



Detección e Incorporación de Tecnologías en el Marco de Proyectos

Ing. Tulio Calderón
Gerente Desarrollo Nuevas Areas
INVAP

INVAP- La Empresa

Inicio de Actividades 1ro de Septiembre 1976

Propiedad de la Provincia de Río Negro

Opera como Empresa Privada

- sin presupuesto provincial ni nacional,
- sin excepción de impuestos,
- todos los beneficios son reinvertidos.

Ventas Anuales: 30 a 40 M U\$S

390 empleados (80% Profesionales y Técnicos)

Sede Central: S.C. de Bariloche, Río Negro

Subsidiarias en Australia, Brasil, Egipto y USA



Áreas de Negocios

- Proyectos Nucleares
- Proyectos Espaciales
- Equipamiento Médico y Científico
- Servicios y Productos Industriales
- Sistemas de Defensa y Seguridad
- Sistemas Corporativos, Gobierno y Control Fiscal

Área Nuclear



Reactores de Investigación

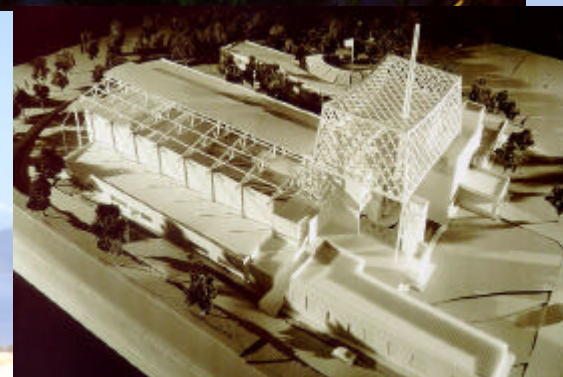
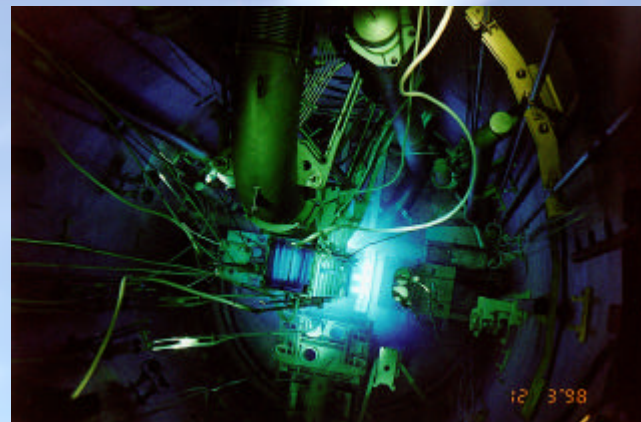
Plantas Llave en Mano

Facilidades de Experimentación

Instrumentación y Control

Equipos y Sistemas a Medida

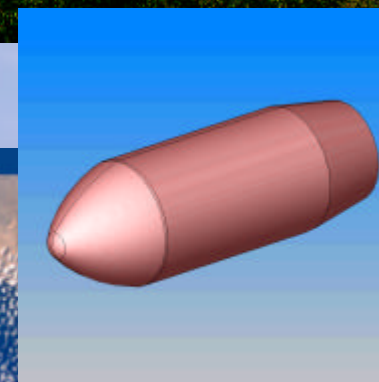
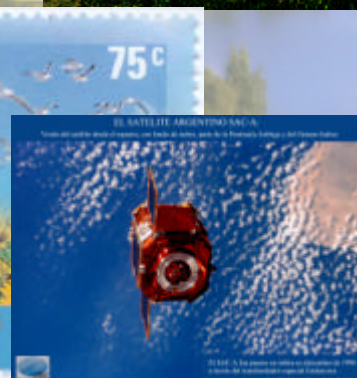
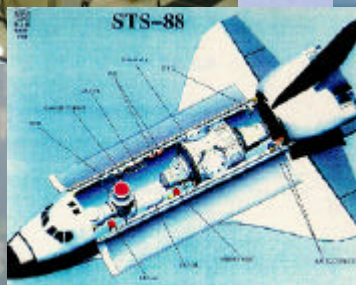
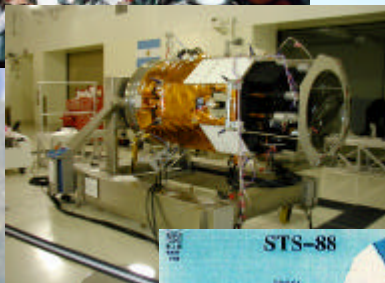
Servicios, Ingeniería y Asistencia Técnica a Plantas Nucleares de Potencia



Área Espacial

Satélites – Ciclo Completo:
diseño, producción, ensamble,
integración y ensayos

Carga Útil – Ciclo Completo:
diseño, producción, ensamble,
integración y ensayos



SAC-D Aquarius

Servicios y Sistemas

Campaña de Lanzamiento

Operación de la Misión

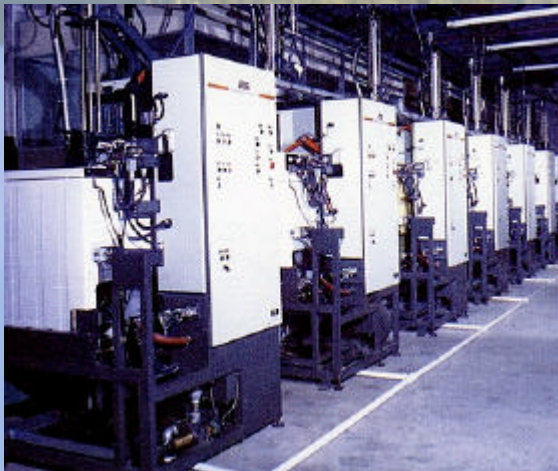
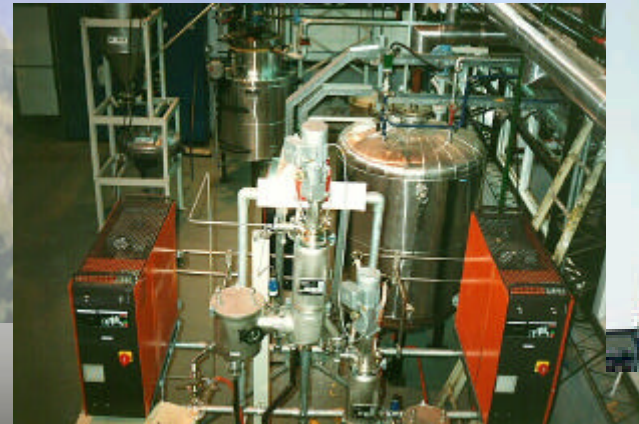
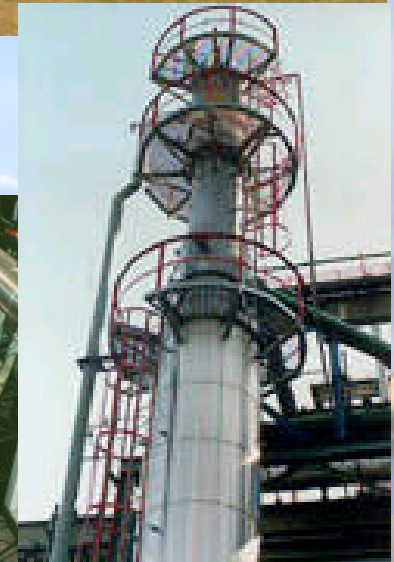
Área Industrial

Plantas de Procesos Llave en Mano

Gas y Petróleo: Productos y Servicios

Plantas Industriales para la Gestión de Residuos

Automatización y Robótica



Área Equipos Médicos



Equipos de Cobalto Terapia
Simuladores y Planificadores de Tratamiento
Centros Hospitalarios de Radioterapia
Servicios de Mantenimiento y Consultoría

Nuevas Áreas

Sistemas de Gobierno y Fiscales

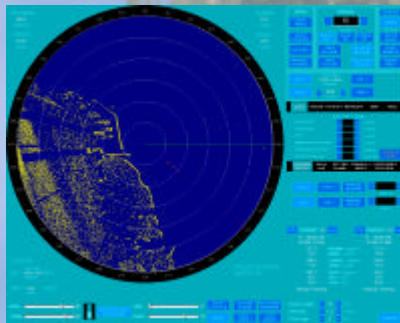
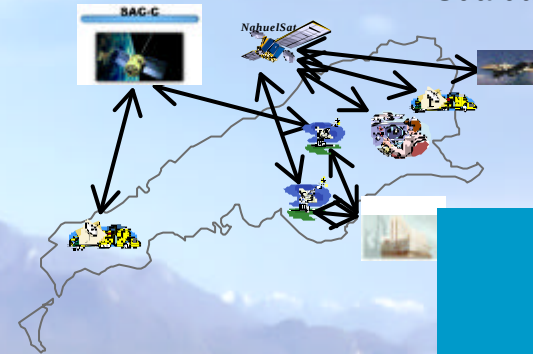
- Control Fiscal Industrias Ganadera y Agricultura
- Sistemas de Control y Gestión de Pesca & ZEE
- Red Nacional de Recolección de Datos

Defensa y Seguridad

- Sistemas de Vigilancia por Radares
- Comunicaciones de Banda Ancha y a Móviles
- C³I Sistemas, Centros de Control y Simuladores



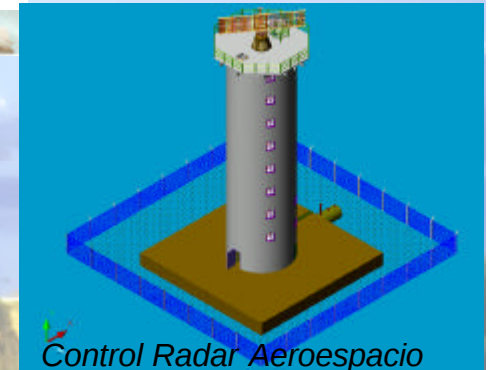
Guardagano Electrónico



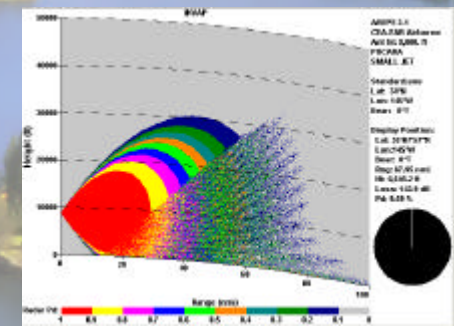
Simuladores Melipal-R,P,F,M



Control Radar HF ZEE



Control Radar Aeroespacio



Esencia de INVAP

- **Realización de Proyectos Tecnológicos Estratégicos a Grandes Clientes, en general Estados Nacionales,**
- **Via el Desarrollo, Diseño, Construcción y Soporte para Equipos, Sistemas y Facilidades Complejas,**
- **Desde Argentina ,**
- **Con Muy Alto Valor Agregado, a Medida o en Series Cortas,**
- **Donde los Desarrollos Tecnológicos, las Capacidades Multidisciplinarias, la Integración y Validación son la Clave.**

Esencia de INVAP

- Los Programas Nacionales de Largo Plazo permiten penetrar Mercados Internacionales y Generan Base Tecnológica en Argentina:

- REACTORES: RA6 (1978) → RRRP (AUSTRALIA, 2000)
- SATELITES: SAC-B (1993) → SUB-SISTEMAS BRASIL (2000) → SATs??
- MEDICINA NUCLEAR: TERADI (1989) → EXPORTACIONES ASIA, AFRICA, SUDAMERICA (Desde 1995 a Plan Nacional Radioterapia Venezuela 2004)
- RADARES: SAOCOM (1999) → EXPORTACIONES ???

- Estados como Clientes:

Programas Nacionales → Proyectos de Provisión con Participación de Empresas Locales y Transferencia de Tecnologia

- Típicamente Composición Doméstica > 50% Monto CAPEX Proyecto

Proyectos y Manejo de Innovaciones

- **Proyecto como Unidad de Negocio**

- *Marco: Contrato resultante de Licitación o Compra Directa*
- *Alcance, Montos y Plazos se fijan por Contrato*
- *Por lo tanto deben:*
 - *Pre-estimarse en oferta el impacto de los riesgos de desarrollos*
 - *Manejar los riesgos durante la ejecución*
 - *Optimizar la adopción post-entrega (ILS)*

- **Proyectos definen los ciclos de Generación, Aplicación y Transferencia de Tecnologías o Innovaciones**

- **Normalmente hay Concentración de Tecnología o Innovación en un numero limitado de componentes o funciones críticas**

- **Existe amplia tradición tecnica y organizativa, hoy ya a nivel normativo, para manejo de desarrollos en marco de proyectos: Nuclear, Espacial, Militar**

Proyectos y Manejo de Innovaciones

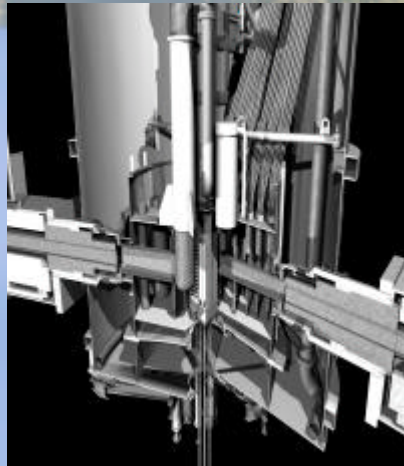
- **Decisión Pivotal sobre Innovaciones en Marco de Proyectos:**

Hacer, Comprar o Asociarse (Make, Team or Buy)

- En INVAP, por lo general, hay sesgo a Hacer o Asociarse
- Criterio importante: existe alguna División o Grupo interno pre-existente que puede capturar y capitalizar las Tecnologías o Innovaciones?
- La capitalización interna en Tecnologías genera
Economías de Variedad (Economies of Scope)
- Las Economías de Variedad implican re-uso de capacidades y capital intelectual previamente adquirido:
 - nueva aplicación de tecnología radar (ej. Meteorológico)
 - nuevo sensor para MWD, basado en sistemas de control de actitud satelital
- En general permiten menores costos y riesgos de desarrollo

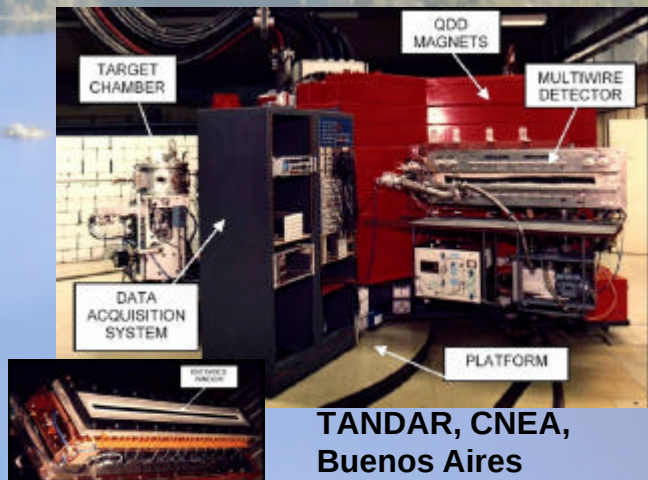
Ejemplos de Manejo de Innovaciones: RRRP

- Proyecto Reactor de Reemplazo (RRRP) Australia
- Diseño Innovativo del Reactor: Alto flujo via Tanque Reflector (Agua Pesada)
- Es factor diferenciador y ventaja competitiva frente a otros oferentes
- Implica innovación en
 - diseño y construcción de grandes componentes de aleaciones de Zirconio
 - es innovación evolutiva (hay base nacional- EECC de Centrales Nucleares)
 - hay tecnologías similares internamente (materiales especiales)
- Decisión: fabricar internamente (por costo directo, por ventajas comerciales)
- Manejo Riesgo: Calidad prioritaria, Compra Maquinaria Nueva, Fabricación Extensa de Utilaje Específico, Calificación de Proceso via Prototipos 1:1 en Acero



Ejemplos de Manejo de Innovaciones: ASP

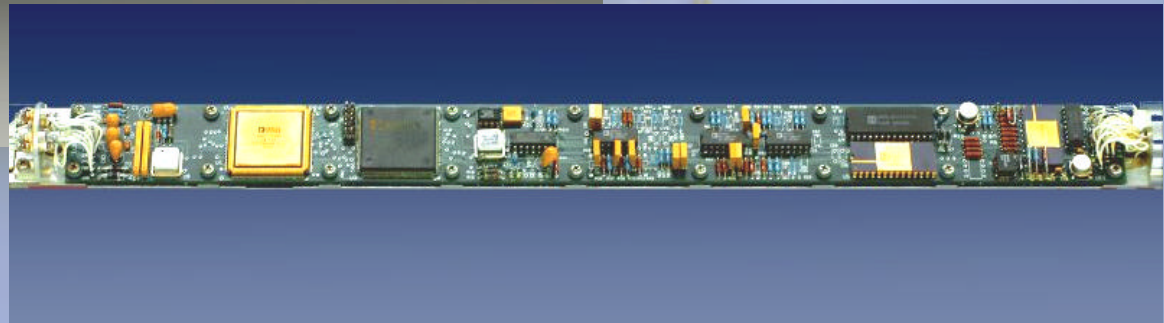
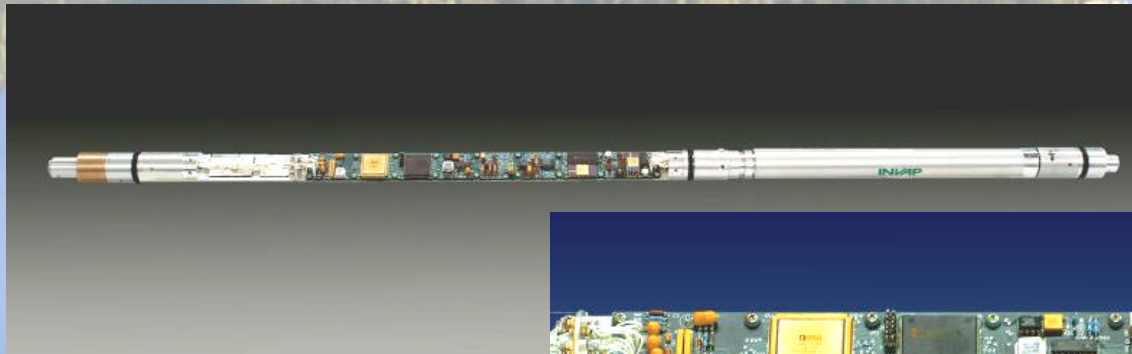
- Proyecto Sincrotrón de Estado de Victoria, Australia (ASP)- Sistema de Inyección
- Licitación Internacional para Diseño y Provisión Llave en Mano
- Lista corta final de Oferentes: Accel/Danfysik, IHI, Toshiba, Mitsubishi, INVAP
- Implica innovación en
 - diseño y construcción de grandes sistemas de ultra-alto vacío: Buy(VARIAN) & integrate (INVAP)
 - diseño y construcción de aceleradores lineales: Team (Thales-Francia)
 - diseño y construcción de grandes imanes: Team (Budker Insitute- Rusia)
- Decisión: INVAP lidera, como contratista principal e integrador, equipo formado por Thales (Paris, Francia) y Budker Institute of Nuclear Physics (Novosibirsk, Rusia)
- Resultado: No se obtuvo adjudicación (excelente puntaje técnico, precio alto)



Equipo de Termovacio Espacial, Bche

Ejemplos de Manejo de Innovaciones: MWD

- Proyecto Cabezal MWD (Sensores y Computadora)
- Contrato de Desarrollo de San Antonio, Argentina
- Implica innovación en diseño y construcción de electrónica para condiciones ambientales de pozo (alta temperaturas, presiones y sollicitaciones mecánicas)
- Existe Tecnología aplicable en Sistemas de Control de Actitud de Satélites (sensores, algoritmos, electronica procesamiento de señales, CPU, potencia, mecánica e interfases)
- Existe Grupo interno especializado
- Decisión: INVAP desarrolla internamente producto a medida
- Resultado: Buenos resultados con primera unidad en ensayos de campo



Manejo de Innovaciones: Comentarios Finales

- **Herencia**

Ambitos de Tecnología Nuclear, Espacial y de Defensa han generado prácticas y herramientas para manejar innovaciones y/o nuevas tecnologías en el marco de programas y de proyectos.

- **Oportunidades**

Desde perspectiva empresarial, hay buenas oportunidades de generar productos y servicios de alto valor agregado y rentabilidad.

- **Base Argentina y Global**

Hay amplia disponibilidad de tecnologías comerciales a nivel global, como en la existencia de muy buenas capacidades de desarrollo local

- **Buenos Precios Relativos**

Los proyectos tecnológicos, naturalmente intensivos en mano de obra Argentina calificada, tienen hoy un buen apalancamiento por excelentes precios relativos.

- **Economía de Variedad**

La capitalización interna en Tecnologías permite Economías de Variedad, por ende menores costos y riesgos de desarrollo en nuevos productos y proyectos

- **Asociaciones**

dado el marco competitivo global, una estrategia de asociaciones puntuales permite complementar las fortalezas locales para licitaciones internacionales de sistemas de alto contenido tecnológico.

Hoy

- **Panorama**

La estabilización económica, la reactivación local y las necesidades de crecimiento via exportaciones, generan panorama interesante para empresas medianas y grandes en productos de alto valor agregado