

INSTALACIONES SINGULARES DEL CEDEX

Auscultación de secciones ferroviarias

C/ Alfonso XII, 3-5, 28014 Madrid



INSTALACIONES

El **Laboratorio de Geotecnia del CEDEX** cuenta con un equipo humano y material orientado a estudiar el comportamiento dinámico de secciones ferroviarias.

En los estudios realizados se disponen, entre otros, los siguientes equipos:

Instrumentación interna

- Transductores de desplazamiento para la medida de deformaciones de las distintas capas.
- Células de presión.

- Sensores de humedad y temperatura.
- Bandas extensométricas (en subbalasto bituminoso).
- Geófonos y acelerómetros.

Instrumentación externa

- Bandas extensométricas para la medida del esfuerzo cortante en la vía, con lo que se determina la carga de cada rueda y la carga transmitida a cada traviesa.
- Equipo láser para medida de desplazamientos verticales absolutos, dinámicos.
- Geófonos y acelerómetros.



- Piedras de balasto instrumentadas con acelerómetro tridimensionales.
- Potenciómetros para la medida de movimiento relativo travesía-carril.

APLICACIONES

- Estudio de la respuesta dinámica de secciones ferroviarias. Se ha empleado para la determinación de la rigidez de la vía y la deformación de las diferentes capas en secciones con subbalasto granular y bituminoso.
- Estudio de cuñas de transición estructura terraplén y de transiciones de vía en placa a vía sobre balasto.
- Análisis del comportamiento de secciones con espesores importantes de balasto.
- Estudio de la respuesta dinámica de un túnel con el fin de evaluar la posible formación de cavidades.

AGENDA

Congreso Europeo de la Asociación Internacional de Ingeniería e Investigación Hidroambiental (IAHR)

- Lieja, Bélgica, 26 - 29 de julio de 2016.
- <http://www.iahr2016.ulg.ac.be/>

3rd International Conference on Coastal Zone Engineering and Management in the Middle East (Arabian Coast 2016)

- Dubái, Emiratos Árabes Unidos, UAE, 20 – 23 de noviembre de 2016
- <http://www.arabiancoast2016.com/registration.php>

Reunión final del proyecto ROSANNE

- Bruselas, 11 de octubre de 2016
- <http://rosanne-project.eu/>

UHINAK .II Congreso Transfronterizo sobre cambio climático

- Ficoba – Irún, 27 - 28 de septiembre de 2016
- <http://www.uhinak.com/>

II Congress on Water: Floods and Droughts

- Orense, 27 y 28 de octubre de 2016
- <http://ephyslab.uvigo.es/iswater/>

10º Simposio Nacional de Ingeniería Geotécnica

- A Coruña, 19 al 21 de octubre de 2016
- <http://www.10snig.es/>

Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA 2016)

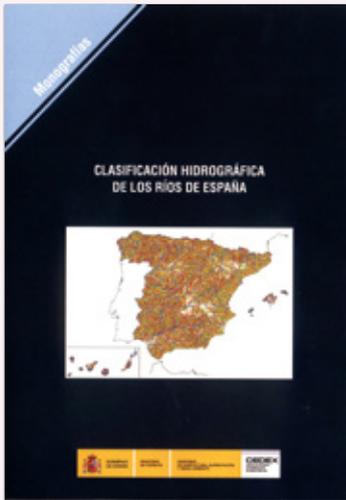
- Madrid, 28 de noviembre al 1 de diciembre de 2016
- <http://www.conama2016.org/web/index.php>

Jornada sobre la Utilización de Geosintéticos en Obra Civil

- Santa Cruz de la Palma, 24 de noviembre de 2016
- <http://lapalmaaguas.com/>

Reunión científica de la Sociedad Española de Cromatografía y Técnicas Afines - SECyTA2016

- Sevilla, 2 – 4 de noviembre de 2016
- <http://secyta2016.com/>



Clasificación hidrográfica de los ríos de España.

Contiene DVD

Autores: Luis Quintas Ripoll

Serie Monografías: M-133

ISBN: 978-84-7790-587-5

Año: 2016

P.V.P.: 35 €

En esta monografía técnica se presenta una clasificación hidrográfica de los ríos de España comprendiendo todos los representados en la cartografía 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN), salvo los de longitud menor de un kilómetro. La metodología puesta a punto para esta clasificación, basada en el uso intensivo de un sistema de información geográfica (SIG), se realizó dentro del marco de los trabajos incluidos en una Encomienda de Gestión suscrita por el CEDEX con la Dirección General del Agua del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Consta de tres partes: En la primera parte se describe el proceso de clasificación de los ríos. Tras estudiar las posibles metodologías de clasificación existentes, se decide aplicar la propuesta por Otto Pfafstetter, por ser la más difundida, la más compacta y la recomendada por la Comisión Europea para toda Europa. Para aplicar esta metodología es necesario disponer, por una parte, del trazado de la red fluvial completa, desde el nacimiento de los ríos hasta su desembocadura en el mar, en forma unifilar, arborescente y con todos los tramos conectados, y por otra parte, se necesita tener trazadas todas sus cuencas vertientes. Tras comprobar que la red fluvial de la cartografía 1:25.000 del IGN, completada y conectada, no podía obtenerse de manera automática a partir del modelo digital del terreno (MDT) disponible (el MTN25 del IGN, de 25 m de resolución), se procedió a la extracción de la red fluvial de la cartografía digital vectorial BCN25 del IGN, y a su simplificación, conexión y completado. Para el trazado de las cuencas vertientes se utilizó un método iterativo a partir del encañonado de los ríos vectoriales en el MDT, derivándolos a partir de sus puntos de nacimiento y corrigiendo las desviaciones en sus trazados mediante correcciones en el mapa de direcciones de drenaje (MDD). Se obtuvo así un MDD y un mapa de acumulaciones de flujo finales, consistentes con la red fluvial y sus cuencas vertientes. Con estas coberturas se procedió a la aplicación del método de Pfafstetter a ríos y cuencas, siguiendo las recomendaciones de la Comisión Europea, pero introduciendo una modificación al definir los ríos principales no por su área vertiente sino por su nombre. Se cierra esta primera parte con la descripción de algunas posibles aplicaciones prácticas de la clasificación obtenida. En la segunda parte se describe, en forma de atlas, la distribución hidrográfica resultante de la clasificación, denominada 'la España de las ottocuenas'. Para cada río representado se incluyen datos físicos y morfológicos facilitados por la clasificación propuesta. En la tercera parte se muestran los resultados finales y las conclusiones. Como producto de la clasificación, se entregan en un DVD las capas SIG resultantes: las coberturas vectoriales de ríos y cuencas vertientes con sus bases de datos asociadas, y las coberturas matriciales de direcciones de drenaje y de acumulaciones de flujo (áreas vertientes a cada punto) de 25x25 m de resolución, para todo el territorio español.



Escalas de peces de hendidura vertical

Autores: Enrique Aramburu Godínez, Ángel Lara Domínguez, Felipe Morcillo Alonso, Miriam Castillo Blanco, Juan Antonio Berges Acedo

Serie Monografías: M-131

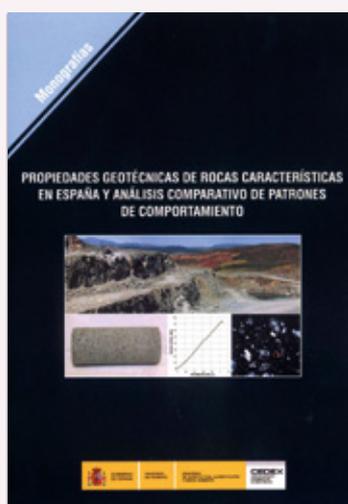
ISBN: 978-84-7790-588-2

Año: 2015

P.V.P.: 20 €

La presente monografía contempla, por una parte, los aspectos generales relacionados con la problemática existente en los ríos para el desplazamiento de los peces, como consecuencia de la existencia de obstáculos en los ríos, planteándose las posibles soluciones, entre las cuales figuran las escalas de peces, y por otra, se presentan los resultados obtenidos durante la experimentación realizada durante tres campañas de ensayos con distintas especies de ciprínidos (barbo común, boga del Tajo y barbo del Mediterráneo) y salmónidos (trucha común) en una escala de peces de hendidura vertical construida en el Laboratorio de Hidráulica del Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. En esta monografía se presentan unos criterios de diseño para esta tipología de escala de peces que tienen en cuenta tanto los aspectos

hidráulicos como los biológicos. Asimismo se presentan los resultados obtenidos para estimar el nivel de agotamiento que han tenido los peces al llegar al final de la escala del Laboratorio de Hidráulica, mediante el análisis de algunos parámetros fisiológicos medidos en sangre y músculo de los peces. Finalmente se realizan una serie de consideraciones para abordar futuras investigaciones en este campo.



Propiedades geotécnicas de rocas características en España y análisis comparativo de patrones de comportamiento

Autor: José Luis Salinas Rodríguez

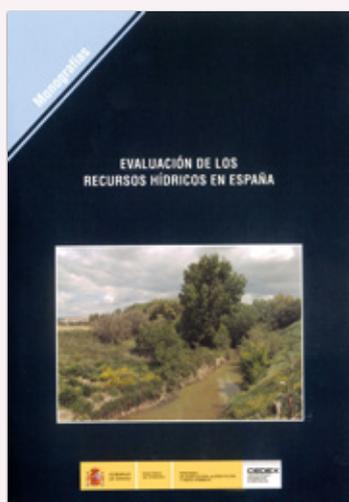
Serie Monografías: M-132

ISBN: 978-84-7790-586-8

Año: 2016

P.V.P.: 25 €

En la monografía se describe un estudio sistemático para la definición geotécnica de rocas características en la España peninsular, considerando propiedades físicas y parámetros tenso-deformacionales de la matriz rocosa. La representatividad y fiabilidad de los resultados se apoya en la investigación de 78 especies pétreas identificadas, muestreadas y ensayadas con unas mismas pautas y normativas. Asociando peculiaridades geotécnicas a aspectos mineralógicos y texturales de las rocas, clasificadas en 12 grupos índice (que se designan como litotipos), se exploran correlaciones entre parámetros geomecánicos y se indaga, sucintamente, la posible incidencia sobre los ensayos de la anisotropía y heterogeneidad de las fábricas.



Evaluación de los recursos hídricos de España

Autores: Javier Álvarez Rodríguez, José Julio Villaverde Valero, Luis Miguel Barranco

Serie Monografías: M-129

ISBN: 978-84-7790-525-7

Año: 2015

P.V.P.: 35€

La monografía presenta trabajos realizados en el Centro de Estudios Hidrográficos para la Dirección General del Agua (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) sobre la estimación de los recursos hídricos de España en régimen natural mediante la simulación del ciclo hidrológico con una metodología homogénea y contrastada en el conjunto de España. La simulación hidrológica se realiza con la versión cuasi distribuida del modelo de Témez del Sistema Integrado de Modelación Precipitación-Aportación (SIMPA) desarrollado en el CEDEX sobre el Sistema de Información Geográfica SIG-GRASS. El modelo hidrológico simula el proceso de transformación de precipitación en escorrentía, contemplando la dinámica de almacenamiento del agua en suelos y acuíferos. Se implementa sobre los aproximada-

mente 505.000 km² de superficie de España, discretizada finalmente en unas 2.000.000 de celdas de una resolución espacial de 500 m. Se ha simulado el ciclo hidrológico con paso mensual entre los años hidrológicos 1940/41 y 2005/06 (66 años). La escala temporal mensual es suficiente para tratar la secuencia intranual de estaciones húmedas y secas y maximiza el número de años de simulación para recoger las secuencias plurianuales de ciclos húmedos y secos. La tarea de simulación hidrológica distingue dos apartados: la fase atmosférica y la terrestre. El tratamiento de la fase atmosférica consiste en el cálculo mensual de precipitación, temperaturas, máximas, mínimas y medias, y evapotranspiración potencial (ETP) en cada una de las celdas de España. El procedimiento tiene en cuenta las incertidumbres derivadas de las redes meteorológicas respecto a la falta de integridad de las series históricas registradas, la existencia de errores en las medidas y la falta de representatividad de los registros en zonas como la montaña donde, precisamente, se esperan mayores tasas de precipitación, menores de evapotranspiración y mayores de recurso generado.

El tratamiento de la fase terrestre consiste en aplicar las leyes del modelo de Témez a las variables climáticas para obtener series de mapas mensuales de las principales variables hidrológicas: evapotranspiración real, humedad en el suelo, recarga de los acuíferos, aportación total, superficial y subterránea. Estos mapas se expresan en términos específicos; es decir, volúmenes de agua respecto al área de cada celda en las que se subdivide el territorio nacional. La disponibilidad de los modelos de direcciones de drenaje permite estimar de las anteriores los flujos de agua acumulados en la red hidrográfica.

El presente trabajo es continuación de otros similares ya realizados dentro del proceso de planificación hidrológica como las evaluaciones de recursos hídricos del Libro Blanco del Agua en España y del Plan Hidrológico Nacional.



**Corrosión bajo tensión del acero de pretensado.
Análisis mediante sollicitación de fatiga**

Autores: Laura Rodríguez Duro, Francisco Javier Sainz de Cueto Torres, M^a Asunción Morales Hortelano y Francisco Javier Pérez Trujillo

Serie Monografías: M-130

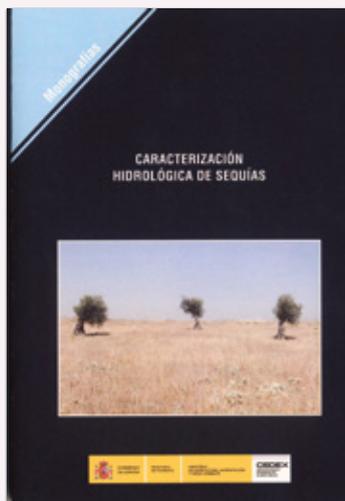
ISBN: 978-84-7790-580-6

Año: 2015

P.V.P.: 25€

En este libro se recoge el trabajo de investigación realizado en el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX para valorar el daño causado por la corrosión bajo tensión en un acero de pretensado, analizando la modificación de otras propiedades con referencia al acero sin dañar. La propiedad fundamental que se ha analizado es la fatiga. Se incluye un estado del arte muy amplio en el que se habla primero del material usado en este trabajo, el acero de presentado utilizado como armadura activa en el hormigón y se realiza un repaso de sus antecedentes históricos.

A continuación, se tratan los dos fenómenos protagonistas de este estudio, la corrosión bajo tensión y la fatiga haciendo un repaso de su definición, antecedentes históricos, clasificación, tipo de rotura, modelos y teorías y por último, tipos de ensayos para ambos casos. Y finalmente se incluye en detalle las características del acero de pretensado que influyen en ambos fenómenos: proceso de fabricación, composición química, microestructura, propiedades mecánicas, estado superficial y tensiones residuales. La parte experimental consiste en: organización de una intercomparación para una caracterización completa del material y para reducir los posibles errores sistemáticos en la metodología de trabajo, que incluye los ensayos de: tracción, doblado alternativo, composición química y relajación; planificación experimental de ensayos de corrosión bajo tensión para caracterizar el material, conocer su tiempo de rotura y utilizando esta información, establecer niveles de corrosión; estudiar el efecto del nivel de corrosión en el ensayo de tracción y en el ensayo de doblado alternativo; por último, planificación experimental de ensayos de fatiga con el objetivo de trazar las curvas de Wohler de las muestras sin corroer y de aquellas con un cierto nivel de corrosión y así llegar al objetivo final del estudio, valorar el daño causado por la corrosión bajo tensión a través de su comportamiento en el ensayo de fatiga. Dado que tanto los procesos de corrosión como los de fatiga están afectados por circunstancias aleatorias debidas fundamentalmente al estado superficial del material, imposibles de homogeneizar, los resultados obtenidos conllevan inevitablemente una gran dispersión de datos. Por ello, se ha incluido en el análisis de los resultados la estimación de la incertidumbre de los ensayos realizados y el análisis estadístico de probabilidad mediante un software llamado SAFD.



Caracterización hidrológica de sequías

(Contiene DVD)

Autores: Javier Álvarez Rodríguez, Luis Miguel Barranco Sanz, Julio Villaverde Valero y Ángela Potenciano de las Heras

Serie Monografías: M-127

ISBN: 978-84-7790-563-9

Año: 2015

P.V.P.: 20 €

La monografía presenta trabajos realizados en el Centro de Estudios Hidrográficos para la Dirección General del Agua (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) sobre la identificación y caracterización de sequías. En ella se tratan aspectos teóricos relativos a la definición de eventos de sequía y se identifica y analiza su ocurrencia durante el periodo de planificación hidrológica. El fin último de estos ejercicios prácticos es la valoración de los índices para su incorporación en sistemas de indicadores del estado hidrológico. Los índices estimados se han obtenido de variables hidrológicas como la precipitación, la escorrentía o la reflectividad de la imagen de satélite. En concreto, se describe el modelo de rachas y el conjunto de variables aleatorias que permiten caracterizar una sequía. Una vez implementado en series regionales de precipitación y escorrentía, se han asignado periodos de retorno a las sequías para permitir su ordenación en términos de peligrosidad, generando curvas regionales de Duración-Déficit-Frecuencia. El interés inmediato de estas curvas es la caracterización de sequías en curso y la selección de medidas de mitigación. Se han elaborado también series del índice de precipitación estandarizada en varios pasos temporales para, a partir de la lluvia registrada, estimar series representativas de las sequías en otras fases hidrológicas. Por último, se han tratado e interpretado imágenes de satélite para proponer un índice de sequía de desviaciones mensuales del conocido como de diferencia normalizada.



Modelo Iber 2.0. Manual del Usuario

(Contiene DVD)

Autores: CEDEX

Serie Monografías: M-128

ISBN: 978-84-7790-568-4

Año: 2015

P.V.P.: 40 €

Iber es un modelo numérico bidimensional de simulación de flujo turbulento en lámina libre en régimen variable para el estudio hidromorfológico de cauces. El campo de aplicación de Iber es muy amplio, siendo su principal finalidad el estudio hidrodinámico en ríos, si bien permite estudiar además el transporte de sedimentos en los cauces y dispone de herramientas para realizar análisis de inundabilidad. También es adecuado para estudiar el flujo de marea en estuarios y realizar simulaciones de rotura de presas, entre otras. La versión 1.0 del modelo Iber (2010) constaba de 3 módulos de cálculo principales: un módulo hidrodinámico, un módulo de turbulencia y un módulo de transporte de sedimentos y fue desarrollada en el marco de un Convenio de Colaboración suscrito entre el CEDEX y la Dirección General del Agua (y en colaboración con el Grupo de Ingeniería del Agua de la Universidad de A Coruña, y el Grupo Flumen y el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, CIMNE, ambos de la Universidad Politécnica de Cataluña). Todos los módulos del modelo trabajan sobre una malla tridimensional que reproduce la geometría del cauce y los elementos de la malla sirven para definir los volúmenes finitos sobre los que se realiza el cálculo. El presente manual detalla el alcance de las nuevas prestaciones de la versión 2.0 y se compone de cuatro apartados relativos a los aspectos del preproceso, el cálculo y el postproceso, así como de diez ejercicios resueltos de distinto nivel de dificultad.



El Centro de Estudios Hidrográficos (1933-2013).

Conferencias conmemorativas

Autores: CEDEX

ISBN: 978-84-7790-574-5

Año: 2015

P.V.P.: 30€

El año 2013 se cumplieron ochenta años de la creación del Centro de Estudios Hidrográficos y cincuenta años de la inauguración de su sede actual. Para celebrar este aniversario, el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), al que el Centro de Estudios Hidrográficos se incorporó en 1960, programó un ciclo de conferencias conmemorativas que tuvieron lugar en el salón de actos del Centro durante los meses de octubre y noviembre de 2013. El ciclo fue inaugurado por Liana Ardiles, Directora General del Agua, y por Mariano Navas, Director del CEDEX, y se compuso de cinco conferencias en las que se trataron algunos de los aspectos más destacados

de la actividad del Centro y que estuvieron a cargo de personalidades vinculadas a su historia de una u otra forma.

La primera conferencia estuvo a cargo de Fernando Sáenz Ridruejo, que habló de la primera época del Centro de Estudios Hidrográficos, desde su creación en 1933 hasta su supresión en 1936. La segunda conferencia fue pronunciada por José Ramón Témez y trató sobre el papel del Centro de Estudios Hidrográficos en la hidrología española. Cristóbal Mateos pronunció la tercera conferencia, dedicada al Centro de Estudios Hidrográficos y el desarrollo de la hidráulica en España. La cuarta conferencia, a cargo de Francisco Cabezas, trató sobre la participación del Centro de Estudios Hidrográficos en los Planes hidrológicos. La conferencia final, sobre la historia de la colaboración entre la Dirección General del Agua y el Centro de Estudios Hidrográficos, fue pronunciada por Carlos M. Escartín. Tras esta conferencia, el ciclo fue finalmente clausurado por la Directora General del Agua. Este libro pretende dejar testimonio de la conmemoración de la creación del Centro, mediante la publicación del texto de las conferencias.