

La industria metalúrgica nacional: sector irremplazable en el Plan Nuclear argentino

Ricardo Bernal Castro
Presidente de la
Comisión Nuclear Metalúrgica de ADIMRA



#CHARLAS CAI

Cupo limitado
Requiere preacreditación
[Acreditese aquí](#)

Duración estimada
10 horas

Informes
institucionales@cai.org.ar
Tel. 4811 4133

Centro Argentino de Ingenieros
Cerrito 1250 - CABA

EL MODELO NUCLEAR ARGENTINO EN LA ENCRUCIJADA
3 DE OCTUBRE / 9 HS.

Actividad gratuita para Socios CAI - Estudiantes \$ 100. - No socios \$ 300.-
La jornada tendrá como eje la cancelación del proyecto de centrales nucleares en Argentina y las consecuencias de esta decisión política. Se promoverá además el esclarecimiento del sector que es desconocido para la mayoría de los argentinos.

03/10/2018
Centro Argentino de Ingenieros.
Cerrito 1250, CABA, Argentina.

QUIÉNES SOMOS



ADIMRA
ASOCIACIÓN DE INDUSTRIALES METALÚRGICOS
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

1904

ADIMRA nació en

63

Cámaras regionales y
sectoriales

+ de 24.000

Empresas en todo el país

300.000

Puestos de trabajo

CÁMARAS INTEGRANTES



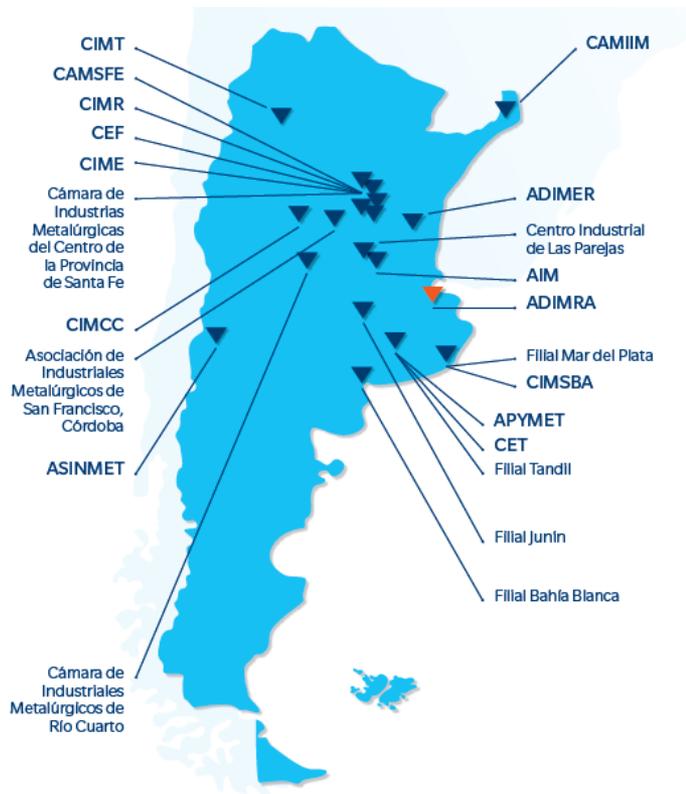
ADIMRA
ASOCIACIÓN DE INDUSTRIALES METALÚRGICOS
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

22

Cámaras Regionales

41

Cámaras Sectoriales



Asesoramiento profesional sin cargo a las empresas del sector a través de sus áreas técnicas:

- ✓ **Comercio exterior**
- ✓ **Negociaciones internacionales**
- ✓ **Grupos de desarrollo de proveedores**
- ✓ **Relaciones institucionales**
- ✓ **Bono fiscal**
- ✓ **Comunicaciones**
- ✓ **Seguridad, medio ambiente y salud ocupacional**
- ✓ **Servicios al representado**
- ✓ **Estudios económicos**
- ✓ **Tecnología**
- ✓ **Centros tecnológicos e innovación**
- ✓ **Política social y relaciones laborales**
- ✓ **Asesoramiento laboral, impositivo y fiscal**

Constituyen un ámbito de actualización, análisis y debate, y promueven estrategias para incrementar la productividad.

Áreas temáticas:

- ✓ **Automotriz**
- ✓ **Bienes de Capital**
- ✓ **Comercio Exterior**
- ✓ **Compre Nacional**
- ✓ **Energía (O&G y Renovables)**
- ✓ **Energía Nuclear Metalúrgica**
- ✓ **Formación**
- ✓ **Política Industrial**
- ✓ **Política Social**
- ✓ **Reglamentos Técnicos**
- ✓ **Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional**
- ✓ **Tecnología**
- ✓ **Transporte**

❑ **Comisión Nuclear Metalúrgica**

Presentación:

La CNM de ADIMRA se crea en **2010** con el objetivo de lograr mejores condiciones para que la industria argentina acceda al mercado nuclear local e internacional insertandose en una actividad que requiere diversificar la matriz energética nacional para disminuir la dependencia respecto a los hidrocarburos y disponer de una forma de energía de base limpia, confiable y segura.

Actividades:

- Impulsar acciones que incrementen la participación de la Industria Metalúrgica Nacional en el Plan Nuclear Argentino.
- Mantener una apropiada comunicación institucional entre ADIMRA y sus Cámaras Sectoriales y Regionales para lograr mayor participación generando así el interés del desarrollo industrial local como proveedores del sector nuclear.

❑ **Comisión Nuclear Metalúrgica**

Actividades (continuación):

- Difundir los beneficios de la actividad nuclear en la generación de energía limpia y segura, por su impacto en la producción industrial directa e indirecta, impulso al desarrollo tecnológico y generación de empleo calificado, por sus aplicaciones médicas, industriales, mineras y agropecuarias, entre otras.
- Trasladar orgánicamente a los usuarios de los sectores del Estado Nacional y sus empresas vinculadas al sector nuclear los requerimientos, necesidades, alternativas comerciales y tecnológicas de las empresas metalúrgicas representadas por la entidad.
- Promover las tareas de capacitación técnica que las empresas representadas y las Cámaras requieran a fin de lograr un mayor desarrollo de esta actividad.
- Promover la vinculación tecnológica y productiva de los sectores nucleares estatales y privados metalúrgicos con otros países.
- Proponer mecanismos de estímulos y preferencias adecuadas a los productos metalúrgicos producidos y desarrollados en el país vinculados a la actividad nuclear.
- Participar activamente con propuestas industriales que fortalezcan el Plan Nuclear y la Industria Nacional.

❑ **Centro de Servicios de Tecnología Nuclear (CSTN)**

Proyecto de ADIMRA y de la Universidad Nacional de Hurlingham (UNAHUR). Será parte de la Red de Centros Tecnológicos de ADIMRA. El CSTN se construye en un predio de la UNAHUR.

ADIMRA recibió un subsidio del BID para aduirir equipamiento tecnológico en el marco del Programa PAC para MiPyMEs del Ministerio de Producción.

Ricardo De Dicco fue designado por ADIMRA en la Dirección Ejecutiva del CSTN.

Objetivos generales

Mejorar la competitividad de las empresas asociadas a ADIMRA y vinculadas con la industria nuclear metalúrgica argentina, a partir de:

- Servicios de asistencia técnica .
- Desarrollo de proveedores de la industria nuclear.
- La gestión de información estratégica de la ciencia, tecnología e industria energética.
- La formación de técnicos calificados en procedimientos de soldadura, y la formación de recursos humanos calificados en materia de tecnologías estratégicas.

continúa página siguiente

❑ **Centro de Servicios de Tecnología Nuclear (CSTN)**

Objetivos generales (continuación)

- Promover la adopción de normas y el alcance de calificaciones de las industrias metalúrgicas miembros del CSTN como Proveedores Nucleares de acuerdo a los estándares de calidad nacionales e internacionales vigentes.
- Trabajar en conjunto con la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), INVAP Sociedad del Estado y Nucleoeléctrica Argentina S.A. (NA-SA), entre otras entidades.
- Favorecer y consolidar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas que conforman el circuito productivo nuclear en los procesos de licitaciones, compras y contrataciones públicas a nivel nacional e internacional.

Características generales del proyecto

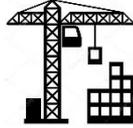
- El foco de atención del CSTN se orientará a dar respuesta a las necesidades de la industria metalúrgica nacional que suministra y fabrica materiales, equipos, componentes electromecánicos y brinda servicios de ingeniería y de montaje asociados al sector nuclear de nuestro país.
- Contribuir a un mejor desempeño y rendimiento de la cadena de valor industrial metalúrgica radicada en el país que requiere el circuito productivo nuclear.

☐ Centro de Servicios de Tecnología Nuclear (CSTN)

- **Laboratorio de Ensayos de Soldadura Nuclear, Mecanizado y Caracterización de Materiales.** procedimientos de soldadura requeridos, para la fabricación de equipos y componentes electromecánicos de centrales nucleares de potencia, de reactores nucleares de investigación, aeronáuticos, de instalaciones fijas y móviles de hidrocarburos, de plataformas de servicios satelitales y de vectores de lanzamiento de cargas útiles.
- **Formación.** Soldadores calificados para las industrias aeroespacial, metalúrgica, nuclear y energética en general; técnicos calificados en ensayos de materiales destructivos y NDT, técnicas analíticas y simulación por software de procesos industriales metalúrgicos; alumnos de las carreras del Instituto de Tecnología e Ingeniería de la UNAHUR y RRHH de empresas metalúrgicas y Cámaras Empresariales asociadas ADIMRA.
- **Antena Tecnológica Nuclear.** Como plataforma de gestión de información clave para los diferentes sectores de la industria nuclear metalúrgica de argentina, tendrá por objeto elaborar productos de mapeo tecnológico, vigilancia tecnológica e inteligencia tecnológica que permitan fortalecer la capacidad estratégica de las empresas metalúrgicas como proveedoras de bienes y servicios en el sector nuclear.

CENTRO DE SERVICIOS DE TECNOLOGIA NUCLEAR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM, Hurlingham – Buenos Aires



EN CONSTRUCCION



Recursos Humanos

- PhD en Física y MA en Ciencias de los Materiales.
- Ingeniero Mecánico.
- Ingeniero en Materiales.
- Técnico Mecánico.
- Técnico Metalúrgico.

Líneas de trabajo

- Laboratorio de Ensayos de Soldadura Nuclear, Mecanizado y Caracterización de Materiales.
- Formación.
- Antena Tecnológica Nuclear.



□ 55 años de vinculación tecnológica entre ADIMRA y la CNEA

En marzo de 1961 ADIMRA y (CNEA) Convenio de servicios y asesoramiento técnico basados en la resolución de problemas de metalurgia de transformación con el objeto de brindar asistencia técnica a la industria argentina, denominado Servicio de Asistencia Técnica a la Industria (SATI).

En noviembre de 2015 ADIMRA y de la CNEA, Convenio, que establece relaciones formales de cooperación en investigación y desarrollo, servicios tecnológicos, para acrecentar la participación nacional en los proyectos nucleares actuales y futuros, y acceder a una más completa información científica y técnica, de recursos humanos, y de aplicación de sistemas de calidad dentro del marco de sus actividades específicas.

□ Línea temporal de principales proyectos nucleoelectrónicos

- **1965.** Decreto 485/1965 encargó a CNEA elaborar un estudio para construir una central nucleoelectrónica en el área Gran Buenos Aires – Litoral. Fue presentado en mayo de **1966** seleccionando a **Atucha** como lugar de emplazamiento.
- **1967.** CNEA inició a fines de ese año un estudio de factibilidad para instalar una central nucleoelectrónica en la provincia de **Córdoba**. Otros estudios relacionados fueron elaborados en 1970 y en 1971.
- **1968.** Decreto 749/1968 encargó a KWU (subsidiaria de la alemana Siemens) la construcción de la Central Nuclear Atucha I.
- **1973.** Decreto-Ley 20.498 declaró de interés nacional la construcción y puesta en marcha de una central nucleoelectrónica en Embalse Río Tercero (Córdoba).
- **1974.** Atucha I alcanzó su criticidad el 13/01/1974, su primera sincronización a la red eléctrica el 19/03/1974 e inició la operación comercial el 24/06/1974. Decreto 706/1974 se encargó a AECL (Canadá) y a Italmimpianti (Italia) la construcción de la Central Nuclear Embalse.

□ Línea temporal de principales proyectos nucleoeeléctricos (continuación)

- **1977.** La CNEA realiza diversos estudios que contemplaban la construcción de 6 centrales nucleoeeléctricas. Por otra parte, firmó contrato con KWU para realizar estudio de factibilidad para construir una central nucleoeeléctrica, el cual es terminado en 1978.
- **1979.** Decreto 302/1979 redujo a 4 la cantidad de centrales nucleoeeléctricas a construirse. Decreto 2441/1979 aceptó la oferta de KWU para construir una central nucleoeeléctrica por medio de una empresa de capitales mixtos entre la CNEA y KWU: ENACE. El contrato con KWU se firmó en 1980.
- **1980.** Decreto 1337/1980 constitución de Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas S.A. (ENACE): 75% CNEA y 25% KWU.
- **1981.** A fines de ese año ENACE inició las obras de la Central Nuclear Atucha II.
- **1983.** La Central Nuclear Embalse alcanzó su criticidad el 13/03/1983 y su sincronización a la red eléctrica el 25/04/1983. Inició la operación comercial el **20/01/1984.**
- **1994.** Abandono de obras en Atucha II. Cierre de ENACE. Nacimiento de NA-SA.

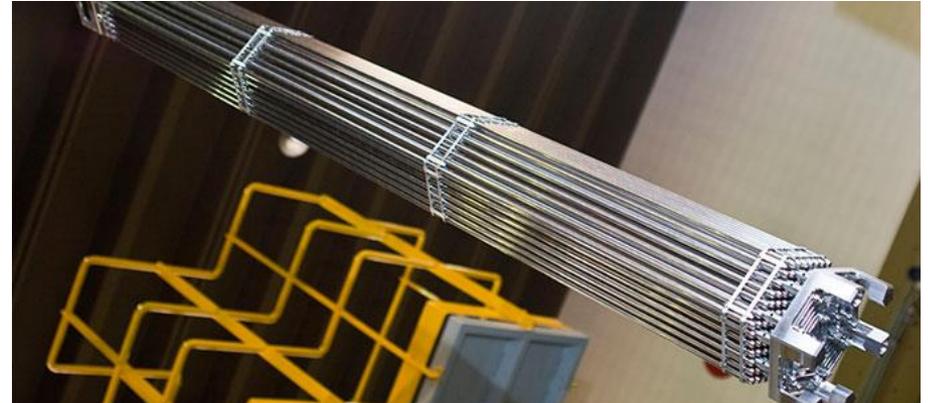
☐ Línea temporal de principales proyectos nucleoelectrónicos (continuación)

- **2006.** En noviembre NA-SA reactivación de las obras en Atucha II.
- **2009.** Ley 26.566: declaró de interés nacional el desarrollo del Programa de Extensión de Vida de la Central Nuclear Embalse; la terminación de obras y puesta en marcha de la Central Nuclear Atucha II; el desarrollo, construcción y puesta en marcha del prototipo CAREM-25; la construcción y puesta en marcha de la IVª Central Nuclear de uno o dos módulos; etc.
- **2014.** En febrero/2014 se vertió el primer hormigón estructural del edificio del CAREM-25 en un predio de CNEA en el Complejo Nuclear Atucha de NA-SA. La Central Nuclear Atucha II alcanzó su criticidad y su sincronización a la red eléctrica
- **2016.** Atucha II inició la operación comercial el 26/05/2016.
- **2018.** En mayo/2018 el gobierno nacional suspende el proyecto de construcción de la IVª Central Nuclear con tecnología CANDU. En septiembre/2018 NA-SA culmina los montajes electromecánicos en la Central Nuclear Embalse, en el marco de su Programa de Extensión de Vida.

❑ Participación de asociados de ADIMRA en proyectos de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

Prototipo CAREM-25:

- El CAREM-25 es una central Small Modular Reactor (SMR). Declarado de interés nacional por la Ley 26.566 del año 2009. El prototipo, en construcción desde 1914, tendrá una potencia instalada de 32 MWe.
- los componentes críticos se fabrican en Argentina, más del 70% de los insumos, equipos y componentes electromecánicos serán provistos por la **Industria Metalúrgica Nacional**.



❑ Participación de asociados de ADIMRA en proyectos de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

Reactor RA-10:

- Reactor Nuclear Multipropósito de 30 MWt diseñado por INVAP para investigación y producción de radioisótopos.
- A principios de 2016 se iniciaron las obras civiles en el Centro Atómico Ezeiza de la CNEA.
- Actualmente la **Industria Metalúrgica Nacional** provee los insumos, equipos y componentes electromecánicos.



❑ Participación de asociados de ADIMRA en proyectos de la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. (NA-SA)

A modo comparativo, la participación nacional en los suministros electromecánicos de **Atucha I** fue del **13%** y en Embalse ascendió a **33%**.

La **industria nacional** proveyó el **67%** de la **construcción** de la **Central Nuclear Embalse (CANDU)** desde **1974 a 1983**, con los siguientes datos desagregados origen CNEA:

- 33% en los suministros electromecánicos;
- 33% en los servicios de ingeniería;
- 95% en los montajes;
- 100% en la obra civil.

Atucha I Industria Nacional

Wortman, Quihillalt, Baez, Sarrate, Grasso, Darnond 1973

La construcción fue realizada por la subsidiaria Kraftwerkunion (KWU) de [Siemens](#), mediante «llave en mano». ¹ Luego de un concurso internacional, el Poder Ejecutivo Nacional autorizó a la Comisión Nacional de Energía Atómica a aceptar la oferta de SIEMENS A.G. de acuerdo a una serie de condiciones básicas entre los cuales SIEMENS se comprometía a dar preferencia a los recursos humanos y materiales disponibles en la República Argentina, siempre que no se afectaran el plazo de entrega, las garantías con los precios estipulados. Como fruto inmediato de este compromiso se elaboró el **Anexo 8 al Contrato Principal: "Suministros y prestaciones de origen argentino"**, cuyas características salientes son:

1. Monto mínimo de 100 millones de marcos alemanes para suministros y prestaciones de origen argentino, del contrato, asignando un monto mínimo de 13 millones de marcos alemanes para suministros electromecánicos.

2. Lista positiva de 71 suministros electromecánicos a ser fabricados en el país.

La lista pudo ser elaborada gracias a la paciente prospección de las posibilidades de la industria nacional que venía siendo realizada por la CNEA desde el año 1965

La CNEA constituyó en su Comité Centrales Nucleares un equipo “ad hoc”, denominado **Grupo Industria Nacional**, encargado de seguir el curso de la obra procurando que se cumplieran...los siguientes objetivos:

- a) asegurar la provisión nacional de los 71 items previstos en el Anexo 8, con especial énfasis en aquellos que implicaran un mayor avance tecnológico
- b) incorporar nuevos elementos a la lista original.
- c) disminuir al mínimo los mayores costos derivados de la participación de la industria local.

Como resultado de las tramitaciones efectuadas por CNEA se sancionó la Ley Na 18.243 que otorga los siguientes beneficios a los proveedores nacionales de suministros electromecánicos.

- a) reintegro de impuestos previstos por la Ley 16.879 para grandes obras eléctricas.
- b) exención de impuesto a las ventas;
- c) introducción libre de derechos de importación y de depósitos previos, de los materiales que no se fabriquen en el país, necesarios para la elaboración de los suministros locales.

Atucha II

En 1980 la CNEA firmó un acuerdo con la empresa [Sulzer](#), para la provisión «llave en mano» de una **planta industrial de agua pesada** y acuerda con KWU ([Siemens](#)) la provisión de suministros y servicios a una central nuclear hoy **Atucha II**.^[5]

, Atucha II fue construida entre Siemens y la CNEA, gracias a la experiencia adquirida en la construcción de la Central Embalse, donde la CNEA acordó con las empresas contratistas asumir las tareas de montaje de diversos componentes, mecanismos y sistemas, además de incluir en el proyecto a diversas empresas de ingeniería local.

NA-SA arquitecto-ingeniero del Proyecto Atucha II. CNEA integró junto a NA-SA los equipos de trabajo.

Para completar el proyecto, el trabajo incluyó la utilización de alrededor de 30 mil metros cúbicos de hormigón, tendido de más de 3 mil kilómetros de cable eléctrico y montado 40 mil tn de materiales y equipos, que incluyen 5 mil tn de cañerías y tuberías de alta especificación a las que se ejecutaron 700 mil soldaduras. El proyecto incluyó, un millón de puntos de conexión eléctrica y de instrumentos. Todo ha insumió, alrededor de 47 millones de horas hombre de trabajo, el 98% es de origen nacional.

Programa de Extensión de Vida de la Central Nuclear Embalse

- El Programa de Extensión de Vida de la Central Nuclear Embalse fue declarado de interés nacional por la Ley 26.566 del año 2009.
- La **participación** de la **Industria Metalúrgica Nacional** en **Embalse** alcanza casi el **100%** de los **suministros electromecánicos**, tales como
 - 4 generadores de vapor y los tubos para los mismos
 - 395 tubos de presión y de calandria.
 - 760 alimentadores para tubos de presión.
 - Intercambiadores de calor para el sistema principal del moderador.
 - End fitting-channel closure-shield plug.
 - Soportes de los alimentadores de canales combustibles.
 - Válvulas y bombas.
 - Piping y accesorios.
 - Tubos de acero inoxidable y tubos para generadores de vapor.
 - Precalentadores.
 - Servicios de ingeniería y montajes electromecánicos.

Programa de Extensión de Vida de la Central Nuclear Embalse (continuación)

La conclusión más importante del Programa de Extensión de Vida de la Central Nuclear Embalse es que la fabricación local e instalación de equipos y componentes confirma que Argentina se encuentra en condiciones de construir una central nuclear de potencia de tecnología CANDU, fabricar casi la totalidad de los componentes nucleares y convencionales, con la excepción de la turbina, bombas del primario, y parte del piping..



Proyectos IV° y V° centrales nucleares

La Ley 26.566 declaró de interés nacional la construcción de una IV° Central Nuclear de uno o dos módulos, así como también la de toda central nuclear cuya ejecución le sea encomendada a NA-SA.

El Proyecto IV° Central Nuclear (Atucha III) consiste en la construcción y puesta en marcha de un reactor del tipo PHWR pressure tubes technology (CANDU).

ADIMRA elaboró y presentó a las autoridades de NA-SA y del sector nuclear a fines de julio de 2015 un informe en el que identificó 130 empresas metalúrgicas como potenciales proveedores de componentes electromecánicos para reactores CANDU, **evaluando a 76 empresas en primera instancia**, las cuales cuentan con un **potencial de suministro** que podría satisfacer **más del 80%** de la provisión de **componentes electromecánicos** y servicios de ingeniería y montajes asociados.

Las Áreas de suministros de la **Industria Metalúrgica Nacional** para la construcción del nuevo reactor CANDU (Proyecto IV° Central Nuclear), son las siguientes: Calderería; Cañerías y Tubos; Estructuras y Soportes; Grúas y Pórticos; Sistema Eléctrico; Instrumentación y Control; Ventilación; Aislaciones; Bombas; Válvulas; Tratamiento de Agua; Blindajes; Internos del Reactor; Ingeniería; y; Servicios.

Proyectos IV° y V° centrales nucleares (continuación)

30 de junio de 2016 el ministro de Energía firmó en Beijing un MOU con el director de la China National Energy Administration (NEA), en el que se reafirma la voluntad de ambas naciones de construir dos centrales de potencia.

Argentina y China se comprometen a acelerar las negociaciones para poder iniciar la construcción de la primera (PHWR,CANDU) en 2018 y la segunda (PWR) en 2019/20.

El Proyecto Vª Central Nuclear consiste en la construcción y puesta en marcha de un reactor del tipo PWR diseñado por la China National Nuclear Corporation (CNNC).

En mayo de 2018 el gobierno nacional decidió **suspender** el proyecto de construcción de la IVª Central Nuclear (tecnología CANDU) y **posponer** la Vª.

□ Potencial participación de la Industria Metalúrgica Nacional en los suministros y montajes electromecánicos para Proyecto IV°CN (CANDU)

Los listados siguientes corresponden a los resultados del estudio mencionado precedentemente que elaboró la Comisión Nuclear Metalúrgica de ADIMRA definiendo la capacidad de la Industria Metalúrgica Nacional en el Project IV° NPP (CANDU).

A continuación se listan las áreas y los respectivos componentes electromecánicos que pueden ser provistos por la Industria Metalúrgica Nacional junto a la prestación de servicios de ingeniería y de montajes asociados.



Capacidad de la Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (1 de 14)

• **Internos del Reactor:**

- elementos combustibles;
- vainas de zry, pastillas de uranio, separadores, tapones
- calandria
- barras de control;
- tapones de cierre;
- sondas de medición; calandria;
- mecanismos de barra de control;
- sistema del manejo de los elementos combustibles;
- componentes de la maquina de recambio;
- conjunto de cierre del canal;
- conjunto de blindajes;
- tubos alimentadores y sus acoplamientos;
- tubo de calandria e insertos de calandria;
- tubos de presión;
- alimentadores;
- cañerías principales de sistema de transporte de calor, de agua de alimentación, moderador;
- bombas auxiliares;
- sistema de recuperación de agua pesada;
- detectores;
- otros componentes relacionados.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (2 de 14)

• **Calderería:**

- generadores de vapor
- tanques para tratamiento de agua;
- penetraciones para cañerías;
- tanques de transferencia y recuperación;
- tanques de boro;
- tanques tratamientos de residuos radiactivos;
- tanques de transferencias de resinas;
- tanques de purga generadores de vapor;
- separadores de vapor y recalentadores;
- intercambiadores sistema eliminación de calor residual y del moderador;
- tanques para aceite de turbina;
- intercambiadores aceite de turbina;
- tanques auxiliares;
- precalentadores de agua de alimentación;
- calderas auxiliares;
- condensadores e intercambiadores de calor;
- recipientes auxiliares.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (3 de 14)

• **Cañerías, tubos y accesorios:**

- cañerías, accesorios y soportes tratamiento de agua;
- cañerías, accesorios y soportes para áreas convencionales;
- cañerías, accesorios y soportes para circuitos de media y baja presión;
- accesorios, conexiones (fitting) para los ítems de cañerías precedentes, con y sin costura, forjados, bridas;
- tubos instrumentación;
- tubos para generadores de vapor;
- tubos con costura para condensador principal;
- tubos sin costura para condensadores e intercambiadores de calor;
- tubing y fittings de aceros inoxidables, y aleaciones de titanio y níquel;
- conductos de entrada y salida sistema de agua;
- cañerías, accesorios, soportes y barras de suspensión para diferentes sistemas (incendio, refrigeración, aire comprimido, agua desmineralizada, etc.)

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (4 de 14)

• **Estructuras y soportes:**

- exclusas de ingreso al edificio reactor;
- perfiles estructurales;
- escaleras, pasarelas, plataformas, pisos enrejados;
- mallas y rejas móviles y estáticas agua de alimentación;
- tablestacado;
- conductos de entrada y salida sistema de agua;
- puertas y estructuras blindadas;
- soportes, columnas y mecanismos varios.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (5 de 14)

- **Grúas, pórticos y monorraíles:**
 - grúas principales, edificio reactor y sala de máquinas;
 - grúas pórticos;
 - grúas auxiliares y monorraíles.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (6 de 14)

• Sistema Eléctrico:

- sistemas de iluminación normal, de emergencia, etc.;
- distribución energía eléctrica para la obra;
- ascensores y montacargas;
- transformadores de BT, MT y AT;
- sistema de protección de puesta a tierra y descarga de sobretensiones;
- consolas, pupitres y paneles;
- tableros y celdas;
- baterías;
- sistemas de alarmas;
- grupos electrógenos de emergencia;
- cables de BT, MT y AT;
- aparatos de maniobra y protección de BT y MT;
- motores BT;
- bandejas y soportes para cableado.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (7 de 14)

• **Instrumentación y Control:**

- instrumentos de presión, temperatura, caudal, diferencia de presión, etc.;
- válvulas de control;
- transmisores;
- transductores;
- indicadores, controladores, convertidores, etc.;
- sistemas de alarmas;
- instrumentos varios de medición;
- racks de instrumentos;
- accesorios de paneles y gabinetes;
- cables de instrumentación;
- registradores;
- bandejas y soportes para cableado.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (8 de 14)

• **Sistemas de Ventilación:**

- sistema completo de ventilación parte convencional, ventiladores, motores, conductos, persianas, calefactores, filtros completos, etc.;
- sistema completo de ventilación y enfriamiento del edificio del reactor, controles, ventiladores, motores, conductos, filtros y prefiltros completos, etc.;
- sistema completo recuperación de vapores.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (9 de 14)

• **Aislaciones:**

- alimentación del reactor;
- alimentación de Recipientes presurizados y de colectores de vapor;
- sistema primario del reactor;
- calderas y cañerías de vapor;
- circuitos de ventilación edificios del reactor y de servicios;
- turbogrupo;
- recipientes y cañerías en general.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (10 de 14)

• **Bombas:**

- bombas de condensado;
- bombas de alimentación;
- bombas de toma de agua;
- bombas auxiliares de proceso;
- bombas sistema enfriamiento de emergencia;
- bombas sistema de residuos;
- bombas sistema de purga de generadores de vapor;
- bombas agua de procesos;
- bombas drenaje y saneamiento;
- otras bombas de distintos servicios;
- compresores;
- cuerpos y partes de bombas.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (11 de 14)

• Válvulas:

- válvulas de media presión para sistemas nucleares;
- válvulas de media presión para sistemas convencionales y auxiliares;
- válvulas de baja presión para sistemas nucleares;
- válvulas de media presión para sistemas convencionales y auxiliares;
- válvulas de control;
- válvulas circuito enfriamiento convencional y de emergencia;
- válvulas sistema de residuos;
- válvulas de abastecimiento de agua;
- válvulas sistema agua desmineralizada;
- cuerpos y partes de válvulas.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (12 de 14)

• **Tratamiento de Agua:**

- sistema de filtrado, sus equipos, filtros, bombas, cañerías, válvulas e instrumentación, etc.;
- sistema de potabilización, sus equipos, filtros, bombas, cañerías, válvulas e instrumentación, etc.;
- sistema de desmineralización, equipos, intercambiadores, filtros, bombas, cañerías, válvulas e instrumentación, etc.;
- sistema de enfriamiento y tratamiento de agua piletas de almacenamiento de elementos combustibles, etc.;
- sistema de tratamiento de agua para el circuito de moderador, sus equipos, intercambiadores, filtros, separadores, etc.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (13 de 14)

- **Blindaje:**

- blindajes de equipos, recipientes, válvulas, cañerías, etc.;
- blindajes de estructuras, soportes, etc.;
- blindajes de recintos, locales, etc.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (14 de 14)

• **Servicios de Montaje, Complementarios y de Ingeniería:**

- montaje de componentes pesados;
- montaje de componentes rotantes;
- prefabricación y montaje de cañerías;
- soldadura de alimentadores y de alta especificación;
- Ensayos No Destructivos
- tratamientos térmicos;
- montaje eléctrico en baja , media y alta tensión;
- montaje de instrumentación y control;
- montaje aislaciones térmicas;
- inspecciones de pre-servicio y puesta en marcha;
- ingeniería de detalle de montaje;
- ingeniería y diseño de productos y/o procesos;
- capacidades de métodos de cálculo;
- ensayos e inspección técnica;
- tratamientos de superficie, limpieza industrial, etc.

Potencial participación Industria Metalúrgica Nacional en NPP CANDU (14 de 14)

• **Servicios de Montaje, Complementarios y de Ingeniería:**

- montaje de componentes pesados;
- montaje de componentes rotantes;
- prefabricación y montaje de cañerías;
- soldadura de alimentadores y de alta especificación;
- Ensayos No Destructivos
- tratamientos térmicos;
- montaje eléctrico en baja , media y alta tensión;
- montaje de instrumentación y control;
- montaje aislaciones térmicas;
- inspecciones de pre-servicio y puesta en marcha;
- ingeniería de detalle de montaje;
- ingeniería y diseño de productos y/o procesos;
- capacidades de métodos de cálculo;
- ensayos e inspección técnica;
- tratamientos de superficie, limpieza industrial, etc.



Imprescindible participación del Estado e Interacción previa a la decisión comercial de Estado-Industria-Centros de desarrollo

.

Imprescindible participación del Estado e Interacción previa a la decisión comercial de Estado-Industria-Centros de desarrollo

Además de los beneficios de la Energía Nuclear, consideramos a ésta como prioritaria sobre las demás por el contenido de conocimiento nacional y capacidad tecnológica e industrial que Argentina posee.

Imprescindible participación del Estado e Interacción previa a la decisión comercial de Estado-Industria-Centros de desarrollo

Además de los beneficios de la Energía Nuclear, consideramos a ésta como prioritaria sobre las demás por el contenido de conocimiento nacional y capacidad tecnológica e industrial que Argentina posee.

INDIA opera 18 reactores PHWR de tubo de presión, construye 4 y planea 10 de tecnología avanzada

Imprescindible participación del Estado e Interacción previa a la decisión comercial de Estado-Industria-Centros de desarrollo

Además de los beneficios de la Energía Nuclear, consideramos a ésta como prioritaria sobre las demás por el contenido de conocimiento nacional y capacidad tecnológica e industrial que Argentina posee.

INDIA opera 18 reactores PHWR de tubo de presión, construye 4 y planea 10 de tecnología avanzada

El reactor CANDU es la mejor solución tecnológica, industrial y financiera para Argentina por la capacidad que el país posee para diseñar, construir y fabricar sus componentes.

Imprescindible participación del Estado e Interacción previa a la decisión comercial de Estado-Industria-Centros de desarrollo

Además de los beneficios de la Energía Nuclear, consideramos a ésta como prioritaria sobre las demás por el contenido de conocimiento nacional y capacidad tecnológica e industrial que Argentina posee.

INDIA opera 18 reactores PHWR de tubo de presión, construye 4 y planea 10 de tecnología avanzada

El reactor CANDU es la mejor solución tecnológica, industrial, industrial y financiera para Argentina por la capacidad que el país posee para diseñar y construir estos reactores.

Si el próximo reactor a construirse fuera un Hualong One, la participación de la Industria Nacional no debería ser menor a la acordada en la construcción de Atucha II o Embalse.

**Imprescindible participación del Estado e Interacción previa a la decisión comercial de Estado-
Industria-Centros de desarrollo**

Además de los beneficios de la Energía Nuclear, consideramos a ésta como prioritaria sobre las demás por el contenido de conocimiento nacional y capacidad tecnológica e industrial que Argentina posee.

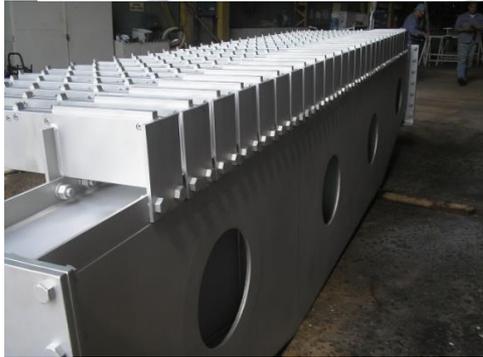
INDIA opera 18 reactores PHWR de tubo de presión, construye 4 y planea 10 de tecnología avanzada

El reactor CANDU es la mejor solución tecnológica, industrial, industrial y financiera para Argentina por la capacidad que el país posee para diseñar y construir estos reactores.

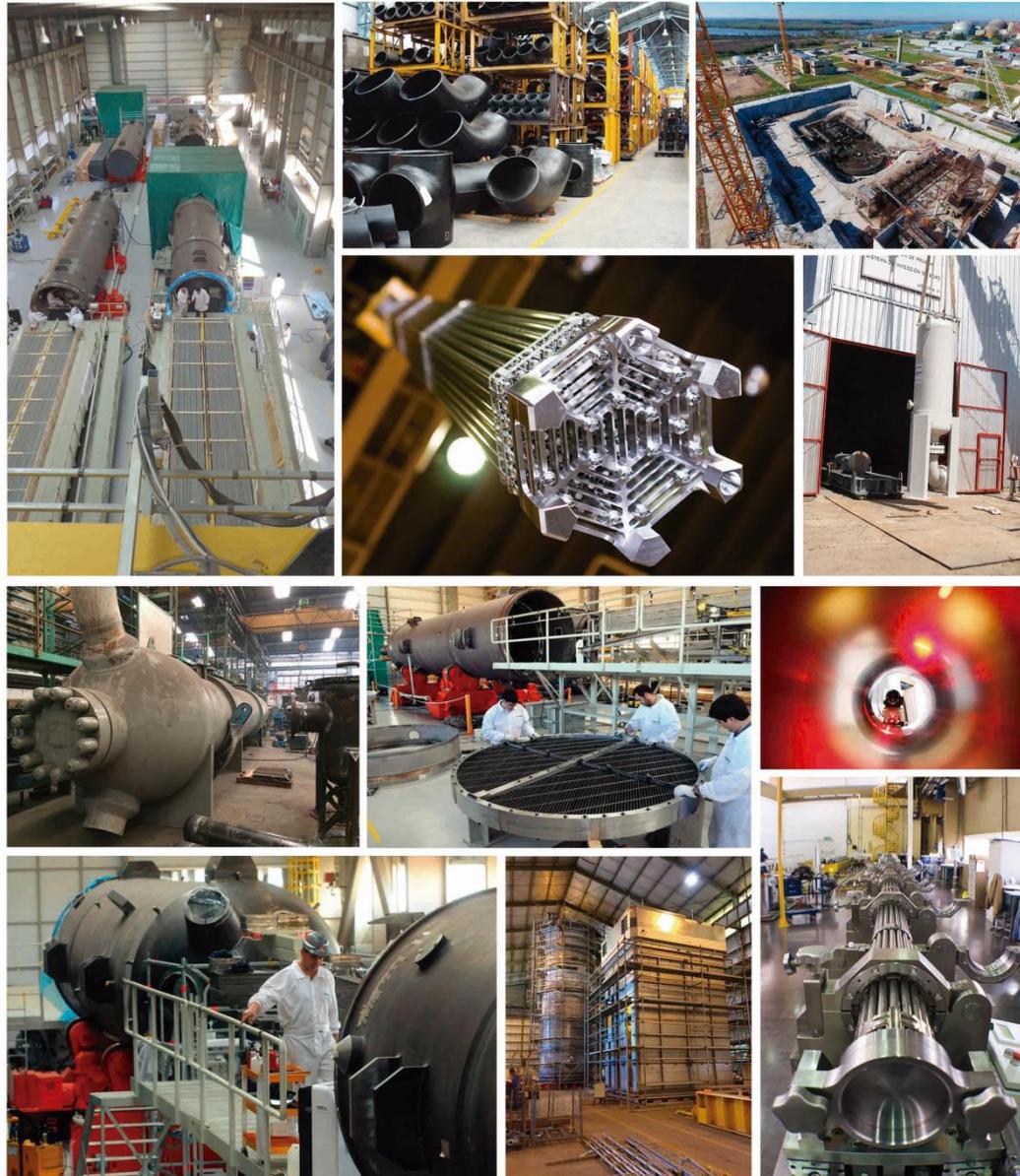
Si el próximo reactor a construirse fuera un Hualong One, la participación de la Industria Nacional no debería ser menor a la acordada en la construcción de Atucha II o Embalse.

Si el país quiere exportar tecnología de centrales nucleares de potencia como el Carem 480 requiere de una industria nuclear sólida, activa y competitiva.

ADIMRA y el Plan Nuclear Argentino en fotos



ADIMRA y el Plan Nuclear Argentino en fotos





ADIMRA

ASOCIACIÓN DE INDUSTRIALES METALÚRGICOS
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA