

## GTED-UC Y LA REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO CONSTRUIDO

1. **PRESENTACION:** El Grupo de Tecnología de la Edificación de la Universidad de Cantabria (GTED-UC) se encuadra en el Departamento de Ingeniería Estructural y Mecánica, y está ubicado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander. Las actividades de GTED-UC, [www.gted.unican.es](http://www.gted.unican.es), como corresponde a un grupo universitario, se enmarcan dentro de la **Formación Continua**, la **Investigación** y la **Transferencia de Conocimiento**, y se vienen desarrollando desde **1990**, año en que fue creado por el profesor Luis Villegas Cabredo, Catedrático de la UC. El Grupo está constituido, actualmente, por **7 personas**: 3 Profesores Dres. Ingenieros y 4 Ingenieros que se encuentran desarrollando sus tesis doctorales. El Grupo cuenta, asimismo, con un **Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001**, certificado desde el año 2007.

La repercusión en la economía nacional del sector Construcción, en general, y de la Edificación, en particular, es innegable: La construcción supone del orden de un 10% del total del PIB y del empleo nacional. Actualmente, debido a la profunda crisis económica en que la sociedad occidental se halla inmersa, que ha afectado de un modo importante a los países del sur de Europa y en concreto a España y Cantabria, supone que dicho sector se encuentre en su peor escenario en las últimas décadas. Esta circunstancia parece sugerir que la **Edificación** deba de **cambiar de modelo productivo**, realizando esfuerzos importantes hacia nuevos nichos de mercado que parecen ofrecerse como **nuevas oportunidades de desarrollo**.

El segmento de actividad que constituye la **Rehabilitación en la Edificación** va a pasar a ser, a corto plazo, el área de mayor proyección económica de la construcción nacional, sustituyendo a la ejecución de nuevas viviendas, tal como ya ocurre en la Europa más desarrollada, donde este apartado supone más de un tercio de la inversión global en construcción. La **accesibilidad**, la **eficiencia energética** y la **sostenibilidad** en la edificación parecen perfilarse como otras posibles oportunidades de desarrollo.



En este contexto, el **Grupo de Tecnología de la Edificación (GTED-UC)**, con la finalidad de contribuir al desarrollo del sector y de la sociedad en general, ha considerado oportuno **seguir apostando por la “Rehabilitación en la Edificación”**, línea fundamental de trabajo durante más de una década. Además, se ha iniciado una nueva línea de investigación bajo la denominación de “Sostenibilidad y Eficiencia Energética en la Rehabilitación”.

2. **LA FORMACIÓN EN REHABILITACIÓN:** En lo relativo a la docencia de esta disciplina, en GTED-UC se tienen varias iniciativas:

- Dentro del Máster en “Tecnología y Gestión de la Edificación”, que en este curso 2012-13 celebra su 7ª edición, contamos con la Asignatura de “**Patología y Rehabilitación de la Edificación**” (con 70 horas de docencia) que convoca anualmente a un buen número de profesionales (superan los cuarenta) y que se organiza alrededor de cuatro bloques temáticos: Patología y Rehabilitación de la edificación (12,5 horas). Metodología de la investigación: Equipos, ensayos END y ayudas para la misma. Informes de patología (17,5 h). Rehabilitación de construcciones modernas (17,5 h). Rehabilitación de construcciones antiguas (17,5 h). A lo que hay que sumar las visitas a obras de rehabilitación (5 h).

El Máster ha sido cursado, hasta la fecha, por 193 Técnicos, entre ellos 60 Arquitectos e Ingenieros Civiles de 14 países de Latinoamérica y ha obtenido, entre otras distinciones, el Premio Internacional AUIP a la Calidad por la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado.



- Tenemos, asimismo organizado un curso de “Inspección Técnica de Edificios – ITES” (de 20 horas de duración).
- Finalmente, estamos planteando, junto con otros Grupos de Investigación de la UC, la participación en el Doctorado Interuniversitario “Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y Rehabilitación de Construcciones Existentes”, el mismo es fruto de la colaboración de las Universidades del País Vasco, Politécnica de Cataluña y de Cantabria, y actualmente está en fase de definición y tramitación.

**2. LA INVESTIGACIÓN EN REHABILITACIÓN:** En este apartado también se cuenta con varias iniciativas:

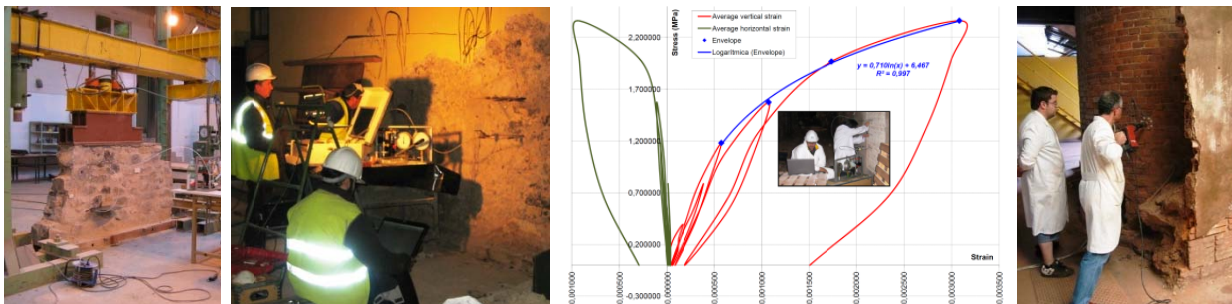
- El Laboratorio LABEND-UC de ensayos no destructivos y ligeramente destructivos y de monitorización remota de construcciones desarrolla actividades relacionadas con la caracterización in situ de estructuras.

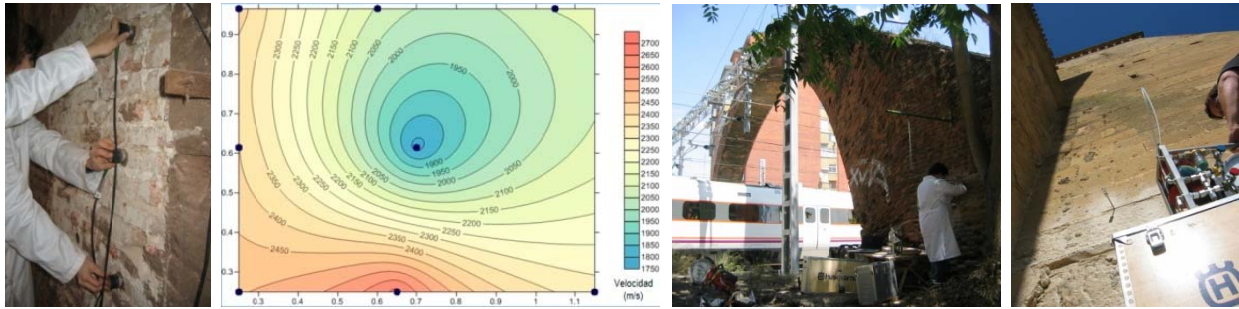
Desde 2006, se ha venido creando esta infraestructura del Grupo. Así, la tesis doctoral “Investigación teórico – experimental sobre ensayos no destructivos (NDT) y ligeramente destructivos (MDT) utilizados para la caracterización mecánica in situ de estructuras de fábrica del patrimonio construido” del ingeniero Ignacio Lombillo, y dirigida por el Prof. Luis Villegas, inició la puesta en marcha de este Laboratorio que, junto al trabajo de otros Técnicos que han apoyado su implantación, han permitido llegar a la situación consolidada actual, permitiendo ofertar una amplia gama de servicios. Dicha tesis fue galardonada con el Premio 2011 “Real Academia de Doctores de España (Ciencias Experimentales y Tecnológicas)” y con el Premio Extraordinario de la Universidad de Cantabria (2012) en el área de Enseñanzas Técnicas.

Tras unos años de intenso estudio de técnicas de diagnóstico focalizadas en las estructuras de fábrica, en la actualidad se está desarrollando las capacidades tecnológicas vinculadas con las estructuras de hormigón y de madera, en torno a cada cual se ha comenzado a desarrollar una tesis doctoral, y de morteros antiguos.

ESTRUCTURA	CARACTERIZACIÓN	
	CUALITATIVA	CUANTITATIVA
FÁBRICAS PETREAS Y CERÁMICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sónica. // Impacto Eco. // Tomografía.</li> <li>• Caracterización de morteros (penetrometría y esclerometría).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gatos Planos (Simple y Doble). // Hole Drilling. // Dilatometría.</li> <li>• Ensayos mecánicos.</li> </ul>
HORMIGÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultrasonidos.</li> <li>• Detección/ Corrosión de armaduras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testigos.</li> <li>• Cloruros / Carbonatación.</li> <li>• Ensayos mecánicos.</li> </ul>
MADERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistógrafo.</li> <li>• Ultrasonidos. // Ondas de impacto.</li> <li>• Análisis de vibraciones (Acelerómetros y martillo instrumentado).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos mecánicos.</li> </ul>

Actualmente, se cuenta con la experiencia y formación técnica suficiente como para ofertar y desarrollar cierta variedad de ensayos aplicados en estructuras de fábrica, madera y hormigón. Además, fruto de las recientes investigaciones emprendidas, se pretende ofertar la carta de ensayos recogida en el cuadro superior que acompaña. En lo que sigue se ilustran alguno de los ensayos realizados y alguna de las construcciones en las que se ha intervenido.





Por otra parte, en lo que respecta a la **monitorización remota de construcciones**, actualmente se tienen instalados los dispositivos recogidos en la tabla adjunta, en una importante iglesia de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

### INSTRUMENTACIÓN Y MONITORIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

**GRIETAS:** Fisurómetros.

**MOVIMIENTOS:** Inclínómetros // Cintas de Convergencia.

**CLIMA:** Termo-higrómetros // Anemómetros y Veletas.

**REGISTRO:** En continuo. Transmisión remota de datos. Alarmas.



- GTED-UC ha intervenido activamente, además, en un buen número de **Estudios Previos a la Rehabilitación del Patrimonio construido o natural**; así, pueden citarse, entre otros, los realizados en: Iglesia de S<sup>a</sup> M<sup>a</sup> de la Asunción de Castro Urdiales (s. XIII-XV), Palacio de Riva Herrera en Pronillo - Santander (s. XVI-XVII), Iglesia de San Mamés (s. XVIII) en el Valle de Polaciones – Cantabria, Seminario Mayor de Comillas en Cantabria (s. XIX), Arco de ladrillo de Campo Grande – Valladolid (s. XIX), Oficinas de Asturiana de Zinc en Cartes – Cantabria (s. XIX-XX), Estación de Yera y construcciones anexas en Vega de Pas – Cantabria (s. XX), Coliseo Albia en Bilbao (s. XX), estudios para analizar la viabilidad de la reconstrucción del arco natural de la Isla Horadada en la bahía de Santander, etc.



- Además, nuestro Grupo universitario ha realizado varios **Informes técnicos** y **Dictámenes periciales** sobre Patología de la Construcción.

**3. LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS EN REHABILITACIÓN:** En este apartado se es especialmente activo:

- El Congreso Latinoamericano **REHABEND 2014** sobre “**Patología de la Construcción, Tecnología de la Rehabilitación y Gestión del Patrimonio**” (Santander, 1-4 Abril 2014), organizado por GTED-UC, AIDICO (Instituto Tecnológico de la Construcción de la Comunidad Valenciana) y TECNALIA Corporación Tecnológica es un evento científico-técnico que tiene sus raíces en la iniciativa de nuestro Grupo de las cuatro Jornadas Técnicas REHABEND celebradas en Santander en 2006 y 2007, en Valencia en 2008 y en Bilbao en 2009.



- Además, GTED-UC promueve, sistemáticamente, Jornadas que convocan a un buen número de profesionales: Por ejemplo, “**Cantabria hacia una Edificación Sostenible**”, co-organizada con el Gobierno de Cantabria (25 Abril, 2 y 9 de Mayo de 2012) que contaron con 29 ponencias, 9 coloquios y reunieron a más de 400 personas. También se ha iniciado una colección de “**Cuadernos Técnicos sobre construcción y rehabilitación de obras singulares**”, cuya finalidad es tratar de recoger temas monográficos de interés general para Cantabria, con carácter divulgativo y formativo. Finalmente, a la producción referida en materia de rehabilitación de construcciones, cabría añadir la presentación de varias decenas de ponencias en Congresos, tanto nacionales como internacionales, así como la autoría de artículos tanto en revistas internacionales JCR de alto impacto científico-técnico, como en revistas nacionales.

oooOOooo