

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES  
INSTRUCTIVO PARA REGISTRO DE PRODUCTO TECNOLÓGICOS  
PROTOTIPO INDUSTRIAL Y PLANTA PILOTO.**

Este documento establece el procedimiento para el registro y certificación de productos tecnológicos prototipo industrial y planta piloto que han surgido como resultado de la ejecución de proyectos de investigación. La información aquí contenida se ha concebido basado en Manual de Frascati 2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental de la OCDE<sup>1</sup>, el Modelo de Medición de Grupos De Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, año 2021<sup>2</sup>, el Documento de tipología de proyectos de carácter científico, tecnológico o de innovación, versión 5<sup>3</sup>, el documento “New criteria for assessing a technological design”<sup>4</sup> y el Reglamento general de modalidades de trabajo de grado de la Universidad de Ibagué<sup>5</sup>.

**OBJETIVO:** Reglamentar el registro de prototipo industrial y planta piloto resultado de la ejecución de proyectos de investigación, asegurando que estos cumplan con criterios de calidad y que se encuentren desarrollados en el marco de la ejecución metodológica de un proyecto de investigación.

**ALCANCE:** Este instructivo aplica para la validación ante la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué, de prototipo industrial y planta piloto resultado del desarrollo, o ejecución de proyectos de investigación.

**DEFINICIONES Y MARCO DE REFERENCIA**

**Prototipo Industrial:** “Un prototipo es un modelo original construido, que posee todas las características técnicas y de funcionamiento de un nuevo producto. Por ejemplo, si se está desarrollando una bomba para líquidos corrosivos, se precisan varios prototipos para hacer ensayos de envejecimiento acelerado con diferentes productos químicos. Este proceso cuenta con un periodo de prueba, así, si los resultados de los ensayos del prototipo no son satisfactorios, estos resultados se pueden utilizar en nuevos trabajos de desarrollo de la bomba.

---

<sup>1</sup> OCDE

<sup>2</sup> Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

<sup>3</sup> Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación.

<sup>4</sup> Kees van Hee and Kees van Overveld.

<sup>5</sup> Universidad de Ibagué.

Una vez realizadas todas las modificaciones necesarias en el (los) prototipo(s) y efectuados satisfactoriamente todos los ensayos pertinentes, se considera que la fase de I+D ha concluido. La construcción de varias copias de un prototipo para hacer frente a las necesidades comerciales, militares o médicas, una vez ensayado con éxito el prototipo original, no constituye parte de dicha fase, incluso aunque esta actividad sea llevada a cabo por el personal experto en I+D.”

**Planta piloto:** “Se define como Planta Piloto al proceso que consiste en partes específicas ensambladas que operan como un todo armónico con el propósito de reproducir, a escala, procesos productivos.

Facilita la posterior operación y aplicación a nivel industrial o en algún área de trabajo determinada; sirve además para la confrontación de la teoría (modelos) con la práctica y la experimentación en diversas áreas del conocimiento. Tiene como propósito:

- Predecir el comportamiento de una planta a nivel industrial, operando la planta piloto a condiciones similares a las esperadas. En este caso los datos obtenidos serán la base para el diseño de la planta industrial.
- Estudiar el comportamiento de plantas industriales ya construidas, en donde la planta piloto es una réplica y estará sujeta a condiciones de operación previstas para la planta industrial. En este caso a la planta piloto se le llama modelo y tiene como función principal, mostrar los efectos de los cambios en las condiciones de operación de manera más rápida y económica que si se realizaran en la planta original.”

La construcción y utilización de una planta piloto forman parte de la I+D, siempre y cuando el objetivo principal sea adquirir experiencia y obtener datos técnicos o de otro tipo que puedan utilizarse en:

- La evaluación de hipótesis.
- La elaboración de nuevas fórmulas o productos.
- El establecimiento de nuevas especificaciones de producto terminado.
- El diseño de equipo y nuevas estructuras especiales necesarias para un nuevo proceso.
- La reducción de instrucciones de funcionamiento o manuales sobre el proceso.

Una vez finalizada la fase experimental, la planta piloto funciona como unidad normal de producción comercial. A partir de ese momento no puede considerarse que su actividad sea de I+D, incluso aunque la planta continúe denominándose planta piloto. Puesto que el objetivo fundamental de una planta piloto no es de carácter comercial, en principio es irrelevante que una parte o la totalidad de su producción pueda acabar siendo vendida”.

### **Roles del personal en proyectos de investigación:**

El personal del proyecto son las personas que trabajan directa e indirectamente en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, servicios, métodos y sistemas, y pueden tener los siguientes roles:

Personal científico: Son las personas que realizan actividades directas de CTel que requieren la aplicación de conceptos, diseño de metodologías, validación de resultados y están a cargo de coordinar y controlar la ejecución del proyecto. Este personal realiza labores directamente relacionadas con las actividades principales del proyecto, y cuentan con experticia técnica y/o profesional verificable, en el desarrollo de proyectos de CTel y/o en el área temática principal de la propuesta. Se incluyen en esta categoría al Investigador Principal, Investigador Empresa del Sector Productivo, Co-investigador, Desarrollador de prototipo/planta piloto, Asesor y Personal de Apoyo.

Investigador Principal: Es el director o líder del ciclo de vida del proyecto. Desarrolla directamente actividades de planificación y gestión de los aspectos científicos y técnicos del trabajo de los co-investigadores, entre sus labores principales se encuentran la formulación, la ejecución y la coordinación técnica para el desarrollo de los objetivos y logro de los resultados propuestos. Tiene la capacidad técnica y la experticia acreditada en el área temática del proyecto a desarrollar. Para efectos de los proyectos de desarrollo de prototipo/planta piloto, se entenderá como investigador principal quien sea el responsable del ciclo de vida del prototipo/planta piloto. En el caso de personal asociado a las empresas, el investigador principal será el profesional con experiencia en el desarrollo de investigaciones y/o proyectos de innovación.

Co-investigador: Experto temático que contribuye y apoya técnica y operativamente las actividades de CTel durante el ciclo de vida del proyecto. Participa directamente desde su campo de experticia. Se incluye en esta categoría a los estudiantes de doctorado o maestría que están vinculados directamente con la ejecución del proyecto. Para el caso de las empresas, consiste en personal técnico o profesional especializados en las áreas temáticas donde se desarrolla el proyecto, un ejemplo de esto puede ser el jefe de producción o el supervisor de una línea de producción en una fábrica automotriz o de alimentos.

Investigador Empresa del Sector Productivo: Persona que por su formación académica y/o experiencia profesional, cuenta con los conocimientos relacionados con el sistema o temas a intervenir y participa activamente en el desarrollo del proyecto, apoyando técnica y operativamente las actividades a ejecutar.

Desarrollador de prototipo/planta piloto: Persona que por su formación y experiencia participa activamente en uno o más aspectos de una o varias etapas del ciclo de desarrollo

del prototipo/planta piloto y apoya técnica y operativamente las actividades del proyecto a ejecutar.

Asesor: Consultor u orientador de carácter externo a las entidades participantes, experto en el tema, y cuyos servicios son contratados dada su experticia en la temática del proyecto de CTel. Sus aportes son requeridos para el desarrollo del proyecto, por lo tanto, se deben identificar claramente los entregables específicos de su asesoría. Este asesor puede ser nacional o internacional.

Personal de Apoyo: Son las personas que realizan actividades indirectas de CTel que requieren la aplicación de conceptos y métodos operativos, bajo la supervisión del personal científico. Se incluyen en esta categoría a los auxiliares de investigación, el personal de campo, el personal de apoyo en laboratorio, operarios, técnicos, y estudiantes en general. Sus tareas incluyen entre otras:

- Realizar búsquedas bibliográficas y seleccionar material e información relevante en archivos y bibliotecas.
- Realizar experimentos, pruebas y análisis.
- Preparar los materiales y el equipo necesarios para la realización de experimentos, pruebas y análisis.
- Registrar datos, hacer cálculos y preparar tablas y gráficos relacionados con el proyecto.
- Llevar a cabo encuestas estadísticas y entrevistas necesarias para el proyecto.

## **REGISTRO DE UN PROTOTIPO INDUSTRIAL O PLANTA PILOTO COMO PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN VALIDADOS.**

A diferencia de los demás productos contenidos en la categoría, los prototipos industriales y plantas piloto no están definidos en sentido estricto para el registro ante la Dirección Nacional de Derechos de Autor o la Superintendencia de Industria y Comercio. Minciencias requiere información para el registro del prototipo industrial, tal como el nombre de este, la fecha y lugar de elaboración, la institución financiadora y el contrato de desarrollo para el caso de una planta piloto. Considerando que este tipo de productos tras culminar su ciclo de desarrollo pasan a ser parte de los indicadores de desarrollo tecnológico de la Universidad, sus grupos e investigadores, se establece un procedimiento que permita confirmar que dichos productos poseen todas las características técnicas y de funcionamiento para las que fueron creados. Con el objetivo de aportar rigor al procedimiento de evaluación se solicitará el concepto de un investigador externo, reconocido como par evaluador por Minciencias, y experto en el área correspondiente.

Con el fin de otorgar la certificación de los productos de prototipo industrial o planta piloto que resultan de la ejecución de proyectos de investigación, y teniendo en cuenta las reglamentaciones vigentes, se definen las siguientes condiciones:

- El producto debe ser resultado del desarrollo metodológico de un proyecto de investigación inscrito ante la Dirección de Investigaciones y con vigencia en las ventanas establecidas por Minciencias para la validez de los productos.<sup>6</sup>
- La participación de instituciones y autores en el desarrollo de la planta piloto o el prototipo producto de investigación se acoge a lo dispuesto en el **Acuerdo No. 327 de 2016** (Reglamento de propiedad intelectual).
- El proceso de registro debe ser solicitado por el investigador principal o responsable en la Universidad del proyecto al cual se asocia el producto.
- Para el caso del registro de una planta piloto se debe adjuntar copia digital de los contratos de desarrollo de la misma.
- No se tendrán en cuenta productos que no se ajusten a las condiciones anteriores.

La Dirección de Investigaciones realizará una revisión preliminar de estas condiciones e informará al investigador principal si el producto es susceptible de registrarse.

### **Requisitos para solicitar la evaluación.**

Una vez definido que el producto es susceptible de certificar, el investigador principal o responsable del proyecto debe preparar la siguiente documentación y presentarla ante la Dirección de Investigaciones:

- Diligenciar la ficha técnica de producto tecnológico Prototipo/Planta Piloto.
- Realizar un manual de operación del prototipo o planta piloto construido.
- Diligenciar el formato de evaluación externa para registro de prototipos y plantas piloto.
- Realizar un video de corta duración, en formato horizontal, el cual contenga las siguientes características:
  - Imagen inicial que incluya el nombre del prototipo o planta piloto, nombre de autor(es) y logotipo de la Universidad de Ibagué junto con el del grupo de investigación.
  - Presentación de las componentes del prototipo o planta piloto.
  - Indicar el procedimiento de funcionamiento del mismo.
  - Demostración del correcto funcionamiento y cumplimiento de los objetivos para los que fue diseñado.
- Adjuntar copia digital de los contratos de desarrollo de la Planta Piloto.

---

<sup>6</sup> En caso de que el producto que no estuviese contemplado en el proyecto original, los documentos descriptivos deben explicar claramente la correspondencia entre su desarrollo y el del proyecto de investigación.

La solicitud de registro debe realizarse al correo [investigaciones@unibague.edu.co](mailto:investigaciones@unibague.edu.co), incluyendo allí los documentos necesarios.

## PROCESO DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL PRODUCTO.

Una vez se cuenta con la totalidad de información solicitada, el prototipo industrial/ planta piloto se somete a un proceso de evaluación por parte de un par externo.

El procedimiento de revisión es el siguiente:

- La Dirección de Investigaciones enviará la documentación y el material multimedia a un par evaluador, quien emitirá un concepto escrito sobre el producto y otorgará una calificación numérica. **Se aprobará la certificación del producto que obtenga una calificación mayor o igual a 3.5/5.0.**
- Si la evaluación aportada por el par resulta inferior al umbral definido, el autor puede realizar ajustes al producto y a la documentación, aportando comentarios para que el par pueda valorar si sus inquietudes han sido resueltas. La calificación emitida por el par en esta segunda etapa de revisión será definitiva.

Los criterios y puntajes usados para el proceso de revisión se listan en la tabla 1.

#	CRITERIOS PARA EVALUAR	VALOR PORCENTUAL
1	Presentación: Cómo luce el prototipo/planta piloto en todo su detalle exterior (acabados, ergonomía, estética).	10%
2	Originalidad: El prototipo/planta piloto tiene un diseño, funcionamiento o construcción novedosos, y refleja un grado importante de actividad inventiva.	15%
3	Seguridad: El prototipo/planta piloto cuenta con los elementos adecuados para cumplir con las normas mínimas de seguridad.	15%
4	Construcción: La complejidad del prototipo/planta piloto es coherente con la función que cumple.	30%
5	Funcionalidad: El prototipo/planta piloto funciona adecuadamente y cumple con el propósito para el cual fue desarrollado.	30%

Tabla 1. Parámetros de evaluación de prototipo industrial y planta piloto

Los productos que sean aprobados en el proceso de revisión, serán registrados por la Dirección de Investigaciones quien emitirá el certificado que valida el producto tecnológico como resultado de un proyecto de investigación avalado y financiado por la Universidad de Ibagué.

## REFERENCIAS

1. OCDE. Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Publicado por acuerdo con la OCDE, París (Francia). 2015.
2. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – Minciencias. “Modelo de Medición de Grupos De Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, año 2018”, 2018.
3. Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación. “Documento de tipología de proyectos de carácter científico, tecnológico o de innovación, versión 5”, 2018.
4. Kees van Hee and Kees van Overveld. “New criteria for assessing a technological design”, 2012.
5. Universidad de Ibagué. Resolución No. 005 de 2018. “Reglamento general de modalidades de trabajo de grado”, 2018.