



NUCLEOELECTRICA ARGENTINA S.A.

CNEA - UNLA

La Energia Nuclear: Su Inserción en la Matriz Energética de Argentina

Finalización de Atucha II y Futuras Centrales Nucleares en Argentina

Julio 3, 2015
Buenos Aires, Argentina

Ing. Jose Camilo Salla
IVCN Gerente de Planificación
NUCLEOELECTRICA ARGENTINA S.A.
jsalla@na-sa.com.ar



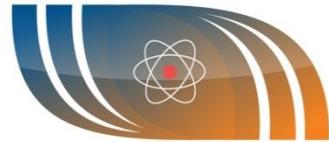
Alcance de la Presentación

- **Programa Nuclear Argentino – Principales Organizaciones**
- **Condiciones de borde, Desafíos y algunas Lecciones Aprendidas durante la construcción de la Central Nuclear Atucha II**
- **Condiciones de borde y Desafíos para el lanzamiento e implementación del Proyecto de la IV Central Nuclear**



NUCLEOELECTRICA ARGENTINA S.A.

Principales Organizaciones y Empresas Argentinas



NUCLEOELECTRICA ARGENTINA S.A.

INVAP



FAE

CONUAR

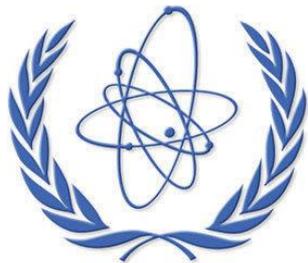


NUCLEOELECTRICA ARGENTINA S.A.

Autoridad Regulatoria Nuclear



Participación de NASA en Organizaciones Internacionales



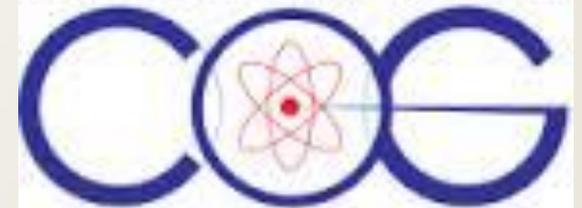
IAEA

International Atomic Energy Agency



W A N O

CANDU Owners Group Inc.



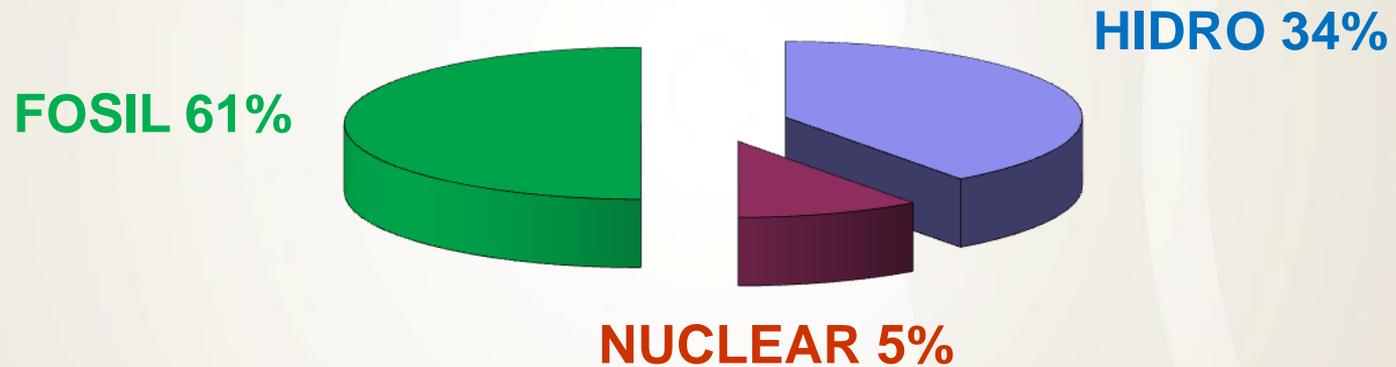
"Strength Through Co-operation"



NUCLEOELECTRICA ARGENTINA S.A.

Red Eléctrica Argentina

Potencia Instalada: 32.747 MW





Localización de actividades Nucleares

 **3 CN en Operación**

 **6 Reactores de Investigación**

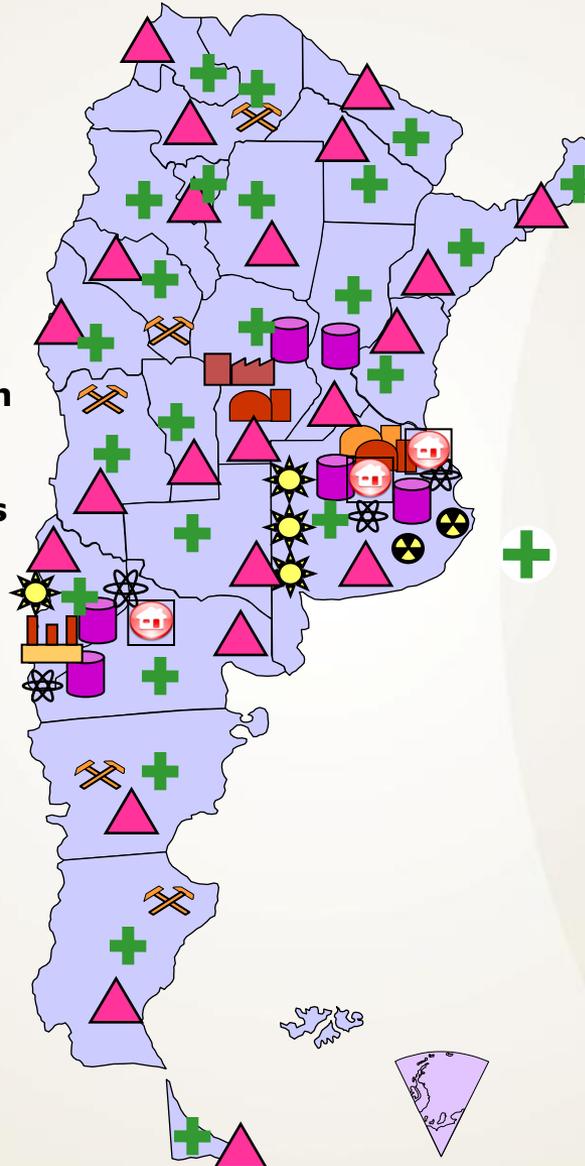
 **4 Aceleradores de Partículas**

 **3 Centros Atómicos**

 **1 Centro Tecnológico**

 **1 Planta de producción de Agua Pesada**

 **2 Plantas de Irradiación**



 **5 Minas de Uranio. Mendoza en Operación, se importa de Kasajistán?**

 **1 Planta de Purificación de Uranio**

 **339 Instalaciones con Aplicaciones Nucleares**

 **3 Institutos de Educación**

 **Medicina Nuclear:**

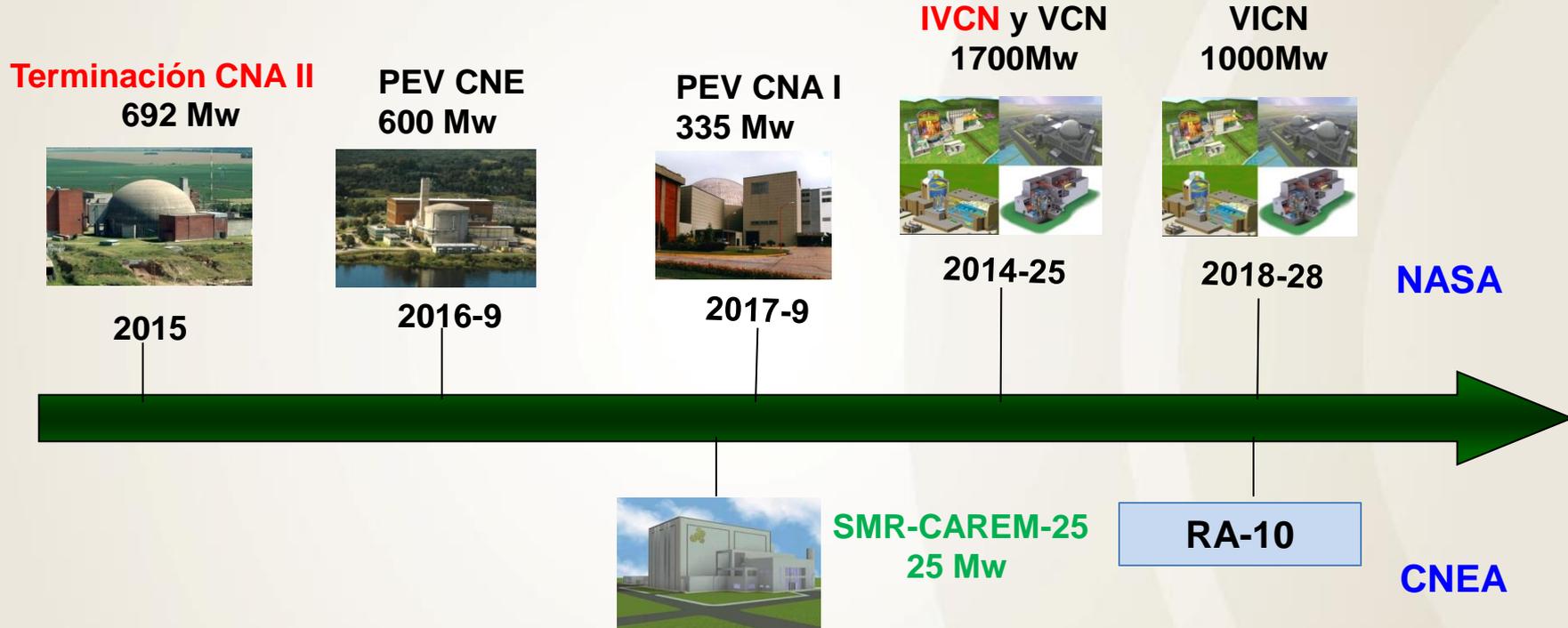
- ✓ **3 Escuelas**
- ✓ **67 Centros de Terapia con Cobalto**
- ✓ **71 Centros de Radioterapia**
- ✓ **284 Centros de Medicina Nuclear**
- ✓ **48 Aceleradores Lineales con Aplicaciones Médicas**
- ✓ **338 Laboratorios de Tests de Radio Inmunidad**

Población 40.000.000

Superficie 2.766.890 Km²



Programa Argentino de Energía Nuclear



Proyectos a Mediano Plazo (Potencia en Capacidades Netas)

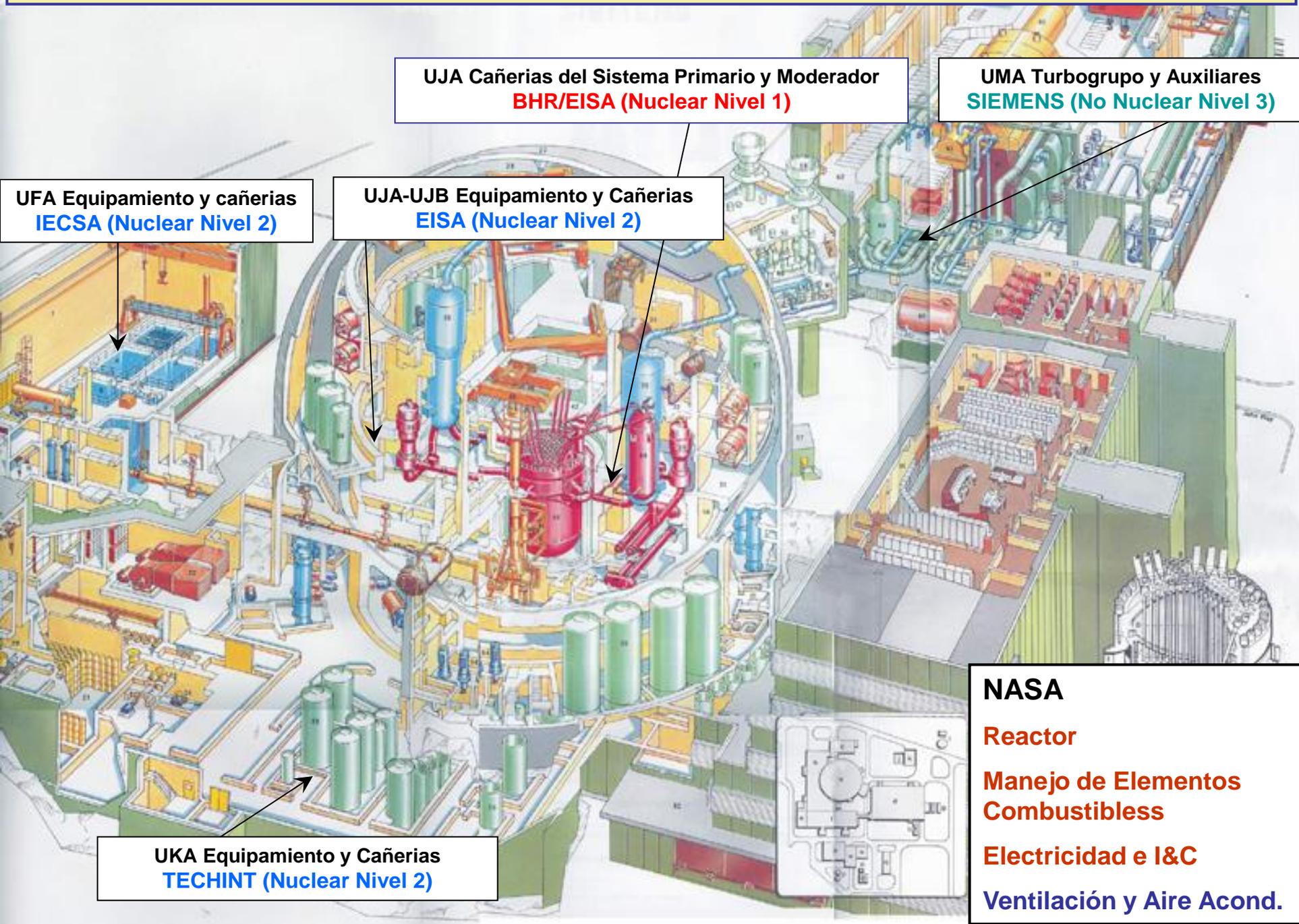
Condiciones de borde para el relanzamiento de Atucha II

- ✓ **Proyecto Demorado (Delayed NPP)**
- ✓ **Diseñador Original no disponible, se obtuvo la transferencia de propiedad intelectual**

Algunos Desafíos Importantes

- ✓ **Tomar la responsabilidad de la Autoridad de Diseño**
- ✓ **Actualización del Plan de Licenciamiento**
- ✓ **Actualización parcial de la Tecnología de Instrumentación y Control**
- ✓ **Recuperación de los Recursos Humanos (Extensión de Vida de los veteranos y Envejecimiento Acelerado de los jóvenes)**
- ✓ **Recuperación de la Infraestructura del Sitio**
- ✓ **Recalificación y selección de Empresas Constructoras**
- ✓ **Definición de los Paquetes de Trabajo para la Construcción**
- ✓ **Implementación de la Organización de Puesta en Marcha**

ATUCHA II MONTAJE ELECTROMECHANICO – ASIGNACION DE PRINCIPALES PAQUETES DE TRABAJO





NUCLEOELECTRICA ARGENTINA S.A.

Personal Total en Atucha II – Junio 2006 a Mayo 2013

2006

2007

2008

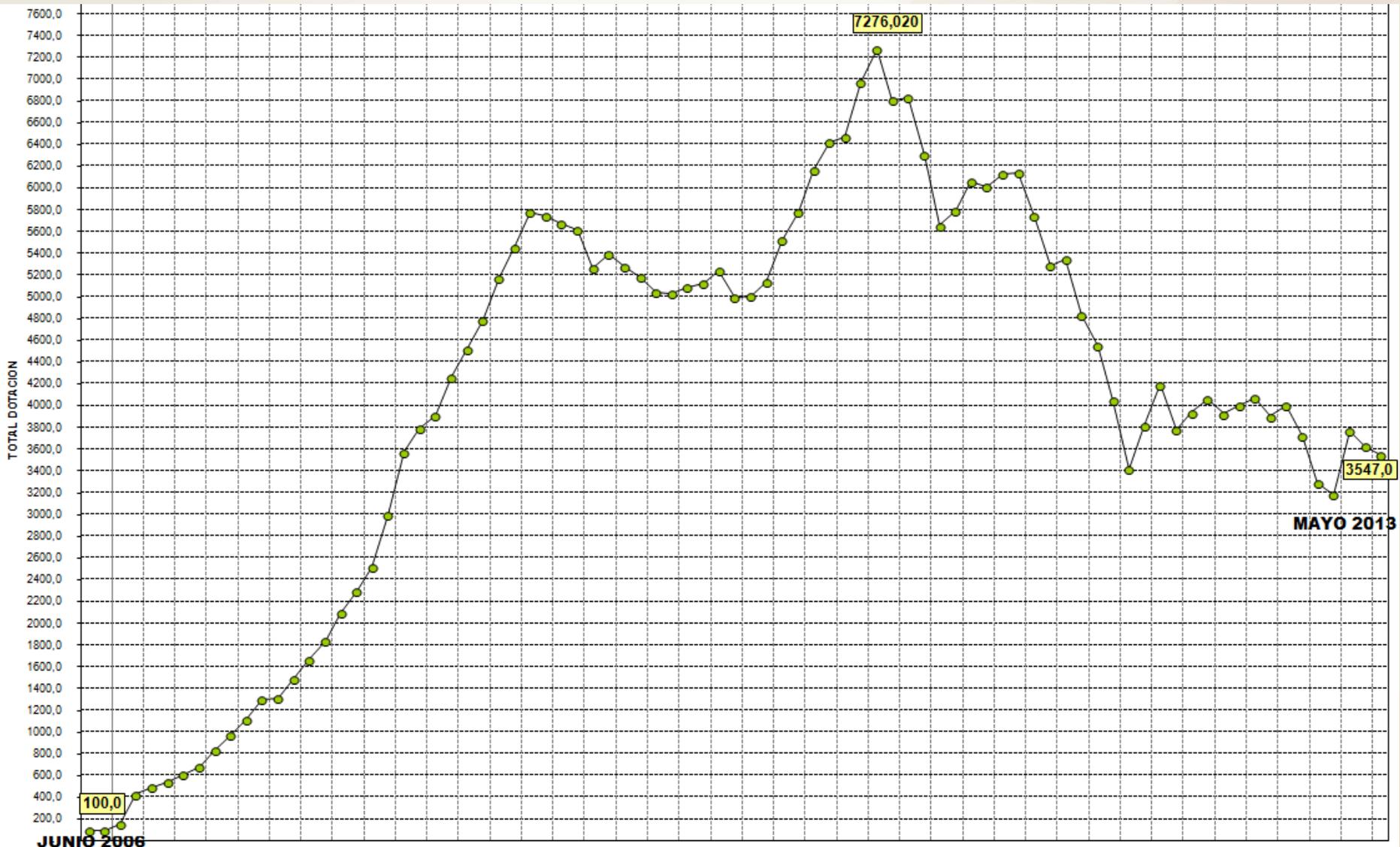
2009

2010

2011

2012

2013





Relanzamiento de Atucha II en cantidades físicas

- ✓ Horas hombre de Ingeniería 2 MM (95% local)
- ✓ Horas hombre de Construcción 42 MM (99% local)
- ✓ Obra Civil 37.000 m³ hormigón
- ✓ Reactor y Equipos Mecánicos 36.000 ton
- ✓ Cañerías 4.000 ton
- ✓ Eléctrico e I&C 3.000 km cables, 1MM conexiones, 1.600 armarios, 12.000 instrumentos de campo
- ✓ Pico de obra 7200 personas (Junio 2010)



Atucha II – Hitos del Proyecto

Reinicio de Construcción Civil remanente

Noviembre 2006

Reinicio de Instalación Electromecánica

Julio 2007

Fin Construcción

Septiembre 2011

Prueba de Presión del Sistema Primario

Enero 2013

Primera Criticidad

Junio 2014

50% Potencia

Agosto 2014

75% Potencia

Octubre 2014

100% Potencia

Febrero 2015



Atucha II – Intervalos entre Hitos Principales

✓ Comienzo de las Obras	60 meses
✓ Finalización del montaje	
✓ Puesta en Marcha Fase A	15 meses
✓ Puesta en Marcha Fase B/C	16 meses
✓ Primera criticidad	
✓ Primera criticidad	9 meses
✓ 100% Potencia	
✓ Octubre 2006 - Febrero 2015	8 años 4 meses



Algunas Lecciones Aprendidas durante la construcción de Atucha II

- ✓ **Preservación y Mantenimiento de componentes y sistemas durante el periodo de construcción**
- ✓ **Manejo y administración de Materiales y Componentes**
- ✓ **Manejo y administración de Riesgos**
- ✓ **Disponibilidad en tiempo de la Ingeniería de Detalle**
- ✓ **Entrenamiento de recursos humanos en disciplinas de Gerenciamiento de Proyecto y Construcción**
- ✓ **Entrenamiento de recursos humanos en la Supervisión de la Construcción para incrementar la productividad y la calidad**
- ✓ **Relaciones laborales y acuerdos con Gremios**
- ✓ **Minimización de interfaces entre disciplinas de construcciones y con respecto a las transferencias a la organización de Puesta en Marcha**
- ✓ **Necesidad de participación temprana de la organización de Operación en las distintas etapas del Proyecto**

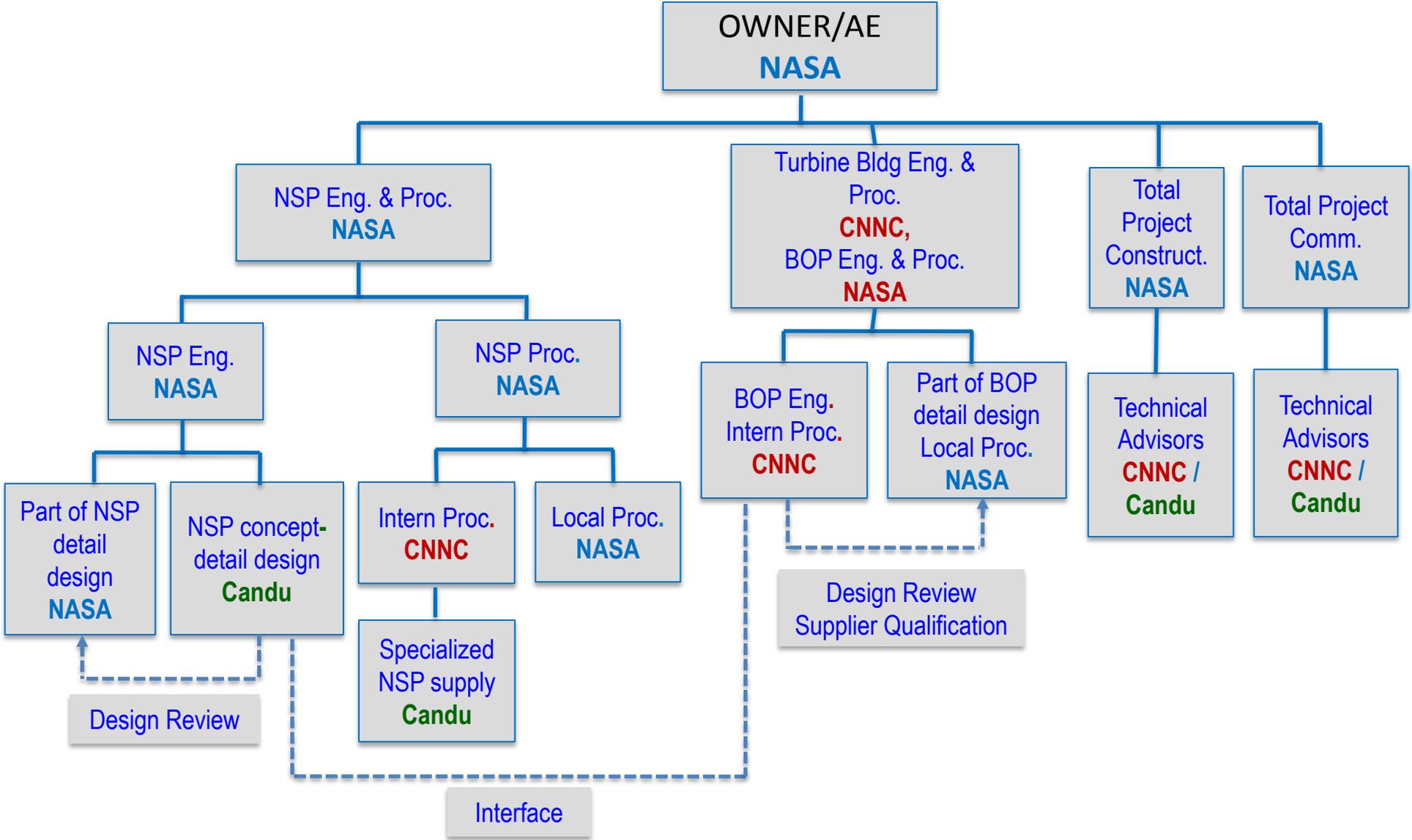
Condiciones de borde para la IVCN

- ✓ Tecnología seleccionada (Candu PTHWR), Ciclo de Combustible Argentino
- ✓ NASA es propietaria de la Tecnología utilizada en la CNE a ser actualizada
- ✓ Sitio de implantación ya seleccionado en Atucha
- ✓ La planta de Referencia es Qinshan Fase III (Candu construida en China)
- ✓ Participación de CNNC (China National Nuclear Corp.) and Candu Energy
- ✓ Los acuerdos Financieros y Comerciales se encuentran en la etapa de negociación con CNNC, Candu Energy y los Bancos Chinos
- ✓ Las actividades de Pre-Proyecto se encuentran en ejecución

Algunos Desafíos Importantes

- ✓ Primera experiencia como Autoridad de Diseño para un Proyecto Completo (Integración de la Ingeniería y Control de la Configuración)
- ✓ Primera experiencia como Arquitecto Ingeniero para un Proyecto Completo
- ✓ Definición de alcances de Ingeniería y Suministros entre las partes, participación Nacional, estimación del Presupuesto Base de referencia
- ✓ Reentrenamiento de personal técnico (de Siemens PVHWR a Candu PTHWR), utilización de Herramientas Modernas de Ingeniería y Gerenciamiento
- ✓ Entrenamiento de personal en el manejo de las Cadenas de Suministros
- ✓ Decisión sobre el alcance de la Modularización durante la Construcción
- ✓ Implementación de los sistemas de comunicaciones para la ejecución y seguimiento del Proyecto entre Argentina, China y Canadá

MODELO PRELIMINAR DE CONTRATO



Ubicación de IV y VCN



Vista Panorámica de Atucha I (derecha) y II (izquierda) y ubicación de IV y VCN