



CONVOCATORIA

**FONDO SECTORIAL DE TECNOLOGIA INFORMATICA
Y DE LAS COMUNICACIONES**

FSTics 2010

FORMULARIO

CAPP – Ondas

**Desarrollo de una plataforma tecnológica para
modelización y simulación de señales, sistemas y
procesamiento de información**



CAPP – ondas

Desarrollo de una plataforma tecnológica para modelización y simulación de señales, sistemas y procesamiento de información

SECCION I: INFORMACIÓN GENERAL DEL CAPP

I.1- Apellido y Nombre del Director de Proyecto

designado en el CAPP: Dvorkin Eduardo

CUIT/CUIL 20085117549

Dirección: Av. Pueyrredón 2130 5ºA, C1119ACR Buenos Aires

Tel de contacto: 011-4807-8348

E-mail: edvorkin@simytec.com

I.2- Apellido y Nombre del Responsable Administrativo

designado en el CAPP: Goldschmit Marcela

CUIT/CUIL 27129911099

Dirección: Av. Pueyrredón 2130 5ºA, C1119ACR Buenos Aires

Tel de contacto: 011-4807-8348

E-mail: mgolschmit@simytec.com

I.3- Nombre de la Entidad Administradora de los recursos del proyecto

designada en el CAPP: SIM&TEC S.A.

CUIT/CUIL 30710407092

Dirección: Av. Pueyrredón 2130 5ºA, C1119ACR Buenos Aires

Tel de contacto: 011-4807-8348

E-mail: edvorkin@simytec.com

I.4- Explique el nivel de complementariedad existente entre los integrantes del CAPP en función de las capacidades propias de cada entidad y grupo participante. (máx. 3500 caracteres)

El objetivo básico del proyecto que se presenta es el tratamiento de señales mediante técnicas de cálculo inverso para determinar parámetros que determinan la transmisión y reflexión de ondas. Ondas elásticas en el caso de la sismica para explotación petrolera, ondas de sonido en el caso del sonar y ondas electromagnéticas en el caso del radar.

Es importante tener en cuenta que en el caso de la sismica para exploración petrolera, el software para procesamiento off-line que se desarrollará en este proyecto constituye el producto final que se utilizará en la aplicación tecnológica.

En el caso de los radares ó sonares, el software para procesamiento off-line que se desarrollará inicialmente, será continuado dentro del proyecto, por su incorporación al hardware necesario para constituir los sistemas on-line necesarios para su validación.

Los integrantes del CAPP Ondas aportan expertise en las distintas temáticas involucradas en este proyecto:

YPF S.A.: aporta el conocimiento de la tecnología de exploración petrolera mediante el uso de la sismica. Especificará el software para el tratamiento de señales sismica a ser desarrollado en este proyecto y se hará cargo de la validación de sus resultados.



INVAP S.E.: aporta el conocimiento de la tecnología de radares y sonares. Especificará los softwares para el tratamiento de señales de radares y sonares y se hará cargo de la validación de los resultados.

SIM&TEC S.A.: aporta el conocimiento del desarrollo de softwares de simulación computacional y los aportes científicos realizados por sus socios en el campo de la Mecánica Computacional. Esta empresa tiene su experiencia en la interfase existente entre el desarrollo científico y la aplicación tecnológica estando sus trabajos localizados en esta área de poco desarrollo en el país.

Centro de Geofísica – Universidad Nacional de La Plata (UNLP): este centro dedicado a la investigación científica en el campo de la geofísica aporta el conocimiento científico en su campo, imprescindible para el desarrollo del tema de sísmica.

Instituto de Geofísico-Sismológico Volponi – Universidad Nacional de San Juan (UNSJ): aporta el conocimiento y experiencia en problemáticas geofísicas particulares en relación al modelado de estructuras geológicas profundas, aplicando métodos magnetométricos y gravimétricos

Facultad de Matemática, Astronomía y Física (FAMAF) - Universidad Nacional de Córdoba (UNC): este centro, dedicado a la investigación científica en el campo de la matemática aplicada aporta el conocimiento científico necesario para el desarrollo de la simulación de campos electromagnéticos y sus aplicaciones mono- y multiestáticas, así como la dirección de especializaciones y maestrías en el campo de radares.

Facultad de Ingeniería - Universidad nacional de Río Negro (UNRN): este centro aportará el conocimiento para el tratamiento de señales y, en particular, a sensores sonar para batimetría, así como su implementación en tiempo real para su validación.

Centro de Modelado y Visualización GIOL (CONICET): este centro en formación aportará el conocimiento científico de los métodos de la Mecánica Computacional para el desarrollo de softwares de simulación. Si bien el centro de GIOL será un centro de desarrollo científico su misión será la de transformar sus desarrollos científicos en aplicaciones tecnológicas.

Por lo arriba expuesto es posible afirmar que el conjunto de empresas y centros de investigación que componen el CAPP Ondas mapean todas las áreas de interés para el proyecto propuesto y sus superposiciones son las mínimas necesarias como para asegurar un flujo de conocimientos entre ellas.

I.5- Realice un relato del esquema de organización previsto mencionando áreas, funciones y perfiles claves e indicando las personas participantes del CAPP que llevarán a cabo las principales actividades del Proyecto. (máx. 4500 caracteres)

Dirección del proyecto: Dr. Eduardo N. Dvorkin (SIM&TEC S.A.)

Funciones

1. Estará a cargo de la coordinación técnica del proyecto en sus distintas fases:
 - a. Establecer en conjunto con YPF de los objetivos a ser alcanzados en el desarrollo del software de sísmica.
 - b. Establecer en conjunto con YPF de los tests de validación a ser utilizados para el software de sísmica.
 - c. Establecer en conjunto con INVAP de los objetivos a ser alcanzados en el desarrollo de los softwares para radares y sonares.
 - d. Establecer en conjunto con INVAP de los tests de validación a ser utilizados para los softwares de radares y sonares.
 - e. Establecer en acuerdo con YPF, INVAP y los centros participantes un plan de trabajo.
 - f. Coordinar el flujo de información entre YPF, INVAP, SIM&TEC y los centros de investigación públicos participantes, teniendo como especial responsabilidad que en ningún momento el trabajo en los centros de investigación se detenga por falta de información disponible en alguna de las empresas participantes.
 - g. Emisión de un reporte cuatrimestral explicitando lo hecho en el trimestre y las revisiones del plan de trabajo que sean necesarias. Estas revisiones del plan de trabajo deberán contar con la aprobación explícita de las empresas participantes.
 - h. Organizar mensualmente una reunión técnica entre las empresas y los centros de investigación públicos.



- i. Autorizar, previa consulta con las empresas involucradas, la publicación de material científico generado durante el proyecto.
- j. Coordinar entre las empresas los temas relacionados con patentes.
2. Coordinará con la ANPCyT los flujos de fondos y las compras programadas.

Responsable de calidad del proyecto: Dra. Marcela Goldschmit (SIM&TEC S.A.)

Funciones

1. Emisión de un procedimiento de calidad del proyecto.
2. Realizar auditorías de calidad semestrales.
3. Emisión de un informe de calidad con periodicidad cuatrimestral

Responsable administrativo del proyecto: Dra. Marcela Goldschmit (SIM&TEC S.A.)

Funciones

1. Coordinar con la ANPCyT los llamados a licitación para la compra de materiales y servicios.
2. Coordinar con las empresas participantes un informe económico del proyecto con periodicidad cuatrimestral.

Coordinación de la temática sísmica: Lic. Laura Pandolfo (YPF S.A.)

Funciones

1. Representar técnicamente a YPF en el desarrollo de los trabajos.
2. Generar y poner a disposición de los centros de investigación públicos participantes la información necesaria para el desarrollo del proyecto. Esta información tendrá la forma de publicaciones existentes en la literatura abierta, informes internos de YPF, software propietario de YPF.
3. Establecer los temas que YPF requiera sean tratados confidencialmente y aquellos que YPF propone patentar ó establecer copyright.
4. Aprobar en los que hace a los aspectos del desarrollo del tratamiento de señales sísmicas los planes de trabajo y sus revisiones.
5. Dirigir el proceso de validación del software desarrollado.

Coordinación de la temática relacionada con radares y sonares: Ing. Tulio Calderón (INVAP S.E.)

Funciones

1. Representar técnicamente a INVAP en el desarrollo de los trabajos.
2. Generar y poner a disposición de los centros de investigación públicos participantes la información necesaria para el desarrollo del proyecto. Esta información tendrá la forma de publicaciones existentes en la literatura abierta, informes internos de INVAP, software propietario de INVAP.
3. Establecer los temas que INVAP requiera sean tratados confidencialmente y aquellos que INVAP propone patentar ó establecer copyright.
4. Aprobar en los que hace a los aspectos del desarrollo del tratamiento de señales de radares y sonares los planes de trabajo y sus revisiones.
5. Dirigir el proceso de validación del software desarrollado.

Coordinación de la temática de computación de alto rendimiento: Dr. Eduardo N. Dvorkin (Sim&Tec S.A.)

Funciones

1. Coordinar el desarrollo de los software de simulación que produzca el CAPP Ondas.
2. Mantener actualizado el software disponible para el grupo de empresas participantes en el centro de GIOL/CONICET.
3. Mantener razonablemente actualizado el hardware de GIOL/CONICET, teniendo en cuenta el presupuesto disponible.
4. Asegurarse que las técnicas de programación que se utilicen sean las que resulten más eficientes teniendo en cuenta el hardware disponible.
5. Asegurar la completa documentación del software que se produzca.



I.6 Algunas de las entidades del CAPP participa o ha participado de asociaciones del sector (Cluster, Cámaras, Foros, Aglomerados, u otras.). Cuál es/fue el nivel de actividad dentro de la/s agrupación/es?

INVAP ha participado desde sus orígenes en los 70s en los clusters de empresas tecnológicas de Bariloche y Río Negro. Históricamente, trabajando en conjunto con la Provincia de Río Negro y las agencias técnicas Nacionales, ha liderado la creación de múltiples empresas de base tecnológica en Bariloche y la región, que trabajan en su cadena de valor para sistemas Médicos, Espaciales, Nucleares e Industriales. El cluster actual de Bariloche se denomina Cluster Tecnológico Bariloche (www.ctbariloche.com.ar), tiene más de 20 empresas que se caracterizan por la provisión de servicios de ingeniería y la producción de series cortas de productos de alta complejidad tecnológica. Asimismo, sus conocimientos le permiten incursionar con éxito en la instalación o el mantenimiento de equipos y sistemas sofisticados en operación.

En la actualidad, a 50 años de la creación del CAB-IB, Bariloche presenta una interesante configuración de empresas e instituciones, capacidades científico tecnológicas, y una serie de logros que le confieren una reputación y credibilidad como área donde puede desarrollarse y crecer un importante polo de empresas de alto potencial. Un interesante y dinámico conjunto de PyMEs han aparecido y presentan una tendencia creciente, principalmente en las áreas de la metalmecánica, las energías renovables y las tecnologías de la información.

El sector tecnológico de Bariloche es el segundo sector en importancia en la ciudad después del turismo, contribuyendo con un 11% de su PBI. Este sector aporta en el orden de 100 millones de dólares estadounidenses a la economía local y emplea más de mil personas.



CAPP – Ondas

Desarrollo de una plataforma tecnológica para modelización y simulación de señales, sistemas y procesamiento de información

SECCION II: INFORMACIÓN GENERAL DE LAS ENTIDADES Y DEL/LOS GRUPO/S DE INVESTIGACIÓN PARTICIPANTES DEL CAPP

ENTIDAD 1

II.1.1- Denominación /razón social: YPF S.A.

II.1.2- Apellido y Nombre del Representante Legal: Laura Pandolfo

CUIT/CUIL 27067021563

II.1.3- Nombre y Apellido de la persona de contacto: Gustavo Galliano

Dirección: Macacha Guemes 515

Tel. de contacto: 0221-156496065

E-mail: gustgalliano@hotmail.com

II.1.4- Mencione y describa brevemente el área (facultad, departamento, instituto o laboratorio) donde se realizarán las actividades de investigación científica y tecnológica enmarcadas en el proyecto (máx. 4000 caracteres).

La Gerencia de Operaciones Geofísicas, dependiente de la Dirección de Exploración de YPF se ocupa de la contratación de registración en campo de distintos métodos geofísicos, y además dispone de un Centro de Procesamiento de Datos Geofísicos, en el que se realizan procesados especiales basado en softwares comerciales, y desarrollos de algoritmos propios que se integran a estos softwares. Los resultados obtenidos se aplican directamente en la prospección y desarrollo de yacimientos hidrocarburíferos. YPF es la principal empresa petrolera en la Argentina, operando anualmente unos 14000 pozos, perforando del orden de los 700 pozos nuevos por año, distribuidos en las Cuencas del Golfo San Jorge y Neuquina. Mantener esta actividad de producción requiere de la incorporación permanente de nuevas tecnologías.

www.ypf.com/ar_es/

II.1.5- Explique las capacidades existentes en el sector, puntualizando aquellas relacionadas con el área de TIC's (máx. 3000 caracteres).

El Centro de Procesamiento Geofísico de YPF es el primero y a la fecha el único entre las empresas petroleras en Argentina. Se creó en la década de los 70, por lo que se cuenta con 40 años de experiencia en estas tecnologías claves para el desarrollo de la exploración y desarrollo de yacimientos de hidrocarburos. En su



Fondo Argentino Sectorial

dilatada trayectoria ha contado con desarrollos de software de terceros y propios. Sus analistas son profesionales de la geofísica, con una experiencia promedio de más de 15 años.

El Centro procesa para YPF y también como servicio para control de calidad para sus socios en la operación en la Argentina. Su personal define flujos de procesamiento y supervisa lo realizado en los centros de procesamiento especializado de empresas geofísicas, tanto en Argentina como en el exterior.

Posee capacidad para procesamiento para sísmica 2D y 3D, a nivel de PSTM o PSDM, disponiendo de infraestructura tecnológica y capacidad para acompañar y apoyar al problema de investigación aplicada propuesto en este CAPP.

Los componentes principales de la infraestructura tecnológica son:

- Cluster de Procesamiento: 24 nodos, cada nodo (HP ProLiant DL360 G6) contiene 2 x Procesadores Quad-Core Intel® Xeon® X5550
- Cabina de discos: 40 Tb
- Librería de BackUp
- Software de Procesamiento Sísmico para cluster HPC, librerías de programación

II.1.6- Enumere en la siguiente tabla los principales apoyos de capital recibidos desde la ANPCYT o desde otros organismos para desarrollar las actividades mencionadas en el punto anterior durante los últimos años.

Mecanismos de Apoyo	Año de otorgamiento del beneficio	Apellido - Nombre de la persona responsable del beneficio	Principal destino o actividad realizada (650 caracteres)	Principales logros o resultados(650 caracteres)
Seleccionar	Seleccionar			

No ha recibido apoyos de capital de la ANPCYT

ENTIDAD 2

II.2.1- Denominación /razón social: INVAP S.E.

II.2.2- Apellido y Nombre del Representante legal: Tulio Calderon

CUIT/CUIL 20128218662

II.2.3- Nombre y Apellido de la persona de contacto: Tulio Calderon

Dirección: Av. Luis Piedra Buena 4950, R8403CPV San Carlos de Bariloche

Tel. de contacto: 02944 409300

E-mail: calderon@invap.com.ar

II.2.4- Mencione y describa brevemente el área (facultad, departamento, instituto o laboratorio) donde se realizarán las actividades de investigación científica y tecnológica enmarcadas en el proyecto (máx. 4000 caracteres).

INVAP es una empresa que se dedica al desarrollo de tecnología de avanzada en varios campos diferentes. INVAP está radicada en San Carlos de Bariloche.

- Realiza proyectos tecnológicos multidisciplinarios en las áreas nuclear, aeroespacial e industrial.
- Genera productos o servicios de acuerdo a los requerimientos específicos del cliente, satisfaciendo todas las etapas de un proyecto, desde el asesoramiento del cliente hasta la entrega de plantas llave en mano.



Fondo Argentino Sectorial

- Realiza trabajos que comprenden alguna (o todas) de las siguientes etapas: estudios de factibilidad, desarrollo de productos, diseño, ingeniería, abastecimiento, construcción, montaje, puesta en marcha, operación y servicio de posventa.

INVAP es una Sociedad del Estado perteneciente a la Provincia de Río Negro. Desarrolla sus actividades sin presupuestos ni subsidios oficiales, por lo cual su práctica empresarial es idéntica a la de una empresa privada que vive de sus ventas y contratos en el país y en el exterior. Su facturación anual varía entre 40 y 70 millones de dolares americanos, según ciclos de proyectos.

INVAP es una empresa innovadora, con experiencia en la administración de proyectos multi-disciplinarios de alta complejidad y en los que el conocimiento tecnológico es un factor importante en la toma de decisiones gerenciales.

El plantel del personal, de más de 700 personas, está compuesto por un 70% de profesionales y técnicos altamente especializados, organizados en estructuras dinámicas que facilitan la adaptación de los grupos de trabajo a los distintos proyectos que encara la empresa. La empresa trabaja en estrecha colaboración con sus clientes, sus proveedores argentinos y la red científica y técnica de Argentina. En su conjunto, INVAP está certificada bajo las normas ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004.

Los principales proyectos en curso actualmente, la estructura organizativa y las capacidades de la empresa pueden verse en el sitio www.invap.com.ar

II.2.5- Explique las capacidades existentes en el sector, puntualizando aquellas relacionadas con el área de TIC's (máx. 3000 caracteres).

INVAP posee diversas capacidades en las áreas de Informática y Comunicaciones, todas ellas dimensionadas para servir de apoyo sus proyectos, principalmente en las áreas Nuclear, Aeroespacial y Gobierno. Su descripción resumida puede dividirse en sus Recursos Humanos, sus Facilidades y Equipos y sus Procesos de Desarrollo.

En cuanto a Recursos Humanos, INVAP cuenta con más 300 profesionales y técnicos en áreas TICS ellos se encuentran organizados en Servicios Técnicos, que son departamentos funcionales asociados a un núcleo de disciplinas técnicas. En o referente a TICs, los Servicios principales son: Software de Tiempo Real, Software de Gestión, Modelística y Simulación, Software de Apoyo a Proyectos, Ingeniería Electrónica (Potencia, Digital, RF, Analógica y Procesamiento de Señales), Producción de Antenas, Producción de Electrónica, Servicio de Integración y Ensayos Funcionales, Servicio de Ensayos Ambientales, Seguridad y Confiabilidad y Aseguramiento de Calidad.

En cuanto a Facilidades y Equipos, INVAP cuenta con un sistema informático de apoyo a ingeniería y gestión de más de 800 computadoras en red, con clusters de procesamiento para cálculo y simulaciones y servicios de servers de documentación y comunicaciones, salas de videoconferencia y enlaces dedicados entre sus sedes nacionales. En cada Servicio Técnico se cuenta con software de cálculo y de apoyo a ingeniería de uso habitual en la industria, mas algunos desarrollos internos para aplicaciones especiales . En cuanto a facilidades de producción, interacción y ensayos, se cuenta con centros de producción electrónica, de ensayos ambientales (vibraciones y shock, termo-vacio, termo-humedad, EMI/EMC en cámaras anecoicas blindadas), mas laboratorios de física, química, óptica, metrología y mecánica

En cuanto a Procesos de Desarrollo, aplicables a TICs, los mismos están adaptados a los requerimientos de cada cliente, siendo los más exigentes los Nucleares y Espaciales. En estos casos los procesos de desarrollo se pautan contractualmente utilizando una serie de planes y revisiones formales que son: Plan de Desarrollo (Ingeniería, Producción y Manufactura, Integración y Ensayos), Plan de Calidad, Planes de Verificación y Validación, Plan de Manejo de Riesgos, Plan de Comisionamiento, Transferencia y Mantenimiento. INVAP se



encuentra certificada bajo normas ISO 9001, 14000 y bajo certificaciones de espaciales (NASA) y nucleares (ARN, NRC, ANSTO, etc).

II.2.6- Enumere en la siguiente tabla los principales apoyos de capital recibidos desde la ANPCYT o desde otros organismos para desarrollar las actividades mencionadas en el punto anterior durante los últimos años.

Mecanismos de Apoyo	Año de otorgamiento del beneficio	Apellido - Nombre de la persona responsable del beneficio	Principal destino o actividad realizada (650 caracteres)	Principales logros o resultados(650 caracteres)
PICT	1997	INVAP S.E.	Destritiado	Éxito Técnico. Devolucion del préstamo en curso
CAEFFIP RN 001/04	2004	INVAP S.E.	Separación isotrópica	Éxito Técnico. Ventas derivadas en el Exterior. Devolución del préstamo en curso
CAEFFIP RN 003/04	2004	INVAP S.E.	Sistemas de comunicaciones seguras (SICOS)	Éxito Técnico. Ventas derivadas en Argentina. Devolución del préstamo en curso

ENTIDAD 3

II.3.1- Denominación /razón social: SIM&TEC S.A.

II.3.2- Apellido y Nombre del Representante legal: Goldschmit Marcela

CUIT/CUIL 2712991109

II.3.3- Nombre y Apellido de la persona de contacto: Goldschmit Marcela

Dirección: Av. Pueyrredón 2130 5ºA, C1119ACR Buenos Aires

Tel. de contacto: 011-4807 8348

E-mail: mgoldschmit@simytec.com

II.3.4- Mencione y describa brevemente el área (facultad, departamento, instituto o laboratorio) donde se realizarán las actividades de investigación científica y tecnológica enmarcadas en el proyecto (máx. 4000 caracteres).

SIM&TEC S.A. realizará las actividades de investigación científica y tecnológica en sus oficinas en la Ciudad de Buenos Aires

II.3.5- Explique las capacidades existentes en el sector, puntualizando aquellas relacionadas con el área de TIC's (máx. 3000 caracteres).

SIM&TEC S.A. es una empresa formada en el año 2007 y que comenzó a operar el 2/1/2008, dedicada al



Fondo Argentino Sectorial

desarrollo de simulaciones computacionales aplicadas a la resolución de problemas tecnológicos.

Visión de SIM&TEC: El objetivo de la empresa es el de ser reconocida por la comunidad de la ingeniería como un grupo líder en el campo de las simulaciones computacionales. Este reconocimiento se deberá basar en la permanente capacidad de salvar la brecha entre la ciencia y la tecnología, produciendo contribuciones innovativas en Mecánica Computacional y usándolas en aplicaciones ingenieriles.

Misión de SIM&TEC: Desarrollar proyectos de I+D, utilizando la simulación computacional, para empresas manufactureras, empresas de servicios, empresas consultoras, instituciones gubernamentales e instituciones académicas.

Personal de SIM&TEC: En la descripción de las capacidades de SIM&TEC el aspecto esencial lo constituye su personal ya que la empresa presta servicios en áreas de conocimientos tecnológicos intensivos.

Los tres socios fundadores de la empresa (ver www.simytec.com) son doctores en ingeniería, especializados en el campo de la simulación computacional y provienen de trabajar en un centro de I+D de la industria siderúrgica por lo que su experiencia se basa, precisamente, en la aplicación tecnológica de desarrollos científicos en el campo del modelado computacional. Los tres socios de SIM&TEC S.A. han tenido una larga actividad en la investigación científica y en la página web arriba mencionada se pueden encontrar sus CV como así también sus publicaciones que abarcan un libro, capítulos en libros, artículos en journals internacionales con referato y presentaciones en congresos nacionales e internacionales. Es importante resaltar que la mayoría de los trabajos publicados en la literatura abierta por los socios de SIM&TEC constituyen un sub-producto de trabajos de desarrollo tecnológico realizados para diferentes empresas utilizando modelados computacionales. La experiencia docente de los socios en universidades argentinas y del exterior le ha permitido a SIM&TEC desarrollar una línea de trabajo en formación continua de tecnólogos en simulaciones computacionales para ser utilizadas en sus trabajos de desarrollo tecnológico. Junto a los socios de SIM&TEC trabajan analistas junior.

Equipamiento de SIM&TEC: Server DELL con 8 procesadores, 48 Gb de memoria RAM y 1.5 Tb de espacio en discos rígidos, 10 PC quad-core, notebooks, discos de back-up, impresoras, etc., red Ethernet.

Software: Programa general no-lineal de elementos finitos ADINA (SIM&TEC es el representante de ADINA para los países latinoamericanos), Matlab, Códigos propios para simular problemas de conformado plástico de metales, de flujos turbulentos, de dinámica de sartas de perforación petrolera, etc.

II.3.6- Enumere en la siguiente tabla los principales apoyos de capital recibidos desde la ANPCYT o desde otros organismos para desarrollar las actividades mencionadas en el punto anterior durante los últimos años.

Mecanismos de Apoyo	Año de otorgamiento del beneficio	Apellido - Nombre de la persona responsable del beneficio	Principal destino o actividad realizada (650 caracteres)	Principales logros o resultados(650 caracteres)
Seleccionar	Seleccionar			

No ha recibido apoyo de capital de la ANPCYT.



ENTIDAD 4

II.4.1- Denominación /razón social: Universidad Nacional de San Juan, UNSJ

II.4.2- Apellido y Nombre del Representante legal: Kuchen Benjamín

CUIT/CUIL 2062459833

II.4.3- Nombre y Apellido de la persona de contacto: Castro Jorge

Dirección: Av. José Ignacio de la Roza y Meglioli S/N

Tel. de contacto: 0264 4234921

E-mail: sifcefn@unsj-cuim.edu.ar

II.4.4- Mencione y describa brevemente el área (facultad, departamento, instituto o laboratorio) donde se realizarán las actividades de investigación científica y tecnológica enmarcadas en el proyecto (máx. 4000 caracteres).

La UNSJ realizará las actividades de investigación en las instalaciones del Instituto Geofísico-Sismológico Volponi (IGSV), dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Provincia de San Juan.

II.4.5- Explique las capacidades existentes en el sector, puntualizando aquellas relacionadas con el área de TIC's (máx. 3000 caracteres).

El IGSV desde sus inicio en 1958, trabaja en el estudio de la litósfera desde distintos enfoques geofísicos. Cuenta con cuatro áreas de investigación: Sismología, Métodos Potenciales, Movilidad Cortical y Geofísica Aplicada. Sus investigaciones son financiadas por ANPCYT, CONICET y UNSJ. Los resultados de sus investigaciones son publicados en revista de impacto científico, y en su mayoría con aplicaciones a la industria hidrocarburífera. Cuenta con un joven plantel de investigadores y un importante número de becarios doctorales en geofísica.

En IGSV se ha trabajado fuertemente en un enfoque tectónico en la mayoría de las Sierras Pampeanas y cuencas intermontanas, se ha intentado cubrir la mayor parte de éstas sierra y bolsones. Las líneas de investigación son cálculo de espesor elástico equivalente, profundidad al punto de Curie, cálculo en espesores de Weathering, modelado directo e inverso para obtención de espesores de corteza y espesor de Basamento cristalino. Modelos de doble inversión con gravedad y geoide. En forma paralela, se trabaja en la detección de zonas sismogénicas a través del continuo análisis de movilidad cortical.

En IGSV se han desarrollado software propio de procesamiento, filtrado y modelado para gravedad, magnetismo y geodesia. Por otro lado se está trabajando en el diseño e implementación de sistema informático de procesamiento de datos sismológicos. Determinación de fases. Construcción de modelos unidimensionales de velocidad a partir de lecturas de primeros arribos de ondas P y ondas S. Determinación de modelos de velocidad mínimos y localizaciones precisas de hipocentros en forma conjunta. Calidad de determinación de velocidades; condicionamiento del problema inverso. Interpretación composicional de modelos de velocidades de escala cortical. Tomografía de velocidades de sismos locales. Construcción de modelos tridimensionales a partir de hipocentros. Análisis de sensibilidad a modelos iniciales. Evaluación de calidad de determinación de velocidades a partir de reconstrucción de patrones alternados, de función de correlación cruzada entre nodos, matrices de dispersión. Pruebas sintéticas de análisis de capacidad de determinación espacial de anomalías. Interpretación composicional, estructural, y reológicas a partir de modelos tridimensionales de V_p y V_p/V_s . Localizaciones muy precisas de hipocentros.

El Instituto dispone de equipamiento de registración de Gravedad, Magnetismo, Topográficos, Geoeléctrico, Sismológico.



Fondo Argentino Sectorial

En particular, referido a las TICs, se tiene Un Servidor de red marca HP Pro Liant ML350 G4p SCSI. Tower Server, DOS Work Stations DELL (Estaciones de Trabajo), Cuatro Work Stations SUN, 10 PC de escritorio de última generación, entre otros

II.4.6- Enumere en la siguiente tabla los principales apoyos de capital recibidos desde la ANPCYT o desde otros organismos para desarrollar las actividades mencionadas en el punto anterior durante los últimos años.

Mecanismos de Apoyo	Año de otorgamiento del beneficio	Apellido - Nombre de la persona responsable del beneficio	Principal destino o actividad realizada (650 caracteres)	Principales logros o resultados(650 caracteres)
PIP CONICET	2004	Gimenez Mario	Financiación de trabajos de campo para realizar la investigación y publicaciones. El proyecto PIP 2804: Estudio Geofísico del Valle de La Rioja y Evaluación de su Potencial Económico	Publicación en GEOPHYSICS,VOL. 74, NO. 3 _MAY-JUNE 2009_ ; P. B83–B94. Publicación en Revista BIP. Cuarta Época. Año 3. N°6.14 a 31. Asociación Argentina de Geólogos y Geofísicos Petroleros.2005. Subcompensación Isostática Del Valle De La Rioja (Argentina), Señalada Por Las Ondulaciones del Geoide. Aceptado y en prensa. Revista Mexicana De Ciencias Geológicas. ISSN 1026-8774. 08/12/08. México DF. Alaniz Álvarez y González León Editores (Centro de Geociencias). En Congreso de la Sociedad Brasileira de Geofísica. Salvador Bahia.2005 Actas en CD.
PICT	2004	Introcaso, Antonio Ruiz Francisco	Estudios Gravimagnetométricos de las cuencas del Salado, Colorado, Claromecó y del Golfo San Jorge, extendidas sobre la plataforma continental Argentina. PICT R2002-00166.	Beca Posdoctoral Publicaciones: Study of the Claromecó Basin from gravity, magnetic and geoid undulations. 15 páginas, 10 figuras. Aceptado, en prensa (artículo: SA-600), Revista South American Earth Sciences, Elsevier. Análisis de las características corticales de la cuenca sedimentaria del Golfo de San Jorge utilizando anomalías de Bouguer y ondulaciones del geoide. Revista de la Asociación Geológica Argentina, RAGA, Aceptada. Métodos gravi-magnetométricos modernos para analizar las características estructurales de la plataforma continental Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas, GEOACTA, 33: 01-20.
PICT	2005	Gimenez, Mario Martinez, Patricia Ruiz, Francisco	Evolución geológica superpuesta del Orógeno Andino y su antepaís en la región de transición entre los 26° y 30° de latitud Sur. Línea Geofísica. PICT 2005-R-33630- nodo San Juan.	Equipo de Sísmica de reflexión refracción Geode de 24 canales. Publicaciones:Tectonic and dynamic controls on the topography and subsidence of the Argentine Pampas: The role of the flat slab. Earth and Planetary Science Letters 295 (2010) 187–194. Interpretación gravimétrica y estructura Cortical en la Cuenca de General Levalle. Provincia de Córdoba. Argentina. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas (en prensa). The Pipanaco intermontane basin (~28° SL), northern Sierras Pampeanas, Argentina: An embryonic plateau stage in central Andes? enviado a Tectonic.



Fondo Argentino Sectorial

PIP CONICET	2005	Gimenez, Mario Martinez, Patricia Introcaso, Anton	Financiación de trabajos de campo y publicaciones. El proyecto PIP 6044. Evaluación del Potencial de Recursos de Hidrocarburos en la Cuenca de Calingasta (San Juan) a través de la Aplicación de métodos Geofísicos.	Preliminary Geophysic Results In The Calingasta Bolson, Province Of San Juan, Argentina. AGU Meetings 2007. Acapulco..
PICT	2006	Martinez, Patricia Gimenez, Mario Ruiz, Francisco	Financiación de trabajos de campo para realizar la investigación y publicaciones. El proyecto PICT redes Estudios Geológicos, Geofísicos y Paleomagnéticos aplicados a la evolución del macizo Norpatagónico en el paleozoico y mesozoico	Desarrollo de una tesis doctoral. Adquisición de 2 GPS Geodésicos. Did Patagonia collide against Gondwana in the Late Paleozoic? Some insights from a multidisciplinary study of magmatic units of the North Patagonian Massif. Revista Geologica Acta. Aceptado. ISSN: 1695-6133. Institut de Ciències de la Terra "Jaume Almera" Editores. Modelo de Inversión Gravimétrica 2D del Complejo Plutónico Navarrete. 2010. Brazilian Journal of Geophysics. ISSN 0102-26 1X. Estimación e Profundidades de Los Granitos Valcheta Y Navarrete Mediante Procesamiento Gravimetrico. Geoacta 34: 25-38. ISSN 0326-7237. Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas.
Otros	2006	Martinez, Patricia Gimenez, Mario	Estudio de anomalías geomagnéticas y gravimétricas en sudamérica" en el marco de Proyectos de Modernización de Equipamiento de Laboratorios de Investigación (2006) Tipo de Proyecto A, PME-2006-02443. Agencia	Proyecto de Modernización Tecnológica: Adquisición de un gravímetro CG5 autograv. Adquisición de 4 magnetómetros protónicos GMSYS y adquisición de un susceptibilímetro.
PICT	2007	Gimenez, Martinez, Ruiz, Introcaso, Guspí	Tectónica en la Argentina con datos satelitales GOCE. PICT-2007-01903. 2009-2012.	Proyecto con la Universidad de Trieste y Sao Pablo. Becario Doctoral Presentación de primeros resultados en el Congreso Internacional de la AGU. Foz Do Iguazú. Agosto del 2010.

ENTIDAD 5

II.5.1- Denominación /razón social: Facultad de Cs. Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata

II.5.2- Apellido y Nombre del Representante Legal: Zyserman Fabio

CUIT/CUIL 30546666707

II.5.3- Nombre y Apellido de la persona de contacto: Santos Juan Enrique

Dirección: Paseo del Bosque s/n, La Plata

Tel. de contacto: 0221-4236593 int 137

E-mail: santos@math.purdue.edu



II.5.4- Mencione y describa brevemente el área (facultad, departamento, instituto o laboratorio) donde se realizarán las actividades de investigación científica y tecnológica enmarcadas en el proyecto (máx. 4000 caracteres).

Las tareas serán realizadas en el Departamento de Geofísica Aplicada de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. En este departamento se vienen desarrollando tareas en áreas afines a la temática del proyecto desde hace veinte años. Se han publicado los resultados de los trabajos de investigación y desarrollo en numerosos artículos en revistas internacionales de reconocido prestigio, habiéndose también divulgado estos resultados en congresos nacionales e internacionales.

II.5.5- Explique las capacidades existentes en el sector, puntualizando aquellas relacionadas con el área de TIC's (máx. 3000 caracteres).

El grupo de trabajo se ha especializado en el análisis de diferentes modelos continuos y discretos para la representación de la propagación de ondas sísmicas y electromagnéticas en medios porosos saturados. Los modelos desarrollados incluyen los efectos de atenuación y dispersión de ondas debidos a la presencia de heterogeneidades espaciales por la presencia de fluidos multifásicos y/o cambios en las propiedades de la matriz porosa. También se ha estudiado el problema de cambio de la respuesta acústica de reservorios debida a la inyección de fluidos para recuperación secundaria y asistida, incluyendo cambios en las propiedades petrofísicas debido a la inyección, tales como porosidad y permeabilidad.

Otra área de estudio es el desarrollo de modelos numéricos que simulen la propagación de ondas en medios anisótropos prestack, incluyendo fenómenos de atenuación intrínseca y por la presencia de fluidos. Para el desarrollo y validación de los algoritmos el Departamento de Geofísica Aplicada cuenta con varias computadoras personales, una computadora de arquitectura paralela con 16 procesadores y 64 GB de ram.

II.5.6- Enumere en la siguiente tabla los principales apoyos de capital recibidos desde la ANPCYT o desde otros organismos para desarrollar las actividades mencionadas en el punto anterior durante los últimos años.

Mecanismos e Apoyo	Año de otorgamiento del beneficio	Apellido - Nombre de la persona responsable del beneficio	Principal destino o actividad realizada (650 caracteres)	Principales logros o resultados(650 caracteres)
Otros	2008	Santos Juan	Investigación en geofísica aplicada	Publicaciones internacionales y desarrollo de software científico
PIP- CONICET	2009	Santos Juan	Investigación en geofísica aplicada	Publicaciones internacionales y desarrollo de software científico
Otros	2007	Santos Juan	Investigación en geofísica aplicada	Publicaciones internacionales y desarrollo de software científico
Inversiones Privadas	2007	Santos Juan	Investigación en geofísica aplicada	Publicaciones internacionales y desarrollo de software científico
PIP- CONICET	2005	Santos Juan	Investigación en geofísica aplicada	Publicaciones internacionales y



Fondo Argentino Sectorial

				desarrollo de software científico
PICT	2003	Santos Juan	Investigación en geofísica aplicada	Publicaciones internacionales y desarrollo de software científico

ENTIDAD 6

II.6.1- Denominación /razón social: Universidad Nacional de Río Negro

II.6.2- Apellido y Nombre del Representante Legal: López Zunilda **CUIT/CUIL** 30710427425

II.6.3- Nombre y Apellido de la persona de contacto: López Zunilda

Dirección: Villegas 147, San Carlos de Bariloche, Río Negro

Tel. de contacto: 02944 436149

E-mail: vicerrectora.andina@unm.edu.ar

II.6.4- Mencione y describa brevemente el área (facultad, departamento, instituto o laboratorio) donde se realizarán las actividades de investigación científica y tecnológica enmarcadas en el proyecto (máx. 4000 caracteres).

Las actividades se realizarán en el Grupo de Procesamiento de Señales (GPS) de la Universidad Nacional de Río Negro, que opera en la Sede Andina en la ciudad de San Carlos de Bariloche, que pertenece a la Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente.

Este grupo planea una expansión acorde a la de la Universidad, estimando que contará con al menos tres investigadores senior con al menos un becario doctoral cada uno, así como tesis de grado, en el transcurso de los próximos dos años cuando la carrera de Ingeniería Electrónica tenga su primer cohorte de egresados.

II.6.5- Explique las capacidades existentes en el sector, puntualizando aquellas relacionadas con el área de TIC's (máx. 3000 caracteres).

El Grupo de Procesamiento de Señales posee capacidad de desarrollo de técnicas de estimación y algoritmos aplicables a un amplio espectro de problemas relacionados con la detección y seguimiento de objetos, tanto utilizando sensores de naturaleza electromagnética como el radar, o acústica como micrófonos o sonares. El modelado utilizando herramientas estadísticas así como la programación de los modelos obtenidos para su posterior validación forman parte del expertise del grupo.



II.6.6- Enumere en la siguiente tabla los principales apoyos de capital recibidos desde la ANPCYT o desde otros organismos para desarrollar las actividades mencionadas en el punto anterior durante los últimos años.

Mecanismos de Apoyo	Año de otorgamiento del beneficio	Apellido - Nombre de la persona responsable del beneficio	Principal destino o actividad realizada (650 caracteres)	Principales logros o resultados(650 caracteres)
Seleccionar	Seleccionar			

No ha recibido apoyo de capital de la ANPCYT en esta área.

ENTIDAD 7

II.7.1- Denominación /razón social: Universidad Nacional de Córdoba

II.7.2- Apellido y Nombre del Representante Legal: Barraco, Daniel

CUIT/CUIL 20126702710

II.7.3- Nombre y Apellido de la persona de contacto: Dotti, Gustavo

Dirección: FaMAF – Ciudad Universitaria – (5000) Córdoba

Tel. de contacto: 0351-4334051

E-mail: gdotti@famaf.unc.edu.ar

II.7.4- Mencione y describa brevemente el área (facultad, departamento, instituto o laboratorio) donde se realizarán las actividades de investigación científica y tecnológica enmarcadas en el proyecto (máx. 4000 caracteres).

La FaMAF -UNC cuenta con varios laboratorios en la Sección Física en condiciones de alojar los trabajos asociados a este proyecto entre los que se cuentan los Laboratorios de Física de la Atmósfera, de Electrónica y de Resonancia Magnética Nuclear (área de radiofrecuencias) totalizando más de 200 metros cuadrados.

II.7.5- Explique las capacidades existentes en el sector, puntualizando aquellas relacionadas con el área de TIC's (máx. 3000 caracteres).

La Famaf cuenta con un cuerpo de profesores que conocen y pueden llevar a cabo tareas de desarrollo en el área de radar y microondas tanto en los aspectos del hardware básico de potencia como de desarrollo electrónico con tecnologías de punta para el manejo de señales como así también las simulaciones computacionales relacionadas. El electromagnetismo básico y aplicado tiene un largo desarrollo en la Facultad con personal que ha realizado publicaciones originales en este tema.

Los Ingenieros de la Facultad de Ingeniería del IUA cuentan con capacidad para llevar adelante desarrollos técnicos y tecnológicos y por consecuencia podrían contribuir positivamente en el marco de este Proyecto. Además se cuenta con la colaboración de personal especializado en microondas, tanto de la Universidad Nacional de San Juan como de la Universidad Nacional de La Plata, los cuales revistan como docentes de la Maestría de Sistemas de Radar e Instrumentación.



Fondo Argentino Sectorial

II.7.6- Enumere en la siguiente tabla los principales apoyos de capital recibidos desde la ANPCYT o desde otros organismos para desarrollar las actividades mencionadas en el punto anterior durante los últimos años.

Mecanismos de Apoyo	Año de otorgamiento del beneficio	Apellido - Nombre de la persona responsable del beneficio	Principal destino o actividad realizada (650 caracteres)	Principales logros o resultados(650 caracteres)
Seleccionar	Seleccionar			

No ha recibido apoyo de capital de la ANPCYT en esta área.

ENTIDAD 8

II.8.1- Denominación /razón social: Centro de Modelado y Visualización GIOL (CONICET)

II.8.2- Apellido y Nombre del Representante Legal: Marta Graciela Rovira **CUIT/CUIL** 27050934565

II.8.3- Nombre y Apellido de la persona de contacto: Eduardo Dvorkin

Dirección: Av. Pueyrredon 2130 5 A, C1119ACR Buenos Aires

Tel. de contacto: 48078348

E-mail: edvorkin@simytec.com

II.8.4- Mencione y describa brevemente el área (facultad, departamento, instituto o laboratorio) donde se realizarán las actividades de investigación científica y tecnológica enmarcadas en el proyecto (máx. 4000 caracteres).

Las actividades de investigación científica y tecnológica enmarcadas en el presente proyecto se desarrollarán en el Centro de Modelado en construcción en el futuro Polo Científico Giol. Es importante tener en cuenta que este centro, que dependerá del CONICET, está actualmente en formación e incorporará investigadores actualmente residentes en el país y en el exterior. El foco estará puesto en los problemas multi-física que son los que normalmente se presentan al encarar desarrollos tecnológicos.

El centro se está desarrollando en base a las siguientes definiciones:

VISION: El objetivo del nuevo centro es el de ser reconocidos por la comunidad de la ingeniería como un grupo líder en el campo de las simulaciones computacionales. Este reconocimiento se deberá basar en una permanente capacidad de salvar la brecha entre la ciencia y la tecnología, produciendo contribuciones innovativas en Mecánica Computacional y usándolas en aplicaciones ingenieriles.

MISION: Desarrollar proyectos de I+D, utilizando la simulación computacional, para empresas manufactureras, empresas de servicios, empresas consultoras, instituciones gubernamentales e instituciones académicas. Este centro desarrollará sus actividades investigativas en el área compartida entre la investigación científica y los desarrollos tecnológicos, un área que produce alto valor agregado y que tiene un bajo desarrollo en n nuestro país.

Dado que los desarrollos tecnológicos no pueden ser realizados en abstracto y deben realizarse manteniendo una permanente y fluida cooperación con las entidades productivas ó de servicios que aplican esas tecnologías en desarrollo, la participación en CAPP con empresas productivas y de servicios es natural a la misión del nuevo centro.



II.8.5- Explique las capacidades existentes en el sector, puntualizando aquellas relacionadas con el área de TIC's (máx. 3000 caracteres).

Un grupo con capacidad de desarrollo de algoritmos de simulación de problemas electromagnéticos; desarrollando modelos que incorporen los aspectos físicos relevantes de los fenómenos electromagnéticos en estudio y que a su vez permitan obtener soluciones robustas en forma eficiente. La implementación de estos algoritmos en software ad hoc que pueda ser utilizado en la práctica ingenieril es una tarea relevante de este grupo. En particular en el caso del proyecto que estamos presentando este grupo se centrará en el tema "RADAR".

Un grupo con capacidad de desarrollo de algoritmos de simulación de problemas de transmisión de ondas mecánicas; desarrollando modelos que incorporen los aspectos físicos relevantes de los fenómenos mecánicos en estudio y que a su vez permitan obtener soluciones robustas en forma eficiente. La implementación de estos algoritmos en software ad hoc que pueda ser utilizado en la práctica ingenieril es una tarea relevante de este grupo. En particular en el caso del proyecto que estamos presentando este grupo se centrará en el tema "SONAR" y "SISMICA PARA PROSPECCION PETROLERA".

Un grupo especializado en el tema de "Computación de Alto Rendimiento" (High Performance Computing) que será el encargado de trabajar con los otros dos grupos en el desarrollo e implementación de software paralelizado de alto rendimiento.

II.8.6- Enumere en la siguiente tabla los principales apoyos de capital recibidos desde la ANPCYT o desde otros organismos para desarrollar las actividades mencionadas en el punto anterior durante los últimos años.

Mecanismos de Apoyo	Año de otorgamiento del beneficio	Apellido - Nombre de la persona responsable del beneficio	Principal destino o actividad realizada (650 caracteres)	Principales logros o resultados(650 caracteres)
Seleccionar	Seleccionar			

No se ha recibido apoyo de la ANPCYT.



CAPP – Ondas

Desarrollo de una plataforma tecnológica para modelización y simulación de señales, sistemas y procesamiento de información

SECCION III: INFORMACIÓN GENERAL DE LOS GRUPOS PARTICIPANTES DEL PROYECTO

GRUPO 1 - Sismología

III.1.A- Participantes

Nombre y Apellido	CUIT/CUIL	Cargo / Actividad dentro del Grupo	Área de Conocimiento	Campo de Aplicación	Nombre de la entidad de pertenencia
Laura Pandolfo	27067021563	Director de grupo Sismología / Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Tecnología Petrolera	YPF
Juan La Vecchia	20142850827	Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Geofísica	YPF
Gustavo Galliano	20113502607	Investigador	Tecnología Química	Tecnología Petrolera	YPF
Leandro Nicanoff	20102555342	Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Geofísica	YPF
Daniel Lorenzo	20139090390	Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Geofísica	YPF
Luis Pianelli	20128111469	Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Geofísica	YPF
Federico Spath	2027972083	Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Geofísica	YPF
Olivier Kirsteter	20942409835	Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Geofísica	YPF
A ser nominado		Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Computación de alto rendimiento	YPF
A ser nominado		Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Geofísica	YPF
A ser nominado		Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Geofísica	YPF
Enrique Triep	20045814573	Director del Grupo	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Sismología	Dirección de Tecnología, YPF
Mario Gimenez	23147116799	Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Métodos potenciales en estudio de corteza	CONICET, UNSJ



Patricia Martinez	23168333234	Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Métodos potenciales en estudio de corteza	CONICET, UNSJ
Francisco Ruiz	20166687153	Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Métodos potenciales en estudio de corteza	UNSJ
Jorge Sisterna	20112403532	Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Geodesia	UNSJ
Federico Lince	20244267328	Becario	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Métodos potenciales en estudio de corteza	CONICET
Daniel Gregori	20165910541	Becario	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Sismología. Peligro Sísmico	UNSJ
Daniel Richarte	20147116692	Becario	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	GPS. Movilidad Cortical	UNSJ
Gerardo Fanton	23165910389	Becario	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Geofísica Aplicada	UNSJ
Orlando Alvarez	20288559717	Becario	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Métodos potenciales en estudio de corteza	Agencia-Foncyt
Silvana Spagnotto	27286188139	Becario	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Modelado de onda sísmica. Mecanismos de foco	CONICET
Ivan Novara	20263985878	Becario	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Métodos potenciales en estudio de corteza	CONICET
Guillermo Carugati	20308840299	Becario	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Métodos potenciales en estudio de corteza	CONICET
Silvina Nacif	27282627421	Becario	Ciencias de la Tierra e Hidroatmosféricas	Sismología	CONICET
Santos, Juan Enrique	20076826731	Investigador	Ciencias Físicas, Matemáticas y Astronómicas	Geofísica Aplicada	UNLP
Gauzellino, Patricia M.	27119610031	Investigador	Ciencias de la Tierra e Hidrodinámicas	Geofísica Aplicada	UNLP
Zyserman, Fabio Iván	23173001959	Investigador	Ciencias Físicas, Matemáticas y Astronómicas	Geofísica Aplicada	UNLP
A ser nominado		Investigador			GIOL-CONICET

III.1.B- Describa brevemente las actividades de investigación científica y tecnológicas desarrolladas por el grupo en el área de TIC'S. (máx. 4000 caracteres)

El Grupo se conforma para este proyecto en particular. Cada integrante del grupo en particular ha desarrollado actividades relacionadas a esta temática, entre las que pueden mencionarse:

YPF: desarrolla o aplica las técnicas de modelado en 2D y 3D, en numerosas actividades de la operación de la compañía. Así en el área de exploración de hidrocarburos elabora modelos de ondas obtenidas por sísmica de reflexión en 2D y 3D, de las cuencas petroleras de argentina. Modelos de Amplitud.vs.Offset (AVO), modelos de inversión sísmica aplicados a resolver ambientes geológicos complejos, etc., modelos de madurez y migración de hidrocarburos, modelos de tratamiento de datos geoquímicos. En el área de desarrollo y producción de hidrocarburos, realiza simulaciones numéricas de reservorios, modelos de monitoreo y predicción de producción, evaluaciones predictivas de fallas, etc, etc. Todos éstos son elaborados con una plataforma



tecnológica de hard+soft desplegada en las unidades de operación que la compañía tiene en la Argentina.

UNSJ: Modelado gravimagnetométrico 2D y 3D directo en Inverso para el basamento de cuencas de interés petrolero. Cálculo de rigidez flexural y espesor elástico, Flujo de calor y punto de Curie. Determinación del Weathering. Cálculo de profundidades corticales y de basamento. Comportamiento de las cuencas. Modelado de estructuras corticales desde las ondulaciones del geode. Construcción de modelos unidimensionales de velocidad a partir de lecturas de primeros arribos de ondas P y ondas S. Calidad de determinación de velocidades; condicionamiento del problema inverso. Tomografía 3D de sismos locales. Una técnica para determinar heterogeneidades corticales. Construcción de modelos tridimensionales a partir de hipocentros. Pruebas sintéticas de análisis de capacidad de determinación espacial de anomalías. Interpretación composicional, estructural, y reológicas a partir de modelos tridimensionales de Vp y Vp/Vs.

UNLP: El grupo de trabajo se ha especializado en el análisis de diferentes modelos continuos y discretos para la representación de la propagación de ondas sísmicas y electromagnéticas en medios porosos saturados. Los modelos desarrollados incluyen los efectos de atenuación y dispersión de ondas debidos a la presencia de heterogeneidades espaciales por la presencia de fluidos multifásicos y/o cambios en las propiedades de la matriz porosa. También se ha estudiado el problema de cambio de la respuesta acústica de reservorios debida a la inyección de fluidos para recuperación secundaria y asistida, incluyendo cambios en las propiedades petrofísicas debido a la inyección, tales como porosidad y permeabilidad. Otra área de estudio es el desarrollo de modelos numéricos que simulen la propagación de ondas en medios anisótropos prestack, incluyendo fenómenos de atenuación intrínseca y por la presencia de fluidos.

III.1.C- Enumere en la siguiente tabla los principales apoyos de capital que los participantes del grupo han recibido desde la ANPCYT o desde otros organismos para desarrollar las actividades mencionadas en el punto anterior durante los últimos años.

Mecanismos de Apoyo	Año de otorgamiento del beneficio	Apellido - Nombre de la persona responsable del beneficio	Principal destino o actividad realizada (650 caracteres)	Principales logros o resultados(650 caracteres)
Seleccionar	Seleccionar			
Seleccionar	Seleccionar			

Ver Sección II.4.6 y II.5.6

GRUPO 2 – Radares y Sonares

III.2.A- Participantes

Nombre y Apellido	CUIT/CUIL	Cargo / Actividad entro del Grupo	Área de Conocimiento	Campo de Aplicación	Nombre de la entidad de pertenencia
Tulio Calderón	20128218662	Director del Grupo	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Desarrollo de Radares y Sonares	INVAP S.E.
Pablo Weder	20248812045	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Desarrollo de Radares y Sonares	INVAP S.E.



Fondo Argentino Sectorial

Guillermo Benito	20139716729	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Desarrollo de Radares y Sonares	INVAP S.E.
Roberto Costantini	20118943393	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Desarrollo de Radares y Sonares	INVAP S.E.
Oscar Bria	20113678187	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Desarrollo de Radares y Sonares	INVAP S.E.
Marcelo Basigalup	20136903633	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Desarrollo de Radares y Sonares	INVAP S.E.
Bernardo Arce	20247983423	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Desarrollo de Radares y Sonares	INVAP S.E.
Gabriela Steren	23228961434	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Desarrollo de Radares y Sonares	INVAP S.E.
Federico Renolfi	20241981801	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Desarrollo de Radares y Sonares	INVAP S.E.
Nicolas Renolfi	20255015967	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Desarrollo de Radares y Sonares	INVAP S.E.
Adrian Marcellino	20254025608	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Electrónica y sistemas de radar	INVAP S.E.
Jorge Osmar Lugo	20217340668	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Electrónica y sistemas de radar	INVAP S.E.
Nora Ruth Paoletti	27244635984	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Electrónica y sistemas de radar	INVAP S.E.
Galarza Cecilia	27179986499	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Electrónica	GIOL - CONICET
A ser designado		Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Electrónica	GIOL - CONICET
Javier A. Areta	20250662387	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Técnicas de radares y sonares	UNRN
Sergio R. Richter	20268584804	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Técnicas de radares y sonares	UNRN
Giorgio Mario Caranti	20188001212	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Sensores meteorológicos	UNC
Raúl Alberto Comes	2078568675	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Sensores meteorológicos	UNC

III.2.B- Describa brevemente las actividades de investigación científica y tecnológicas desarrolladas por el grupo en el área de TIC'S. (máx. 4000 caracteres)

Dentro de la estructura organizativa de INVAP, el grupo 2 INVAP-GPAG es parte de la Gerencia de Proyectos Aeroespaciales y de Gobierno (GPAG), que lleva adelante la realización de trabajos en Satélites de Sendado Remoto, sus Cargas Útiles (como ser sensores radar de apertura sintética), sus subsistemas (como ser, por ejemplo, la Aviónica de Comandos, Manejo de Datos y Control de Actitud), en Radares para Control de Tráfico Aéreo Comercial, los Radares de Vigilancia de Largo Alcance, Modernización de Sistemas de Comunicaciones, Sistemas de Simulación para Entrenamiento, Sistemas de Supervisión de Pesca y áreas en general asociados a Sistemas de Tiempo Real, Sensores y Actuadores, Comunicaciones y Electrónica a Medida.



Los principales proyectos en curso actualmente, la estructura organizativa y las capacidades de la empresa pueden verse en el sitio www.invap.com.ar

El Grupo de Procesamiento de Señales de la UNRN aportará investigadores científicos y doctorandos en temas de estimación, detección y seguimiento.

III.2.C- Enumere en la siguiente tabla los principales apoyos de capital recibidos desde la ANPCYT o desde otros organismos para desarrollar las actividades mencionadas en el punto anterior durante los últimos años.

Mecanismos de Apoyo	Año de otorgamiento del beneficio	Apellido - Nombre de la persona responsable del beneficio	Principal destino o actividad realizada (650 caracteres)	Principales logros o resultados(650 caracteres)
Seleccionar	Seleccionar			

Ver Sección II.2.6 y II.7.6

GRUPO 3 – Computación de alto rendimiento

III.3.A- Participantes

Nombre y Apellido	CUIT/CUIL	Cargo / Actividad dentro del Grupo	Área de Conocimiento	Campo de Aplicación	Nombre de la entidad de pertenencia
Eduardo Dvorkin	20085117549	Director del Grupo	Tec. Energética, Minera, Mecánica y de Materiales	Computación de alto rendimiento	SIM&TEC S.A.
Marcela Goldschmit	27129911099	Investigador	Tecnología Química	Modelado Computacional y Calidad	SIM&TEC S.A.
Rita Toscano	27118497754	Investigador	Tec. Energética, Minera, Mecánica y de Materiales	Modelado Computacional	SIM&TEC S.A.
Esteban Mocskos	20240360102	Investigador	Tec. Informática, de las Com. y Electrónica	Computación de alto rendimiento	GIOL - CONICET

III.3.B- Describa brevemente las actividades de investigación científica y tecnológicas desarrolladas por el grupo en el área de TIC'S. (máx. 4000 caracteres)

SIM&TEC S.A. es una empresa formada en el año 2007 y que comenzó a operar el 2/1/2008. Los tres socios fundadores de la empresa (ver www.simytec.com) provienen de trabajar en un centro de I+D de la industria siderúrgica por lo que su experiencia se basa, precisamente, en la aplicación tecnológica de desarrollos científicos en el campo del modelado computacional. Los tres socios de SIM&TEC S.A. han tenido una larga actividad en la investigación científica y en la página web arriba mencionada se pueden encontrar sus CV como así también sus publicaciones en la literatura abierta. Es de mencionar que la mayoría de los trabajos publicados en la literatura abierta por los socios de SIM&TEC constituyen un sub-producto de trabajos de desarrollo tecnológico realizados para diferentes empresas utilizando modelados computacionales.



Fondo Argentino Sectorial

El Centro de Modelado de GIOL (en formación) estará integrado al CONICET y trabajará sobre desarrollos científicos para aplicación en temáticas tecnológicas. Los temas a ser desarrollados serán: modelado y simulación de problemas mecánicos (deformación de sólidos, flujo de fluidos, propagación de ondas); modelado y simulación de problemas electromagnéticos; tratamiento de señales (resolución de problemas inversos); computación de alto rendimiento (paralelización de software de simulación).

III.3.C- Enumere en la siguiente tabla los principales apoyos de capital recibidos desde la ANPCYT o desde otros organismos para desarrollar las actividades mencionadas en el punto anterior durante los últimos años.

Mecanismos de Apoyo	Año de otorgamiento del beneficio	Apellido - Nombre de la persona responsable del beneficio	Principal destino o actividad realizada (650 caracteres)	Principales logros o resultados(650 caracteres)
Seleccionar	Seleccionar			

No ha recibido apoyo de capital desde la ANPCYT



CAPP – Ondas
**Desarrollo de una plataforma tecnológica para
modelización y simulación de señales, sistemas y
procesamiento de información**

SECCION IV: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

IV.1.- ASPECTOS CIENTÍFICOS – TECNOLÓGICOS

IV.1.1- Señale en cual de las áreas se encuadrará el proyecto:

- ☒ **Modelización y simulación**
- ☐ **Nuevos medios de comunicación y entretenimiento**
- ☐ **Diseño y encapsulado de circuitos integrados**

IV.1.2- Marque con una cruz y desarrolle los ejes sobre los que la plataforma tecnológica propuesta desarrollará sus actividades:

☒ **Desarrollo de Capacidades: Formación de recursos humanos, favorecer su articulación entre ámbitos empresariales y académicos. Desarrollo de infraestructuras y equipamiento de amplia aplicabilidad en Tic's. (máx. 1500 caracteres)**

En lo que hace a la formación de recursos humanos este proyecto incluye la financiación de tesis doctorales y de investigadores post-doctorales, tanto en UNSJ, CMS-GIOL, UNLP y UNRN, así como, el apoyo financiero a la "Especialización y Maestría en Sistemas Radar e Instrumentación" a crearse en Córdoba, FAMAF-UNC, con participación y apoyo de INVAP y otras instituciones. Además, se financiará becas para estudiantes de los últimos años de carreras afines con el objetivo de realizar una iniciación a la investigación.

Es importante destacar que estos científicos en formación tendrán la oportunidad de desarrollarse en un ámbito de investigación científica aplicado a problemáticas tecnológicas concretas y con fluida relación con centros de investigación de excelencia internacional.

En lo que hace a la articulación entre los ámbitos empresariales y académicos este proyecto pretende recorrer una experiencia inédita en el país como es la conformación de un consorcio entre empresas de alto desarrollo tecnológico y centros de investigación públicos para el desarrollo de una temática



Fondo Argentino Sectorial

específica de alto valor comercial.

Asimismo este proyecto prevee los fondos para instalar en el Polo Tecnológico de GIOL (CONICET) un centro de computación de alta performance que prestará servicios no solo para el desarrollo de este proyecto sino de otros proyectos que involucren el uso intensivo de modelos computacionales.

Articulación de políticas públicas que faciliten la interacción y transferencia de conocimiento entre sectores público/privado a nivel local, regional o nacional. (máx. 1500 caracteres)

La misión que el MinCyT ha establecido para el Centro de Modelado y Visualización que funcionará a partir del 2011 en el Polo Tecnológico de GIOL (en construcción) es la de desarrollar investigación científica dirigida a aportar conocimientos relevantes para la solución de problemas tecnológicos concretos que se le planteen a empresas nacionales.

La concreción de este CAPP representará no solo una transferencia desde el sector académico público al sector productivo privado sino una real interacción entre ambos sectores con fines de alta significación económica para las empresas participantes lo que garantizará la sustentabilidad del proyecto.

Posicionamiento del Software, los Servicios Informáticos y las tecnologías de la informática y las comunicaciones en general frente a la sociedad (difusión científica, soluciones con impacto social, etc.) (máx. 1500 caracteres)

Esperamos que el desarrollo de aplicaciones computacionales de alto nivel científico para desarrollar recursos tecnológicos nacionales sirva además para promocionar en la sociedad las carreras universitarias en ciencias y en ingeniería que hoy deben ser incentivadas para asegurarnos que en un futuro próximo no sea la falta de profesionales el cuello de botella que trabaje el desarrollo nacional.

Fomento en la creación de redes y alianzas para agregar valor permitiendo un mejor posicionamiento en los mercados. (máx. 1500 caracteres)

La creación de una CAPP entre centros de investigación del sector público y empresas de alta tecnología del sector privado, la incorporación de científicos e ingenieros en formación al trabajo de desarrollo propuesto no solo permitirá a las empresas participantes ubicarse en los mercados con tecnologías propias sino que formará una base de conocimientos que hará factibles futuros desarrollos en el campo.

Implementación de proyectos regionales integrales a través del fomento de la inversión. (máx. 1500 caracteres)

IV.1.3- Identifique los diseños, desarrollos, modelos, u otros productos y/o servicios a los cuales esta dirigida la generación de la plataforma tecnológica propuesta, indicando objetivos y propósitos del/os mismo/s. (máx. 3500 caracteres)

Desarrollo de software para el procesamiento de señales en procesos de sísmica de exploración petrolera. El objetivo es desarrollar un software de modelado computacional que permita procesar las señales adquiridas durante una campaña de exploración para obtener la composición del subsuelo.



Desarrollo de software para el procesamiento de señales de radar que permita la detección, seguimiento, comunicación e identificación de blancos, colaborativos o no, tanto para radares monoestáticos, como para sistemas multiestáticos. También es objetivo de este proyecto, generar software de procesamiento de señales que permitan caracterizar y producir imágenes radar de blancos distribuidos y/o móviles, tanto para aplicaciones meteorológicas, como para radares de visión lateral, funcionando en los modos de Apertura Sintética (SAR), Apertura Sintética Inversa (ISAR), indicación de blancos móviles en superficie (GMTI), en presencia de escenarios de ruido, condiciones de propagación anormales y en general de interferencias externas.

Así mismo, se procederá al desarrollo de software para el procesamiento de señales de sonar que permita la detección, seguimiento, identificación de cardúmenes, objetos subacuáticos y generación de imágenes batimétricas y de otros datos de interés de la profundidad oceánica, en presencia de escenarios de ruido, condiciones de propagación anormales y en general de interferencias externas.

IV.1.4- Describa la metodología; si fuera oportuno desarrolle este ítem para cada uno de los ejes identificados en el ítem IV.1.2 (máx. 6000)

En los tres casos propuestos (sísmica para exploración petrolera, radares y sonares) los pasos a seguir son:

Tarea 1: Modelos de propagación

Desarrollo de modelos computacionales que describan los fenómenos de propagación de ondas en un medio tridimensional: el subsuelo en el caso de la sísmica, la atmósfera en el caso de los radares y el agua en el caso de los sonares. En el caso de la sísmica y de los sonares se trata de una ecuación de propagación de ondas mecánicas en tanto que en el caso de los radares se trata de propagación de ondas electromagnéticas (ondas de radio). Por lo tanto debemos prever el desarrollo de dos software separados para el modelado de los problemas de propagación.

En este punto el proyecto se bifurca: en tanto algunos de los participantes en el CAPP Ondas trabajarán sobre el desarrollo del modelo de propagación de ondas mecánicas otros trabajan en el modelo de propagación de ondas electromecánicas.

Dado que los dominios de cálculo serán finitos y deberán representar fenómenos físicos que se desarrollan en medios infinitos, en ambos casos los modelos deberán incorporar condiciones de borde de radiación para evitar que las ondas que salen del dominio de cálculo sufran reflexiones espurias.

Dado que se trata de longitudes de onda muy pequeñas en relación a las distancias a modelar, el esquema de modelización deberá incorporar un tratamiento adecuado de las dos escalas existentes en el modelo, y este es un punto muy relevante en esta primera tarea.

Tarea 2: Cálculo inverso

Desarrollo del esquema de cálculo inverso

Sea un sistema de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales del tipo:

$$L(v, t, c_i \quad i=1, \dots, N) = f(t) \quad (1)$$

donde v: variable vectorial incógnita, t: tiempo, ci: parámetros incógnita (i=1, ..., N) cuya determinación es el objetivo del proceso.

En el caso de la sísmica son las velocidades de propagación de las ondas en diferentes materiales, cuya determinación permite aproximar la identificación de los materiales que conforman el subsuelo y, obviamente, la posible presencia de hidrocarburos; en el caso de los radares y sonares los parámetros ci son las coordenadas de los puntos en los que se reflejan las ondas y cuya determinación proporciona los medios necesarios para identificar el objeto detectado.

f(t): vector de excitación del sistema.

Llamemos [p(t)]_medida a una señal de respuesta medida (desplazamientos y velocidades en la superficie en el caso de la sísmica, ondas reflejadas en el caso de radares y sonares)



Fondo Argentino Sectorial

Establecido un conjunto de valores de prueba $[c_{(i)} \ i=1,...,N]_{\text{prueba}}$ es posible obtener mediante el sistema diferencial (1) una señal $[p(t)]_{\text{modelada}}$.

Proponemos una función de error:

$$F^{\text{error}} ([p(t)]_{\text{medida}} - [p(t)]_{\text{modelada}})$$

tal que, su minimización respecto de los parámetros $(c_i, i=1,...,N)$ proporcione los valores que mejor aproximan los parámetros buscados.

Si bien conceptualmente el módulo de cálculo inverso será el mismo para los problemas de propagación de ondas mecánicas (sísmica y sonar) y de ondas de radio (radar), a esta altura del desarrollo estimamos conveniente separar los tres software y para cada uno de ellos desarrollar un módulo ad hoc de cálculo inverso.

Tarea 3: Verificación

En el proceso de verificación debemos contestar la pregunta "¿estamos resolviendo correctamente las ecuaciones?".

Se trata de un paso que involucra el planteo y programación del modelo numérico.

Se usarán para este paso comparaciones contra resultados de problemas similares existentes en la literatura.

No esperamos poder verificar conjuntamente los modelos de propagación y el módulo de cálculo inverso por lo que cada uno de ellos deberá ser verificado independientemente.

Tarea 4: Validación

En el proceso de validación debemos contestar la pregunta "¿estamos resolviendo las ecuaciones correctas?"

En este paso se valida el sistema completo (modelos de propagación y módulo de cálculo inverso) para los tres software en desarrollo (sísmica, radares y sonares)

Para validar se deberá usar en cada caso información de la literatura abierta ó más seguramente información propietaria de alguna de las empresas que componen el CAPP Ondas.

IV.1.5- Plan de trabajo del proyecto. (máx. 3500 caracteres)

El plan de trabajo comprende el desarrollo de las siguientes etapas:

Etapla 1: Simulación y Procesamiento de Señales para un Radar Aerotransportado de modos SAR/ISAR/GMTI
Desarrollar el software de un radar SAR/ISAR/GMTI aerotransportado de banda X con un procesador de señales embebido, de tiempo real, y su validación.

Etapla 2: Métodos Avanzados y Tracking en Radares de Control de Tráfico Aero comercial.
Implementar para el radar secundario RSMA, un método avanzado de seguimiento y comunicación entre los aviones y el radar. Este método deberá llevar adelante el seguimiento y la comunicación con los aviones minimizando la cantidad de interrogaciones realizadas por el radar. Por esto se deberá desarrollar un modelo de predicción de la posición de los aviones presentes en la zona de cobertura que permita resolver el encuentro entre la antena en constante rotación y la posición de los mismos.

Etapla 3: Simulación y Algoritmos de Detección y Seguimiento para un Sistema de Sensores con Multilateración.

Desarrollar herramientas para análisis y diseño de sistemas de detección de posición mediante la técnica de Multilateración, y su aplicación a detección a mapas de cobertura de descargas atmosféricas en regiones extensas. Diseñar un sistema de posicionamiento de alcance moderado para cubrir las zonas ciegas en la cobertura de radares secundarios de Argentina y su verificación.

Etapla 4: Simulación y Procesamiento de Señales para un Arreglo de Sonar Activo de Arrastre
Desarrollar el software de un sistema de sonar activo, para batimetría de baja y media profundidad, con un procesador de señales embebido, de tiempo real, y su validación.



Fondo Argentino Sectorial

Etapas 5: Tomografías sísmicas. Desarrollos de técnicas de inversión e interpretación de relaciones VP/VS y su vinculación con sísmica clásica y métodos potenciales. Otras metodologías para construcción de modelos geológicos.

Obtener modelos tomográficos de velocidad de onda P, y en lo posible de onda S, para el conocimiento de la estructura de corteza en zonas de alta heterogeneidad y con principal énfasis en profundidades de hasta 15km.

Etapas 6: Modelado de la respuesta sísmica de rocas intrusivas y reservorios fracturados: desarrollo de modelos físicos y numéricos que permitan establecer la respuesta sísmica de este tipo de reservorios en presencia de diferentes fluidos. Detección de anisotropía a partir de datos sísmicos prestack: desarrollo de software y métodos para el manejo prestack de la información para el procesamiento y análisis de los mismos. AVO vs Az (AVAZ)

Etapas 7: Validación del software de sísmica.

Etapas 8: Computación de alto rendimiento. Consiste en implementar, desarrollar y optimizar técnicas de computación de alto desempeño en programas de simulación numérica con el fin de aprovechar al máximo las nuevas tecnologías de procesadores que están accesibles hoy en día o a punto de estarlo: un gran número de núcleos por procesador, coprocesadores específicos de cálculo y placas de vídeo con cientos de procesadores adicionales. Se utilizarán como base de desarrollo aplicaciones paradigmáticas que permitirán obtener conclusiones generales para otras aplicaciones de cálculo científico, eligiéndolas entre aquellas aplicaciones clave que surjan en el contexto del avance del presente proyecto.

Etapas 9: Acondicionamiento del Centro de Modelado y Visualización GIOL (CONICET). El Centro empezará a funcionar en el año 2011 en el nuevo edificio realizado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Se deberá acondicionar las salas de computación, videoconferencias, oficinas, etc.

Etapas 10: Compras de equipamiento y gastos de infraestructura para el CAPP Ondas. Debido a que el equipamiento y los gastos de infraestructura serán utilizados por todas las Etapas Técnicas del Proyecto Ondas, se ha considerado una etapa especial para estos gastos.

Etapas 11: Licencias de software e insumos. Compras y gastos. Debido a que los gastos de licencia de software e insumos serán utilizados por todas las Etapas Técnicas del Proyecto Ondas se ha considerado una etapa especial para estos gastos.

IV.1.6- Mencione las Etapas que formarán parte del Plan Semestral de Actividades según el punto 7.1 de las Bases de la Convocatoria.

CODIGO ETAPA	DESCRIPCION	Duración en meses
1	Simulación y Procesamiento de Señales para un Radar Aerotransportado de modos SAR/ISAR/GMTI	36
2	Métodos Avanzados y Tracking en Radars de Control de Tráfico Aerocomercial.	36
3	Simulación y Algoritmos de Detección y Seguimiento para un Sistema de Sensores con Multilateración	48
4	Simulación y Procesamiento de Señales para un Arreglo de Sonar Activo de Arrastre	48
5	Tomografías sísmicas	48
6	Modelado de la respuesta sísmica de rocas intrusivas y reservorios fracturados	48
7	Validación del software de sísmica	48
8	Computación de alto rendimiento	48
9	Acondicionamiento del Centro de Modelado y Visualización GIOL (CONICET)	24
10	Compras de equipamiento y gastos de infraestructura para el CAPP Ondas	24
11	Licencias de software e insumos. Compras y gastos	48



IV.1.7- Para cada etapa explique las actividades que se realizarán. Tenga en cuenta que esta información deberá coincidir con la planilla de presupuesto (Excel) a completar. **(máx. 5500 caracteres)**

Etapla 1: Simulación y Procesamiento de Señales para un Radar Aerotransportado de modos SAR/ISAR/GMTI

- Desarrollo de herramientas de análisis y simulación con el objetivo de asistir diseño del sistema. Modelado de medios de propagación y de blancos.
- Especificación y desarrollo de los algoritmos de procesamiento de la señal radar. Desarrollar un simulador de señales SAR/ISAR/GMTI para alimentar el desarrollo de los algoritmos de procesamiento, analizar y validar sus prestaciones. Desarrollo de patrones sintéticos
- Selección de Hardware de procesamiento e implementación de la unidad de procesamiento en el mismo.
- Implementación de software en la Unidad de Procesamiento dentro del hardware final.
- Integración del sistema, diseño de campaña de ensayos y su validación.

Etapla 2: Métodos Avanzados y Tracking en Radares de Control de Tráfico Aerocomercial

- Ingeniería conceptual y básica de los Algoritmos de Tracking y Scheduler que implementen el protocolo de comunicación deseado. Análisis de requerimientos sobre los subsistemas del RSMA (Capacidades de comunicación y tiempo de procesamiento requeridos, y necesidad de nuevas interfaces)
- Implementación en plataforma flexible tipo MatLab.
- Análisis de las modificaciones requeridas a la arquitectura de hardware y software del RSMA.
- Implementación en forma incremental sobre el RSMA. Integración y ensayos con RSMA
- Diseño de pruebas de campo y de homologación. Validación del sistema. Elaboración de informe de recomendaciones para Homologación.

Etapla 3: Simulación y Algoritmos de Detección y Seguimiento para un Sistema de Sensores con Multilateración.

- Diseño y análisis de performance de sistemas de Multilateración.
- Desarrollo de herramientas de análisis para la generación de mapas de cobertura y performance de un sistema de ubicación por multilateración.
- Diseño y Construcción de prototipo pre-comercial de sistema de multilateración para mapas de cobertura de descargas atmosféricas.
- Diseño y verificación vía simulación de un sistema de multilateración para aeronaves comerciales

Etapla 4: Simulación y Procesamiento de Señales para un Arreglo de Sonar Activo de Arrastre

- Desarrollo de herramientas de análisis y simulación con el objetivo de asistir diseño del sistema.
- Especificación y desarrollo de los algoritmos de procesamiento de la señal sonar recibida necesarios para obtener productos de Detección, Seguimiento e Imágenes. Modelado de medios de propagación y de blancos, para escenarios de baja y media profundidad, estratificaciones térmicas y presencia de ruido y fuentes externas de interferencia.
- Desarrollar un simulador de señales para alimentar el desarrollo de los algoritmos de procesamiento, analizar y validar sus prestaciones. Desarrollo de patrones sintéticos
- Selección de Hardware de procesamiento e implementación de la unidad de procesamiento
- Implementación de software en sistema prototipo y su validación.

Etapla 5: Tomografía sísmicas

- Algoritmos para el cálculo de estáticas. Determinar a partir de técnicas no convencionales y económicas como lo son los campos potenciales, el espesor del weathering para el cálculo de correcciones estáticas.
- Cálculo de profundidades al punto de Curie y flujo de calor. Mediante una técnica indirecta, se obtendrá la profundidad a la cual las rocas pierden sus propiedades magnéticas y se estimará el flujo de calor cortical.
- Desarrollo de técnicas para determinación de espesores de basalto mediante combinación de métodos potenciales.
- Modelos de Geoide Local. Se propone la utilización de una herramienta no usual (ondulaciones del geoide) en la inversión tradicional, para encontrar un modelo de corteza más robusto, y obtener en definitiva mayor consistencia con las otras herramientas geofísicas. Otro objetivo importante es modelar el geoide en zonas con datos gravimétricos, utilizando el expresión de Stokes, para aportar ondulaciones del geoide N de



buena resolución y emplearlas en las correcciones para obtener cotas ortométricas (H) desde altitudes elipsoidales (h) obtenidas por DGPS: $H = h - N$.

- e) Analizar el comportamiento reológico del área. Determinación del comportamiento elástico de la corteza, lo que permite caracterizar la rigidez e indirectamente

Etapas 6: Modelado de la respuesta sísmica de rocas intrusivas y reservorios fracturados

- a) Análisis de material bibliográfico relacionado a la temática a ser desarrollada
- b) Desarrollo de modelos diferenciales y numéricos para representar la propagación de ondas en medios porosos saturados por fluidos multifásicos naturalmente fracturados. Análisis de fenómenos de atenuación y dispersión debido a presencia de heterogeneidades mesoscópicas y de fracturas.
- c) Implementación de los distintos algoritmos desarrollados para casos 2D y 3D en computadoras de arquitectura en paralelo.
- d) Validación de los simuladores numéricos mediante soluciones analíticas o numéricas .
- e) Aplicación de los simuladores a casos de interés en exploración y explotación de reservorios

Etapas 7: Validación del software de sísmica.

- a) Aportar datos e información geológica y geofísica.
- b) Validar el software de sísmica desarrollado

Etapas 8: Computación de alto rendimiento

- f) Desarrollo de técnicas computacionales que tengan una alta efectividad en el uso de los recursos computacionales disponibles y que disminuyan al mínimo posible las fuentes de degradación en la performance de los programas tanto paralelos como secuenciales: latencia: (relacionada con la tecnología de interconexión de red y las capas de software que interactúan para que un mensaje pueda ser enviado por un proceso y recibido por otro), overread, starvation (el acceso a los recursos compartidos pueden producir bloqueos en las aplicaciones que corresponden a un incremento en el tiempo necesario para que finalice).
- g) Evaluar la utilización de hardware específico con el fin de lograr una mejora en la performance de los programas: tanto placas aceleradoras específicas (como la ClearSpeed e710 o e720) como las placas de vídeo con gran poder de cómputo (como línea de productos específicos de Nvidia o AMD), así como nuevas las nuevas características de arquitectura de los procesadores, por ejemplo los nuevos modelos de administración de memoria que serán necesarios incorporar debido a la multiplicación de cores en los procesadores.

Etapas 9: Acondicionamiento del Centro de Modelado y Visualización GIOL (CONICET)

- a) Infraestructura del Centro: compras de muebles adicionales de oficinas, aire acondicionado, infraestructura de las salas de fotocopiado, reuniones, computación y conferencias.
- b) Equipamiento del Centro: compra del server de computación distribuido de alto rendimiento y computadoras personales.

Etapas 10: Compras de equipamiento y gastos de infraestructura para el CAPP - Ondas

- a) Sistema de video conferencia: para todos los integrantes del CAPP y que puedan comunicarse frecuentemente entre ellos y con otros Centros
- b) Acondicionamiento de salón para la Universidad Nacional de La Plata
- c) Equipamiento de la Universidad Nacional de Río Negro: 2 computadoras de altas prestaciones, con placas de video que permitan programación en paralelo (por ej Nvidia Tesla), 1 analizador de espectro, 1 analizador vectorial de redes, 1 generador de radiofrecuencia, 1 generador vectorial/arbitrario de forma de onda, 1 osciloscopio para RF
- d) Equipamiento e infraestructura para la Universidad Nacional de San Juan: 12 Sensores banda ancha, cables y accesorios. 12 Registradores, 2 Registradores, 1 Pignómetro con accesorios, 1 Fuente sísmica ESS 200T, con accesorios para ondas S, 1 Herramienta para uphole-borhole, muebles, aire acondicionado, etc.
- e) Equipamiento de la Universidad Nacional de Córdoba: Generador de RF (10MHz - 10 GHz) con posibilidades de distintos modos de modulación (PCM, AM, FM, etc), Medidor de potencia de RF Rango de medición -70 a 44 dBm, 1 Osciloscopio digital de alto rendimiento (13 GHz 40 GSa/s 4 1 Gpts),



Analizador de redes(10MHz - 20 GHz), 1 computadora de alta performance, pantalla LCD 21", 1 Medidor de ROE, medidores de antenas.

- c) **Etapa 11:** Licencias de software e insumos: licencia de software de usos múltiples (por ej: licencia de Abaqus, Adina, Ansys, Matlab, Mathematica, Autocad, Office para PC, compilador Fortran, OrCAD PCB Designer with Pspice, IDL, Advanced Design System, etc.)
- a) Para el grupo 1 – Sísmica
 - b) Para el grupo 2 – Radares y Sonares
 - c) Para el grupo 3 – Computación de alto rendimiento

IV.1.8- Describa brevemente la relevancia de las actividades para el proyecto y la sinergia planteada entre ellas. (máx. 3000 caracteres)

Se trata del desarrollo de tres paquetes de software para tres aplicaciones relevantes de alta tecnología. Lo importante es que los tres paquetes tienen una base teórica común (métodos inversos en ecuaciones de ondas) por lo que la sinergia entre las tres es muy elevada.

IV.1.9- Detalle las capacidades científicas y técnicas (laboratorios de investigación propios, oficinas, equipamiento científico, recursos humanos disponibles) que aportaría el CAPP para realizar las actividades propuestas en el Plan. (máx. 3000 caracteres)

El CAPP Ondas reúne:

- El expertise de YPF en la tecnología de exploración petrolera y personal técnico altamente calificado en esta temática.
- El expertise de INVAP en tecnologías de radar y sonar y personal técnico altamente calificado en estas temáticas.
- El expertise de SIM&TEC en el desarrollo de modelado computacional y desarrollo de software de simulación, como así también personal a alta calificación científico-técnica.
- El Centro de Modelado y Visualización de Giol (en formación) que aportará investigadores científicos, doctorando y post doctorandos como así también un equipo computacional de alta performance.
- El Centro de Geofísica de la UNLP que aportará investigadores científicos en temas de geofísica.
- El Centro de Matemática Aplicada de la UNC que aportará investigadores científicos en los temas de matemática aplicada relevantes para el presente proyecto.
- El Instituto Geofísico Sismológico Volponi aportará investigadores científicos en tecnologías geofísicas basadas en magnetometría y gravimetría

Todos los trabajos se desarrollarán en las oficinas de los diferentes actores involucrados.



IV.2.- ESTRATEGIA COMERCIAL Y FINANCIERA

IV.2.1- Describa el mercado objetivo (máx. 6000 caracteres)

Se trata del desarrollo de softwares que serán usados por YPF e INVAP como insumos tecnológicos para el desarrollo de sus tareas específicas.

En el caso de INVAP, el software a desarrollar, tanto para radares como para sonar, constituye una componente clave en la performance final del producto a comercializar y una de sus posibles ventajas comparativas frente a terceros. El disponer de la tecnología crítica del procesamiento digital de señales en tiempo real, permite dos factores de venta muy significativos: Productos a Medida y Capacidad de Transferencia de Tecnología. Estos factores permiten acceso a mercados de gobierno, nacionales e internacionales, en las áreas de ciencia, gestión territorial, gestión de emergencias, seguridad y defensa, donde los procesos de procuramiento y utilización de sistemas radar y sonar son de base tecnológica (principalmente la formación de cuadros técnicos especializados para operación y mantenimiento), de alto valor agregado, de alta logística y de largo plazo.

Desde hace mas de una década, INVAP, como contratista principal, está llevando adelante proyectos en estas áreas para clientes tales como: la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) con radares RSMA para el control de tráfico aerocomercial en todo el territorio Argentino; la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) con radares de apertura sintética, de bada L y cuádrupolares para la medición de humedad en pampas argentinas, desde satélites de la constelación italo-argentina Cosmos Skymed-SAOCOM; la Fuerza Aérea Argentina con Fabricaciones Militares para los radares de vigilancia de largo alcance tridimensionales de barrido electrónico RPA, el Ejército Argentino con la modernización de radares doppler de vigilancia Rastreador; para las Escuelas Argentinas de Náutica, de Navegación Fluvial y de Pesca con los simuladores de radar ARPA, sonar, maniobras y pesca de la línea MELIPAL.

Todos estos proyectos son ejecutados por INVAP bajo contrato con los clientes y su facturación por avance supera en la última década, mas de 300 millones de pesos y el remanente de ejecución de los contratos vigentes es de monto similar. Este nivel de inversiones del Estado Nacional, vía sus diversas agencias especializadas y Ministerios, para el área tecnológica radar, es muy significativo y permite que Argentina sea líder en Latinoamérica en esta tecnología y en productos.

Tratándose de sensores basados en electrónica y, recientemente, en el procesamiento digital intensivo de señales, reciben el beneficio de los progresos de una industria extremadamente dinámica y con fuerte creación de nuevos nichos de mercado, así como la de reducción de precios para las necesidades permanentes (control de tráfico comercial aéreo y de superficie, vigilancia de zona económica exclusiva del océano, vigilancia del aerospacio, entrenamiento y formación de cuadros técnicos).

En resumen, para Radares y Sonares, el mercado objetivo son las agencias especializadas de Control de Tráfico Aérea Civil, las Fuerzas de Seguridad y Defensa, las Agencias Espaciales, las Empresas de Comunicaciones, los Ministerios relacionados con la Gestión Territorial y Gestión de Emergencias y los Ministerios de Agricultura y Agencias Meteorológicas, inicialmente de Argentina, continuando con Países de la Región y de Países con planes propios de Desarrollo en Ciencia y Técnica y, finalmente, los Países de Europa y América del Norte.

Con su Programa Nacional de Desarrollo Energético, YPF se plantea como objetivo optimizar su actual nivel productivo de hidrocarburos y, a la vez, potenciar la exploración para elevar la producción futura. Siendo YPF la principal empresa petrolera de la argentina, este Programa apunta directamente al desarrollo energético de la Argentina.

En diciembre del 2009 se presentó a las autoridades nacionales y gobiernos provinciales el proyecto Desarrollo Exploratorio que se inició a comienzos de 2010, y apunta a conocer el potencial de reservas de petróleo y gas



del país y verificar las posibilidades de hallazgo de hidrocarburos en el Mar Argentino.

La compañía tiene previsto financiar todas las actividades que fueran necesarias para obtener información de la totalidad de bloques exploratorios que aún no fueron asignados por la Nación o las provincias a ninguna compañía y que podrían contener nuevas reservas petroleras y gasíferas, definiendo el mapa de oportunidades exploratorias remanentes en la Argentina

La ejecución de los trabajos técnicos será liderada por YPF, para lo cual constituyó un equipo de proyecto dedicado. Asimismo, firmará convenios de cooperación con múltiples universidades para complementar y validar científicamente aquellos trabajos internos.

De los 250 bloques exploratorios que aún no fueron asignados, 135 son de offshore, 39 están ubicados total o parcialmente en la provincia de Neuquén, 21 en Santa Fe, 18 en Santiago del Estero, 16 en la provincia de Buenos Aires, 12 en Santa Cruz, 12 en Formosa, 12 en Chaco, 11 en La Pampa, 11 en Corrientes, 10 en la provincia de Jujuy, 9 Córdoba, 8 en San Juan, 7 en Entre Ríos, 6 en Catamarca, 5 en Tucumán, 4 en Misiones, 3 Salta, 3 en La Rioja, 3 en Chubut, 1 en Tierra del Fuego y 1 el distrito mendocino.

Para iniciar los trabajos de exploración en cada provincia se suscriben acuerdos con los distintos gobiernos, habiéndose ya firmado con: Buenos Aires, Entre Ríos, Formosa, Chaco, Santa Cruz, San Juan, Córdoba, Santa Fe y La Rioja. Las provincias como resultados de los estudios realizados por YPF podrán conocer su potencial energético y elaborar sus planes de desarrollo regional.

Las tecnologías geofísicas son herramientas básicas en la actividad petrolera, por lo que los desarrollos que se realicen en el marco de este CAPP, soportarán la exploración en la Argentina, en ambientes geológicos complejos. Su integración a otras tecnologías geofísicas, geoquímicas y geológicas permitirá la elaboración de modelos de reservorios con menor incertidumbre y riesgos al momento de cuantificar las reservas de hidrocarburos.

El valor económico de los softwares desarrollados no está dado, principalmente, en su comercialización, sino en su correcta aplicación en los trabajos de exploración, cuyo resultado económico resulta mucho más atractivo: potencial incorporación de nuevas reservas de hidrocarburos.

IV.2.2- Enumere factores de influencia de tipo políticos, culturales, económicos, ambientales, etc., analice el potencial demanda e identifique a la competencia. (máx. 6000 caracteres)

En cuanto a Radares y Sonares, los factores de influencia, de diferenciación y de acceso a mercado son diferentes según se trate de los mercados domésticos (Argentina), de mercados regionales (Países de la Región, tales como Bolivia, Paraguay, Brasil, Chile, Venezuela, Ecuador, Colombia), de Países con planes propios de Desarrollo en Ciencia y Técnica en la materia (Países Árabes, tales como Egipto, Argelia, Libia, Jordania, Arabia Saudita y de Asia/Pacífico Australia, Indonesia, India). En muchos de ellos INVAP ha ejecutado proyectos en el área Nuclear y existen lazos de cooperación técnica y comercial) y, finalmente, los países de Europa y América del Norte (en particular Europa del Este, Estados Unidos y Canadá).

En Argentina, INVAP tiene una larga trayectoria en desarrollos tecnológicos y negocios basados en tecnología, trabajo en conjunto con varios Ministerios y sus agencias, y en una visión a largo plazo, es funcional y estratégica como contratista industrial en varios programas nacionales, de las áreas de ciencia, nuclear, defensa y comunicaciones. Esta alineación, en cada país, de la visión Política de la Nación, los Programas de largo plazo (por ejemplo el Programa Nuclear Argentino con más de 60 años de continuidad) y sus Proyectos (ejemplo los más de 10 reactores de investigación producidos en Argentina para uso local o exportados), hacen viable y traccionan a las empresas de Producción Tecnológica como INVAP en Argentina. Estas empresas, típicamente, no son muchas en cada país por las barreras de entrada y tamaños de mercado interno, pero logran operar con continuidad bajo una adaptación activa a las realidades locales y mundiales: estos son casos como Embraer en Brasil, Canadair (Bombardier) y MDA en Canadá, IAI/ELTA en Israel.



Como en estos casos, INVAP dispone de mayor cercanía con sus clientes nacionales, mejores precios, capacidades y ofertas más adaptadas a las necesidades, y la posibilidad de contar con una red de proveedores locales industriales y de CyT. Por lo tanto, es razonable esperar que estos factores permitan que INVAP pueda tener una porción significativa del mercado local de sensores radar y sonar en Argentina.

Los factores de influencia en el mercado de Países de la Región y de Países con planes propios de Desarrollo en Ciencia y Técnica, están asociados a la competitividad en precio, a la credibilidad de Argentina como exportador tecnológico (sobre todos antecedentes exitosos) y a la fortaleza de las relaciones políticas entre el potencial país cliente y la República Argentina. Este es un mercado donde Estados Unidos participa mas como regulador, que como oferente, compiten varios países de Europa (en particular Francia-Thales, Italia- Alemania y Alemania/Europa-EADS) con desventajas de precio, pero la mayor competencia es de nuevos entrantes con agresivas políticas de venta y transferencia de tecnología (China-, Corea-SATREC, España-INDRA e Israel-ELTA).

En los mercados centrales de Estados Unidos y Europa occidental, las variables significativas son los antecedentes específicos, por haber por ejemplo trabajado para NASA, y la competitividad fuerte en precios, pues existen fuertes reglamentaciones de preferencia para empresas domésticos cuando se trata de desarrollos tecnológicos.

En relación a los desarrollos para aplicación sísmica, teniendo en cuenta lo comentado en el apartado anterior, el resultado económico estará dado por la incorporación de reservas de hidrocarburos, la influencia de los factores enunciados, podrían entenderse en base a condicionantes habituales de la industria.

Claramente el Programa Nacional de Desarrollo Energético liderado por YPF tiene una relación estrecha con los planes estratégicos energéticos de la Nación Argentina.

El factor económico preponderante en la industria petrolera está dado por el valor del barril de petróleo. Su variabilidad incide directamente en los planes de inversión de las empresas. Las tendencias, basadas esencialmente en la oferta y demanda, no presuponen un costo del barril muy por debajo del actual, la demanda es creciente, a pesar de la crisis internacional.

Las actividades petroleras: registración sísmica, perforación de pozos, construcción de ductos y plantas, tienen irremediamente algún impacto ambiental, a pesar del estricto cumplimiento de Normas, Procedimientos, buenas prácticas, etc. La sociedad, los pueblos, en donde se desarrollan los trabajos, tienen un beneficio económico directo, pero suele haber resistencia, por la percepción de deterioro ambiental, a la realización de los mismos.

El CAPP Ondas solo desarrollará software, pero su utilización requiere de registraciones sísmicas en el campo, por lo que eventualmente podrá verse demorado en su utilización, por la obtención de permisos ambientales y de superficiarios, u otros factores naturales.

Respecto a la demanda, como ya se explicó, quedará enmarcada en los trabajos de evaluación del potencial petrolero que se realicen en los 250 bloques exploratorios que aún no fueron asignados, no se prevé, cabe aclarar que el software desarrollado solo se utilice en aquellos bloques de ambientes geológicos complejos, podrá también utilizarse en algunos yacimientos actualmente en explotación.

Finalmente, y en relación a la competencia, existen en el contexto mundial unas pocas empresas de desarrollo de software geofísico, que abastecen al mercado. Ninguna de ella desarrolla herramientas específicas para ambientes geológicos determinados. El software a desarrollar se integrará a uno de estos paquetes comerciales, pero estos nuevos módulos, serán de uso exclusivo de YPF. Eventualmente, se podrán realizar negociaciones con la empresa proveedora del software para su potencial comercialización a nivel internacional.



IV.2.3- Analice las situaciones de riesgo y los posibles condicionantes a la producción y/o comercialización en función de proveedores, materias primas e insumos críticos, normativas, costos de reemplazo, etc. (máx. 3500 caracteres)

En cuanto a Radares y Sonares son tecnologías duales: es decir, al igual que las tecnologías nuclear y espacial, pueden ser usadas para aplicaciones tanto civiles, como militares.

Este es el ámbito comercial habitual en INVAP, por sus orígenes en la industria nuclear, y para poder ser un proveedor confiable se sigue y aplican las leyes y reglamentaciones derivadas de los tratados de los cuales Argentina es firmante. En general, las leyes y reglamentaciones no condicionan las ventas de insumos, ni los desarrollos para uso propio de Argentina, pero regulan el comercio internacional. Para ello el País ha generado una comisión interministerial (Decreto 603) que habilita exportaciones en cada proyecto, con la cual tenemos habitual contacto, dados los contratos de exportación espacial y nuclear a numerosos países. Por lo tanto, no caben esperarse obstáculos en este sentido.

Por otro lado, al poseer la tecnología radar/sonar en Argentina se genera una mejora en cuanto a las fuentes de insumos críticos, pues en algunos casos pueden fabricarse en el País o bien se pueden sustituir en el diseño del sistema general (design-around). Esto ha sido reiteradamente aplicado en el Programa Nuclear y Espacial argentino y, más recientemente, es práctica habitual en casi todos los países aun Europa y Japon.

La creación de nuevas normativas de aplicación de radares al tráfico aéreo civil ha sido una herramienta de barreras comerciales usada por Europa, a través de Eurocontrol. Esto hace que ciertas funciones periféricas y específicas la alta de densidad de aviones alrededor de aeropuertos en Europa sean sugeridas, por "expertos", como imprescindibles a países con otras realidades. Tal fue el caso en Perú y Pakistán, respecto de ciertos modos de comunicación radar-avión (Modo-S), que no son usados (mandatorios), ni recomendados en Argentina, Brasil, Estados Unidos y otros. Esto favorece a empresas europeas de radares, que ya tiene estas características en sus productos por sus mercados domésticos. Una de las áreas de trabajo de este proyecto, en el tema radar, es estudiar, generar e implementar estos algoritmos y modos de comunicación radar-avión para el Radar Secundario Monopulso Argentino (RSMA), lo cual lo podría apto para participar en concursos licitatorios en Europa o lugares donde se requieran estos modos

En cuanto a prospección sísmica no se prevén riesgos y condicionantes asociados a las situaciones descriptas en este apartado, dado las características del producto tecnológico a obtener y su contexto de su aplicación.

IV.2.4- Estime la demanda potencial, describa la misma cuantitativa y cualitativamente. (máx. 3500 caracteres)

En el mercado doméstico, el Decreto 1407 del año 2004, define el nuevo programa de radarización y control del aerospacio Argentino. Esto implica, en primera aproximación, una línea de más de 20 radares RSMA monopulso para tráfico aéreo (contrato con INVAP), una línea de radares de largo alcance (contrato de prototipo inicial en curso con INVAP), con cantidad cercana a la decena en mediano plazo, y tres futuros radares aerotransportados de alerta temprana (AWACS) para control de bordes y zonas de frontera, a largo plazo. Así mismo, en lo científico, la misión SAOCOM está en un punto de avance importante de tecnología, pero quedan significativos temas por delante. En cuanto a aplicaciones meteorológicas, existe la expectativa de un programa de radares meteorológicos, con usuarios de diversas extracciones como el INTA, el INA, el Servicio Meteorológico Nacional y el ámbito Científico, con coordinación del Ministerio de Planificación, para financiar el desarrollo y serie de un tipo común de radares banda C de largo alcance, operando en red. Existen además posibilidades de proyectos en relevamiento de fondo oceánico, modernización de sistemas sonar de flota de la marina, aplicaciones de sensores multiestáticos para detección de caída de rayos (tema mantenimiento y seguros empresa transporte eléctrico y aplicaciones científicas), multilateración para sistema futuro de navegación ADS-B y en general de radares pequeños para aviación. En términos aproximados, los montos asociados a la radarización de Argentina según planes de Decreto 1407/2004 son de más de 600



millones de pesos a mediano plazo, para radares secundarios y primarios, y, más a largo plazo, de más de 1000 millones de pesos para los radares de alerta temprana aerotransportados. La misión SAOCOM y ulteriores satélites radares pueden significar contratos para INVAP del orden de más de 200 millones de pesos. En las aplicaciones meteorológicas, sonar y multiestáticas, cuyas tecnologías están en desarrollo en el país, las expectativas de contratos son de más de 100 millones de pesos en corto y mediano plazo. En cuanto a exportaciones, a mediano plazo las expectativas son comenzar con sistemas de control de tráfico aéreo a la región, con montos entre 50 y 100 millones de pesos, según cada país.

La ejecución de las líneas de proyecto aquí presentadas significaría contar con tres elementos muy importantes: una mayor base de nuevos profesionales y técnicos (vía su Especialización y/o Maestría) para investigación, desarrollo, producción, operación y mantenimiento; una serie de prototipos pre-comerciales de software/hardware en INVAP que aceleraría su producción y certificación; y finalmente de una base de grupos CMS-GIOL, FI-UNRN, FAMAF-UNC con capacidad de innovación en apoyo al desarrollo en proyectos nacionales, así como la parte de formación de técnicos e ingenieros de terceros países clientes, rol que ha jugado históricamente el Instituto Balseiro para cuadros nucleares en las exportaciones de tecnología nuclear de INVAP.

La utilización del software estará condicionada por el volumen de actividad de exploración petrolera que se encare en la Argentina, en los próximos años. El software podrá ser utilizado exclusivamente para los bloques operados por YPF, para los operados por terceros socios de YPF, a los operadores a los que YPF les brinde servicios de procesamiento de datos sísmicos, para los proyectos que encaren organismos nacionales o provinciales, sin participación de otros capitales privados.

Por otra parte, los nuevos conocimientos producidos, como así también, los nuevos profesionales e investigadores desarrollados, permitirán producir futuros desarrollos en esta difícil disciplina, como lo es la geofísica para la industria petrolera.



IV.3.- RESULTADOS ESPERADOS

IV.3.1- Resultados de Producción

a) **Categoría del Resultado:** Producto

b) **Calidad del Resultado:** Nuevo

c) **Nivel de Desarrollo del Resultado:** Probado a Nivel Piloto

d) **Nombre y Descripción del Resultado:** Para describir responda las siguientes preguntas ¿Cuáles son sus condiciones de uso? ¿Cómo se presentará físicamente? ¿Cuáles son sus principales competidores o sustitutos? (Nómbrelos) ¿Qué diferencias presenta en términos funcionales, operacionales y productivas respecto al mejor competidor o sustituto? ¿Cuáles son los beneficios que las diferencias mencionadas le generarán al productor, usuario intermedio y/o usuario final? ¿Quiénes lo producirían? **(Máx. 6000 caracteres)**

Los resultados de los trabajos en Radar y Sonar son dos tipos de productos de software: aquellos productos de software de simulación, que son usados para auxiliar el diseño y verificación de los sistemas de radar/sonar y aquellos módulos de software de tiempo real, que se ejecutan imbricados (embedded) en el hardware del radar/sonar propiamente dicho. Ambos productos de software tienen además sus respectivos paquetes de documentación (de uso, de requerimientos, de diseño, de verificación y protocolos generales) y sus sistemas/herramientas de soporte para su producción y verificación. Físicamente se presentarán en formato digital: los módulos de software en sus servidores bajo control de configuración y la documentación en formato editable, con control de versiones. El software que se desarrollará no se obtiene en el mercado en formato fuente por ser una de las tecnologías críticas de los sistemas radar o sonar. Solo se obtienen versiones ejecutables imbricadas al comprar sistemas radar o sonar, generando una dependencia insalvable con el vendedor del equipamiento original, pese a enunciados al contrario por parte de los vendedores. Sus sustitutos no son a nivel software, sino a nivel sistema. Esto también es válido para la mayor parte de las herramientas de simulación radar comerciales, donde las disponibles son cajas negras de aplicaciones limitadas a casos puntuales o de simulación electromagnética / propagación muy general y poco eficaces como asistentes a diseñadores. Los beneficios directos de los resultados de producción son los prototipos de sistema, con validación inicial realizada por ensayos pilotos, que habilitan el consiguiente desarrollo de productos comerciales para INVAP y para las agencias de Argentina en temas de Control Aéreo, Defensa y Gestión Territorial permiten contar con la base tecnológica de esos nuevos tipos de radares/sonares en el país, a menores costos, mejor soporte en ciclo de vida, mejor adaptación a sus necesidades, la mejora en independencia de proveedores extranjeros y el uso de divisas multiplicativas en el país. La producción estará a cargo de INVAP y su cadena de proveedores nacionales.

Con respecto a sismología se obtendrán metodologías y, esencialmente, productos de software que permitan:

1. representación 3D de la propagación de ondas en medios porosos saturados por fluidos multifásicos naturalmente fracturados.
2. combinación de métodos potenciales para el cálculo de espesores de basalto principalmente los no visibles en superficie.
3. modelado del comportamiento reológico de la zona estudiada
4. modelado de corteza robusto a partir de la doble inversión de datos de gravedad y de la ondulación del geoide.
5. determinación del flujo térmico cortical
6. espesor del weathering para el cálculo de correcciones estáticas de manera económica
7. modelos geológicos de la estructura de corteza en zonas de alta heterogeneidad y con principal énfasis en profundidades de hasta 15km.



e) Mencione y describa brevemente algún atributo cuantificable del resultado (Máx. 3000 caracteres)

El principal valor de los productos tecnológicos desarrollados consiste en su correcta aplicación en la exploración petrolera, reduciendo incertidumbres en el modelado geológico y favoreciendo la cuantificación de las reservas de hidrocarburos.

Se describen a continuación los métodos comúnmente utilizados para esta cuantificación:

Las reservas son cantidades de petróleo que se considera pueden ser recuperados comercialmente a partir de acumulaciones conocidas a una fecha futura. Todos los estimados de reservas involucran algún grado de incertidumbre. La incertidumbre depende principalmente de la cantidad de datos de ingeniería y geología, confiables y disponibles a la fecha del estimado y de la interpretación de estos datos. El grado relativo de incertidumbre aplicado por colocar las reservas en una de las dos clasificaciones principales, ya sea probadas o no-probadas. Las reservas no-probadas son menos ciertas a ser recuperadas que las probadas y pueden ser sub-clasificadas como reservas probables y posibles para denotar progresivamente el incremento de la incertidumbre en su recuperación.

La estimación de las reservas se efectúa bajo condiciones de incertidumbre. El método de estimación es llamado "determinístico" si se obtiene un solo valor para el mejor estimado de reservas basado en el conocimiento geológico y de ingeniería y datos económicos. El método de estimación es llamado "probabilístico" cuando el conocimiento geológico y de ingeniería y los datos económicos son usados para generar un rango de estimados de reservas y sus probabilidades asociadas. La identificación de las reservas como probadas, probables y posibles ha sido el método más frecuente y proporciona una indicación de la probabilidad de la recuperación.

IV.3.2- Resultados de Protección

a) Categoría del Resultado: Secreto Industrial

b) Nivel de Protección: Obtenido

c) Ámbito de cobertura de la Protección: Internacional

d) Resultados de Producción Asociados: Indique qué resultados de Producción se están protegiendo con la categoría seleccionada.

Se protegerán los algoritmos, modelos matemáticos y físicos y los productos de software desarrollados en el marco de este CAPP

e) Nombre y Descripción del Resultado: Para describir responda las siguientes preguntas ¿Qué pretende hacer con el objeto que protegerá? ¿Quiénes estarán dispuestos a pagar por el objeto que se protegerá? ¿Cuál es el territorio que se pretende proteger (sólo para ámbito internacional)? (Máx. 3000 caracteres)

Todos los productos desarrollados (algoritmos, modelos, software) serán de uso exclusivo de INVAP e YPF. Los mismos serán utilizados para el desarrollo de los negocios de estas empresas, que como ya se explicó en apartados anteriores, resultan claves para el desarrollo de la Republica Argentina.

Empresas competidoras, seguramente tendrán interés a acceder a estos desarrollos tecnológicos, como así también, proveedores de software que puedan sumar estos desarrollos a sus productos para ganar en mayores funcionalidades y prestaciones.

Se protegerá en el territorio Argentino, latinoamericano y otros cuando fuera necesario.



IV.3.3- Resultados de Transferencia Tecnológica y Negocios

- a) **Categoría del Resultado:** Paquete Tecnológico diseñado
- b) **Nivel de Desarrollo:** En operación
- c) **Ámbito del Resultado:** Nacional
- d) **Resultados de Producción Asociados:** Indique qué resultados de Producción están asociados con la transferencia. (Máx. 3000 caracteres)

Todos los resultados de Producción están asociados con la transferencia. Los algoritmos, modelos y software serán realizados por los grupos de investigadores de las universidades y del CONICET.

La correcta utilización y aplicación de los mismos será responsabilidad de las empresas, INVAP e YPF. Estas deberán posibilitar con sus conocimientos, de la industria y el mercado, la aplicación rentable de estos resultados.

- e) **Descripción del Resultado:**

El Resultado de este CAPP es un conjunto de algoritmos, modelos físicos y matemáticos y software que se utilizarán para el desarrollo de nuevos radares y sonares y la exploración petrolera de hidrocarburos.

Licenciamiento, Alianza Estratégica: ¿Cuáles son los beneficios que espera obtener con el logro del resultado? (Máx. 3000 caracteres)

Como ya se expuso en apartados anteriores, los productos serán de uso exclusivo de las empresas: INVAP e YPF. Los productos obtenidos no se venderán directamente, sino que formarán parte del desarrollo y comercialización de nuevos productos o servicios tecnológicos en el caso de INVAP, o de la potencial incorporación de nuevas reservas de hidrocarburos por su empleo en la exploración petrolera, en el caso de YPF.

Unidad de Negocios en el marco del CAPP: ¿Cuál será el producto o servicio a entregar? ¿Quiénes son sus potenciales clientes? (Máx. 3000 caracteres)

Venta: ¿Qué espera vender? ¿Quiénes son sus potenciales clientes? (Máx. 3000 caracteres)

En cuanto a Radar y Sonar los resultados de la ejecución de este proyecto llevan a prototipos del software de Radares Aerotransportados, de Radares Secundarios Monopulso para Áreas de Alto Tráfico, a Sistemas de Geo-posicionamiento de Descargas Atmosféricas y de Procesamiento de Señales Sonar. Estos prototipos serán verificados y validados por simuladores ad-hoc dentro del presente proyecto. Para posteriormente ser integrados a sistemas de hardware en tiempo real y validados en fábrica y en campo por INVAP. Ello llevará a versiones iniciales de productos que son lo que se espera vender. Su mercados están descripto en las sección IV.2.4 "Demanda Potencial". En particular los potenciales clientes son los siguientes: Radares Aerotransportados: Ministerio de Defensa, de Relaciones Exteriores (CONAE) y Ministerio del Interior de Argentina y equivalentes Ministerios de países clientes; Sistemas de Radares Secundarios Monopulso para Áreas de Alto Tráfico a ANAC (Administración Nacional de Aviación Civil) de Argentina y equivalentes Ministerios de países clientes; Sistemas de Geo-posicionamiento de Descargas Atmosféricas a Servicio Meteorológico Nacional y equivalente en otros países; Procesamiento de Sonar en mercados civiles de batimetría si se integra a productos comerciales de pesca o prospección y/o a Ministerio de Defensa si se integra a productos de defensa.

Los resultados del proyecto, una vez validados e integrados al software propiedad de YPF de procesamiento sísmico, podrán ser utilizados para modelados especiales en ambientes geológicos complejos, tanto en bloques petroleros de Argentina, como en actividades de exploración Internacional. YPF, a través de su Centro de Procesamiento, brindará



servicios a las Secretarías de Energías de las provincias y, a los socios de YPF en Bolivia, Chile, Uruguay, Perú, Golfo de México, etc., entre otros.

Paquete Tecnológico Diseñado: ¿De qué está compuesto? ¿Quiénes estarán dispuestos a pagar por él? (Máx. 3000 caracteres)

El paquete tecnológico se compondrá de modelos físicos-matemáticos, traducidos en un software que permitirá su utilización, tanto de la forma “embebido” en los instrumentos de registración de ondas, como en una plataforma de HPC de gran capacidad de procesamiento.

Tal como se describió en el apartado de Competidores, estarán dispuestos a pagar por estos paquetes tecnológicos: empresas de tecnología que producen sonares y radares, empresas de desarrollo de software, empresas petroleras que requieran modelar ambientes geológicos complejos, organismos militares y científicos del gobierno, etc.

Cabe destacar que los paquetes tecnológicos, resultado de la investigación, requieren ser incluidos en la plataforma tecnológica existente en las empresas (INVAP e YPF) para su aplicación.

IV.3.4- Resultados de Producción Científica

a) Categoría del Resultado: Nuevo proyecto generado

b) Descripción del Resultado: Para describir responda las siguientes preguntas ¿Cuál es el objetivo de este resultado? ¿Cuál es el aporte a los objetivos específicos del proyecto? (Máx. 3000 caracteres)

El objetivo prioritario de este proyecto es el de desarrollar una plataforma tecnológica para modelización y simulación de señales, sistemas y procesamiento de información que permita a las empresas e instituciones participantes elevar su competitividad en mercados tecnológicos.

Si bien el objetivo prioritario del proyecto no es la producción científica, dado que se trabajará en temas de avanzada en el desarrollo de nuevos conocimientos científicos y en la aplicación de conocimientos científicos existentes a un tema tecnológico, a lo largo del desarrollo del proyecto habrá oportunidad de producción científica.

Un principio fundamental que se aplicará a la producción científica que se desarrolle, es que la misma será publicable bajo las siguientes condiciones:

- En temas que el consorcio decida clasificar como “secreto industrial” no podrá haber publicaciones que hagan público el tema reservado.
- En temas en los que exista la posibilidad de patentamiento las publicaciones científicas sólo podrán realizarse a posteriori de la presentación de la solicitud de patente para no obstaculizarla. Por lo tanto toda publicación científica emergente del proyecto deberá ser autorizada por un comité de empresas participantes.

Salvados los temas arriba enumerados concernientes a la propiedad intelectual de los resultados del proyecto, el consorcio estimulará las publicaciones científicas por parte de los investigadores participantes como una forma de establecer internacionalmente el lugar de los desarrollos realizados.

Se estimularán las publicaciones en revistas internacionales con referato, las presentaciones en congresos internacionales y las presentaciones en congresos nacionales.

También se estimulará la publicación de material de divulgación que acerque a la población en general los avances científicos que se realizan.



IV.3.5- Resultados de Formación de Capacidades

- a) **Categoría del Resultado:** Capacitación de formación de redes o equipos de trabajo
- b) **Descripción del Resultado:** Para describir responda las siguientes preguntas ¿Cuál es el objetivo de este resultado? ¿Cuál es el aporte a los objetivos específicos del proyecto? **(Máx. 3000 caracteres)**

En la ejecución del proyecto se esperan formar y extender, en los distintos grupos de Universidades y de CONICET, las capacidades de simulación, implementación y validación, de productos de software concretos y útiles a YPF e INVAP, como prototipos de productos y de servicios en sus áreas actuales de negocios. Dados los habituales procesos de conocimiento mutuo en lo institucional y de especialización en lo técnico, que se producen durante la investigación y desarrollo, es previsible que estos grupos de Universidades y de CONICET queden como proveedores de YPF e INVAP para ulteriores mejoras de estos productos y los nuevos desarrollos de productos y servicios derivativos. Además, se espera durante el proyecto invertir en medios de comunicación y herramientas para el trabajo distribuido y a distancia entre los grupos involucrados, que son de distintas ciudades en cuatro provincias.

También, se espera formar capacidades de investigación en las áreas sísmica y radares en los estudiantes de maestrías y doctorados, que serán dirigidas a campos cercanos a las líneas de trabajo planteadas. En cuanto a Radar, el apoyo financiero a la nueva Especialización y Maestría en la Universidad Nacional de Córdoba, espera formar a profesionales que queden en red con los usuarios, investigadores y fabricantes de estos sistemas durante los más de 20 años de vida operativa prevista para esto tipo de sistemas, que están recién entrando en operaciones en el País.



DECLARACION JURADA

La presente declaración jurada, se suscribe en el marco del Programa para Promover la Innovación Productiva (Préstamo BIRF N° 7599) y en relación con el proyecto presentado por el CAPP que a continuación se menciona.

El que suscribe, Marcela Beatriz Goldschmit, en su carácter de administrador quién acredita identidad con (Documento de Identidad: Tipo DNI N° 12991109)

MANIFIESTA CON CARACTER DE DECLARACION JURADA LO SIGUIENTE:

I. COMPROMISO DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE.

- 1) Dar estricto y acabado cumplimiento a la totalidad de la normativa ambiental vigente (en los ámbitos Nacionales, Provinciales y Municipales).
- 2) Asumir el compromiso de adoptar medidas mitigadoras, necesarias y de control en caso de verificarse (durante la ejecución del proyecto), posibles y/o eventuales riesgos ambientales o a la salud humana.
- 3) Asumir el compromiso de cumplir la totalidad de las normas de seguridad e higiene industrial de la Superintendencia de Riesgos de Trabajo (S.R.T.) del Ministerio de Trabajo Ley N°19587 y sus reglamentos.

II. DECLARACION JURADA SOBRE POSIBLES IMPACTOS SOCIO - AMBIENTALES

En caso de que el proyecto presentado pudiese ocasionar posibles impactos socio – ambientales, marque con una cruz (X) SI ó NO según corresponda. En caso afirmativo declare a continuación los posibles efectos y medidas específicas de control/mitigación que se llevarán a cabo para asegurar la debida protección ambiental.

Ámbito de Riesgo/Impacto	Posibles Efectos	Medidas de control / mitigación
Generación de residuos, emisiones, efluentes. SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
Salud, bioseguridad, seguridad química y radioactiva, higiene y seguridad industrial. SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
Posibles impactos negativos a ecosistemas a partir de la ejecución del proyecto y/o de su aplicación. SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
Posibles impactos sociales negativos del proyecto sobre comunidades de pueblos originarios. SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
Autorizaciones ambientales otorgadas (si corresponde). SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	No corresponde	



III. INFORMACION SOBRE PERMISOS

El CAPP Ondas se compromete a aportar los permisos y/o autorizaciones ambientales que le sean requeridas para el proyecto.

NOTA: El que suscribe en el carácter antes invocado DECLARA BAJO JURAMENTO que los datos consignados en la presente son correctos y completos, y que esta declaración ha sido confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno que deba contener, siendo fiel expresión de la verdad. Consecuentemente, la falsedad u ocultamiento de de datos, dará lugar a que la AGENCIA ejerza la facultad rescisoria que le otorga el Reglamento Operativo del PROGRAMA PARA PROMOVER LA INNOVACION TECNOLOGICA.

FIRMA:

ACLARACION: Marcela Beatriz Goldschmit



ANEXO I

DEFINICIONES GENERALES

A los fines de la presente Convocatoria, se definen los siguientes términos:

- **Actividades Elegibles:** Conjunto de actividades descriptas en una propuesta y que se consideren pertinentes para el desarrollo del Proyecto.
- **ANPCyT/AGENCIA:** Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.
- **Contrato de Promoción:** Acuerdo formalizado entre la AGENCIA y la Entidad y/o Asociación adjudicataria, con el objeto de efectuar en tiempo y forma los desembolsos destinados al financiamiento de la propuesta previamente declarada elegible y seleccionada para su financiación.
- **CAPP:** Consorcio Público-Privado.
- **FONARSEC:** Fondo Argentino Sectorial.
- **I+D:** Actividades de Investigación y Desarrollo.
- **I+D+i:** Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación.
- **Plataforma Tecnológica:** Se trata de una agrupación de equipamientos técnicos y humanos destinados a ofrecer unos recursos tecnológicos de alto nivel acompañados de excelentes conocimientos científicos a una comunidad de usuarios, públicos y privados, a nivel local, regional y nacional. Las Plataformas Biotecnológicas son estructuras científico-tecnológicas de apoyo al desarrollo de la biotecnología, la biomedicina y la química farmacéutica que agrupan equipos e instrumentos de alta generación y recursos humanos altamente calificados que desarrollan actividades en áreas como: Servicios científicos, Desarrollo tecnológico, Participación en proyectos mixtos (con empresas o grupos de investigación).
- **PYMES:** Empresas encuadradas dentro de la clasificación de Pequeña y Mediana Empresa establecida en la Resolución N° 675/2002 de la ex Secretaria de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional (SePyMEyDR) (B.O. 30.015) y en la Disposición SePyMEyDR 303/2004. No serán consideradas Pequeñas y Medianas Empresas aquellas que, reuniendo los requisitos establecidos anteriormente, se encuentren controladas y/o vinculadas a empresas o grupos económicos que no reúnan tales requisitos.