

ESTUDIOS DE EMPLAZAMIENTO

CAPACIDADES Y SERVICIOS EN
SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS
PARA INSTALACIONES NUCLEARES RELEVANTES

Simposio sobre Emplazamiento de Nuevas Centrales Nucleares
y de las Instalaciones de Combustible Irradiado
24 al 28 de Junio de 2013, Buenos Aires, Argentina.



INIAAP

Objetivo

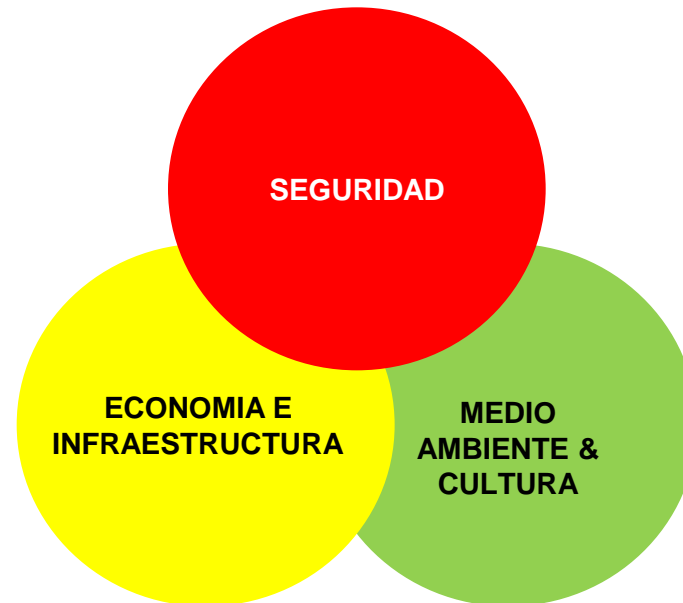
Presenta las capacidades y calidad internacional alcanzadas por la Alianza Estratégica **INVAP- IMERIS** en las áreas de:

- Estudios de selección y caracterización de emplazamiento para Centrales Nucleares de Potencia y otras Instalaciones Nucleares o Radiactivas Relevantes.
- Asesoramiento en análisis de riesgos para instalaciones existentes que pudieran haber sufrido un evento natural o tecnológico, sobre los que se requieran evaluaciones del impacto del sistema de seguridad de las mismas.

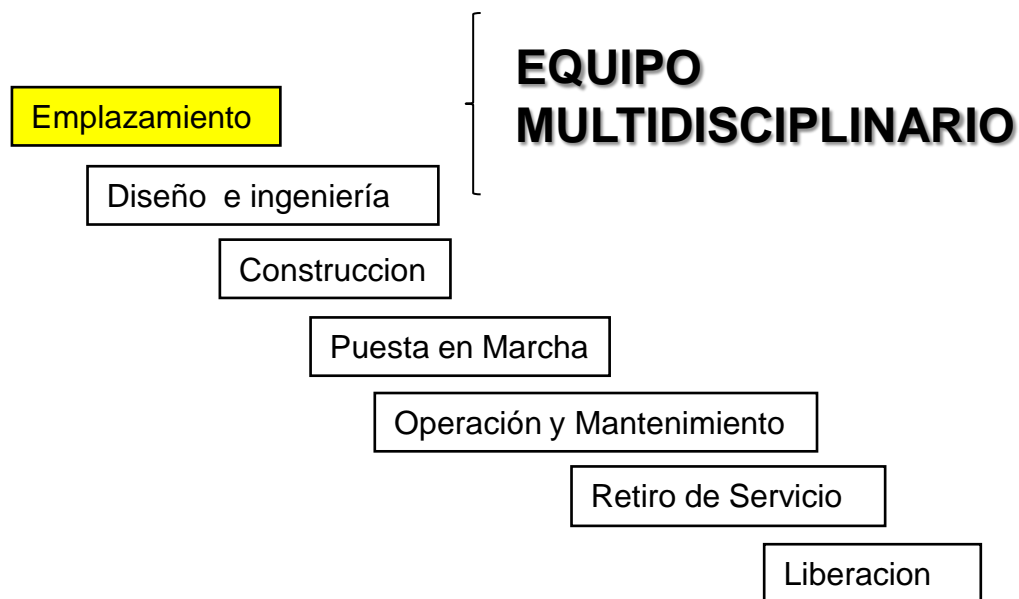
SEGURIDAD Y EMPLAZAMIENTO

Estudios de emplazamiento de Centrales Nucleares y otras instalaciones nucleares:

1. objetivos y criterios de seguridad
2. otras consideraciones políticas, económicas, sociales o ambientales



DESARROLLO DE CAPACIDADES



- SEGURIDAD NUCLEAR
- CIENCIAS NATURALES

ALIANZA ESTRATEGICA



MEJORA CONTINUA

- Recomendaciones Internacionales
- Experiencia Propia en Campo
- Análisis de Accidentes

GERENCIA DE PROYECTOS NUCLEARES

1. **Estudios de Emplazamiento**
2. **Reactores Multipropósito**
3. **Plantas del Ciclo Combustible**
 - a. *Plantas de Enriquecimiento*
 - b. *Fabricación de Elementos Combustibles*
 - c. *Conversión de Uranio*
 - d. *Tratamiento de Residuos Radiactivos*
4. **Plantas de Producción de Radioisótopos**
5. **Servicios a Centrales Nucleares de Potencia**
6. **Instrumentación, Robótica y Control**
7. **Consultorías en Sistemas de Emergencias Radiológicas y Nucleares**
8. **Materiales Radiactivos Presentes en la Naturaleza (NORMs)**





INSTITUTO DE MECÁNICA ESTRUCTURAL Y RIESGO SÍSMICO



1. *Geología y Sismología*
2. *Modelación y Análisis Estructural*
3. *Dinámica Experimental*
4. *Ensayos Estructurales*
5. *Geotecnia*
6. *Materiales Estructurales*
7. *Diagnóstico y Rehabilitación de Construcciones*



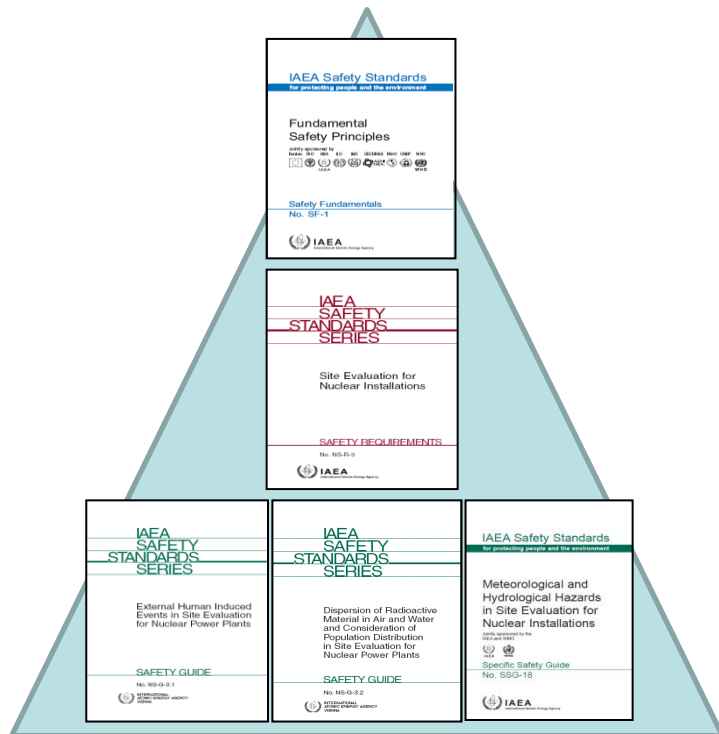
CAPACIDADES MULTIDISCIPLINARIAS ACTUALES DE LA ALIANZA

- **Geología**
 - ✓ Geología Regional
 - ✓ Geología Estructural
 - ✓ Capa de Perfil de Investigación
- **Geología y Geomorfología Aplicada**
 - ✓ Riesgos geológicos locales y superficies
 - ✓ Formas de relieve
 - ✓ Geomorfología cuantitativa
- **Geología Terremoto**
 - ✓ Análisis de Fallas
 - ✓ Peligros geológicos relacionados con terremotos
- **Riesgo Sísmico, Sismología e Ingeniería Sísmica**
- **Geofísica**
 - ✓ Sísmica de refracción
 - ✓ Reflexión sísmica
 - ✓ Tomografía Eléctrica
 - ✓ Geo-Radar
- **Hidrología**
 - ✓ Riesgos hidrológicos
 - ✓ Peligros de Inundaciones.
- **Meteorología**
- **Vulcanismo y riesgo volcánico**
- **Mecanismos de suelo y riesgos geotécnicos**
- **Oceanografía y peligros de los tsunamis,**
- **Geología del Cuaternario y el Cambio Climático**
- **Hidrogeología y Monitoreo Continuo**
- **Geoquímica**

CAPACIDADES MULTIDISCIPLINARIAS ACTUALES DE LA ALIANZA

- **Topografía, Geodesia y teledetección**
 - ✓ satélite de Imágenes
 - ✓ DEM o DTM
- **Geología Isotópica**
- **Ingeniería Nuclear**
- **Protección Radiológica**
- **Planes de emergencia**
- **Ecología y Radio-ecología**
- **Infraestructura de Red eléctrica**
- **Demografía,**
- **Recursos Naturales,**
- **Análisis Económico y Financiero**
- **Infraestructura Civil**
- **Marco Jurídico y reglamentario**
- **Análisis Socio Cultural**

La Alianza permitió desarrollar un equipo multidisciplinario de especialistas fuertemente comprometidos con los estándares internacionales de seguridad recomendados por el Organismo Internacional de Energía Atómica, que actualmente permite realizar la selección y caracterización de emplazamientos para Centrales Nucleares en cualquier parte del mundo.



MEJORA CONTINUA A TRAVES DE LA EXPERIENCIA PROPIA EN CAMPO

INVAP, conjuntamente con el **IMERIS**, han trabajado activamente en estudios de emplazamiento de instalaciones nucleares y su evaluación estructural y operativa en caso de ocurrencia de eventos significativos para la seguridad tanto de origen natural como humano, en diversos países como [Egipto](#), [Argelia](#), [Australia](#) y más recientemente [Arabia Saudita](#).



EGIPTO



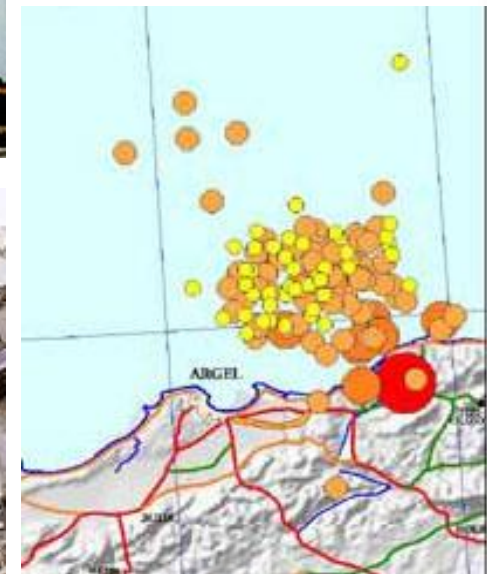
- Diseño, Ingeniería y Construcción del Reactor cumpliendo códigos específicos por sismicidad.
- Terremoto del 12 de octubre de 1992 motivo cambios contractuales para incluir análisis de nuevos espectros



ARGELIA



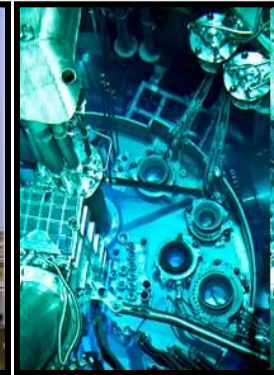
- Diseño, Ingeniería y Construcción antisísmica del Reactor
- Análisis del comportamiento del Reactor NUR de Argelia ante el terremoto de Argel del 21 de mayo de 2003
- Evaluación Post Terremoto de las condiciones de la Instalación (Re - Análisis del Sistema de Tuberías)



AUSTRALIA



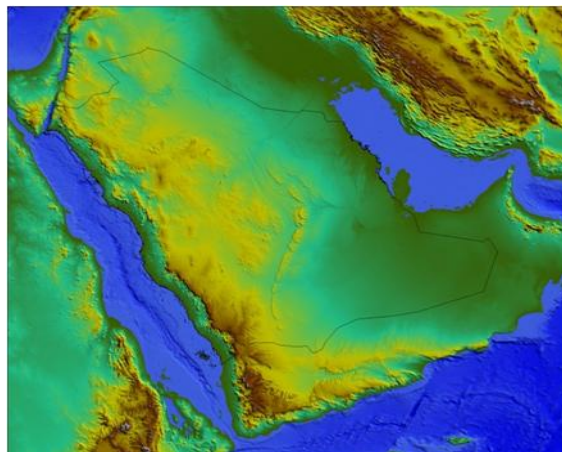
- Auditoría y Revisión de la Documentación Técnica de la Estructura del Reactor
- Elaboración de los espectros de Piso
- Análisis del Informe Geológico de Falla Cercana al Emplazamiento del Reactor



REINO DE ARABIA SAUDITA



- Estudio de caracterización de emplazamiento para el centro nacional de tratamiento de residuos radiactivos 2010-2012



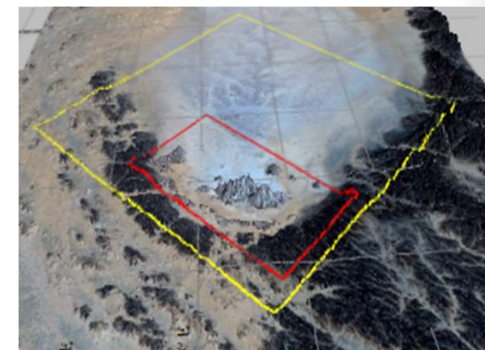
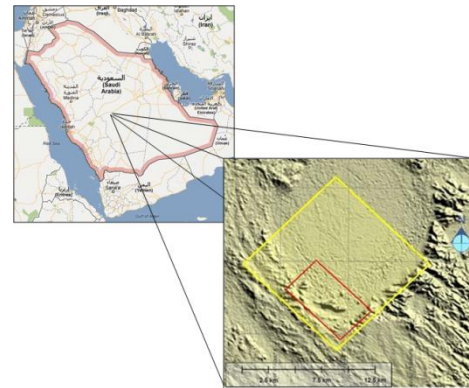
- Licitación internacional para selección de emplazamientos de nuevas centrales nucleares 2011

REINO DE ARABIA SAUDITA



Estudio de caracterización de emplazamiento para el centro nacional de tratamiento de residuos radiactivos 2010-2012

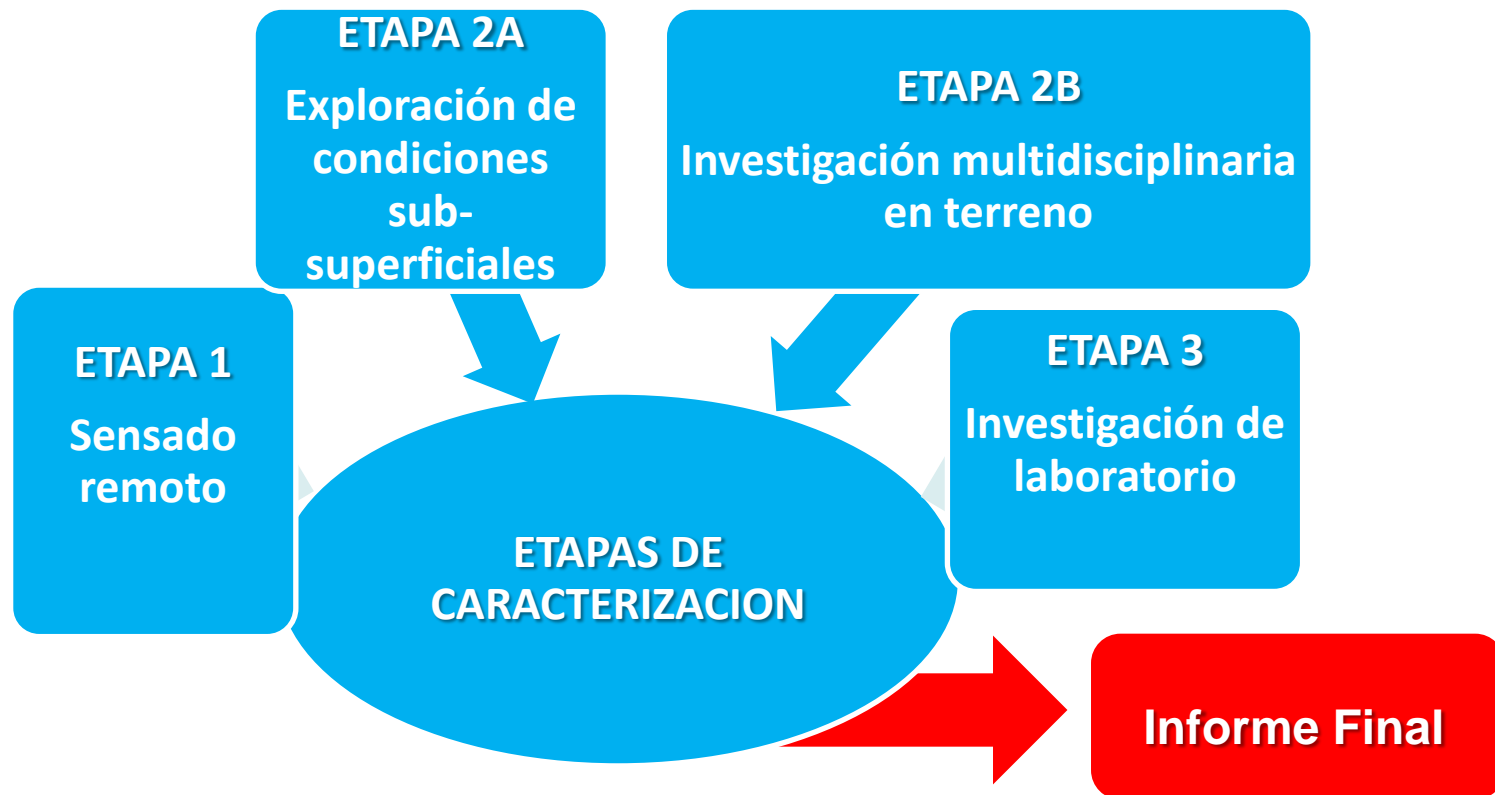
- Caracterización de un AREA de 144 km².
- Identificar y caracterizar al menos dos zonas de 1 km² donde emplazar la instalación de gestión de residuos.



REINO DE ARABIA SAUDITA



Etapas para la Caracterización del Emplazamiento



REINO DE ARABIA SAUDITA



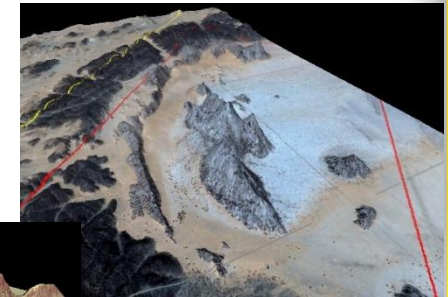
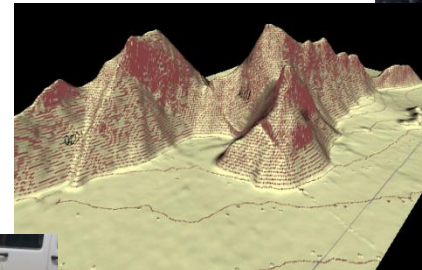
Etapa 1: Sensado Remoto

GENERACIÓN DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN E IMAGENES DIGITALES ORTORECTIFICADAS

TECNICAS DE FOTOGRAVIMETRIA Y SOFTWARE ESPECIFICO

1M-RESOLUCION DE ICONOS DE ESTEREOOPARES

PUNTOS DE CONTROL TERRESTRE



REINO DE ARABIA SAUDITA



Etapa 2A: Exploración de Condiciones Sub-superficiales: Perforaciones para explorar la estratigrafía del subsuelo y las condiciones de las aguas subterráneas y para obtener muestras de los materiales del subsuelo para pruebas de laboratorio

- Perforación vertical hasta 125 m de profundidad.
- Perforación oblicua hasta 250 m de longitud.



REINO DE ARABIA SAUDITA



- Realización in situ pruebas de permeabilidad Lefranc.
- Realización de pruebas de compresión de ejecutables Lugeon / doble.
- Medición de nivel de agua en los pozos.
- Instalación de piezómetros en pozos verticales seleccionados.
- Tomas fotografías de todas las muestras de núcleos recuperados de los agujeros.
- Bore logging, entre otros

REINO DE ARABIA SAUDITA



Etapa 3: Investigación de Laboratorio

PERFORACIONES VERTICALES

ENSAYO DE TENSIÓN COMPRESIVA NO CONFINADA

LIMITES DE ATTERBERG

ENSAYO DE PESO EN SECO

ENSAYO DE PERMEABILIDAD

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

PRUEBA DE CONSOLIDACIÓN

REINO DE ARABIA SAUDITA



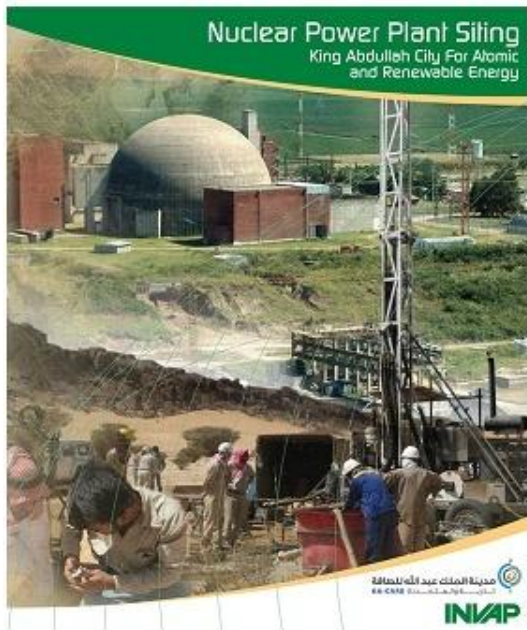
INFORME FINAL

- Informe Final que proporciona una visión consolidada del emplazamiento y sus características.
- Informe Preliminar de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Informe Preliminar de Evaluación de Seguridad.

REINO DE ARABIA SAUDITA



Licitación Internacional para Selección de Emplazamientos de nuevas Centrales Nucleares 2010



INVAP

Coordinación
Seguridad Nuclear



Consultor Tecnico



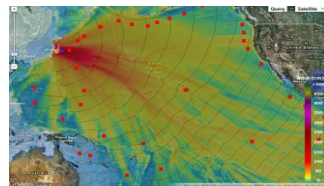
Ciencias de la Tierra
y Ambiente

TECNOLATINA

Ingeniería Electrica

MEJORA CONTINUA

La ocurrencia de incidentes o accidentes con fuentes de radiación ionizante es paradójicamente uno de los pilares fundamentales del mejoramiento continuo del sistema de prevención de los mismos, en la medida que su análisis sirve para el establecimiento de nuevos objetivos, requerimientos y recomendaciones en materia de seguridad y protección, así como al desarrollo de nuevas tecnologías, procedimientos y conocimientos.



LECCIONES APRENDIDAS DE FUKUSHIMA

Entre las conclusiones más importantes en materia de estudios de emplazamiento del reciente accidente de Fukushima, surge la necesidad de:



- Reforzar los análisis existentes de riesgos relacionados con factores naturales externos (Por ejemplo: replicas).
- Fortalecer las medidas de preparación y respuesta ante emergencias.
- Mantener permanentemente el control -llevando a cabo revisiones periódicas- de los riesgos y las metodologías utilizadas en los estudios en cada etapa desde la selección de emplazamiento y su caracterización

La Alianza Estratégica



INVAP



Ha logrado conformar un equipo multidisciplinario con experiencia internacional que les permite realizar

- **Estudios de selección y caracterización de emplazamiento para Centrales Nucleares de Potencia y otras Instalaciones Nucleares del ciclo de combustible.**
- **Asesoramiento en análisis de riesgos para instalaciones existentes que pudieran haber sufrido un evento natural o tecnológico, sobre los que se requieran evaluaciones del impacto del sistema de seguridad de las mismas.**

Cumpliendo adecuadamente los más exigentes estándares internacionales en la materia



MUCHAS GRACIAS