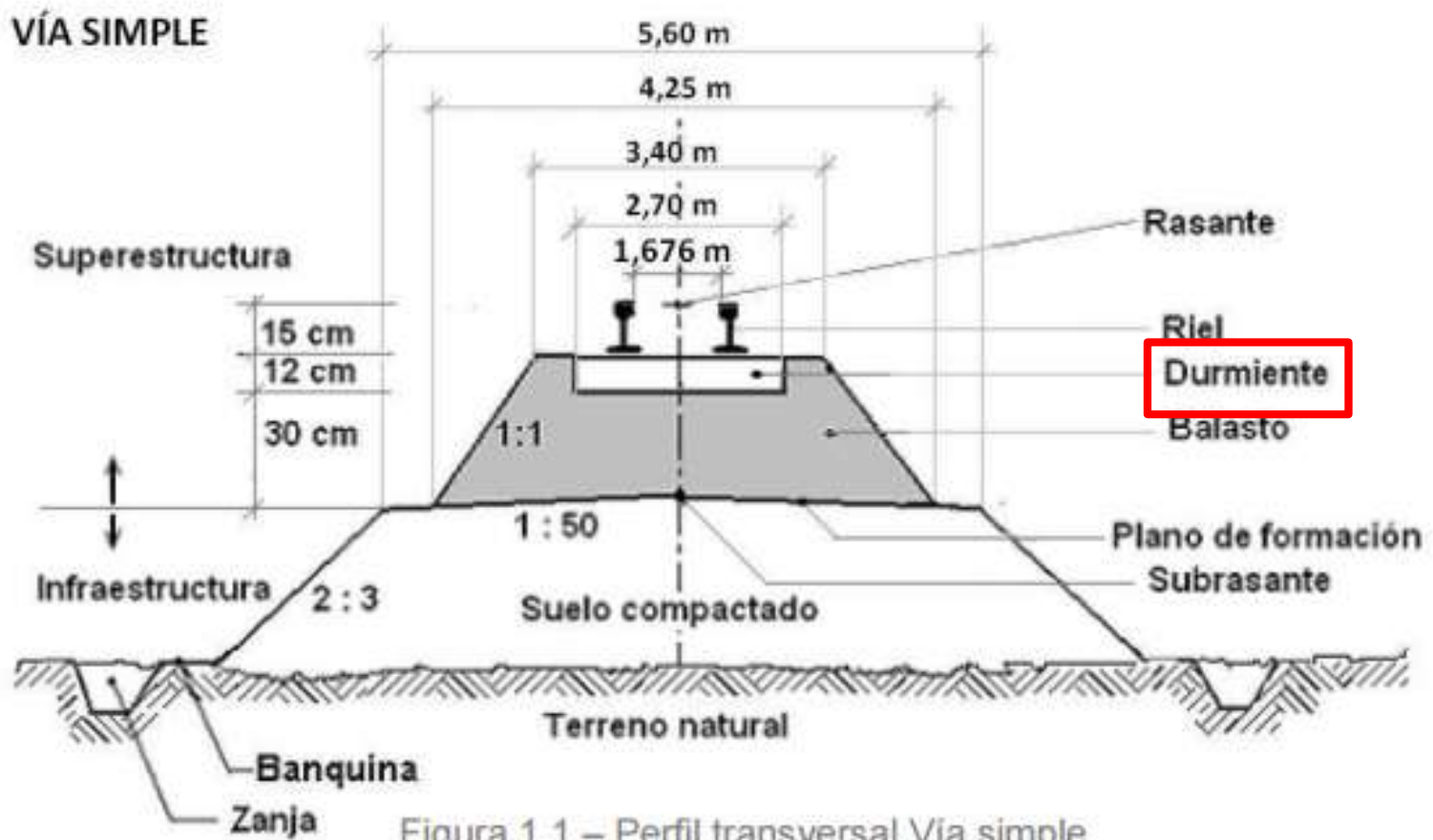


Figura 1.1 – Perfil transversal Vía simple

# *INTRODUCCIÓN*

Tipos de esfuerzos solicitantes de una vía:

- Esfuerzos verticales
- Esfuerzos transversales
- Esfuerzos longitudinales

Actualmente las normativas existentes de reconocimiento internacional sólo contempla el diseño y verificación de los durmientes a flexión, solicitaciones debidas a cargas verticales, no especificando la realización de verificaciones para otro tipo de solicitaciones a las cuales se encuentran sometidos los durmientes en servicio.

## *ANTECEDENTES*

Hace algunos unos años ha comenzado en nuestro país un importante proceso de recuperación de la infraestructura ferroviaria nacional existente.





## *ANTECEDENTES*

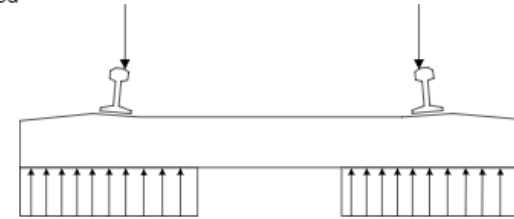
En el marco de este proceso, los trabajos de mejoramiento y renovación de vías férreas han traído aparejado la aparición de fallas sistemáticas y salida de servicio de algunos durmientes que, en una primera aproximación, cumplían con los requisitos usuales especificados en norma en términos de dimensionamiento y verificación, pero presentaban patologías que a priori podrían ser asociadas a sollicitaciones para las cuales los durmientes no habían sido verificados.



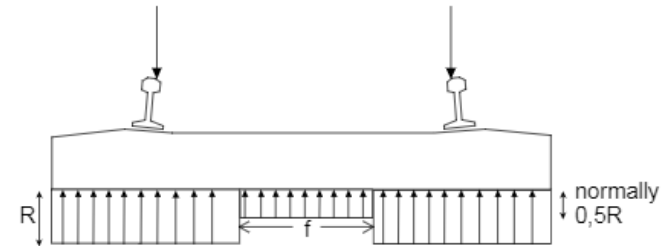
# ANTECEDENTES

En este sentido, la aparición de dichas patologías ha puesto en duda el alcance de las metodologías de cálculo propuestas en las normativas ferroviarias de reconocimiento internacional existentes.

Case (a): newly tamped



Case (b): partially consolidated



Case (c): consolidated



Fig. 1 - Sleeper reaction cases

Esquemas para el cálculo de momentos solicitantes de la Norma UIC 713 (UNE - EN 13230)





# *METODOLOGÍA*

Para el desarrollo del trabajo de investigación, los pasos a seguir serán los siguientes:

- 1. Revisión de toda la normativa nacional e internacional relativa al diseño y verificación de durmientes de hormigón pretensado.*

Se recopilará y revisará las normativas internacionales y nacionales existentes y en uso. De es forma se buscará establecer los diferentes criterios que hoy se utilizan en el cálculo, dimensionamiento y verificación de los durmientes monobloque de hormigón pretensado.

# *METODOLOGÍA*

## *2. Recopilación de los antecedentes de fallas ocurridas en Argentina y en el mundo.*

Se recopilará toda la información disponible relacionada con las distintas fallas en el ámbito nacional e internacional.

Particularmente se tomará información de las fallas ocurridas en la renovación de vías en curso en el tendido ferroviario nacional.

# METODOLOGÍA

## 3. *Análisis de los antecedentes.*

Con toda la información obtenida en los puntos 1 y 2, se analizará y categorizarán las distintas fallas para encuadrarlas en los tipos más usuales:

- Fallas de diseño
- Fallas de fabricación
- Fallas por uso no adecuado

# *METODOLOGÍA*

## *4. Determinación de las hipótesis de carga*

Una vez encuadradas los antecedentes de falla, se analizarán las causas (acciones y sollicitaciones) asociadas a las fallas o patologías relacionadas con las fallas de diseño y las fallas de fabricación.

Este análisis buscará aproximar el tipo de acción adicional asociado con la falla, de manera de lograr establecer en forma cualitativa la superposición de acciones que lleva al colapso o falla del elemento estructural analizado.

# *METODOLOGÍA*

## *5. Análisis estructural preliminar del durmiente con las cargas determinadas en el punto anterior*

En esta etapa se buscará determinar cuantitativamente las cargas evaluadas en el punto anterior, de manera de lograr una primera estimación de los valores límites que puede soportar el durmiente.

Para esta etapa se aplicarán los procedimientos tradicionales de la resistencia de materiales y del análisis estructural para equiparar los resultados a las normativas existentes.



# *METODOLOGÍA*

## *6. Análisis estructural mediante modelación numérica*

En esta etapa se continuará con el análisis estructural pero de forma mucho más detallada. Para ello, se aplicarán modelos numéricos de análisis estructural que apliquen el método de los elementos finitos en sus diferentes variantes.

Podrán usarse diferentes tipos de modelaciones numéricas, dependiendo del grado de detalle que las distintas condiciones de uso requieran y que faciliten la investigación de las tensiones que debe soportar el durmiente durante su puesta en servicio.

# *METODOLOGÍA*

## *6. Recomendaciones y propuestas de normativas para el diseño, cálculo y verificación de durmientes monobloque de hormigón pretensado*

Con todos los resultados, se elevará una propuesta de metodología de cálculo para el diseño, dimensionamiento y verificación de los durmientes de hormigón pretensado, que contemple el actuar simultáneo de las distintas sollicitaciones a las cuales se encuentran sometidos los durmientes en vía, así como también, de ser necesario, la especificación de requisitos mecánicos a cumplir en el proceso productivo.