



AGROINDUSTRIA

NÚCLEO SOCIO-PRODUCTIVO ESTRATÉGICO  
PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO  
DE RECURSOS FORESTALES



PLAN OPERATIVO



ARGENTINA  
INNOVADORA 2020

PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN PRODUCTIVA



**Presidencia  
de la Nación**

**Ministerio de  
Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva**



**Secretaría de  
Planeamiento y Políticas**

## **AUTORIDADES**

Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

**Dr. Lino BARAÑO**

Secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

**Dra. Ruth LADENHEIM**

Subsecretario de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

**Lic. Fernando PEIRANO**

Directora Nacional de Políticas y Planificación

**Lic. Ana PEREYRA**

## CONTENIDO

1. Introducción .....	1
2. Objetivos .....	4
3. Metas.....	5
4. Actividades programadas .....	6
4.1. Fomento a la I+D.....	6
4.2. Impulso a la innovación .....	7
4.2.1. <i>Biofábricas</i> .....	7
4.2.2. <i>Centros tecnológicos</i> .....	7
4.3. Cooperación internacional .....	8
4.4. Formación de recursos humanos.....	9
4.5. Articulación con actores públicos y privados.....	9
4.6. Marcos regulatorios .....	10



## 1. Introducción

La Argentina posee alrededor de 31,4 millones de hectáreas ocupadas por bosques nativos que incluyen formaciones selváticas subtropicales, parques, montes y bosques de clima templado frío. También hay aproximadamente 1,1 millones de hectáreas de bosques plantados. Los bosques y plantaciones forestales poseen un enorme potencial para contribuir (bajo condiciones de manejo sostenible) al desarrollo nacional mediante el agregado de valor de sus productos, la industrialización y la producción de insumos para el impulso de otras industrias.

Este NSPE apunta a fomentar la valorización de los productos forestales tanto madereros como no madereros. Para ello se pretende impulsar el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas con el fin de mejorar las especies forestales utilizadas en plantaciones, el incremento del conocimiento sobre las especies nativas, los procesos de industrialización, el aprovechamiento de la madera de especies nativas y exóticas, el uso de la biomasa forestal para energía y el desarrollo de productos forestales no madereros.

La Mesa de Implementación (MI) Producción y Procesamiento de Recursos Forestales fue coordinada por la Dra. Sandra Sharry siendo asistida por el equipo de planificación de la Dirección Nacional de Políticas y Planificación de la Subsecretaría de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Los participantes en esta MI se listan seguidamente.

<b>PARTICIPANTE</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>
Amesgaray, Cecilia	Subsecretaria de Recursos Naturales, Gobierno de la Provincia del Chaco
Bissio, Marcela	Federación Argentina de Industria Maderera y Afines (FAIMA)
Borodowski, Esteban	Dirección de Producción Forestal, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación
Braier, Gustavo	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación / FAO
Brown, Alejandro	Fundación ProYungas
Brunswig, Miguel	Subsecretaria de Recursos Naturales, Ministerio de la Producción, Gobierno de la Provincia del Chaco

Bunse, Guillermo	Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales (CIEF)
Calderón, Alberto	Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo)
Cosimi, Luis Francisco	Dirección de Producción Forestal, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación
Costas, Irene	Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE)
Fara, Nazareno Rodrigo	Biofábrica Misiones S.A.
Fava, Joaquín	Dirección de Bosque, Subsecretaría de Planificación y Política Ambiental, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación
Galarco, Sebastián	Dirección de Bosques y Forestación, Ministerio de Asuntos Agrarios, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires
Gasparri, Ignacio	Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas (LIEY), Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán
Gauto, Juan Angel	Subsecretaría de Desarrollo Forestal, Gobierno de la Provincia de Misiones
Gauto, Oscar	Área Manejo Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Misiones (UNaM)
Graziano, José Alberto	Cooperativa COMAIFO
Greca, Roberto	Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa (UNaF)
Gulotta, Marta R.	Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE)
Hauri, Bernardo	Alto Paraná
Hut, Eldor	Vivero Forestal Cerro Moreno - Forestal Hut
Ladrón González, Alfredo	Madera y Muebles, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
Lencinas, José Daniel	Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP)
Leumann, Marcela	Ministerio de Industria de la Nación
Lomagno, Jorge	Universidad Nacional de la Patagonia / Centro Regional de Educación Tecnológica (CERET) de Chubut
Manfredi, Ruben	Dirección de Bosque, Subsecretaría de Planificación y Política Ambiental, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación
Martínez Meier, Alejandro	Estación Experimental Agropecuaria Bariloche, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Maslaton, Carlos	Economía Industrial, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)

Medina, Juan Carlos	Instituto de Tecnología de la Madera, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE)
Mestres, Luis	Dirección de Recursos Forestales, Gobierno de la Provincia de Corrientes
Miura, Oscar	Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB)
Otaño, Marcelo	Dirección de Vinculación Tecnológica, Universidad Nacional de La Plata (UNLP)
Oviedo, Ricardo Cristóbal	Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología, Gobierno de la Provincia de Formosa
Peirano, Claudia	Asociación Forestal Argentina (AFoA)
Peri, Pablo	Estación Experimental Agropecuaria Santa Cruz, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Robbiani, Sebastian	Pomera Maderas
Rudoy, Valeria	Tecnoplant - Grupo Sidus
Sánchez, Vicente	Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa
Sánchez Acosta, Martín	Estación Experimental Agropecuaria Concordia, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Schlichter, Tomás	Estación Experimental Agropecuaria Bariloche, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Soria, Juan Carlos	Ministerio de Industria e Innovación Productiva, Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego
Sosa, Miguel Angel	Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI)
Van Houtte, Javier	CORFONE S.A.
Yapura, Pablo	Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata
Zárate, Rubén	Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Gobierno de la Provincia de Chubut
Zupan, Esteban Eduardo	Dirección de Producción Forestal, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación



## 2. Objetivos

Los objetivos del NSPE Producción y Procesamiento de Recursos Forestales son los siguientes:

- 1) Fomentar proyectos de investigación en los diversos campos del NSPE.
- 2) Promover el desarrollo y la innovación tecnológica mediante proyectos asociativos público-privados.
- 3) Propiciar la participación de investigadores argentinos, tanto del sector público como del privado, en proyectos de cooperación internacional.
- 4) Formar recursos humanos con el nivel de formación requeridos, en diferentes campos de especialización, y con respaldo internacional.
- 5) Propiciar el acceso de los actores públicos y privados locales al estado del arte nacional e internacional en biotecnología y nanotecnología forestal mediante la investigación colaborativa y la participación en eventos científicos.



### 3. Metas

En función de los objetivos establecidos para el NSPE Producción y Procesamiento de Recursos Forestales se proponen las siguientes metas:

- 1) Fomentar la ejecución de proyectos de investigación científica y tecnológica dirigidos a desarrollar conocimientos y capacidades en los temas priorizados en este plan operativo.
- 2) Promover proyectos asociativos para el desarrollo y la innovación tecnológica en los temas que integran el NSPE.
- 3) Impulsar proyectos colaborativos de alcance internacional intra e interregionales.
- 4) Fomentar posgrados en las diversas disciplinas con competencia en el área, en todo el país.
- 5) Formar especialistas en centros de excelencia del exterior en las diferentes disciplinas involucradas en el NSPE.
- 6) Capacitar técnicos para actuar en transformación secundaria de la madera y TIC aplicadas al sector, con énfasis en material para la construcción y mobiliario





## 4. Actividades programadas

De acuerdo con los objetivos y las metas que se desea alcanzar, seguidamente se detallan las actividades a ejecutar.

### 4.1. Fomento a la I+D

Financiar proyectos de investigación científica y tecnológica en aquellas temáticas identificadas por la MI cuyo desarrollo no haya alcanzado la madurez suficiente para impactar en la generación de innovaciones en el corto plazo, pero que se consideran estratégicas para consolidar el NSPE. Los temas se detallan a continuación.

- Identificación, domesticación, mejora y/o desarrollo de paquetes tecnológicos silviculturales de especies nativas y/o exóticas tolerantes/resistentes al estrés biótico y abiótico.
- Identificación, domesticación, y/o mejora de especies forestales: a) para proveer servicios ambientales tales como fijación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), protección del suelo y cuencas, restauración, control de la desertificación, control de inundaciones, etc.; y b) tolerantes/ resistentes a contaminantes industriales (p.ej. para bio/fitorremediación). A partir de ello, generación de los protocolos correspondientes para la producción e identificación molecular de plantines.
- Investigación y análisis de la cobertura forestal para uso múltiple con énfasis en el desarrollo de Productos Forestales No Madereros (PFNM) tales como: biofertilizantes, bioplaguicidas, exoenzimas, cosméticos, alimentos, ornamentación, taninos, resinas, gomas, aceites y colorantes. Asimismo, se procurará la recuperación de la cultura de los pueblos que viven en y del bosque respecto de la recolección de PNFM con fines distintos al autoabastecimiento.
- Desarrollos en dendroenergía referentes a:
  - Investigar las especies con mayor disponibilidad de biomasa ligno-celulósica para luego desarrollar el paquete silvicultural.



- Caracterizar y mejorar los cultivos forestales existentes, por región (Sur, NOA y Delta).
- Obtener microorganismos/enzimas específicos a partir residuos forestales necesarios para la producción de biocombustibles.

## 4.2. Impulso a la innovación

### 4.2.1. *Biofábricas*

Promover la instalación de biofábricas que utilicen biorreactores para el escalado de la producción por acuerdos entre las instituciones públicas de investigación y enseñanza y el sector productivo. Los temas a impulsar son los siguientes:

- Recolección, identificación y resguardo de material genético, de acuerdo a su región de procedencia en bancos de germoplasma y laboratorios de semillas.
- Rescate, identificación y propagación de especies nativas con valor industrial.
- Identificación de clones superiores a través de su genoma a los efectos de registrarlos y garantizar la propiedad de los mismos.
- Desarrollo y aplicación de marcadores moleculares para especies nativas, para la identificación y mejora genética.
- Desarrollo de protocolos de clonación utilizando los biorreactores, para embriogénesis somática y micropropagación, para la evaluación de comportamiento a campo y su escalamiento (de especies nativas y exóticas de madera de calidad).
- Mejora genética de especies forestales utilizando biotécnicas de avanzada.

### 4.2.2. *Centros tecnológicos*

Promover el desarrollo de centros tecnológicos multipropósito de la madera para la resolución de los siguientes tópicos:

- Ensayos de especies de alta calidad maderera (nativas y exóticas) para usos específicos.



- Desarrollo de nuevas y/o adaptación de técnicas para secado y procesado de la madera.
- Desarrollo de nuevas técnicas de procesamiento de productos intermedios para probar la factibilidad técnico-económica de distintos productos comerciales.
- Desarrollo de técnicas para la clasificación de los rollizos de acuerdo a su calidad considerando tamaño y defectos internos, y generación de categorías de calidad adecuadas.
- Diseño y desarrollo de tecnología nacional para la trazabilidad de toda la cadena forestal.
- Adaptación y desarrollo de maquinaria industrial nacional a escala PyME para la optimización del proceso de producción de madera.
- Generación de prototipos para la estandarización de productos para la construcción con madera en base a nuevas técnicas de diseño y uso de materiales compuestos o complementarios de la madera.
- Generación de prototipos de vivienda económica de acuerdo a las particularidades de cada región.
- Adaptación y desarrollo de equipamiento nacional a escala PyME para la optimización del uso de la madera como energía.

### **4.3. Cooperación internacional**

Promover la participación de grupos de investigación nacional en diferentes iniciativas, tanto de carácter intrarregional como interregional en áreas relacionadas con la biotecnología forestal de avanzada y la nanotecnología.

Para ello se podría recurrir a los programas de cooperación que el Ministerio ya ha acordado con países que disponen de un buen grado de desarrollo de las TPG aplicadas a la producción forestal, como son Alemania, Chile, Francia, Canadá, Israel, Cuba, Costa Rica. Estados Unidos y China también exhiben un gran avance en investigación en biotecnología y nanotecnología forestal por lo que habría que habilitar mecanismos de cooperación si no existiesen.



#### 4.4. Formación de recursos humanos

Las iniciativas en materia de formación de recursos humanos se listan seguidamente:

- Fomentar postdoctorados en biotecnología y nanotecnología forestal. Propiciar la articulación con centros internacionales líderes o referentes en estas temáticas, como la Universidad de Washington, la Universidad Estatal de Oregón, la Universidad de Maine, la Universidad de Florida, la Universidad A&M de Texas, la Escuela de Ingeniería Forestal y Recursos Naturales de la Universidad de Georgia (todas de los EE.UU.), el Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INRA) y el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola (CIRAD), ambas instituciones en Francia, la Universidad Sueca de Ciencia de la Agricultura, el Instituto BFH de Genética Forestal de Alemania, y la Universidad Gent, Bélgica.
- Reforzar la formación de investigadores/docentes universitarios orientado a temáticas como nanotecnología forestal, biotecnología forestal, y profesionales dedicados al diseño y construcción en/con madera (arquitectos, ingenieros, diseñadores). Para ello se seleccionarán previamente centros internacionales de reconocido prestigio a fin de establecer los correspondientes convenios.
- La instalación de centros tecnológicos de la madera y plantas pilotos deben estar acompañados por programas de formación de personal técnico. Se convocaría a ingenieros y profesionales de otras áreas para realizar entrenamientos en instituciones del exterior con experiencia en esta materia.

#### 4.5. Articulación con actores públicos y privados

La puesta en marcha de las actividades de apoyo a la I+D+i y a la formación de recursos humanos especializados que impulsarán instancias de vinculación con universidades y centros de investigación, el sector productivo y las autoridades nacionales, provinciales y municipales interesadas en fortalecer esta temática. Dichas acciones se definirán oportunamente a medida que sean requeridas.



Por otra parte, existe la posibilidad de colaborar en términos de desarrollo científico-tecnológico e innovación con los proyectos de desarrollo forestal a nivel nacional dependientes del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

#### **4.6. Marcos regulatorios**

Las acciones a llevar a cabo en lo referente a marcos regulatorios serán en carácter de recomendaciones para la certificación forestal y la construcción de viviendas con madera.