

## GAMA DE PRESTACIONES

### ALLPLAN BRIDGE LINEAR ANALYSIS

Allplan Bridge Linear Analysis es el complemento perfecto para Allplan Bridge Modeler. El modelo paramétrico 4D creado sirve de base para el cálculo estático. El modelo analítico se origina automáticamente del modelo geométrico. La automatización acelera enormemente los flujos de trabajo. Aunque el ingeniero sigue teniendo todo el control. Además, las cargas se procesan automáticamente a partir del modelo 4D.

#### CATÁLOGO DE MATERIALES (NORMATIVA EUROPEA) EN ALLPLAN BIMPLUS

Allplan Bimplus es la plataforma openBIM para una colaboración multidisciplinar. Para continuar mejorando esta colaboración, ahora en Allplan Bimplus hay disponible un catálogo con distintos tipos de materiales, como ser, hormigón, acero para armados, acero para pretensado, etc. Cada material incluye los parámetros necesarios para el cálculo estático y otros parámetros adicionales. Esto le permite al usuario cargar fácilmente los materiales al proyecto, asignarlos al componente del puente correspondiente y efectuar el cálculo estático.

#### GENERACIÓN AUTOMÁTICA DEL MODELO ANALÍTICO

Allplan Bridge genera el modelo estático automáticamente a partir del modelo geométrico. Esto reduce sensiblemente los errores y la cantidad de trabajo requerido. El ingeniero tiene el control total porque puede determinar de forma precisa qué componentes son partes estructurales y cuáles son solo cargas, así como si se va a utilizar un modelo de vigas o de retícula.

#### CÁLCULO DE LA SECUENCIA CONSTRUCTIVA

Allplan Bridge analiza el proceso de construcción definido y establece en un proceso automatizado todas las definiciones de cálculo necesarias, como los casos de carga, activación de elemento y acciones de cálculo. Esto incluye los datos para el cálculo de efectos no lineales que varían en el tiempo, como la fluencia, la retracción y la relajación. Esto asegura una total transparencia. Los ingenieros mantienen en todo momento el control de los elementos generados y una visión general de los resultados.

#### ASIGNACIÓN AUTOMÁTICA DE TENDONES PRETENSADOS

El modelo analítico derivado de colocar los tendones en los elementos viga se genera a partir de su posición definida en el espacio. Allplan Bridge analiza la posición exacta del tendón en el elemento viga con sus correspondientes valores de excentricidad. Una vez que el usuario especifica el momento en que se tensa el tendón, Allplan Bridge genera automáticamente el correspondiente caso de carga, calcula la acción, y aplica la carga a la estructura. Tras especificar el momento en que se tensarán los tendones pretensados, Allplan Bridge define automáticamente los casos de carga y las acciones de cálculo correspondientes y aplica la carga sobre la estructura.

#### EFFECTOS NO LINEALES DEL MATERIAL QUE VARÍAN CON EL TIEMPO

En función de los parámetros de entrada, que describen la fluencia y retracción del hormigón y la relajación del pretensado durante las fases de construcción, los casos de cargas respectivos se calculan para cada intervalo de tiempo entre los cambios relevantes de la estructura o condición de la carga. El cálculo se basa en las fórmulas indicadas en la normativa seleccionada. Un caso final de carga por retracción cubre los efectos a largo plazo que pueden surgir durante la vida útil.

## CARGAS MUERTAS SUPERPUESTAS DERIVADAS DEL MODELO GEOMÉTRICO

El peso y la posición de las cargas muertas (como las aceras, calzadas, etc.) se originan automáticamente del modelo geométrico. El usuario solo tiene que elegir el momento en el que quiere que se instale y la carga se aplicará en consecuencia. También se pueden configurar y usar otras cargas adicionales, como las cargas de viento o las producidas por la variación de la temperatura.

## DEFINICIÓN DE CARGAS DE TRÁFICO

Las cargas de tráfico se pueden definir y aplicar de una manera muy cómoda. Por un lado, se pueden aplicar automáticamente de acuerdo con el estándar seleccionado. Por otro lado, el enfoque genérico para la definición de carga de tráfico vivas en Allplan Bridge permite tener en cuenta cualquier tipo de carga.

## CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LÍNEAS DE INFLUENCIA

Con Allplan Bridge se puede calcular rápida y fácilmente las consecuencias más desfavorables derivadas de las cargas de tráfico. El cálculo se efectúa conforme a la teoría de las respectivas líneas de influencia. El resultado final se guarda como envolvente.

## CARGA SÍSMICA

Allplan Bridge utiliza el método del espectro de respuesta multimodo para evaluar los efectos de la carga sísmica. La solución consiste en 2 tareas separadas en el proceso de cálculo.

## CÁLCULO DE LOS MODOS PROPIOS

Los modos propios de vibración de la estructura se calculan en el sistema sin amortiguamiento determinando las raíces del sistema de ecuaciones homogéneas  $[K]^*u - \omega^2[M]^*u = 0$ . Se utiliza el método de iteración del subespacio de Bathe para hallar los valores propios de este sistema de ecuaciones y, por tanto, las frecuencias naturales  $\omega$  y las direcciones de desplazamiento pertinentes para calcular las formas de cada modo de vibración. Los modos propios se normalizan a un valor de desplazamiento máximo de 1. Se guardan en la base de datos para permitir la visualización y para efectuar tareas de evaluación posteriores. Además de la matriz de rigidez, también es necesaria la matriz de masas como parámetro rector del cálculo del valor propio. Esta representa las masas oscilantes de la estructura. En Allplan Bridge 2021, los pesos propios y las cargas muertas superpuestas definidas para el caso de carga estática se tienen automáticamente en cuenta para calcular una matriz de masas uniforme. Esto garantiza resultados precisos incluso con subdivisiones de mallas gruesas. El usuario puede definir fácilmente cualquier masa adicional relevante con su posición y posible momento de inercia.

## ANÁLISIS DEL ESPECTRO DE RESPUESTA

En caso de terremoto, el alcance real de la excitación de los diferentes modos propios de vibración depende de la dirección de las ondas sísmicas (aceleraciones en el suelo), así como también de la correspondiente participación de la masa y del comportamiento de amortiguación de la estructura. Las soluciones analíticas para estructuras típicas e impactos unitarios se proporcionan en los códigos de diseño como espectros de respuesta relevantes que especifican los factores de proporcionalidad relevantes para los modos propios individuales dependientes de la frecuencia natural.

Las amplitudes calculadas relacionadas con los modos propios individuales se superponen utilizando los diferentes métodos descritos en las publicaciones. Allplan Bridge 2021 ofrece el método ABS, el método SRSS y el método CQC. Se proporcionan tres cálculos distintos para considerar diferentes direcciones posibles del sismo: transversal, longitudinal y vertical. Estos diferentes casos se combinan para obtener, finalmente, la envolvente de los valores extremos.

## COMBINACIONES

La definición de tabla y la visualización del esquema de combinación permite la máxima usabilidad y una visión general perfecta. El formulario de la tabla ofrece al usuario una visión general no solo de los factores de carga definidos, sino también de los diferentes tipos de combinaciones. El tipo de combinación se convierte en un atributo importante cuando se realiza un diseño basado en el código. Este permite efectuar procedimientos de diseño específicos para utilizar automáticamente las combinaciones correspondientes.

## SUPERPOSICIÓN

La superposición en Allplan Bridge es muy fácil de usar. Su definición esquemática combina la máxima flexibilidad con una vista general óptima. Se pueden elegir varios componentes de tensión en los puntos de tensión definidos por el usuario y efectuar una superposición sometida a tensión. También, la superposición permite guardar los tamaños de sección correspondientes entre los distintos elementos.

## MODELO ANALÍTICO

Para todas las acciones de cálculo definidas con antelación en el proceso de construcción y las acciones de cálculo definidas manualmente, se efectúa un cálculo estático global basado en la teoría de vigas de Bernoulli. Esta teoría se ha ampliado para computar correctamente los cambios en las secciones transversales. Además, los efectos no lineales que varían con el tiempo se realizan teniendo en cuenta las normas de acotación.

## RETIRADA DE ELEMENTOS Y DE CARGAS

Las estructuras temporales forman parte de cualquier proceso de construcción. Allplan Bridge incluye el tiempo como 4ta dimensión al especificar las fases de construcción. Esta versión incorpora la posibilidad de considerar estas estructuras en la planificación de la construcción, no solo en cuanto a la geometría, sino también en cuanto a la estática. El producto analiza el proceso de construcción definido y recopila todos los procedimientos de cálculo necesarios en un proceso automático, como las condiciones de carga, la desactivación de elementos, acciones de cálculo y actualización de casos de carga totales.

Requisitos del sistema disponibles en [allplan.com/info/sysinfo](http://allplan.com/info/sysinfo)

