

GRUPO DE INVESTIGACIÓN:

GEOTECNIA Y MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN.

Compuesto por todos los profesores del Área de Explotación de Minas y del Área de Ingeniería del Terreno, del Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica.



INVESTIGADOR RESPONSABLE:

Dr. D. Emilio Trigueros Tornero. Ing. Técnico de Minas e Ing. Industrial.

MIEMBROS:

Dr. D. Andrés Perales Agüera. L. CC. Químicas.
Dr. D. Pedro Martínez Pagán. Ing. Minas.
Dr. D. Marcos Martínez Segura. Ing. Minas.
Dr. D. Juan José Jorquera Lucerga. Ing. de Caminos, C. y P.
D. Antonio Sevilla Recio. Ing. de Caminos, C. y P.
D. Rafael Sánchez Medrano. Ing. Minas.
D. Juan Martínez Martínez. Ing. Téc. Minas.
D. Víctor Cánovas Carrasco. Ing. Téc. Minas.
D. José Manuel Muñoz Camarasa. Ing. Téc. Minas.

COLABORADORES HABITUALES DE OTROS GRUPOS

D. Manuel Alcaraz Aparicio. Ing. Minas. Profesor del Area de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría. Grupo de Geomática.
Dr. Castillo Elsitdié, Luis. Ing. Caminos C. y P. Profesor del Área de Ingeniería Hidráulica.

CONTRATADOS Y BECARIOS PERÍODO 2004-2009:

D. Manuel Cánovas Vidal. Ingeniero de Minas.
D. Iván Alhama Manteca. Licenciado en CC. Geológicas.
D. José Matías Peñas Castejón. Licenciado en Geografía.
D. Pablo Andreu Conesa. Ing. Técnico de Obras Públicas.
D^a. Cristina Rojo García. Ing. Técnica de Minas.
D. Jhon Segundo Moreno Prada. Ing. Técnico de Minas.
D. Antonio Ros Esteban. Ing. Técnico de Minas.
D^a. Aranzazu Ros Liarte. Alumna 3º de I.T. de Minas.
D. Francisco Díaz Blázquez. Alumno 3º de I.T. de Minas.
D^a. Cecilia Sopena Espa. Alumna de 3º I.T. Minas.
D. Fernando Aguado Barrionuevo. Alumno 3º de I.T. de Minas.
D. Carlos Campos Torres. Alumno 3º de I.T. de Minas.



Fabricación de Áridos en la Región de Murcia: Estrategias de Desarrollo 2008

LÍNEAS DE TRABAJO DEL GRUPO:

Estudios y proyectos de estabilización de terrenos y taludes. Estudios geotécnicos y de consolidación. Diseño para la corrección de inestabilidades. Anclajes y drenajes. Subsidiencias y Riesgos Geológicos.

Análisis de rendimientos de los Métodos de explotación y excavación.

Selección de métodos alternativos. Análisis de las operaciones y procesos. Optimización de tiempos y costes. Selección de maquinaria y planificación minera. Seguridad.

Canteras y explotaciones de Piedra, Roca Ornamental y Áridos. Diagnostico técnico-económico de explotaciones. Análisis del Sector. Investigaciones y cubicaciones de reservas. Prospección Geofísica. Estudios Geotécnicos.

Diseño y control de obras subterráneas.

Diseño e Inspección de la ejecución de obras subterráneas. Control dimensional y de la calidad de la excavación. Túneles. Colectores. Almacenamientos Subterráneos.

Demoliciones y Voladuras Especiales.

Estudio y proyecto de demoliciones mediante explosivos y cementos expansivos. Control de vibraciones. Voladuras controladas.

Estudios y proyectos de investigación de sustancias minerales y de aprovechamientos hidrogeológicos.

Prospección Geofísica y diseño y seguimiento de campañas de sondeos. Proyectos de sondeos y pruebas de producción.



MEDIOS DE INVESTIGACIÓN:

CENTRO DE CÁLCULO CON MEDIOS INFORMÁTICOS AVANZADOS, PARA EL USO DE LOS PROGRAMAS ESPECÍFICOS:

- **ELEMENTOS FINITOS: PHASES 2D y FLAC 2D**
- **SETTLE 3D: ESTUDIO DE TENSIONES Y ASIENTOS EN CIMENTACIONES.**
- **SLIDE: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y SOSTENIMIENTO DE TALUDES Y TERRAPLENES.**
- **DIPS: ESTRUCTURA DE DIACLASADO EN MACIZOS DE ROCA.**
- **SWEDGE: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y SOSTENIMIENTO DE CUÑAS.**
- **ROCFALL: ANÁLISIS DINÁMICO DE TRAYECTORIAS DE DESPRENDIMIENTO DE ROCAS Y DISEÑO DE PROTECCIONES.**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS CON LOS PRINCIPALES EQUIPOS:

- **PRENSA PARA ROCAS DE 200 t CON ENSAYO TRIAXIAL, DETERMINACIÓN DE MÓDULOS Y RESISTENCIAS.**
- **PERFORADORA 2kW PARA EXTRACCIÓN DE TESTIGOS EN BANCO.**
- **MESA DE CORTE DIRECTO PARA EL ENSAYO DE SUELOS Y ROCAS BLANDAS. DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE CONSOLIDACIÓN, COHESIÓN Y FRICCIÓN EFECTIVAS.**
- **BANCADA PARA 3 ENSAYOS EDOMÉTRICOS COMPUTERIZADOS. CÁLCULO DEL MÓDULO EDOMÉTRICO.**



EQUIPOS DE GEOFÍSICA:

- **SISMÓGRAFO DE 24 CANALES PARA MÉTODOS DE REFRACCIÓN.**
- **ANALIZADOR DE VIBRACIONES 3D Y ONDA AÉREA.**
- **RESISTIVÍMETRO PARA SEV DE HASTA 500 m.**

EQUIPOS DE CONTROL GEOTÉCNICO:

- **CINTAS DE CONVERGENCIAS DIGITALES.**
- **EXTENSÓMETROS ELECTRÓNICOS.**
- **CELULAS DE CARGA DE PILARES.**

VEHÍCULO TODO TERRENO PICK-UP.

COMUNES A LA UNIVERSIDAD LABORATORIOS DEL SAIT.

- **Microscopía electrónica de barrido.**
- **Espectrometría de masas de plasma.**
- **Difracción de rayos X.**
- **Técnicas cromatográficas y de análisis térmico.**
- **Viscosímetro - reómetro.**



CONTRATOS Y PROYECTOS DE I+D+i TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES DEL PERÍODO 2004-2009

1) CONVENIO: **INVESTIGACIÓN Y ORDENACIÓN MINERO AMBIENTAL DE LOS RECURSOS DE ROCA ORNAMENTAL EN LA REGION DE MURCIA. hasta: MARZO 2005. Ppto: 600.000 euros**

CONS. DE TEC, INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA REGIÓN DE MURCIA y EL INSTITUTO DE FOMENTO DE LA REGION DE MURCIA.

Ejecución con EL INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Investig. responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO (UPCT, trabajo nº 8 Minería Subterránea de Mármol ; 50.485 euros)

2) CONTRATO: **DISEÑO FINAL DE LA EXCAVACIÓN DE LA PUNTA DE AGUILONES, AMPLIACIÓN DE LA DÁRSENA DE ESCOMBRERAS, Y REDACCIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN. CARTAGENA (MURCIA) hasta: JULIO 2004.**

Ppto: 174.000 euros

AUTORIDAD PORTUARIA DE CARTAGENA.

Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO.

3) CONVENIO: **ACTIVIDADES DE I+D, ASESORAMIENTO Y ASISTENCIA TÉCNICA EN LA ORDENACIÓN DEL SECTOR DE LOS ÁRIDOS EN LA REGIÓN DE MURCIA. hasta: JUNIO 2007.**

Ppto: 210.000 euros

CONS. DE INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE DE LA REGIÓN DE MURCIA

Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO

4) CONTRATO: **ACTIVIDADES DE I+D, ASESORAMIENTO Y ASISTENCIA TÉCNICA DESARROLLO DEL MODELO CONCEPTUAL DE CANTERA IDEAL. hasta: OCTUBRE 2006.**

Ppto: 6.148 euros

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE MINAS DE CARTAGENA

Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO

5) CONTRATO: **INFORME SOBRE ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS PARA OBRAS PORTUARIAS, PUERTO DEL GORGUEL. hasta: DICIEMBRE 2006.**

Ppto: 29.000 euros

AUTORIDAD PORTUARIA DE CARTAGENA.

Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO.



6) CONTRATO: **ACTIVIDADES DE I+D, PROCEDIMIENTOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LAS VOLADURAS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES INDUSTRIALES: APLICACIÓN A LAS VOLADURAS PARA LA OBRA DE LA DESALADORA EN EL PARAJE SIERRA GORDA (ESCOMBRERAS).** hasta: **ABRIL 2007.**

Ppto: 24.360 euros

EXCAVACIONES, VOLADURAS Y OBRAS

Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO

7) CONTRATO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS GEOTÉCNICAMENTE EQUIVALENTES EN LA BASE DEL TALUD EN EL PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN DEL TALUD DE LA PUNTA DE AGUILONES, ESCOMBRERAS (CARTAGENA).** hasta: **SEPTIEMBRE 2007.**

Ppto: 45.000 euros

UTE DRAGADOS-ACCIONA-DRACE.

Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO.

8) CONTRATO: **DESARROLLO MINERO DEL YACIMIENTO DE ARENAS SILÍCEAS “LA RAJICA DE ENMEDIO” JUMILLA, (MURCIA).** hasta: **JUNIO 2008.**

Ppto: 75.000 euros

JUMILLANA DEL SILICE, S.L.

Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO.

9) CONTRATO: **ANÁLISIS E INFORMES DE PREVIABILIDAD DE CANTERA PARA FABRICACIÓN DE CEMENTOS EN LAGOS (NIGERIA) y EN AIKTUBYNSK (KAZAJISTAN)** hasta: **SEPTIEMBRE 2008.**

Ppto: 60.000 euros

AIKON PROCESS SERVICE, S.L.

Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO.



10) CONTRATO: **EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE DAÑOS A EDIFICIOS PRODUCIDOS POR LA SUBSIDENCIA. APLICACIÓN AL CASO DE MURCIA.** hasta: **JUNIO 2008.**

Ppto: 12.000 euros

Dirección General de Vivienda y Arquitectura de la C. A. R. M.
Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO.

11) CONTRATO: **REDACCIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA RECURSOS GEOTERMICOS DE LA SECCIÓN D EN EL PERMISO “FUENTE DE VIDA”, (MAZARRÓN).** hasta: **MARZO 2009.**

Ppto: 18.650 euros

CAMPING LOS DELFINES S.L

Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO.

12) CONTRATO: **REALIZACIÓN DE NUEVOS MAPAS PARA LA GUÍA DE PLANIFICACIÓN DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS ADAPTADOS AL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.** hasta: **MARZO 2009.**

Ppto: 12.000 euros

Dirección General de Vivienda y Arquitectura de la C. A. R. M.
Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO.

13) CONTRATO: **ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO DE ALTERNATIVAS, PROYECTOS Y DIRECCIONES DE OBRA PARA LA ELIMINACIÓN DEL RIESGO POR DESPRENDIMIENTO DEL MONTE DE LA CONCEPCION ZONA ESTE EN LA CALLE GISBERT.** hasta: **MARZO 2009.**

Ppto: 55.000 euros

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CARTAGENA.

Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO.

14) CONTRATO: **OPTIMIZACIÓN Y ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MÉTODOS SUBTERRÁNEOS DE EXPLOTACIÓN DE ROCA ORNAMENTAL EN LAS CANTERAS DE LEKOITZ (C.E. NEGRO MARKINA) y DUQUESA-URKULU (GRIS DEBA)** hasta: **MARZO 2009.**

Ppto: 75.000 euros

ZELETA, S.L. (GRUPO AMENABAR)

Investigador responsable: EMILIO TRIGUEROS TORNERO.

RELACIÓN DE COMUNICACIONES y ARTÍCULOS DEL PERÍODO 2004-2009

Autores: TRIGUEROS, E.

Título: ESTABILIDAD GEOTÉCNICA EN CANTERAS DE ÁRIDOS.

Tipo de participación: PONENTE

Congreso: JORNADA TÉCNICA SOBRE SEGURIDAD MINERA EN CANTERAS DE ÁRIDOS: ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE ÁRIDOS DE LA REGIÓN DE MURCIA.

Lugar celebración: MURCIA **Fecha:** MARZO DE 2004

Autores: TRIGUEROS, E. MARTÍNEZ, M.

Título: OBTENCIÓN DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS PARA EL REDISEÑO DE UN GRAN TALUD DESLIZADO EN LA PUNTA DE AGUILONES (ESCOMBRERAS-CARTAGENA).

Congreso: VI SIMPOSIO NACIONAL SOBRE TALUDES Y LADERAS INESTABLES. CEDEX, Mº DE FOMENTO.

Lugar celebración: VALENCIA **Fecha:** JUNIO 2005

Autores: TRIGUEROS, E. TABOADA, J.

Título: COST VERSUS PRODUCTIVITY IN THE UE UNDERGROUND MARBLE QUARRIES.

Tipo de participación: PONENTE

Congreso: XV INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MINE PLANNING & EQUIPMENT SELECTION 2006

Lugar celebración: TURIN **Fecha:** SEPTIEMBRE DE 2006

Autores: TRIGUEROS, E. TABOADA, J.

Título: PLANNING OF UNDERGROUND MARBLE QUARRIES RELATED TO MARBLE BED GEOMETRICS AND GEOTECHNICAL CONDITIONS.

Congreso: XV INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MINE PLANNING & EQUIPMENT SELECTION 2006

Lugar celebración: TURIN **Fecha:** SEPTIEMBRE DE 2006

Autores: MARTÍNEZ, M, TRIGUEROS, E.

Título: IMPLEMENTING A NEW METHOD OF DIRECT DUMPING IN THE QUARRY THE ZACACHO (MURCIA, SPAIN).

Congreso: XV INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MINE PLANNING & EQUIPMENT SELECTION 2006

Lugar celebración: TURIN **Fecha:** SEPTIEMBRE DE 2006

Autores: MARTÍNEZ, M, TRIGUEROS, E. NAVARRO, A.

Título: APROVECHAMIENTO DE ESCOMBRERAS DE MÁRMOL PARA ÁRIDOS

Tipo de participación: COMUNICACIÓN ORAL

Congreso: I CONGRESO NACIONAL DE ÁRIDOS

Lugar celebración: ZARAGOZA **Fecha:** OCTUBRE DE 2006

Autores: Trigueros, E. Martínez; M. y Palazón, F.J.

Título: IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO DE VERTIDO EN LA CANTERA EL ZACACHO.

Revista : Ingeopress. **Volumen:** 138 **Páginas,** inicial: 20 **final:** 24 **Fecha:** junio 2005

Autores: Trigueros, E. Martínez, M.

Título: OPERACIÓN DE VERTIDO SOBRE LADERA Y CARGA DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN.

Revista : Ingeopress. **Volumen:** 150 **Páginas,** inicial: 24 **final:** 28 **Fecha:** julio. 2006

Autores): Martínez; M. Trigueros, E.; Sánchez, R.; Navarro, A.
Título: LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE CANTERAS DE ÁRIDOS mECA.
Revista : Ingeopress. Volumen: 169 Páginas, inicial:18 final:24 Fecha: junio 2008



Autores: Trigueros, E.; Martínez, J.
Título: LIMITACIÓN DE CARGA OPERANTE PARA VOLADURAS EN CANTERAS DE ROCA ORNAMENTAL.
Revista : Ingeopress. Volumen: 182 Páginas, inicial:16 final:21 Fecha: junio 2009

Autores: TRIGUEROS, E., SEVILLA, A.
Título: DISEÑO DE UNA PANTALLA DINÁMICA DE GRAN CAPACIDAD
Congreso: VII SIMPOSIO NACIONAL SOBRE TALUDES Y LADERAS INESTABLES
Lugar celebración: BARCELONA Fecha: OCTUBRE DE 2009