



**INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN
RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.**

CRS, EXPERIENCIA AL SERVICIO DE NUEVOS PROYECTOS





- 1. CRS INGENIERÍA**
- 2. EQUIPO TÉCNICO**
- 3. SERVICIOS**
- 4. CAMPOS DE ACTIVIDAD**
 - **EXPLORACIÓN MINERA**
 - **MINERÍA**
 - **GEOTECNIA**
 - **GEOESTADÍSTICA**
 - **HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA**
 - **MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO**
 - **ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEO**
 - **CIERRE Y CLAUSURA DE MINAS**
- 5. MEDIOS MATERIALES**
- 6. POLÍTICA DE CALIDAD**
- 7. PRINCIPALES CLIENTES**
- 8. EXPERIENCIA**
 - **INTERNACIONAL**
 - **MATERIAS PRIMAS**



1. CRS INGENIERÍA

INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L. (CRS Ingeniería) es una Sociedad de capital totalmente privado, que no tiene dependencia de ningún grupo industrial ni financiero.

CRS Ingeniería es una empresa especializada en el estudio y gestión de los recursos del subsuelo que tiene como objetivo dar a sus clientes un servicio independiente y personalizado de ingeniería y consultoría. Esta asistencia técnica se traduce en una relación de confianza continuada con nuestros clientes e incluye desde la resolución de problemas puntuales y urgentes hasta la realización de proyectos integrados “llave en mano”.

CRS Ingeniería trabaja para los sectores público y privado. Entre sus clientes figuran organismos públicos nacionales, empresas mineras, empresas cementeras, consultoras y empresas del sector energético, tanto nacionales como internacionales.

CRS Ingeniería ofrece asistencia técnica en los campos de la geología, minería, geotecnia, hidrogeología, geoestadística, medio ambiente y almacenamiento subterráneo.

Para el sector minero, **CRS Ingeniería** ofrece un abanico completo de servicios de ingeniería y consultoría que abarca todo el ciclo de vida del proyecto, desde la exploración hasta la clausura de minas, incluyendo valoración de activos mineros, planificación estratégica, proyectos de explotación a cielo abierto y en subterráneo, proyectos de restauración y direcciones de obra.

Como empresa de ingeniería y consultoría, la política corporativa de **CRS Ingeniería** está orientada a potenciar la formación continua de sus empleados, con objeto de poder ofrecer a sus clientes la solución más adecuada en cada momento, pero sin olvidar que quien mejor conoce sus problemas es el cliente y que, dado nuestro campo de actividad, los datos necesarios para esa solución se encuentran en el campo y en la obra.

De cara a dar un mayor apoyo y asistencia a nuestros clientes **CRS Ingeniería** participa en proyectos de I+D+i y además desarrolla herramientas informáticas propias, para la mejora de sus procesos productivos y también los de sus clientes.





2. EQUIPO TÉCNICO

El equipo humano de **CRS Ingeniería**, está formado por formado por doce titulados: 4 ingenieros de minas, 3 geólogos, 1 ingeniero de montes, 1 ingeniero geólogo, 1 biólogo, 1 economista y 1 licenciado en gestión comercial y marketing.

Además, **CRS Ingeniería** cuenta con un amplio número de colaboradores altamente especializados. Este equipo humano le permite hacer frente a las necesidades de sus clientes de una forma práctica, efectiva y completa.





3. SERVICIOS

CRS Ingeniería ofrece asistencia técnica en los campos de la geología, minería, geotecnia, hidrogeología, geoestadística, medio ambiente y almacenamiento subterráneo.

CRS Ingeniería presta los siguientes servicios:

- Asistencia técnica y asesoría
- Adquisición de datos
- Modelización geológica, geotécnica e hidrogeológica
- Due diligence
- Estudios de viabilidad
- Anteproyectos y proyectos básicos
- Estudios de impacto ambiental
- Proyectos de explotación minera y de movimientos de tierras
- Proyectos de restauración y clausura de minas
- Asistencia técnica a la ejecución de proyectos
- Direcciones de obra y direcciones facultativas
- Coordinación de seguridad y salud





4. CAMPOS DE ACTIVIDAD

CRS Ingeniería ofrece sus servicios en los siguientes campos de actividad:

- Exploración minera
- Minería
- Geotecnia
- Geoestadística aplicada a la minería y medio ambiente
- Hidrología e Hidrogeología
- Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
- Almacenamiento subterráneo
- Cierre y clausura de minas



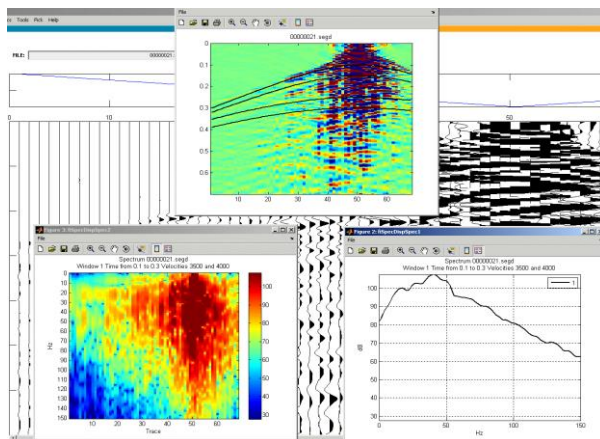
Exploración minera

Los técnicos de **CRS Ingeniería** llevan años desarrollando trabajos en el campo de la geología y la exploración minera, que incluyen la realización de cartografías de detalle, la interpretación estructural, la puesta en valor del patrimonio geológico y minero y la modelización de yacimientos.

Un campo en el que **CRS Ingeniería** tiene gran experiencia es en la prospección geoquímica multielemental de carácter infraestructural, tanto para exploración minera como para caracterización ambiental; también en la interpretación de campañas sísmicas 2D y 3D para la exploración de cuencas evaporíticas, así como en campañas de exploración de carácter regional o nacional de minerales metálicos e industriales.

Dentro del campo de la exploración minera, se desarrollan las siguientes actividades:

- Planificación de campañas de investigación
- QA/QC de exploración
- Exploración e investigación minera
- Control e interpretación de campañas de perforación
- Estudios geológicos y cartografía geológica
- Estudios especializados de geología estructural
- Prospección geoquímica
- Interpretación de campañas sísmicas 2D y 3D
- Análisis de datos de investigación
- Modelización de yacimientos
- Evaluación de recursos mineros



Minería

Para el sector minero, **CRS Ingeniería** ofrece un abanico completo de servicios de ingeniería y consultoría que abarca todo el ciclo de vida del proyecto, desde la exploración hasta la clausura de minas, incluyendo valoración de activos mineros, planificación estratégica, proyectos de explotación a cielo abierto y en subterráneo, proyectos de restauración y direcciones de obra. Todo ello siguiendo los estándares de los códigos internacionales PERC, JORC, NI43-101...

Dentro del campo de la minería, se desarrollan las siguientes actividades:

- Modelización de yacimientos
- Evaluación de recursos y reservas
- Estudios de previabilidad y de viabilidad
- Valoración de activos mineros.
- Análisis de reservas y due diligence
- Evaluación de proyectos mineros
- Optimización de minas a cielo abierto y subterráneas
- Análisis de alternativas
- Trade off de transporte, métodos de explotación, etc.
- Transición cielo abierto a subterránea
- Proyectos conceptuales y diseño de minas a cielo abierto y subterráneas
- Planificación minera a largo plazo
- Proyectos de plantas de tratamiento
- Restauración y rehabilitación del medio
- Asistencia técnica en el seguimiento y desarrollo de operaciones
- Direcciones de obra
- Direcciones facultativas
- Caracterización y recuperación del patrimonio histórico minero
- Tramitación de proyectos ante organismos oficiales

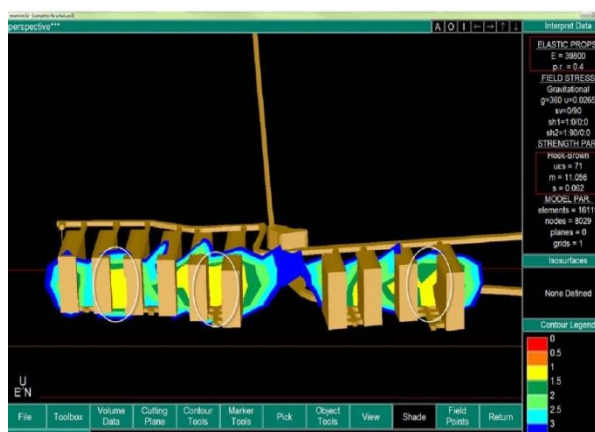
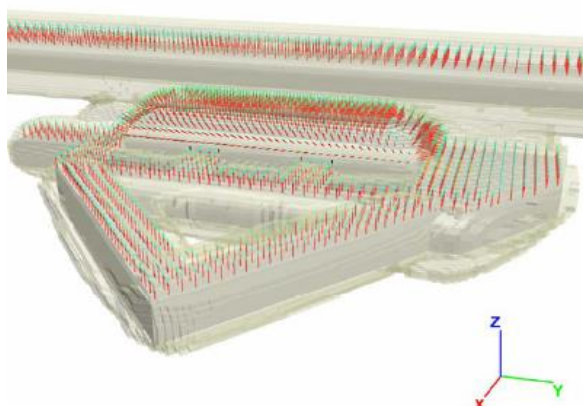
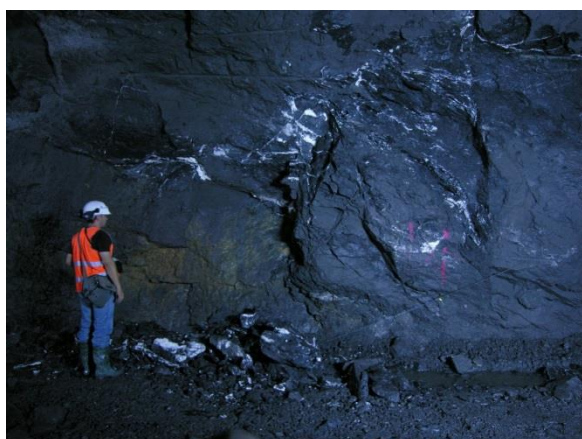


Geotecnia

CRS Ingeniería realiza estudios geotécnicos adaptados a las diferentes problemáticas planteadas por el cliente, abarcando todas las fases de desarrollo del estudio, desde la caracterización in situ de los materiales, interpretación de los resultados de los ensayos de laboratorio, modelización mediante software especializado de los casos de estudio e interpretación de los resultados.

Dentro del campo de la geotecnia, se desarrollan las siguientes actividades:

- Mecánica de suelos
- Mecánica de rocas
- Caracterización geotécnica de macizos rocosos
- Estudios de estabilidad de laderas y taludes
- Estudios de estabilidad de excavaciones subterráneas
- Estudios de sostenimiento
- Estudios de cimentaciones
- Estudio de riesgos geológicos
- Estudios de subsidencia
- Definición de áreas de riesgo
- Estudios del potencial de licuefacción de arenas saturadas
- Estudios de emplazamientos
- Asistencias técnicas a la dirección de obra



Geoestadística

CRS Ingeniería propone esta metodología para mejorar el conocimiento de la dispersión de los elementos en función de distintos fenómenos, mediante un tratamiento estadístico y un procedimiento geoestadístico completo y detallado gracias a la utilización de softwares especializados. **CRS Ingeniería** aplica esta metodología en actividades ligadas a la exploración minera, planificación, medio ambiente, geoquímica y análisis de riesgos de las distintas actividades, proporcionando un alto valor añadido al análisis de datos.

Dentro del campo de la geología y minería:

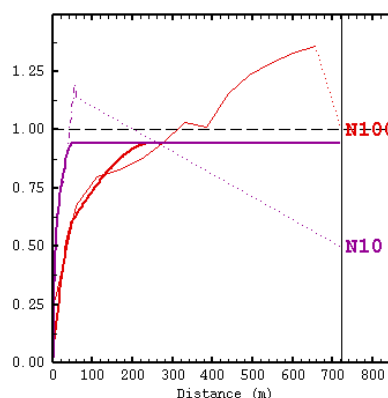
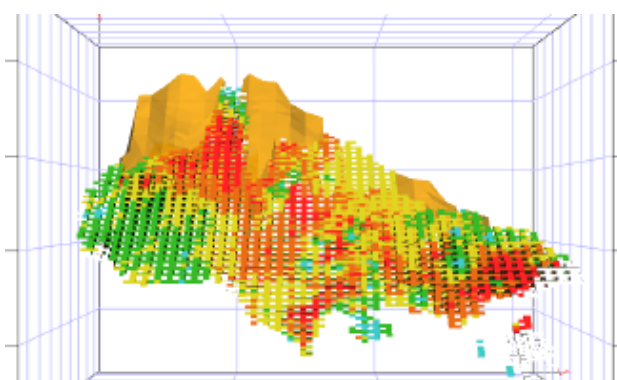
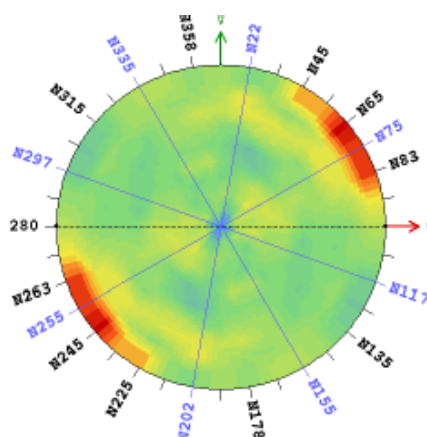
- Análisis de datos e interpretación geológica
- Evaluación de recursos y reservas minerales
- Planificación de nuevas campañas de investigación
- Modelo óptimo de bloques de explotación
- Delimitación de los límites de la corta/mina
- Planificación minera

En el campo del medio ambiente:

- Cartografía de la contaminación
- Análisis de incertidumbres
- Cuantificación de los volúmenes de contaminación
- Planificación de nuevas campañas
- Planificación de la descontaminación

En el campo de la geoquímica se aplica para:

- Estudio estadístico de datos
- Cartografías temáticas
- Planificación de campañas de investigación

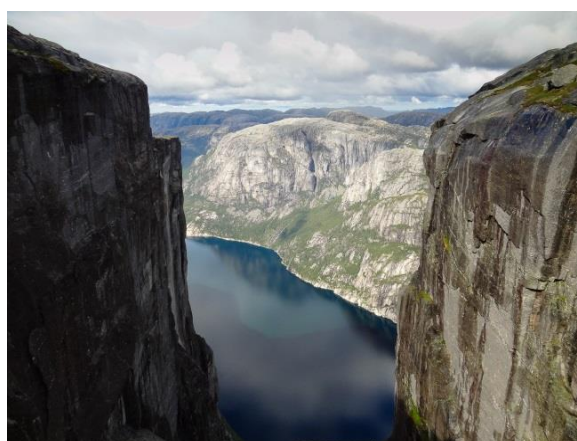
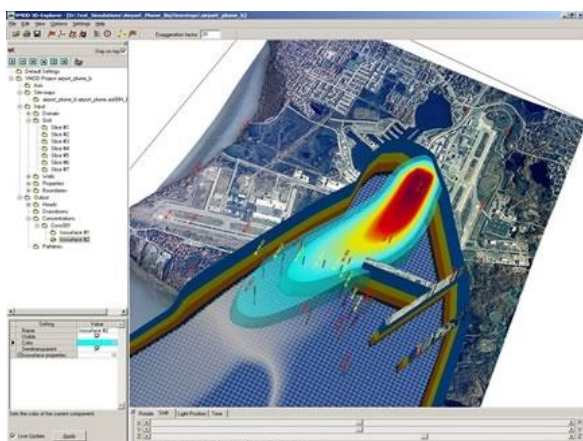


Hidrología e hidrogeología

En el campo de la hidrología e hidrogeología **CRS Ingeniería** realiza estudios hidrológicos e hidrogeológicos de carácter infraestructural, modelizaciones hidrogeológicas para obras de infraestructura civil o proyectos mineros, planes de gestión de aguas y proyectos de vertido.

Dentro del campo de la hidrología e hidrogeología, se desarrollan las siguientes actividades:

- Determinación de parámetros hidrogeológicos de rocas permeables y de baja permeabilidad
- Estudios hidrogeológicos
- Hidrogeoquímica
- Modelización de acuíferos
- Cálculo de caudales de explotación
- Estudios de zonas inundables y Definición del Dominio Público Hidráulico.
- Diseño de drenajes para obra civil y proyectos mineros
- Evaluación de recursos hídricos. Planificación y gestión
- Gestión de la calidad de las aguas
- Explotación y gestión de acuíferos
- Perímetros de protección de captaciones y zonas de salvaguarda
- Protección de acuíferos
- Evaluación de focos potenciales de contaminación de acuíferos
- Estudios de impermeabilización

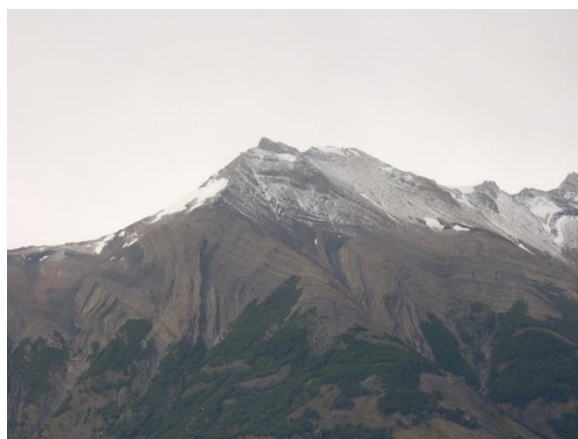


Medio ambiente y ordenación del territorio

CRS Ingeniería realiza estudios ambientales y planes de vigilancia ambiental relacionados con las explotaciones mineras, planes de ordenación territorial para el aprovechamiento de los recursos mineros, proyectos de rehabilitación y proyecto de caracterización y reutilización de espacios industriales degradados.

Dentro del campo de medio ambiente y ordenación del territorio, se desarrollan las siguientes actividades:

- Cartografía ambiental
- Prospección geoquímica para caracterización ambiental
- Estudios de impacto ambiental
- Dictámenes ambientales de proyectos e instalaciones
- Análisis de riesgos ambientales
- Análisis y caracterización de suelos contaminados
- Tramitación y seguimiento técnico y administrativo de autorizaciones ambientales, urbanísticas, de vertido y emisión, etc. (permitajes)
- Monitorización y programas de vigilancia ambiental



Almacenamiento subterráneo

Otro campo de actividad de **CRS Ingeniería** son los proyectos relacionados con la utilización de estructuras subterráneas, naturales o artificiales, para el almacenamiento de productos.

Dentro del campo de almacenamiento subterráneo, se desarrollan las siguientes actividades:

- Caracterización geológica e hidrogeológica de medios poco permeables
- Caracterización de estructuras subterráneas naturales y artificiales
- Selección de emplazamientos
- Proyecto de almacenamiento en estructuras subterráneas



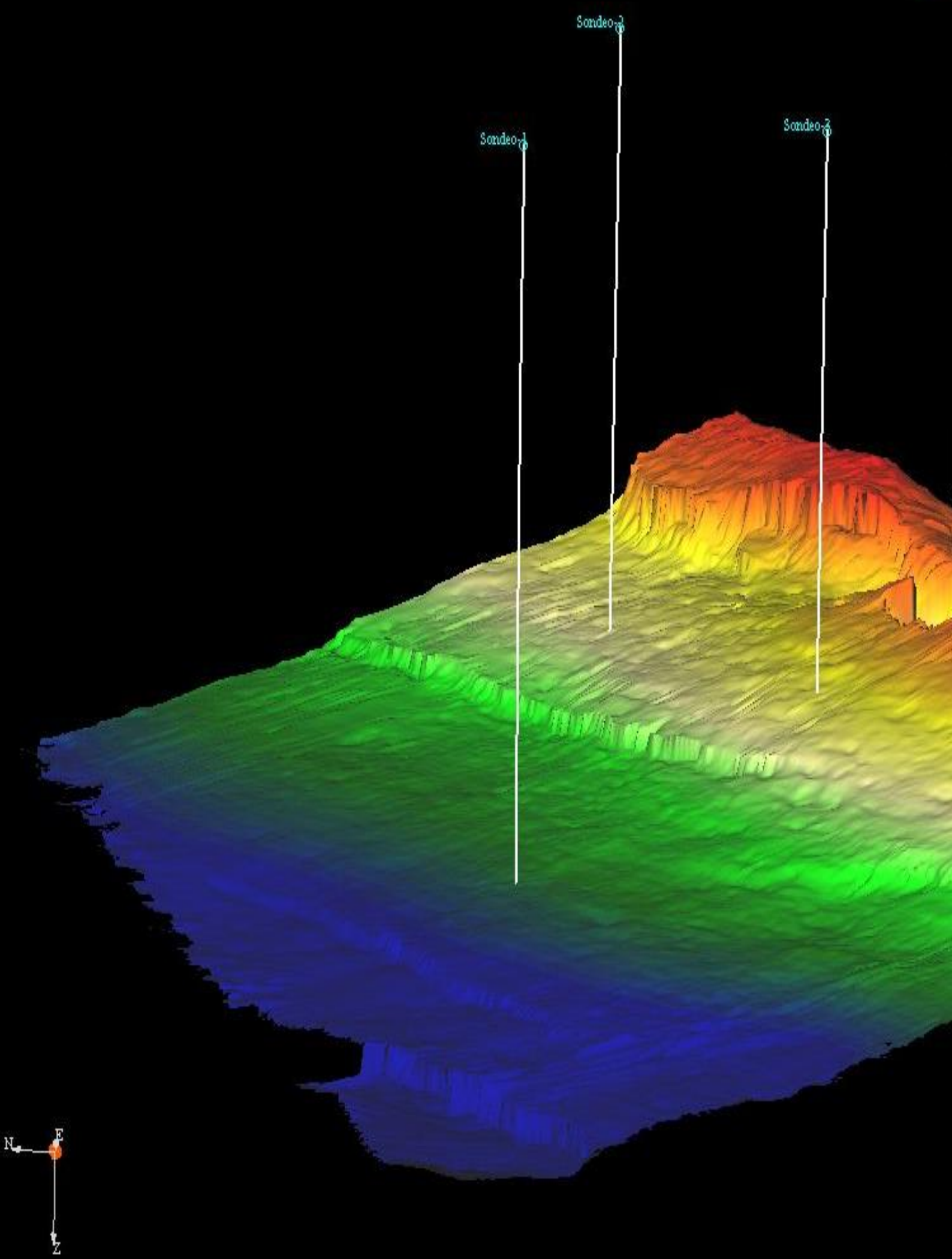
Cierre y clausura de minas

CRS Ingeniería realiza proyectos de cierre y clausura de minas que permitan encontrar la mejor solución técnica, ambiental y social para el abandono definitivo de las labores mineras.

Dentro del campo de cierre y clausura de minas, se desarrollan las siguientes actividades:

- Proyectos y anteproyectos de cierre y clausura de espacios mineros.
- Retirada de maquinaria e instalaciones auxiliares.
- Restauración geomorfológica.
- Sellado de instalaciones de residuos mineros, previa caracterización de los mismos.
- Estabilización de taludes.
- Gestión de aguas en el cierre.
- Medidas de fomento de la biodiversidad.
- Medidas de seguridad para personas y animales.
- Dirección de obra en la ejecución de proyectos de restauración.
- Tramitación administrativa del abandono definitivo de labores.





5. MEDIOS MATERIALES

La oficina de **CRS Ingeniería** está dotada con sistemas informáticos de altas prestaciones para satisfacer todas las necesidades de desarrollo de los trabajos que en cada momento tenga encomendados.

CRS Ingeniería dispone de las oportunas licencias para utilización de los programas y sistemas siguientes:

- Vulcan 3D 8.2.
- Paquete de software geotécnico Rocscience
- OpendTect, Seisee
- Modflow
- Software de restauración: GroundWiz Full Version 1.800
- Software libre: QGIS. HEC-RAS, IBER, Recmin.
- Natural Regrade (GeoFluv)
- Isatis 2017
- Leapfrog Geo

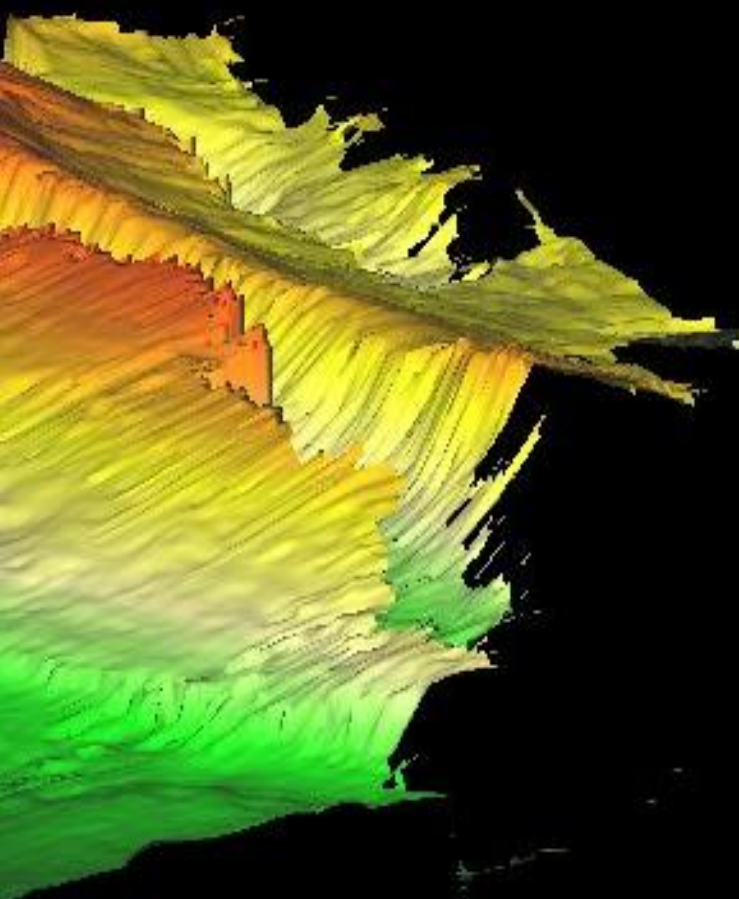
CRS Ingeniería aplica Leapfrog Geo para la modelización 3D del subsuelo, permitiendo la elaboración de modelos 3D dinámicos a partir de la información disponible (cartografía, sondeos, geofísica,...). El modelado 3D permite la creación de modelos geológicos complejos de manera ágil.

CRS Ingeniería utiliza el software ISATIS 2017 para estudios geoestadísticos detallados en los campos de minería, medio ambiente y geoquímica. La aplicación de la geoestadística permite validar los resultados en cada etapa del proyecto. Las estimaciones realizadas, junto con un análisis de incertidumbres, permite una toma de decisión controlada en cada fase del estudio y un mejor control del riesgo financiero del proyecto.

CRS Ingeniería aplica en sus proyectos mineros el software de diseño y planificación minera VULCAN 3D, permitiendo el desarrollo de proyectos mineros desde aspectos geológicos hasta la planificación minera, e incluyendo optimización de explotaciones. El programa permite diseños, tanto a cielo abierto como en interior.

CRS Ingeniería aplica GeoFluv-Natural Regrade como herramienta para el diseño del remodelado del terreno durante la restauración de las superficies afectadas en un proyecto minero. Estos diseños GeoFluv-Natural Regrade permiten proyectar remodelados del terreno con redes de escorrentía funcionales y conectadas con la red de drenaje natural existente en el paisaje, que minimizan los problemas derivados de erosión hídrica y maximizan la integración en el paisaje de la zona una vez concluida la explotación.

Aparte de estos softwares comerciales, **CRS Ingeniería** dispone de herramientas informáticas de desarrollo propio en los campos de planificación y operación minera, hidrología, hidrogeología y riesgos geológicos.





6. POLÍTICA DE CALIDAD

CRS Ingeniería tiene como objetivo prestar a sus clientes un servicio eficaz e independiente de ingeniería, consultoría y dirección de proyectos en los campos relacionados con el medio ambiente, minería, geología y recursos naturales. Para esto aplica los métodos y tecnologías más adecuados dentro de un marco de garantía de calidad, en condiciones de fiabilidad, seguridad y respeto con el Medio Ambiente. Con este compromiso, **CRS Ingeniería** se sitúa como una entidad activa en el campo de la I+D+i, mediante su involucración en proyectos de iniciativa pública destinados a desarrollar la ingeniería española.

En consonancia con este objetivo, la Dirección de **CRS Ingeniería** ha definido la protección del Medio Ambiente y la mejora continua de procesos como factores importantes a integrar en su estrategia corporativa, aplicable a todas sus actividades y dentro de su ámbito organizativo.

CRS Ingeniería colabora activamente con el sistema universitario español, mediante convenios que permiten que los estudiantes de últimos años, puedan completar su formación técnica, realizando prácticas de empresa, como resultado de la vocación divulgativa de su personal directivo.

La actividad de **CRS Ingeniería** se apoya en tres pilares básicos: compromiso con el medio ambiente, calidad y seguridad:

- Los estudios y proyectos de **CRS Ingeniería**, se realizan bajo en Sistema de Gestión Ambiental conforme a la norma UNE-EN ISO 14001:2015.
- Como empresa de servicios, la potenciación y mantenimiento de la calidad es uno de los objetivos básicos de CRS Ingeniería, conforme a la norma UNE-EN ISO 9001:2015 del Sistema de Gestión de la Calidad.
- La prevención de riesgos laborales es otro de los pilares básicos de CRS Ingeniería; sus técnicos disponen de la formación preventiva en seguridad minera dispuesta en la ITC/101/2006, tanto para trabajos de exploración como para labores de explotación a cielo abierto o subterránea.

El Sistema de Gestión Ambiental y el Sistema de Gestión de la Calidad de **CRS Ingeniería**, están certificados por la empresa AENOR, con el número GA-2013/0102 y ER-0240/2013 respectivamente.





7. PRINCIPALES CLIENTES

Los principales clientes de **CRS Ingeniería** durante los últimos años se muestran a continuación:

MINERALES INDUSTRIALES

- Grupo CALCINOR
- Canteras Industriales, S.L.
- Comunidad de Bienes "Montes de Torrero"
- Eusebio Echave, S.A. - SAINSA
- Geocali (Highfield Resources)
- Grupo FerroAtlántica
- ICL (Israel Chemicals Ltd.)
- Magnesitas Navarras, S.A. (Grupo Roullier)
- Ofitas de San Felices, S.A.
- Pasek Minerales, S.A.
- TOLSA, S.A.
- VALE Fertilizers

MINERALES METÁLICOS

- Africa Epoque, SL
- Atalaya Mining
- Berkeley Minera España, S.A.
- Black Dragon Gold Corp.
- Cobre Las Cruces, S.A.
- Edgewater Exploration, Ltd.
- Gévora Construcciones, S.A.
- Grabat Energy
- Grupo Mexico
- Mauritania Saudi Mining and Steel Company
- Lithium Iberia, S.L.
- Magnetitas del Cehegín, S.L.
- Minas de Aguas Teñidas, S.A.U. (Grupo Sandfire)
- Minas de Estaño de España, S.A.
- Mineira de Corcoesto S.L.
- Minera Los Frailes, S.L.
- Southern Copper
- Orovalle Minerals, S.L.
- Pacific Iron
- Quantum Minería, S.L.
- Río Narcea Recursos, S.A.
- Shefa Gold, S.L.
- Société Nationale Industrielle et Minière (SNIM)

SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y ENERGÍA

- Canteras Alaiz, S.A. (Grupo Cementos Portland Valderrivas)
- Canteras de Aldoyar, S.L.
- Cementos Avellaneda, S.A.
- Canteras de Santullán S.A.
- Cementos Cosmos, S.A.
- Cementos Molins, S.A.
- Votorantim Cimentos
- Cementos Lemona, S.A. (Grupo CRH)
- Cementos Molins, S.A.
- Cementos Portland Valderrivas
- Ciment d'Enfidha, S.A.
- Cobra Energía (Grupo Cobra)
- Ferrovial
- Gas Natural Fenosa
- Grupo Cetya, S.A.
- IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U.
- Sener, Ingeniería y Sistemas, S.A.
- Hormigones y Morteros Preparados, S.A. (Grupo Cementos Portland Valderrivas)
- Lázaro Echeverría S.A. - Canteras y Hormigones
- Licuas Trading and Contracting, Ltd.
- Uncona, S.A.

ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

- Banco Mundial.
- Comunidad de Madrid. Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda.
- Diputación Foral de Álava. Servicio de Medio Ambiente y Biodiversidad.
- Fundo Rodoviário de Angola.
- Junta de Andalucía. Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo.
- Ministère des Mines et de la Géologie de la République de Guinée.





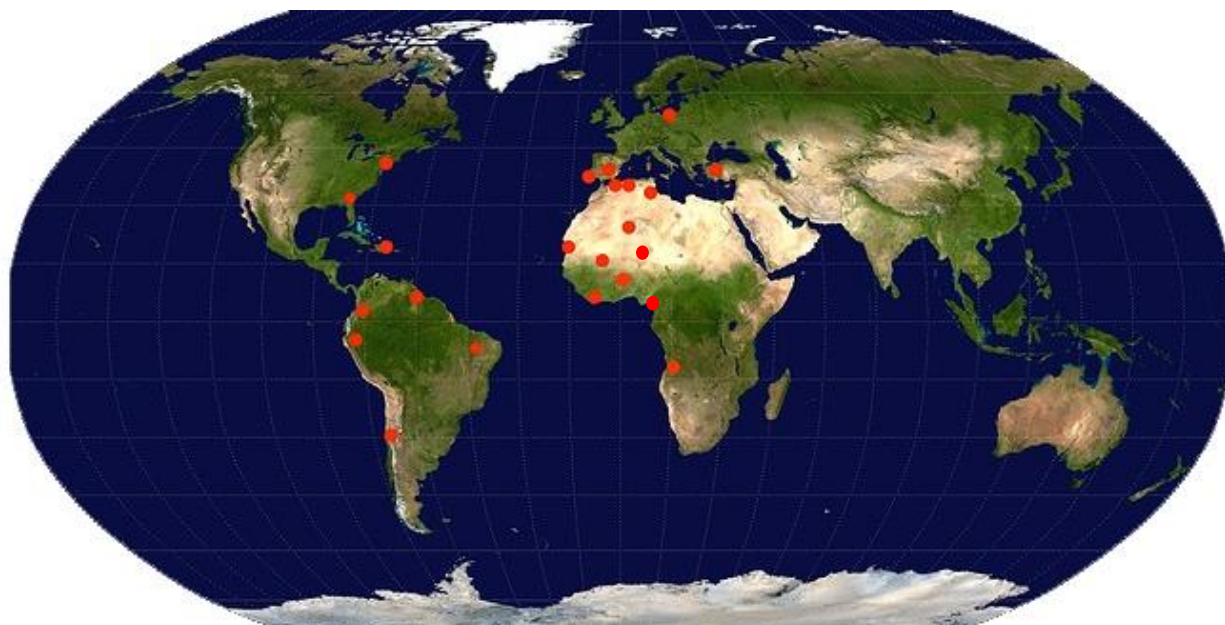
8. EXPERIENCIA

CRS Ingeniería es una empresa especializada en el estudio y gestión de los recursos del subsuelo, constituida por un equipo de profesionales con amplia experiencia, tanto en el ámbito geográfico de actuación, nacional e internacional, como por las materias primas objeto de los trabajos y el campo de actividad.



Experiencia internacional

El equipo técnico de **CRS Ingeniería**, ha realizado proyectos en Angola, Argelia, Argentina, Brasil, Burkina Faso, Chile, Colombia, Estados Unidos, Guinea Conakry, Guinea Ecuatorial, Marruecos, Mauritania, Níger, Polonia, Portugal, República Dominicana, Rumanía, Túnez y Turquía.



Materias primas

El equipo técnico de **CRS Ingeniería** tiene experiencia en la exploración, valoración, explotación y cierre y clausura de las siguientes materias primas minerales:

- Minerales metálicos: oro, cobre, níquel, zinc, plomo, wolframio, estaño-tántalo, litio, hierro, manganeso, uranio y tierras raras.
- Minerales industriales: potasas, glauberita, sal, yesos, magnesita, fluorita, cuarzo metalúrgico, dunitas, arcillas especiales, arenas silíceas y dolomías.
- Materias primas para la construcción: materias primas del cemento, áridos y rocas ornamentales.
- Aguas minero-medicinales.





CRS INGENIERÍA

C/ Raimundo Fernández Villaverde 53, 1º izq. 28003 Madrid (España)

Tel: (+34) 91 535 61 72 / (+34) 91 534 91 83

Fax: (+34) 91 534 91 83

www.crsingenieria.com

crs@crsingenieria.es



ER-0240/2013

GA-2013/0102