

AGENCIA
NACIONAL DE PROMOCION
CIENTIFICA Y TECNOLOGICA



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

Bases de la Convocatoria Investigaciones Orientadas para Satélites



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de tecnologías de gran potencial permite apalancar a la industria nacional en nichos de alto valor agregado y, simultáneamente, formar al capital humano del sistema tecnológico nacional.

En el marco del Plan Espacial Nacional, se considera prioritario desarrollar aquellas tecnologías imprescindibles para que el mismo sea sustentable en el tiempo y que conjuntamente, maximicen la generación de valor agregado en los ámbitos académicos, de la ciencia aplicada e industrial permitiendo el fortalecimiento de la industria satelital nacional.

A tal fin, la Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT) aprobó el Proyecto Estratégico “Desarrollo de Partes Nacionales para Satélites”, cuya segunda línea de acción corresponde a “Investigaciones Orientadas” y se propone como objetivo el aumento de los niveles de generación de conocimiento científico específico del sector satelital.

En base a la madurez del sector y el potencial específico de cada área de investigación, se han definido una serie de investigaciones orientadas a fin de promover la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos de aplicación en la industria satelital en concordancia al Plan Espacial Nacional.

Estas investigaciones se focalizan en dos áreas críticas de la industria espacial: los materiales compuestos y la pulvimetalurgia.

Se considera que los materiales compuestos habrán de favorecer reducciones de peso críticas en estructuras y recipientes de lanzadores, lo que se reflejará en la capacidad para satelizar mayor peso en un solo lanzamiento y, por ende, reducir los costos asociados.

Por otro lado, el mayor atractivo de la pulvimetalurgia (PM) es la capacidad de fabricar piezas de formas complejas con excelentes tolerancias y de alta calidad, a un costo relativamente bajo. La PM toma polvos metálicos con ciertas características como forma, tamaño y empaquetamiento, densidad relativa, para luego crear una figura de alta dureza y precisión.

En consecuencia, el impacto de las investigaciones a llevar adelante por tales orientaciones, tiene por norte desarrollar elementos estratégicos para disminuir la brecha tecnológica con el actual estado del arte en la materia y favorecer el desarrollo de conocimiento tecnológico del país.

En este marco, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), a través del Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC), convoca a organismos de I+D+I Públicos o Privados a la presentación de proyectos de investigación orientados a fomentar la industria satelital nacional a través de la generación y aumento de las capacidades científicas e industriales para la fabricación nacional de partes satelitales, dentro del marco del Plan Espacial Nacional.



2. OBJETIVO

La presente convocatoria tiene por objetivo el financiamiento parcial de proyectos de investigación y desarrollo orientados a dos ejes tecnológicos claves utilizados en la manufactura de partes de lanzadores satelitales:

1. Materiales Compuestos

- Materiales compuestos para la fabricación de recipientes ultralivianos “*all composite*” para la industria espacial
- Materiales compuestos (carbono-carbono) para aplicaciones de alta sollicitación térmica.

2. Pulvimetalurgia

- Polvos metálicos de alta performance para la fabricación de piezas utilizadas en la industria satelital.

2.1 Componente 1: Materiales Compuestos

El componente consiste en el financiamiento parcial de proyectos de investigación y desarrollo los cuales deben incluir los siguientes sub-componentes:

2.1.1 Técnicas de diseño, producción de materiales críticos y desarrollo de procesos de manufactura asociados a la construcción de recipientes ultralivianos *all composite* para la industria espacial.

El sub-componente consiste en la investigación y desarrollo de técnicas de diseño y fabricación de recipientes *all-composite*, *linerless*, conocidos como “Tipo V”, y la selección de métodos de manufactura. Se espera, al finalizar el proyecto:

- Modelos de diseño: contar con un diseño computacional optimizado de recipientes *linerless*, con el desarrollo de los algoritmos del caso y su solución por elementos finitos.
- Métodos de fabricación y control de calidad: contar con una selección de métodos de manufactura *linerless* para un determinado volumen, presión de trabajo y temperatura de operación, y de los métodos de control de calidad apropiados para este tipo de recipientes en la industria satelital.
- Formulación y fabricación de resina de alta tenacidad: identificar resinas de alta tenacidad compatibles con las exigencias de la industria satelital, comparación de sistemas químicos, caracterización, selección y producción de *batch* piloto para evaluación de performance.
- Manufactura híbrida (Tipo IV-Tipo V): identificar tecnologías que combinen conceptos de recipientes Tipo V y Tipo IV que permitan extrapolar estas soluciones tecnológicas a recipientes de mayor volumen de aplicación espacial.



Evaluación del escalamiento de este tipo de tecnologías a recipientes de mayor dimensión con el consiguiente análisis de conveniencia de manufactura híbrida Tipo IV-Tipo V.

Todos estos resultados consolidados deberán tener el objetivo de funcionar como base de conocimiento tecnológico para alcanzar el estado del arte de la manufactura de recipientes ultralivianos en la industria espacial.

2.1.2 Estudio de prefactibilidad de fabricación de piezas de carbono-carbono (Materiales Compuestos para aplicaciones de alta sollicitación térmica)

El sub-componente consiste realización de un estudio de prefactibilidad de fabricación de piezas de carbono-carbono en el país. El objetivo es realizar un estudio que permita identificar el estado del arte en lo que hace a propiedades, técnicas de obtención, condiciones de procesamiento y aplicaciones de los materiales compuestos carbono-carbono.

Además de seleccionar la ruta de obtención más adecuada desde un punto de vista general, se busca estudiar las técnicas de fabricación que mejor se adecuen a los productos utilizables dentro del marco del Plan Espacial y realizar las pruebas experimentales mínimas necesarias para emitir una conclusión técnico-económica sobre la factibilidad de producir piezas de carbón-carbón en el país.

Las dos “Áreas de Investigación” definidas anteriormente no son necesariamente sucesivas, sino que se deja a la propuesta de investigación la libertad para proponer un Plan de Investigación general que las contenga, sin ser necesaria una correlatividad estricta entre las mismas.

2.2 Componente 2: Pulvimetalurgia

El componente consiste en el financiamiento parcial de proyectos de investigación y desarrollo de aleaciones en polvo de alta performance (caracterización, selección y fabricación), el desarrollo de los procesos de consolidación de dichas aleaciones, y el desarrollo de los proceso de manufactura de componentes críticos para el Plan Espacial a partir de las mismas.

Estas investigaciones orientadas concluirán en la caracterización de los polvos obtenidos y las pruebas de variantes para optimización de los procesos de obtención a fin de mejorar la calidad de los polvos fabricados (morfología, distribución de tamaños, microestructura, etc), así como en la producción de lotes piloto y comparación con el estado del arte siguiendo un diseño experimental propuesto.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

3. RESULTADOS ESPERADOS

A través del desarrollo de los proyectos financiados se espera contar con una sólida base científica que permita fabricar productos que serán de aplicación directa en la industria satelital y de acceso al espacio.

Los materiales compuestos harán posible reducciones de peso críticas en estructuras y recipientes de lanzadores. Esto otorgará la capacidad de satelizar mayor peso en un solo lanzamiento y, en consecuencia, menores costos asociados.

La pulvimetalurgia, junto con las tecnologías aditivas de manufactura, hará posible simplificar sensiblemente los métodos de manufactura de piezas tradicionales, que implicará menores costos y tiempos de fabricación.

De acuerdo a los objetivos definidos, con el desarrollo de los proyectos financiados se espera incrementar las capacidades de la industria espacial argentina para dar respuesta a las necesidades del Plan Espacial Nacional.

4. BENEFICIARIOS

Los beneficiarios de la presente convocatoria deberán ser instituciones u organismos de investigación públicos o privados.

Las instituciones u organismos públicos deberán tener autonomía legal y financiera.

Además, deberán contar con probada capacidad profesional, técnica, de gestión y administrativa para ejecutar el proyecto y encontrarse en condiciones de aportar los recursos de contraparte estipulados en las presentes bases.

5. PROYECTOS ELEGIBLES

Las instituciones deberán presentar proyectos que establezcan planes de trabajo que aseguren el cumplimiento de los objetivos planteados para los diferentes elementos presentados. A tal fin, se deberá presentar un proyecto de ejecución para el o los componentes a desarrollar a los cuales desee aplicar.

Los proyectos deberán contemplar y combinar la generación de nuevos conocimientos con posibilidades reales de adaptación y/o transferencia.

Se considerarán elegibles aquellos proyectos que hayan cumplido los requisitos mínimos de presentación y cuyas propuestas sean acordes al componente a desarrollar, considerando los requerimientos técnicos establecidos en el Anexo III.

Los proyectos presentados podrán proponer modificaciones a los planes de trabajo propuestos en el Anexo III, respetando los requerimientos técnicos establecidos y los resultados esperados.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
 Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
 Fondo Argentino Sectorial

6. FINANCIACIÓN Y PLAZO DE EJECUCIÓN

En el marco de la presente convocatoria el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC) financiará bajo la modalidad de Aportes No Reembolsables hasta un 80% del costo de los proyectos de acuerdo a la siguiente tabla:

Cuadro Distribución de Aportes máximos

Componente	FONARSEC	Beneficiario	TOTAL
Materiales Compuestos	\$12.000.000	\$3.000.000	\$15.000.000
Pulvimetalurgia	\$24.000.000	\$6.000.000	\$30.000.000

El plazo de **ejecución técnica y financiera** no podrá superar los **3 años**.

7. PERTINENCIA DE GASTOS

7.1 Gastos Elegibles / Rubros

Se considerarán gastos elegibles para el cálculo del costo total del proyecto (subsidio y/o contraparte según corresponda):

7.1.1 RECURSOS HUMANOS

7.1.1.1 Recursos Humanos Propios: (Hasta el 80% del monto de contraparte)

El aporte que las entidades realicen en concepto de RR.HH propios no podrá superar el 80% del monto total aportado como contraparte; el restante 20% deberá distribuirse en los otros rubros elegibles.

Los salarios y honorarios de aquellos investigadores, tecnólogos, profesionales, técnicos, operarios, etc., que estén involucrados en el proyecto y pertenezcan a las Instituciones beneficiarias, serán imputados exclusivamente como gasto de contraparte.

Para el caso de director del proyecto y líderes de los grupos de investigación participantes, el tiempo real dedicado por la persona al proyecto debe ser como mínimo del 50%.

7.1.1.2 Recursos Humanos Adicionales: (Hasta el 30% del monto del subsidio)

Se podrán solicitar honorarios para recursos humanos adicionales con determinados perfiles específicos, a fin de complementar los Recursos Humanos propios para llevar a cabo las actividades del proyecto.

No se podrán financiar con el subsidio salarios de personal que tenga relación de dependencia laboral pre-existente.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

7.1.2 CONSULTORIAS Y SERVICIOS

(Hasta el 20% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Gastos de asesoramiento técnico o profesional y/o consultorías requeridas para el desarrollo del proyecto.

Sólo podrán contratarse con cargo al subsidio servicios que presten instituciones y/o profesionales pertenecientes a países miembros del BID.

7.1.3 BECAS Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

(Hasta el 20% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Se cubrirán los gastos para formación de posgrado (especialización, doctorado y postdoctorado). Asimismo, podrán incluirse capacitaciones específicas para los tecnólogos o profesionales participantes del proyecto. La duración de dichas capacitaciones no podrá exceder la duración del proyecto.

7.1.4 VIAJES Y VIATICOS

(Hasta el 10% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Relacionados con actividades del proyecto y que sean estrictamente necesarios para la ejecución exitosa del mismo, por ejemplo: visitas a otros centros de investigación para capacitación, o visita de asesores expertos para el proyecto, o visitas a exposiciones o ferias de carácter comercial de productos finales afines al proyecto.

7.1.5 MATERIALES E INSUMOS

(Hasta el 50% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Solo serán financiados aquellos a ser utilizados dentro del proyecto y necesarios para su desarrollo.

7.1.6 BIENES DE CAPITAL

(Hasta el 50% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Adquisición de equipos y dispositivos específicos estrictamente necesarios para el desarrollo del proyecto. Es importante destacar que el FONARSEC tendrá especialmente en cuenta, al momento de analizar la razonabilidad del gasto, la disponibilidad de equipos similares dentro del sistema científico-tecnológico.

Con el aporte imputable al subsidio, sólo podrá financiarse equipamiento originario de países miembros del BID.

7.1.7 INFRAESTRUCTURA

(Hasta el 10% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Adecuación de edificios existentes, en atención a los requerimientos del proyecto.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

7.1.8 GASTOS DE ADMINISTRACION

(Hasta 5% del costo total del subsidio)

Se deberá proponer una Unidad Ejecutora del Proyecto (UEP), capaz de garantizar el cumplimiento de las tareas administrativas del mismo.

7.1.9 OTROS GASTOS

(Hasta el 15% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Gastos de patentamiento y otras modalidades de protección de la propiedad intelectual e industrial derivados del proyecto y gastos asociados a certificaciones vinculadas al cumplimiento de los objetivos del proyecto.

7.2 Gastos No Elegibles

No serán considerados gastos elegibles para el cálculo del costo total (subsidio y contraparte) del proyecto los siguientes:

- Reestructuración de deudas, pago de dividendos o recuperaciones de capital ya invertidos.
- Transferencia de Activos: adquisición de acciones, de participaciones en capital social u otros valores mobiliarios, etc.
- Pago de cesantías.
- Todo gasto innecesario o incompatible con el logro de los resultados previstos en el proyecto.
- Impuesto al Valor Agregado (IVA) para las compras de empresas privadas
- Bienes e Inmuebles usados o adquiridos de forma previa a la fecha de la Resolución de Directorio de la ANPCyT aprobatoria del Proyecto, pudiendo si ser utilizados en la ejecución del mismo.

Se reconocerán como gastos a ser financiados por la contraparte, los realizados a partir de la fecha de la Resolución de Directorio de la ANPCyT aprobatoria del Proyecto. En cuanto a los gastos imputables al subsidio serán reconocidos desde la firma del Contrato que efectivice el beneficio.



Cuadro Resumen de Gastos Elegible y No Elegibles

Concepto de Gasto	FONARSEC	Beneficiario
RRHH Propios	NO	SI
RRHH Adicionales	SI	SI
Consultorías y Servicios	SI	SI
Becas y Capacitaciones	SI	SI
Viajes y Viáticos	SI	SI
Materiales e Insumos	SI	SI
Bienes de Capital	SI	SI
Infraestructura	SI	SI
Gastos de Administración	SI	SI
Otros Gastos	SI	SI

7.3 Reasignaciones de presupuesto

En caso que la distribución de los porcentajes establecidos precedentemente no permitiera la óptima asignación de recursos del proyecto, éstos podrán reasignarse previa solicitud expresamente fundamentada al FONARSEC, quien luego de su análisis procederá a la aprobación de la misma.

8. REQUISITOS MÍNIMOS DE PRESENTACIÓN A LA CONVOCATORIA

Los proyectos presentados deberán:

- Ajustarse a los objetivos de la presente convocatoria.
- Designar un Gerente del Proyecto que actuará como coordinador de las diferentes etapas que integran el proyecto. El Gerente será el responsable legal ante la ANPCyT y tendrá un contacto periódico con un referente del equipo de gestión del MinCyT.
- Presentar nota de presentación del proyecto, firmada por la máxima autoridad de la institución beneficiaria en original.
- Presentar los Formularios de Presentación completos en todos sus campos y firmados por el Gerente del Proyecto designado.
- Contener la documentación que acredite los antecedentes de las instituciones públicas, instituciones privadas sin fines de lucro, organizaciones no gubernamentales que forman parte del proyecto. Estatutos y sus modificaciones, designación de sus representantes, vigencias de mandatos, actas conteniendo



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

las resoluciones societarias pertinentes emitidas por el órgano respectivo, certificadas por Escribano; Balances de los últimos tres ejercicios certificados por Consejo de Ciencias Económicas de la jurisdicción correspondiente en original, cuando corresponda.

- Presentar un plan de ejecución física con etapas y actividades (Formulario GANTT).
- Presentar los rubros de presupuesto de contraparte desagregado (según Formulario PDCS – Presupuesto Desagregado Contraparte y Subsidio).
- Presentar presupuestos preliminares de los bienes a adquirir y de las consultorías propuestas¹.
- Presentar un plan de formación de recursos humanos en el marco del proyecto (Formulario de Presentación).
- Presentar el informe de evaluación de impacto socio ambiental del proyecto, firmado por un profesional matriculado en Higiene y seguridad, y medio ambiente, externo a las instituciones.

9. PRESENTACIÓN DE PROYECTOS

Las bases y formularios de la convocatoria podrán solicitarse por correo electrónico a: fonarsec@mincyt.gob.ar u obtenerse desde la página web de la Agencia www.agencia.mincyt.gob.ar. La presentación deberá instrumentarse a través del sistema *on-line*² que figura en la página web del FONARSEC y en soporte papel mediante sobre cerrado, en cuyo frente se escribirá la dirección abajo citada y la leyenda “INVESTIGACIONES ORIENTADAS PARA DESARROLLOS SATELITALES”. Dentro del sobre se incluirá la documentación anexa, firmada en todas sus páginas por el gerente del proyecto.

La información presentada por sistema y en papel deberá ser coincidente.

La presentación de los proyectos y de la documentación complementaria deberá realizarse en la Agencia-FONARSEC, Godoy Cruz 2370, Piso 2º, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La fecha límite de presentación de proyectos *on-line* y en soporte papel será el día **31 de agosto de 2018 a las 18:00hs**. Las presentaciones que se realicen por correo deberán tener matasellos de correo con fecha igual o anterior a la fecha de cierre de la convocatoria.

¹ Son presupuestos cuya finalidad es orientativa y no implican el compromiso de compra ni contratación del ítem específico presupuestado. No obstante, de resultar adjudicado el proyecto y modificarse este ítem, su reemplazo deberá compartir la finalidad con el ítem originalmente presupuestado y cumplir el rol del mismo a los fines del proyecto.

² <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/post/789>



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

Documentación a presentar en el orden siguiente:

- I. Nota de presentación en original de la institución beneficiaria firmada por su máxima autoridad.
- II. Formulario de Presentación del proyecto.
- III. Plan de Ejecución Física (según formulario GANTT).
- IV. Presupuesto de Desagregado de Contraparte y Subsidio (según Formulario PDCS).
- V. Información que acredite los antecedentes de las Instituciones beneficiarias.
- VI. CVs de el/los investigador/es responsable/s y de los integrantes de el/los grupo/s de investigación que estarán involucrados en el proyecto.
- VII. Informe de evaluación de impacto socio ambiental del proyecto.

10. ADMISIBILIDAD DE PROYECTOS

Serán considerados admitidos los proyectos que ingresados al FONARSEC antes de la fecha y hora de cierre del llamado cumplan con:

- Ser un beneficiario elegible, de acuerdo a lo establecido en el punto 4
- Los requisitos de presentación, mencionados en el punto 8
- La documentación mencionada en el punto 9
- La carga on-line del proyecto a través del Sistema de Gestión de Proyectos

Será causal de no admisión el incumplimiento de obligaciones por parte de cualquiera de los integrantes del proyecto, originadas en instrumentos contractuales suscriptos con la Agencia.

La admisión de los proyectos será resuelta por la UNIDAD DE CONTROL DE GESTION Y ASUNTOS LEGALES (UCGAL) mediante el dictado de una Disposición que será notificada fehacientemente a los presentantes mediante correo postal y publicada en la página web de la AGENCIA, cuyo dominio es www.agencia.mincyt.gob.ar, observando para ello lo dispuesto en la Ley N° 19.549 y normas complementarias.

Dicha disposición será susceptible de ser recurrida mediante recurso de reconsideración, el que deberá ser interpuesto por escrito por el Gerente de Proyecto, dentro de los DIEZ (10) días hábiles de notificada la disposición mencionada en el párrafo precedente. El Presidente de la ANPCyT resolverá haciendo lugar o rechazando las impugnaciones presentadas a la resolución que declaró la no admisión de la propuesta.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
 Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
 Fondo Argentino Sectorial

Cuando la documentación presentada resulte incompleta de acuerdo a las condiciones de admisión de proyectos (PUNTO 9 – PRESENTACIÓN DE PROYECTOS) y, en consecuencia, no sea posible su evaluación de acuerdo a los criterios de selección de proyectos (PUNTO 10 – ADMISIBILIDAD DE PROYECTOS), los mismos serán considerados No Admitidos según sea el caso.

11. EVALUACIÓN Y ADJUDICACIÓN DE LOS PROYECTOS

11.1 Evaluación

Superada la instancia de admisión, cada una de las propuestas será sometida a evaluación por parte expertos de nivel internacional. Los evaluadores elaborarán dictámenes particulares para cada uno de los proyectos y se reunirán en una Comisión Ad-Hoc de Evaluación, integrada también por un representante de la Subsecretaría de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, como unidad que comprende a la Dirección de proyectos estratégicos, y uno o más representantes de los ministerios o autoridades de aplicación en la materia.

A partir de los dictámenes particulares, la revisión comparativa de las propuestas y la defensa oral de las propuestas, la Comisión decidirá la calificación final para cada proyecto mediante un dictamen conjunto.

Los proyectos serán evaluados a partir de los siguientes criterios:

Criterio	Detalle	Ponderación
Encuadre General	Correspondencia con los Objetivos - Plan de Trabajo – Gantt - Transferencia de Conocimiento y Buenas Prácticas.	15
Beneficiario	Antecedentes de los integrantes en relación a proyectos previamente financiados por fondos públicos municipales, provinciales o nacionales - Composición multidisciplinaria y estructura organizacional - Capacidad financiera de la institución y sus integrantes - Distribución de Gastos Elegibles y Monto del Proyecto - Aprovechamiento de capacidad Instalada - Capacidad de Gestión.	20
Análisis Técnico	Correspondencia técnica - Propuesta de mejoras - Grado de Innovación Tecnológica - Desarrollos previos asociados al componente.	30
Mérito Investigativo	Antecedentes del Equipo de Investigación - Incorporación de personal altamente calificado - Conocimientos del Campo de Investigación - Diseño del Programa de Investigación - Gastos asociados a Investigación.	35

Cada categoría será evaluada con un puntaje de 1 a 10, siendo 10 el máximo puntaje posible. Luego, se aplicará la ponderación asignada a cada categoría, para obtener un puntaje total del proyecto, siendo el máximo posible de 100 puntos.



En caso de que la/s institución/es beneficiaria/s haya/n recibido con anterioridad fondos de la Agencia, se tomará en consideración al momento de la evaluación de las propuestas el progreso, nivel de cumplimiento y el grado de avance logrados en dichos proyectos.

Una vez finalizado el proceso de evaluación, la Comisión elevará un orden de mérito de las propuestas evaluadas al Directorio de la ANPCyT para su resolución.

11.2 Adjudicación

La selección final de los proyectos a ser financiados es competencia del Directorio de la ANPCyT, en base a las evaluaciones, dictámenes y orden de mérito elaborados por la Comisión Ad-Hoc y a la disponibilidad presupuestaria.

Se financiarán solamente proyectos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 70 puntos.

El Directorio emitirá una Resolución de Adjudicación con los resultados detallando los proyectos, entidades beneficiarias y montos a financiar. La resolución será publicada en la página de la ANPCyT y el MinCyT y los beneficiarios contarán con un plazo de hasta 60 días corridos a partir de la fecha de publicación para firmar el correspondiente contrato con la ANPCyT. El modelo de contrato incluirá dos anexos con la distribución presupuestaria y las metas físicas y financieras del proyecto.

El solicitante podrá recurrir contra una resolución desfavorable, debiendo para ello interponer un recurso de reconsideración por escrito firmado por el Gerente del Proyecto en el que exprese los fundamentos de su desacuerdo, antes de transcurridos diez (10) días hábiles de la notificación, en un todo de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 19.549 y normas complementarias.

La ANPCyT resolverá haciendo lugar o rechazando las impugnaciones presentadas contra la resolución denegatoria.

12. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Los beneficiarios del proyecto adjudicado deberán suscribir un contrato con la ANPCyT en cuyo texto se definirán los derechos y obligaciones de las partes, se cuantificarán los montos del subsidio y la contraparte. En este sentido, el/los beneficiario/s deberá/n presentar con claridad los bienes y recursos con los que afrontará/n dicho compromiso.

Para la ejecución del proyecto, se deberán cumplir los procedimientos de adquisición y contratación de bienes y servicios establecidos por el BID

Los desembolsos podrán asumir alguna de las siguientes modalidades o una combinación de las mismas dependiendo del rubro en cuestión: i) pago directo a proveedores y/o contratistas del beneficiario; ii) anticipo financiero; iii) reembolso de pagos hechos. En todos los casos, los desembolsos se efectivizarán con posterioridad



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

a la firma del contrato y en cumplimiento de los procedimientos anteriormente mencionados.

El FONARSEC, junto con las unidades correspondientes (DIGFE y UCGAL) será responsable del seguimiento técnico, legal y financiero a partir de la presentación de informes de avance, de la implementación de auditorías mediante visitas técnicas y el control de las rendiciones de gastos efectuados.

La UGSA tendrá intervención durante la ejecución del proyecto, a fin de garantizar que no se estén financiando proyectos ambientalmente inadecuados.

La Dirección Nacional de Proyectos Estratégicos será la instancia encargada de acordar aspectos de la ejecución del proyecto con la/s institución/es beneficiaria/s. Los acuerdos que se celebren deberán quedar asentados, con el fin de monitorear su cumplimiento. Los acuerdos se realizarán sobre aspectos no definidos en la presente convocatoria y tendrán como objetivo coordinar esfuerzos para la mejor prosecución de las metas establecidas.

La Dirección Nacional de Proyectos Estratégicos, a través de personal especialmente designado, realizará un seguimiento de la ejecución del proyecto. Dicho seguimiento podrá manifestarse en auditorías in situ, reuniones de avance, evaluación de informes, etc. El mencionado seguimiento se deberá ajustar a los hitos inicialmente establecidos y a aquellos nuevos que se establezcan en el devenir del proyecto. Los mismos deberán quedar debidamente documentados, así como toda desviación o reformulación del proyecto acordado entre las partes.

De existir una desviación unilateral de los acuerdos alcanzados, la Dirección Nacional de Proyectos Estratégicos podrá solicitar a la ANPCyT suspender los pagos hasta tanto se rectifique la situación observada.

En toda divulgación a través de medios de comunicación, deberá mencionarse expresamente el financiamiento de ANPCyT – MinCyT.

13. PROPIEDAD INDUSTRIAL E INTELECTUAL

Todos los derechos de propiedad industrial e intelectual (DPIs) sobre los resultados intermedios y/o finales alcanzados en el marco del proyecto serán de titularidad del MinCyT o de quien éste designe.

Cabe destacar que nada de lo anteriormente prescripto afecta de manera alguna el derecho intelectual de todo autor y/o inventor de ser reconocido como tal en todo registro y/o publicación que se realice.

Una vez finalizado el proyecto, si alguna de las instituciones no desearan continuar con la producción o utilización del desarrollo obtenido, no podrán interferir en el acuerdo que se realice con otras empresas o instituciones para llevar adelante el desarrollo del mismo.



14. RESCISIÓN

La ANPCyT podrá declarar unilateralmente la rescisión del Contrato en caso de existir incumplimientos contractuales atribuibles a los beneficiarios.

En tal caso, el/los Beneficiario/s deberá/n reembolsar los importes recibidos hasta la fecha de rescisión, en los plazos y condiciones establecidos en el instrumento contractual.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

ANEXO I

DEFINICIONES GENERALES

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

- **ANPCyT:** Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
- **BID:** Banco Interamericano de Desarrollo
- **Contrato de Promoción:** Acuerdo formalizado entre la AGENCIA, y la Institución Beneficiaria 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.
- **DIGFE:** Dirección General Proyectos con Financiamiento Externo
- **FONARSEC:** Fondo Argentino Sectorial
- **I+D:** Actividades de Investigación y Desarrollo
- **I+D+i:** Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
- **UCGAL:** Unidad de Control de Gestión y Asuntos Legales



ANEXO II

DOCUMENTOS ADICIONALES

- **Ley Nº 19587/72** y su reglamentación aprobada por Decreto Nº 351/79: Referida a las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo. La higiene y seguridad en el trabajo comprende según esta Ley las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto: a) proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores; b) prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo; c) estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.
- **Resolución Nº 295/03**: Trata especificaciones técnicas sobre ergonomía, transporte manual de cargas y radiaciones.
- **Ley Nº 24557/95**: Entiende sobre riesgos del trabajo, sus ámbitos, prevenciones, contingencias, situaciones cubiertas, etc.
- **Ley 19549**: ley que regula el procedimiento en la Administración Pública Nacional.
- **Guía Seguridad Ocupacional y Mitigación de Impactos Ambientales para Obras Menores**

Los proyectos que involucren la rehabilitación o reconstrucción de oficinas y laboratorios deberán tener en cuenta la presente guía a los fines de evitar, minimizar o mitigar los impactos ambientales adversos que se produzcan durante las obras o el uso y mantenimiento de los edificios.

No se financiarán proyectos que no sean ambientalmente adecuados. Los responsables de los subproyectos indicarán a través de una declaración jurada que los mismos no se encuentran en áreas protegidas, en sitios contaminados, en las proximidades de humedales o sitios de valor patrimonial, tanto sea cultural como natural, o en sitios que presente oposición fundada de la comunidad que reside en el área.

Las medidas de gestión ambiental se establecerán en los Planes de Gestión Ambiental preparados por los responsables de los Proyectos, y revisados por la UGSA, quien podrá aprobar, pedir modificaciones o rechazar los mismos. A continuación se presenta una guía para algunas de las medidas de gestión ambiental, que, como mínimo deben ser consideradas en la formulación de los PGA:

- **Diseño del proyecto**

En el diseño del proyecto se deben incluir - pero no limitar a estos - aspectos tales como uso eficiente de energía (natural o artificial, condiciones de ventilación y asoleamiento, área (m²), diseño adecuado de sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico. En el presupuesto de obras se debe incluir todas las



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
 Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
 Fondo Argentino Sectorial

medidas especificadas o requeridas por las Municipalidades u otra Autoridad Oficial competente para el control de ruido y polvo resultante de la obra y los respectivos requerimientos para la mitigación de los impactos ambientales.

• **Manejo de desechos**

Los proyectos deberán contar con un plan de buenas prácticas de manejo de residuos que contemplará como mínimo la implementación de las siguientes medidas:

- minimización de la producción de los desechos que deberán tratarse o eliminarse;
- identificación y clasificación del tipo de desperdicio producido. Si se producen desechos peligrosos, deberán tomarse las medidas adecuadas para su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final.

Montos y Normas vigentes para los procedimientos de licitación pública nacional/internacional, contratación y ejecución de las obras.

Categoría	Monto	Método
Obras	< U\$S 5.000.000 y > U\$S 350.000	Licitación Pública Nacional (LPN)
	< U\$S 350.000	Concurso de Precios (CP)
Bienes y Servicios de No Consultoría	> U\$S 500.000	Licitación Pública Internacional (LPI)
	< U\$S 500.000 > U\$S 100.000	Licitación Pública Nacional (LPN)
	< U\$S 100.000	Concurso de Precios (CP)
Servicios de Consultoría de Firmas	< U\$S 100.000	SBCC, SBMC, SCC y SBC
	> U\$S 100.000	SBCC y SBC (Lista corta internacional para contratos > US\$ 500.000)
Consultor Individual	Todos	3 CV's

AGENCIA
NACIONAL DE PROMOCION
CIENTIFICA Y TECNOLOGICA



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial



ANEXO III

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Componente 1: Materiales Compuestos.

El presente componente considera dos áreas de estudio diferenciadas las cuales son:

- *la investigación exhaustiva de las técnicas de diseño, producción de materiales críticos y desarrollo de procesos de manufactura asociados a la construcción de recipientes ultralivianos “all composite” para la industria espacial;*
- *y la factibilidad de fabricación de piezas de carbono-carbono en el país.*

1.1. Técnicas de diseño, producción de materiales críticos y desarrollo de procesos de manufactura asociados a la construcción de recipientes ultralivianos “all composite” para la industria espacial.

Etapas:

El componente en cuestión se proyecta en diez etapas, cada una de las cuales deberá generar documentación técnica a acorde.

A continuación, se describen brevemente cada una de las etapas:

Etapa 1. Fabricación y Estudio de optimización de microcracking de resinas ultratenaces de aplicación en recipientes Tipo V.

Se deberán formular los sistemas químicos del caso y seleccionar los sistemas óptimos. La performance a la microfisuración deberá demostrarse comparable con el estado de la técnica publicado y deberá desarrollarse el método óptimo para medir microfisuración en laboratorio. Se deberán fabricar probetas tubulares por *filament winding* y estudiar el límite de microfisuración en condiciones reales de laminación. Se deberá buscar la obtención de valores de diseño para la deformación máxima, basados en las condiciones de ángulos de fibra, espesores de láminas, contenido de fibras y nivel de defectos propios de los recipientes a presión, correlacionando los resultados obtenidos con algoritmos de optimización de peso de este tipo de recipientes. Como recipiente de presurización de referencia se deberán tener en cuenta los siguientes requerimientos: 100 Lts de capacidad, material a contener: helio gaseoso, presión de operación: 400 Bares.

Entregables Esperados:

- Lotes de prueba de diferentes sistemas químicos analizados.
- Informes Técnicos de resultados de ensayos de caracterización.
- Probetas Tubulares manufacturadas con la técnica de Filament Winding.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

- Diseño Experimental e Informes Técnicos demostrando las iteraciones en el proceso de optimización de las resinas.
- Demostración de performance de las resinas congruente con el estado del arte mediante Informes Técnicos de ensayos.

Etapa 2. Optimización de proceso de bobinado: Disminución de defectos de fabricación.

Se deberá trabajar en el estudio de las condiciones de procesamiento necesarias para disminuir el nivel de poros y defectos extendidos en los laminados, correlacionando la defectología encontrada con los requerimientos de normas de aplicación para este tipo de procesos. Se deberá evaluar el efecto de parámetros como: tensión de fibra, velocidad de laminación, nivel de solapamiento de la banda de fibras, viscosidad de la resina y distancia de impregnación en el nivel de poros y defectos microscópicos en el laminado. El objetivo es obtener un juego de variables que minimicen el contenido total de defectos y evaluar estos defectos según los métodos especificados por las normativas de aplicación para esta tecnología.

Entregables Esperados:

- Lotes de prueba de diferentes estrategias de fabricación sobre probetas tubulares.
- Informes Técnicos evaluando los resultados aplicando los diferentes parámetros de proceso, siguiendo un Diseño Experimental propuesto.
- Informes Técnicos de resultados de ensayos de caracterización y comparación con el estado del arte.

Etapa 3. Modelado computacional (Fase 1):

Deberán desarrollarse modelos de diseño por elementos finitos que involucren la técnica de optimización conocida como “Algoritmos Genéticos”. De esta forma se deberá: optimizar la geometría del casquete, los ángulos de laminado y los espesores; para maximizar la resistencia del bobinado, minimizando el peso del tanque.

Entregables Esperados:

- Códigos de programación e Informes Técnicos detallando los modelos desarrollados de tal forma que puedan ser reproducidos por un tercero.
- Informes Técnicos describiendo los sucesivos resultados según un plan de optimización y selección de características de fibra de carbono óptima para la fabricación de estos recipientes.

Etapa 4. Compatibilidad de la resina de alta tenacidad desarrollada con entorno de funcionamiento criogénico, particularmente con LOx.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

Se deberá evaluar la resistencia química y mecánica de los materiales compuestos desarrollados al contacto con oxígeno líquido. Se determinará la influencia del ambiente criogénico sobre la resistencia a la microfisuración. Se estudiará la resistencia a la oxidación de los materiales por contacto con LOx evaluando la utilización de interfase protectoras de ser necesario. Se deberán generar los valores de diseño necesarios para modelar el funcionamiento de este tipo de recipientes en condiciones criogénicas, realimentando la Etapa 3 del desarrollo.

Entregables Esperados:

- Lotes de prueba probetas y evaluación de las mismas en banco de ensayo criogénico.
- Informes Técnicos reportando resultados.
- Fabricación de nuevos lotes de resina optimizada para un entorno criogénico de ser necesario.
- Informes Técnicos de resultados finales y comparación con el estado del arte.

Etapa 5. Diseño preliminar *end-bosses* para recipientes tipo V.

Se deberán determinar variantes metálicas y en material compuesto para servir con *End-Bosses* de este tipo de recipientes, basado en un estudio del estado del arte. Deberán fabricarse prototipos de investigación y comparar resultados llegando a una primera solución.

Entregables Esperados:

- Informes Técnicos de diseño mecánico de *end bosses*, comparación con el estado del arte.
- Fabricación de primeros modelos conceptuales-preliminares para investigación.

Etapa 6. Modelado computacional (Fase 2).

Se deberá modelar por elementos finitos el sistema completo laminado + bosses, incorporando las de propiedades de materiales obtenidas en etapa 4.

Entregables Esperados:

- Códigos de programación e Informes Técnicos detallando los modelos desarrollados de tal forma que puedan ser reproducidos por un tercero, considerando recipientes completos (bobinado+bosses).
- Informes Técnicos describiendo los sucesivos resultados según un plan de optimización y selección de propiedades de materiales óptimas para la fabricación de este tipo de recipientes.

Etapa 7. Optimización del diseño y fabricación de *end-bosses*.

En base a los diseños de detalle a obtenerse como producto de la etapa 6, se deberán fabricar y ensayar probetas y prototipos de investigación, y llegar a una versión optimizada de los modelos realimentando con resultados empíricos.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

Entregables Esperados:

- Fabricación de prototipos de interfase bosse-bobinado, en versiones metálicas y de material compuesto.
- Realización y reporte de pruebas de performance.
- Selección de mejor solución tecnológica.
- Realimentación del diseño por elementos finitos basándose en los resultados experimentales.

Etapas 8. Fabricación de prototipos de investigación.

Se deberán fabricar, en tamaño real o en escala, prototipos de recipientes Tipo V respondiendo a los requerimientos de referencia, en geometrías cilíndrica y esférica. Deberán registrarse todos parámetros de fabricación según los métodos y lecciones aprendidas en las Etapas de investigación anteriores involucrando y comparando las técnicas no-destructivas (al menos 2 técnicas) descriptas en la normativa de aplicación y elaborando protocolos de inspección y ensayo. En la fabricación de estos prototipos deberán compararse diferentes métodos de fabricación (Método que deberá utilizarse obligatoriamente: mandriles solubles) y establecer una ponderación de las diferentes alternativas.

Entregables Esperados:

- Fabricación de primeros demostradores tecnológicos reales o en escala y elaboración de diseño experimental para mejora de performance en al menos tres iteraciones de no alcanzarse los resultados esperados en las anteriores. Fabricación de recipientes cilíndricos y esféricos.
- Informes de control de calidad aplicando al menos dos técnicas destructivas, las cuales deberán ser seleccionadas a través de un racional técnico de las normas de aplicación.
- Selección de mejor solución tecnológica.

Etapas 9. Análisis de escalamiento de alternativas de fabricación a recipientes de mayor volumen y menor presión.

Se deberá estudiar el estado del arte, y basados en la experiencia de la Etapas anteriores, proponer un método de fabricación adecuado a la manufactura de recipientes de entre 1,5 y 2 metros de diámetro y 3 a 4 metros de largo; de presiones de entre 20 y 30 bares. Se deberán realizar pruebas de concepto, pudiendo analizar alternativas que involucren liners poliméricos (recipientes Tipo V) de considerarse conveniente.

Entregables Esperados:

- Informe Técnico seleccionando procesos de fabricación adecuados para lograr recipientes all-composite de 1 a 2 mts de diámetro y más de 2 mts de longitud.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

Podrán evaluarse soluciones tecnológicas del tipo liner polimérico (Recipiente tipo IV)

- Fabricación de demostradores tecnológicos y selección de tecnología más adecuada.

Etapas 10. Ensayos finales y conclusiones del desarrollo.

En base a los resultados obtenidos en las etapas anteriores deberán realizarse los ensayos necesarios para tener un horizonte completo de la tecnología asociada a este tipo de recipientes. Esto involucra la prueba hidráulica y de permeación de gases (helio) de los prototipos/probetas fabricados y el análisis del efecto de cargas típicas del entorno espacial (vibraciones y ciclados de presión). Las conclusiones del desarrollo deberán ser suficientes para identificar las soluciones de: Diseño computacional, Métodos de fabricación, selección de materiales y controles de calidad óptimos para hacer posible una futura fabricación de este tipo de recipientes en escala industrial.

Entregables Esperados:

- Ensayos funcionales, a temperatura ambiente y temperatura criogénica de recipientes en escala y al menos dos (2) recipientes del tamaño y presión de referencia definidos en la Etapa 1. Por ensayo funcional se entiende a la prueba hidráulica con agua como fluido y ensayos de permeación.
- Informe Técnico final concluyente sobre los resultados de todas las etapas de la investigación.

1.2. Estudio de Factibilidad de fabricación de piezas de carbono-carbono.

Etapas

Se plantean las siguientes Etapas:

Etapas 1. Vigilancia Tecnológica.

En esta etapa, utilizando fuentes de información como publicaciones científicas, datos provenientes de proveedores e informes técnicos, se analizarán las distintas estrategias empleadas en fabricación de los materiales compuestos C-C, debiendo estudiarse como mínimo las siguientes técnicas:

- Impregnación y pirólisis empleando resinas termorrígidas (típicamente fenólicas).
- Impregnación y pirólisis empleando breo u otros derivados del petróleo.
- Deposición química en fase vapor (CVD).

Para seleccionar la más adecuada se deberán tener en cuenta como mínimo los siguientes factores: tamaño de las piezas que pueden producirse, porosidad residual y resistencia térmica y mecánica de las piezas, factibilidad de implementación y disponibilidad de insumos.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

Entregables Esperados:

- Informe Técnico informando resultados de la prospección tecnológica.

Etapas 2. Determinación de Proceso más adecuado para necesidades del Plan Espacial.

Como producto objetivo de referencia se deberá considerar la fabricación de tochos de sección circular de 250 mm de diámetro y 200 mm de largo, con posibilidad de ser mecanizado luego para obtener gargantas de motores ablativos.

Entregables Esperados:

- Informe Técnico seleccionando al menos dos tecnologías adecuadas desde un plano teórico.

Etapas 3. Diseño experimental y evaluación de factibilidad técnico-económica.

En base a los resultados de las dos primeras etapas se deberá detallar el proceso de obtención y procesamiento de los materiales (incluyendo la selección de los reactivos específicos, de proveedores y de equipamiento específico) en conjunto con la serie de pruebas experimentales mínimas que se consideren necesarias para concluir una factibilidad técnico-económica acerca de producir este tipo de piezas en el país. Se deberán realizar dichas pruebas y emitir un informe técnico final.

Entregables Esperados:

- Fabricación de probetas (demostradores tecnológicos) de al menos una de las tecnologías seleccionadas.
- Informe final de resultados de Factibilidad Técnica.

• 2 - Componente “Pulvimetalurgia”.

Etapas:

Etapas 1 – Desarrollo de aleaciones en polvo y estudio de sus propiedades para el desarrollo de componentes para la industria Espacial.

Objetivo: Desarrollar aleaciones y sus procesos de obtención en polvo metálico, de uso en la industria Espacial, a nivel laboratorio.

Comprendiendo los siguientes hitos:

- Investigación detallada de estado del arte de polvos metálicos utilizados en la industria aeroespacial. Deberá comprender al menos las siguientes aleaciones en el siguiente orden de prioridad y teniendo en cuenta las siguientes aplicaciones finales como objetivo tecnológico: **(1)** Aleaciones base cobre con Cr y Nb como aleantes (Benchmark y Aplicación Tecnológica: Aleaciones CuCrNb para la fabricación de liners de motores regenerativos utilizados en lanzadores satelitales); **(2)** aleaciones base aluminio de alta resistencia (Benchmark y



Aplicación Tecnológica: Aleaciones de alta resistencia (>400-500 Mpa de tensión de rotura) para fabricación de recipientes de paredes finas (<1mm) y fabricación de componentes de válvulas y bombas hidráulicas) pasibles de ser impresas por técnicas 3D con la menor pérdida de propiedades mecánicas; **(3)** familias de aleaciones de alto níquel utilizadas en la industria aeroespacial (Benchmark y Aplicación Tecnológica: Piezas de turbinas y zonas calientes) pasibles de ser impresas por técnicas 3D con la menor pérdida de propiedades mecánicas; **(4)** aceros inoxidables con aplicaciones en cañerías y elementos hidráulicos, pasibles luego de ser impresos por técnicas 3D.

- Selección de polvos a fabricar a nivel laboratorio, en base a resultados de la fase anterior.
- Estudio de las características morfológicas y microestructurales y su relación con las propiedades de los polvos obtenidos en el estado del arte de la industria espacial.
- Estudios de mejoras de las características morfológicas y microestructurales que mejoren las propiedades y las performance de los componentes de la industria espacial.
- Puesta a punto del equipamiento necesario para caracterización de polvos con el objetivo de poder: (1) Asistir a operaciones de selección y screening de polvos importados y (2) asistir a desarrollos de polvos de fabricación nacional.

Entregables Esperados:

- Informe Técnico detallando el estado del arte de la tecnología en la Industria Espacial especificando como mínimo a las aleaciones más utilizadas y de mayor performance, y a los métodos de fabricación y caracterización de estos polvos.
- Informe Técnico seleccionando las aleaciones a fabricar (Al menos 3 familias de aleaciones, con el orden de prioridad descripto anteriormente).
- Caracterización de un polvo metálico a seleccionar (puede ser un polvo comercial) como demostración de los métodos de caracterización.

Etapa 2 – Desarrollo de procesos de producción de polvos con las características determinadas para obtener componentes de alta performance para la industria Espacial.

Objetivo: Estudio en profundidad de los procesos de obtención de las aleaciones seleccionadas en la Etapa 1

Comprendiendo los siguientes hitos:

- Producir polvos de las aleaciones seleccionadas.
- Estudiar variables de proceso.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

- Caracterización de los polvos obtenidos y pruebas de variantes para optimización de los procesos de obtención a fin de mejorar la calidad de los polvos fabricados (morfología, distribución de tamaños, microestructura, etc).

Entregables Esperados:

- Informe Técnico sobre los procesos de fabricación de polvos de alta calidad de las aleaciones seleccionadas y rango sugeridos de parámetros de proceso para la elaboración de los mismos.
- Producción de lotes piloto y comparación con el estado del arte siguiendo un diseño experimental propuesto que deberá ser previamente aprobado.

Etapa 3 – Desarrollo de Procesos de consolidación de polvos metálicos de alta performance para su uso en la industria Espacial.

Objetivo: Estudiar los diferentes procesos posibles de consolidación de los polvos de las aleaciones seleccionadas.

Se deberán estudiar al menos:

- Las características de los procesos de consolidación (e.g.: HIP, Sinterizado, Extrusión, Impresión 3D, Conformación por Spray) y las capacidades requeridas del equipamiento necesario,
- características de los polvos para su consolidación según los distintos procesos propuestos,
- variables de los procesos de consolidación propuestos,
- propiedades mecánicas y físicas finales de probetas/prototipos fabricados.

Estas tareas deberán comprender al menos los siguientes hitos:

- Realizar ensayos de caracterización de polvos según normativas de aplicación y conclusiones del Área de Investigación 1.
- Realizar ensayos de consolidación de polvos para la formación de placa o un compacto.
- Diseño Experimental para optimización de variables para maximizar propiedades mecánicas y físicas intermedias y finales sobre los procesos de consolidación descriptos.
- Fabricación de probetas y prototipos experimentales.
- Caracterización de probetas: ensayos mecánicos, físicos y metalográficos.

Entregables Esperados:

- Fabricación y caracterización de lotes de polvos seleccionados, y de semielaborados intermedios.
- Fabricación de probetas utilizando alguno de los procesos de fabricación descriptos anteriormente.



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Fondo Argentino Sectorial

- Medición de propiedades mecánicas y físicas de probetas producidas, según un diseño experimental, con el objetivo de alcanzar las propiedades estado del arte.

Etapa 4 - Desarrollo del Proceso de manufactura de componentes prototipo para la industria Espacial a partir de polvos metálicos de alta performance.

Objetivo: Dado un componente seleccionado (Se podrá proponer más de uno, siguiendo las prioridades descriptas en el Área de Investigación 1-Etapa 1), desarrollo los métodos de producción del mismo a partir de polvos metálicos de alta performance.

Entregables Esperados:

- Informe Técnico acerca del proceso de manufactura detallando: características de los polvos a utilizar, los métodos de consolidación y sus variables de proceso, los métodos de conformación y los parámetros de proceso sugeridos.
- Fabricación de prototipos y control de performance de proceso real vs esperada.