

Beneficios de la utilización de un rendering 3D CAD en las obras de Ingeniería Biológica

Clemens Weissteiner
clemensweissteiner@gmail.com

Hans Peter Rauch

Institute of Soil Bioengineering and Landscape Construction
Department of natural hazards and civil engineering
University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna

Figura 1: Esquema del proceso de planificación

Patrón	Red	Partes afectadas	Partes interesadas
Demanda previa: Demanda estética y ejecutable			
Aproximación y evaluación			
Dibujos preliminares Propuestas previas, estudio de escenarios Model, análisis de las carencias			
Discusión de las propuestas y elección de una de ellas			
Diseño conceptual Modelos de ejecución Estimación de costes Decisión de las secciones			
Aprobación del proceso proyectado - proyecto			
Petición del cálculo de cantidades	Planificación de ejecución	Planificación detallada de la ejecución	

Resumen

En las técnicas de Ingeniería Biológica, se pelean plantas como materiales de construcción junto con otros materiales auxiliares. Estas técnicas antiguas, se redescubrieron hace algunas décadas y hoy son una parte esencial en la ingeniería hidráulica y renaturalización de ríos, en la revegetación de áreas degradadas y en la protección frente a la erosión superficial. Se requiere una aproximación Inter. y multidisciplinar y una planificación a diversos niveles.

La Figura 1 muestra el procedimiento esquemático y típico en la planificación de un proyecto de ingeniería Biológica. Empezando con las consideraciones generales, los dibujos preliminares y el diseño conceptual del proceso de planificación, finalmente se llega a la etapa de la planificación de la ejecución. Este consiste en definir detalladamente las distintas etapas proyectadas junto con un cálculo de las cantidades necesarias. Ambos elementos son esenciales para la correcta ejecución así como una adecuada valoración del coste. En los proyectos de Ingeniería biológica actuales, normalmente las actuaciones se definen como símbolos o como dibujos en 2d, lo que no es resulta una visualización realista desde un punto de vista ingeniero. Las cantidades tanto de los materiales como de los movimientos de tierra se manejan gracias a la experiencia o se calculan manualmente.

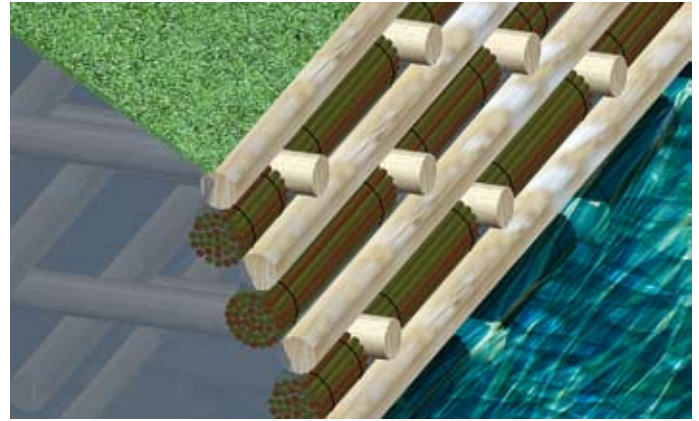
Metodología y objetivos

Hoy en día hay guías metodológicas especializadas y normas para la ejecución de Ingeniería biológica, (Leistungsbeschreibung Flussbau, Praxisfibel "Fließgewässer erhalten und entwickeln", DIN-NORM 18918 - Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Ingenieurbioologische Sicherungsbauweisen, DIN-NORM 19657 - Sicherungen von Gewässern, Deichen und Küstendünen, SCHIECHTL et al (1994), FLORINETH (2004), ZEH (2007)),).Basándome en estos estándares existentes, el objetivo de este proyecto es el compilar bases para un desarrollo en CAD (Autodesk Civil3D) de las técnicas de Ingeniería biológica. Esta es una herramienta útil para unir a los modelos en 3D de las construcciones, así como con la visualización del modelo digital del terreno, planos técnicos, cálculo de cantidades y dimensiones.

Figura 2: Ejemplo de una 3D construcción: pared de fajinas de ribera simple



Figura 3: Entramado de madera



Desarrollo de una librería en CAD de Ingeniería biológica de CAD

Librería de tipos de construcción

Con objeto de facilitar el proceso detallado de planificación, se ha generado una librería de elementos de construcción tipo. La librería contiene capas tipo de construcción así como tipos de construcción fácilmente adaptables. Estas capas pueden usarse como posterior material de información en caso de presentaciones y en presentaciones de oferta. Las capas de tipos de construcción pueden modificarse y adaptarse a diferentes escenarios.

Las construcciones de Ingeniería Biológica pueden construirse de nuevo, combinando instrumentos 3D o bien pueden fácilmente modificarse cambiando los parámetros geométricos. Los bloques de construcción dinámica ofrecen una gran variedad de cambios y, por tanto no se utilizan solo una vez

La Figura 2 muestra en Vd. la construcción de una pared: la parte izquierda del dibujo muestra una sección, la parte derecha un detalle reenderezado: los troncos se dibujan verticalmente dentro del cauce del río, ellos los que sirven de anclaje se colocan transversalmente hasta el talud. Tras ellos se pueden colocar bien fajinas o bien cidras. Los últimos 20 cm. por encima del cauce está relleno. Tras esta se puede llenar con piedra o con fajinas. Los 20 cm. superiores del cauce del río tienen una capa de grava, debajo de la cual existe una capa de 60 cm. de bloques de piedra.

La Figura 3 muestra un entramado de madera, en la izquierda una sección y a la derecha el dibujo renderizado. La construcción se compone de troncos situados paralelamente y transversalmente al cauce del río. Los troncos se fijan entre sí con clavos. El entramado se llena con material drenante y con fajinas vivas. El cauce y el nivel del agua están compuestos como en el ejemplo anterior.

Con la ayuda del modelo digital del terreno y la mejora de los tipos de construcción Autodesk civil 3D, el software en el que se basa este

proceso, ofrece una herramienta para calcular tanto los movimientos de tierra como los materiales necesarios para los distintos modelos de construcción.

Una etapa posterior de este proyecto concierne la unión entre Autodesk civil 3d con una base de datos. Los resultados obtenidos del movimiento de tierras y del cálculo de materiales deben ser exportados en una base de datos para generar el cálculo de las cantidades y el presupuesto.

Bibliografía

BAUMANN, N. u.a. (2006): Fließgewässer erhalten und entwickeln. Praxisfibel zur Pflege und Instandhaltung, Wien, Lebensministerium, Arbeitsausschuss "Gewässerserbetreuung".

DIN-NORM 18918 - Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Ingenieurbio-logische Sicherungsbauweisen

FLORINETH, F. (2004): Pflanzen statt Beton, Handbuch zur Ingenieurbio-logie und Vegetationstechnik, Patzer-Verlag, Berlin - Hannover.

DIN-NORM 19657 - Sicherungen von Gewässern, Deichen und Küstendünen

FALTL, E. u.a. (2002): Leistungsbeschreibung für den Flussbau, Flussbau Version 2, Lebensministerium, Arbeitskreis Leistungsbeschreibung Flussbau.

SCHIECHTL, H. STERN, R. (1994) Handbuch für naturnahen Wasserbau, Eine Anleitung für ingenieurbio-logische Bauweisen, Österreichischer Agrarverlag.

ZEH, H. (2007): Ingenieurbio-logie, Handbuch Bautypen, vdf, Hochsch.-Verl. an der ETH.