



Gestión de la I+D+i con las normas de la serie UNE 166000

Barcelona, septiembre de 2010

Gestión de la I+D+i con las normas de la serie UNE 166000

Una de las principales rémoras para la economía española es la escasa capacidad de sus empresas para generar nuevos productos y procesos que les permitan crecer y aumentar su productividad.

La serie de normas UNE 166000 está concebida para apoyar la mejora de procesos de I+D+i.

Con el propósito de mejorar la competitividad de nuestras empresas mediante la innovación, se han creado la serie de normas UNE 166000, dirigidas a ayudar en la optimización de los procesos de I+D+i. Las normas que componen esta serie son las siguientes:

- **UNE 166000**, que establece la terminología que se utiliza en las diferentes normas de esta familia.
- **UNE 166001**, que establece los requisitos de los proyectos de I+D+i.
- **UNE 166002**, la más relevante de este conjunto, que establece los requisitos de un sistema de gestión de la I+D+i.
- **UNE 166004**, que establece los criterios de competencia y evaluación de los auditores de sistemas de I+D+i.
- **UNE 166005**, una guía de aplicación de la norma UNE 166002 a los bienes de equipo.
- **UNE 166006**, que establece las características y requisitos de un sistema de vigilancia tecnológica.
- **UNE 166007**, una guía de aplicación de la norma UNE 166002.

Las normas anteriores están alineadas con la ISO 9001 y la 14001.

Objetivo de las normas

Además del citado de contribuir a la competitividad, las normas de la familia UNE166000 tienen una serie de objetivos:

- Fomentar el desarrollo de las actividades de I+D+i.
- Proporcionar directrices para planificar, organizar y controlar eficazmente las unidades y actividades de I+D+i, con especial énfasis en:
 - El análisis de las tecnologías y su evolución.
 - La definición de una estrategia de I+D+i.
 - La selección y gestión de la cartera de proyectos.
- Facilitar un reconocimiento a las organizaciones innovadoras en el mercado.

Proceso de innovación

La norma UNE 166002 utiliza el modelo de Kline como base para caracterizar el proceso de innovación. Este divide el proceso de innovación en tres fases diferenciadas:

1. Generación de ideas. Estas proceden de la realización combinada de una serie de actividades como son la vigilancia tecnológica, la previsión tecnológica, el uso de técnicas de creatividad y el análisis interno y externo.
2. Evaluación de oportunidades y selección de proyectos, que conlleva una evaluación de la viabilidad técnica y económica, la selección de las ideas candidatas y la formulación de proyectos.
3. Desarrollo de proyectos de innovación. Esta fase contiene, a su vez, una serie de etapas:
 - a. Invención / diseño básico.
 - b. Diseño detallado y prueba piloto.
 - c. Rediseño, demostración y producción.
 - d. Comercialización.

Este proceso realiza una profunda interacción con otros proyectos de investigación y el cuerpo de conocimientos científicos y tecnológicos, del cual se nutre y al que también enriquece.

Sus fases tampoco se suceden de forma lineal. Como proceso de exploración y aprendizaje, la innovación posee una dinámica de ensayo y error, con numerosas paradas y retrocesos en cuanto se sigue una línea de investigación que se convierte en una vía muerta.

Este modelo admite las innovaciones por *technology-push*, es decir las originadas principalmente por el deseo de aplicar nuevas tecnologías, con la *demand-pull*, o sea las derivadas de detectar una oportunidad de mercado que requiere una nueva solución.

La norma UNE 166002 reconoce la fluidez inherente de los procesos de innovación.

El proceso de innovación se diferencia de otros procesos que realizan las organizaciones en una serie de aspectos. En primer lugar, utiliza herramientas como la vigilancia tecnológica y la previsión tecnológica, además de las técnicas de creatividad.

En segundo lugar, a diferencia de otros procesos empresariales, que tienen alta predictibilidad, el riesgo es elevado. Por esto se debe prestar una gran atención a la gestión de dicho riesgo.

Una organización que quiera desarrollar nuevos productos, procesos o tecnologías debe tener una alta tolerancia al riesgo para soportar los inevitables fracasos u obstáculos que la innovación conlleva.

Revisión de las normas

Entre las diversas normas de la familia 166000, hay tres que merecen una especial atención. Por un lado se encuentra la UNE 166001, dedicada a la gestión de proyectos. Por otro está la UNE 166002, que trata del sistema de gestión de la I+D+i. Y, finalmente, tenemos la UNE 166006, centrada en el sistema de vigilancia tecnológica. Las normas restantes tienen un carácter auxiliar a estas tres.

La norma UNE 166001 establece criterios que deben evaluarse en la selección de los proyectos de innovación.

Norma UNE 166001

Los proyectos, por su naturaleza orientada a desarrollar un resultado único, están sometidos a un nivel de riesgo mucho más elevado que los procesos. Y los proyectos de I+D+i, por sus características novedosas, están sometidos a un riesgo todavía mayor que el del resto de proyectos.

Pese a ello, las desviaciones en los objetivos de los proyectos de I+D pueden ser valiosas. Un proyecto puede realizar un descubrimiento inesperado que sea muy beneficioso y que abra la puerta a nuevas tecnologías o productos. Incluso un proyecto fracasado puede ser fuente de nuevos conocimientos.

Para ayudar en la gestión de los proyectos de I+D+i, se ha creado una norma específica que establece los requisitos para este tipo de proyectos, ayudando a su planificación, organización, seguimiento y control.

La norma establece los acostumbrados requisitos de control de documentación y de establecimiento de responsabilidades respecto a su ejecución.

Entre los aspectos a documentar, constan:

- Los objetivos y planteamiento para alcanzarlos, incluyendo una descripción del impacto esperado y las oportunidades que el proyecto ofrece.
- El grado de innovación y novedad del proyecto. Se requiere un estudio del estado del arte actual, de los avances que propone el proyecto, de la forma de protección de la propiedad de los resultados, así como otras cuestiones legales implicadas en su aplicación.

El proyecto también debe planificarse cuidadosamente, definiendo las fases, tareas e interrelaciones entre las mismas, así como los hitos, todo ello con una programación mediante las herramientas habituales (diagrama de Gantt o PERT) para facilitar un control de su avance.

También se han de analizar los riesgos más relevantes para el desarrollo del proyecto y su forma de mitigación.

Tiene que determinarse, además, la estructura organizativa del proyecto y de personal, así como especificar las habilidades requeridas al mismo.

Dado que el coste es un capítulo destacado en la ejecución de proyectos, la UNE 166001 exige que se realice una presupuestación del proyecto a través de una estimación de los recursos asignados al mismo, y un control de costes a partir del registro de la dedicación de dichos recursos.

Finalmente, el proyecto debe contar con un plan de explotación de los resultados que se prevea obtener. Se debe identificar el resultado esperado del proyecto, ya sea un nuevo producto o proceso, y cómo este contribuirá a mejorar la posición competitiva de la organización. También se debe describir su mercado potencial además de la forma de explotación económica de los resultados y las estimaciones financieras pertinentes.

Norma UNE 166002

Las empresas que desean mejorar sus sistema de gestión de la I+D+i disponen de una guía en la UNE 166002. Ésta permite definir, implantar, mantener y mejorar los elementos que mejo-

ran su capacidad para realizar actividades de investigación, desarrollo e innovación.

La norma UNE 166002 intenta abordar de forma integral los elementos que componen el sistema de gestión de la I+D+i.

La norma comienza sus requisitos exigiendo en su apartado 4.1 el establecimiento de un modelo de proceso de la I+D+i que identifique la secuencia de sus actividades, sus criterios y métodos. Debe también indicar el seguimiento de los mismos y sus resultados, al mismo tiempo que la mejora continua de dicho proceso.

Como es acostumbrado, también obliga a una gestión de la documentación generada que permita el control de cambios de los proyectos, verificar el cumplimiento de los requisitos marcados y registrar aspectos relevantes desde los que obtener métricas e información para el control y mejora.

A continuación, la norma define la responsabilidad de la Dirección (apartado 4.2), que debe establecer la política de I+D+i y sus objetivos. Tiene que asegurar la disponibilidad de recursos y presupuesto, comunicar su importancia a la organización y revisar el funcionamiento del sistema de I+D+i. Todo ello atendiendo a las diferentes partes interesadas (stakeholders). También se pide a la Dirección que se realice una planificación que incluya el establecimiento de objetivos de I+D+i y de su sistema de gestión.

En el apartado 4.2.5 de la norma se demanda la constitución de lo que denomina una unidad de la I+D+i o, al menos, de una unidad de gestión de I+D+i. La distinción entre ambas unidades estriba en que la segunda gestiona la cartera de proyectos de innovación, la selección de oportunidades, la transferencia de tecnologías y la explotación y protección de los resultados. La primera, en cambio, realiza la ejecución de los proyectos.

Esta precisión implica que la norma reconoce se puede externalizar la realización material de las actividades de investigación y desarrollo, aunque requiere que, al menos, se gestionen los proyectos subcontratados y explotar sus resultados.

Las unidades anteriores deben, además, disponer de una organización apropiada, con su estructura, procedimientos, informes y procesos de comunicación. Un miembro de la dirección deberá controlar sus actividades.

La Dirección tendrá que revisar de forma regular el sistema de gestión de la I+D+i (4.2.6) a partir de información de diversas

fuentes y los resultados de la revisión deben materializarse en acciones de mejora.

Otro aspecto importante es el que atañe a la gestión de recursos, recogido en el apartado 4.3. La organización debe proporcionar los recursos técnicos y humanos y el ambiente de trabajo necesarios para desarrollar las actividades de I+D+i de forma adecuada. En especial, los recursos humanos deben ser suficientes, formados y competentes. Deben, además, estar motivados y concienciados respecto a la importancia de estas actividades de investigación y desarrollo.

El apartado 4.4 está dedicado a las actividades de I+D+i. Comienza instando a que se utilicen herramientas como la vigilancia tecnológica -descrita con más detalle en la UNE 166006-, la previsión tecnológica, técnicas de creatividad y el análisis interno y externo.

Los problemas y oportunidades detectados (4.4.2 y 4.4.3) a través de las herramientas anteriores deben ser tratados de forma sistemática para desembocar en un proceso sistemático de análisis y selección de ideas de proyectos de innovación.

La cartera de proyectos a abordar se debe planificar, seguir y controlar de una forma metódica (4.4.4) que permita optimizar el mix de proyectos en desarrollo. Por otro lado, debe realizarse una transferencia estructurada de las tecnologías propias o ajenas relevantes (4.4.5).

Una vez puestos en marcha los requisitos anteriores, la organización en cuestión debe planificar y realizar las fases del proceso de investigación y desarrollo (4.4.6) que llevarán a los resultados deseados, desde el diseño básico hasta la comercialización de los resultados.

Dado el auge de los modelos de innovación abierta, surgidos porque los conocimientos requeridos llevan a una investigación y desarrollo de una complejidad creciente, la norma establece unos mínimos requisitos relativos a las subcontrataciones o adquisiciones de productos en este área.

La norma también insta a realizar las acciones adecuadas para la protección y explotación de resultados (4.4.9), aspectos de gran importancia en un entorno tan fluido y globalizado como el actual.

Finalmente, en los últimos apartados de la norma se exige la medición del proceso de I+D+i como base para el análisis de los datos generados y la mejora de dicho sistema.

La norma UNE 166002 establece la estructura del sistema de vigilancia tecnológica.

La norma UNE 166006

La vigilancia tecnológica es un proceso organizado, selectivo y sistemático para captar, seleccionar, analizar y comunicar informaciones sobre ciencia y tecnología que ayuden a la toma de decisiones de I+D+i.

Por ello se dedica la norma UNE 166006 a definir los requisitos de un proceso de vigilancia alineado con la UNE 166002.

La vigilancia tecnológica proporciona una serie de beneficios. En primer lugar genera ideas utilizables en proyectos y actividades de I+D+i.

En segundo lugar, ayuda a tomar decisiones de estrategia tecnológica, reduciendo el riesgo en las decisiones sobre inversiones en tecnología y facilitando una anticipación a los cambios. De esta manera la organización consigue:

- Estar preparada ante las oportunidades y amenazas que se desprendan de innovaciones científicas y tecnológicas.
- Concentrarse en la investigación de líneas prometedoras para el desarrollo de productos, servicios y procesos.
- Buscar soluciones tecnológicas a sus problemas y de su mercado.
- Tomar decisiones sobre la adquisición de tecnologías, ya sea a través de la compra de tecnologías, la obtención de licencias o su desarrollo, interno o colaborativo.

La norma establece los habituales requisitos generales, de documentación, de responsabilidad de la dirección y de gestión de recursos en sus epígrafes 4, 5 y 6. Estos van dirigidos a la necesidad de establecer, comunicar y mantener políticas, procedimientos y registros que permitan la trazabilidad de las actividades y sus resultados, así como la necesidad de proporcionar unos recursos adecuados para realizar estas actividades.

En el epígrafe 7 se tratan los requisitos relativos al proceso de vigilancia tecnológica en si mismo. Para ello se define un proceso con tres fases:

1. Identificación de necesidades, fuentes y medios de acceso a la información.

2. Búsqueda, tratamiento y validación de la información.
3. Puesta en valor de la información.

También se definen los criterios relativos a las acciones que se derivan de los resultados de la vigilancia y los aspectos de interés.

Dado que es habitual contratar externamente partes más o menos extensas de la vigilancia tecnológica, en el epígrafe 8 se establecen los requisitos del proceso de gestión de dicha contratación externa.

Finalmente, en el apartado 9 se exigen la medición, análisis y mejora del proceso siguiendo lo establecido en la sección del mismo objeto en la norma UNE 166002.

Valoración de las normas de la serie UNE 166000

Las normas UNE 166000 a 166006 establecen un marco interesante para las empresas que realizan actividades y proyectos de I+D.

Por un lado, la norma UNE 166001, establece una estructura para preparar las propuestas de proyecto de I+D+i.

La UNE 166002, por su parte, aporta diferentes ventajas. Exige explicitar y documentar los procesos realizados. Esta documentación es un paso valioso para su mejora.

También requiere explicitar y comunicar los objetivos y la política de innovación de la organización. Y, finalmente, insta a registrar los inputs, actividades y resultados, lo que permite la trazabilidad, análisis y mejora continua del mismo.

Sin embargo, estas normas tienen una serie de aspectos cuestionables. Como es habitual en otras normas (ISO9001, ISO14001,...), se pone más énfasis en el proceso de ejecución que en el resultado. Estas normas priman más la documentación y la adhesión al procedimiento que la inventiva en superar los numerosos obstáculos presentes en todo proceso de I+D+i. Por ello se pone más el acento en la documentación de los requisitos y la exhaustividad de los registros que en la relevancia de los mismos o la resolución efectiva de los problemas planteados.

Pese a la sistematización que aportan las normas de la familia UNE 166000, debe evitarse que tengan deriva burocrática.

Ni la norma UNE 166001 ni la UNE 166002 tratan de forma adecuada la necesidad de cancelar proyectos atascados, ya sea porque no consiguen los avances propuestos o porque los cambios en las preferencias o en las tecnologías dominantes en el mercado han reducido los beneficios esperados con su culminación. En este sentido, hubiera sido interesante contemplar un modelo de proceso de I+D+i con puntos de decisión sobre la continuación o liquidación de los proyectos, siguiendo un esquema parecido al del modelo *Stage-Gate*.

Los proyectos complejos de I+D+i realizados total o parcialmente con recursos externos reciben escasa atención, tratándose como un proceso de compras normal y no como un co-desarrollo muy complejo, con frecuentes conflictos, problemas de comunicación y desalineación de actividades y prioridades.

El proceso de I+D+i definido en esta norma contempla el desarrollo del producto y su comercialización, pero obvia hacer una referencia, aunque sea mínima, a los aspectos de industrialización del producto o tecnología, o de implementación del servicio, un paso necesario para conseguir llevar al mercado esa innovación.

Otro aspecto remarcable es que los criterios de selección de proyectos están orientados hacia adentro de la organización. Como base para dicha selección se debería enfatizar que los beneficios son relativos y dependen de la importancia del problema para el cliente y su insatisfacción con las soluciones ya existentes.

Las normas requieren el análisis del proyecto, pero lo conciben como un ente aislado. No exigen explícitamente un análisis del efecto que puede tener sobre el conjunto de la cartera de proyectos. Estos efectos no tienen porqué ser puramente aditivos debido a la interrelación de las actividades realizadas y los recursos, así como las sinergias que puedan haber con otros proyectos.

Finalmente, la UNE 166002 es una norma que solo admite un despliegue total. En contraste, modelos como el CMMI están concebidos de forma que las organizaciones pueden asimilarlos y desplegarlos de una forma progresiva. Así, las empresas se pueden certificar en un nivel de madurez concreto que indica su capacidad para afrontar los requisitos establecidos. Modelos como el CMMI permiten una aplicación selectiva de mejo-

res prácticas de manera que las organizaciones puedan elegir el nivel de competencia que más les convenga.

Bibliografía

UNE 166000: 2006 EX. Gestión de la I+D+i. Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i.

UNE 166001: 2006 EX. Gestión de la I+D+i. Requisitos de un proyecto de I+D+i. Mayo de 2006.

UNE 166002: 2006 EX. Gestión de la I+D+i. Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i.

UNE 166004: 2003 EX. Gestión de la I+D+i. Competencia y evaluación de auditores de sistemas de gestión de I+D+i.

UNE 166005: 2004 IN. Gestión de la I+D+i. Guía de aplicación de la Norma UNE 166002:2002 EX al sector de bienes de equipo.

UNE 166006: 2006 EX. Gestión de la I+D+i. Sistema de Vigilancia Tecnológica.

UNE 166007:2010 IN. Gestión de la I+D+i. Guía de aplicación de la norma UNE 166002:2006.