

Título: HIBRIDACIÓN DE TÉCNICAS DE INGENIERÍA INVERSA PARA EL MODELADO PRECISO DE ESTRUCTURAS, EDIFICIOS Y CIUDADES

Nombre: Cosido Cobos, Oscar Jesús

Universidad: Universidad de Valladolid

Departamento: Construcciones arquitectónicas, ingeniería del terreno y mecánica de los medios continuos y teoría de estructuras

Fecha de lectura: 15/12/2017

Programa de doctorado: Programa de Doctorado en Ingeniería Industrial por la Universidad de Valladolid

Dirección:

> **Director:** ANTOLÍN LORENZANA IBÁN

> **Codirector:** Massimiliano Campi

Tribunal:

> **presidente:** LUIS SANTOS GANGES

> **secretario:** BENJAMÍN ARIAS PÉREZ

> **vocal:** Bruno Gomes Marques

Descriptor:

> FOTOGRAMETRIA GEODESICA

> VISION ARTIFICIAL

> RESISTENCIA DE ESTRUCTURAS

> SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

El fichero de tesis ya ha sido incorporado al sistema

Localización: BIBLIOTECA REINA SOFÍA

Resumen: Uno de los temas más candentes de investigación en gráficos por computador de los últimos años es el uso de técnicas de realidad virtual y aumentada para el archivado, preservación y divulgación del patrimonio histórico y cultural. En este contexto, se plantea esta tesis relacionada con Sistemas de Gestión de la Información, GIS y Modelado 3D, Sistemas Estructurales y Patrimonio Industrial. La investigación ha consistido en el desarrollo de una metodología para la reconstrucción de estructuras mediante ingeniería inversa y su aplicación a varias escalas de trabajo diferentes. La escala de trabajo más precisa es el modelado inverso de estructuras industriales para el cálculo y modificación estructural. Otro nivel de trabajo a una escala menor es la reconstrucción de edificios con la introducción al formato BIM (Building Information Modeling), metodología de trabajo que permite la gestión integral de los proyectos de construcción, en todas sus fases y durante el ciclo de vida completa del edificio, por medio de modelos virtuales y de forma colaborativa entre los diferentes agentes intervinientes. También tiene aplicaciones en virtualización del Patrimonio Histórico, con la virtualización tridimensional de las zonas catalogadas de interés patrimonial en una ciudad, cogiendo como objeto donde

probar el desarrollo realizado, tanto a la ciudad de Santander como a la villa de Medina del Campo (Valladolid). Esta nueva metodología está basada en la hibridación mediante técnicas de Sistemas de Información, Ingeniería Inversa, Procesado de Imágenes, Visión Artificial y aplicaciones de Realidad Virtual, Aumentada y Mixta. Centrándose en dos focos de aplicación, uno ha sido para la reconstrucción de estructuras industriales y, el otro, para reconstruir entornos urbanos y Patrimonio Histórico.

Para poder simular y virtualizar la evolución histórica de una ciudad es necesario representar en primer lugar el estado actual, así como su disposición espacial como base del trabajo a realizar, y a partir de ahí, retroceder en el tiempo. Así se facilita el posterior estudio de la citada evolución urbana, con el comportamiento y posición de los elementos patrimoniales dentro de su dinámica. El modelado tridimensional proporciona una herramienta valiosísima para representar o simular el desarrollo evolutivo de la ciudad.

Así se ha conseguido un avance en la hibridación de herramientas GIS con técnicas basadas en Realidad Virtual y Realidad Mixta para la gestión del Patrimonio Histórico y por otro lado la hibridación de técnicas para la reconstrucción de estructuras industriales.

La metodología principal se basa en el uso de fotogrametría a partir de cámaras digitales convencionales (no métricas), la generación de nubes de puntos a partir de esas imágenes, la segmentación automática de objetos, generación de las superficies y texturizado conservando el material original, sobre todo en el caso del patrimonio histórico. Todo el proceso se realiza manteniendo la escala de trabajo y, hasta cierto punto, sin pérdida de precisión geométrica.