



Gestión de I+D+i



**universidad
de león**

Javier Alfonso Cendón
Área de Proyectos de Ingeniería
javier.alfonso@unileon.es



Objetivos

1. Gestión de los recursos y actividades de I+D+i.

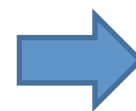




**Gestión de los recursos
y actividades de I+D+i**



Mantener y mejorar el Sistema de Gestión de I+D+i
Incrementar la satisfacción de las partes interesadas
Mejora del conocimiento a través de la cooperación externa



Proporcionar
Recursos



Recursos Humanos
Infraestructura
Ambiente de Trabajo



4.3.2 Recursos humanos

4.3.2.2 Motivación personal

La organización debe establecer los procedimientos necesarios para:

- a) Promover la toma de conciencia de la importancia de la I+D+i.
- b) Motivar e ilusionar al personal.
- c) Impulsar la participación de todo el personal.
- d) Fomentar la creatividad y el trabajo en equipo.
- e) Simplificar y facilitar las aportaciones de información de los distintos departamentos.



4.3.2 Recursos humanos

4.3.2.3 Competencia, toma de conciencia y formación

La organización debe:

- a) Determinar la competencia necesaria para el personal que realiza y gestiona actividades de I+D+i.
- b) Proporcionar formación o tomar otras acciones para satisfacer dichas necesidades.
- c) Evaluar la eficacia de las acciones tomadas.
- d) Asegurarse de que el personal de la organización que realiza y gestiona las actividades de I+D+i es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de I+D+i.
- e) Mantener los registros apropiados a la educación, formación, habilidades y experiencia.



4.3.3 Infraestructura

La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para el proceso de I+D+i. La infraestructura incluye, cuando sea aplicable:

- a) Edificios, espacio de trabajo y servicios asociados.
- b) Equipo para realizar las actividades de I+D+i.
- c) Servicios de apoyo.



4.3.4 Ambiente de trabajo

La unidad de I+D+i debe de determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para alcanzar los objetivos de I+D+i.



4.4 Actividades de I+D+i

Definición de POLÍTICA de I+D+i y del Sistema de Gestión de I+D+i

Herramientas que influyen en

Vigilancia Tecnológica:
Información científico tecnológica

Previsión Tecnológica:
Tendencias y escenarios futuros

Creatividad: Ideas

Análisis interno:
Fortalezas y debilidades internas

Análisis externo:
Amenazas y oportunidades

Herramientas que son utilizadas por

Las Unidades de I+D+i

Las Unidades de Gestión de I+D+i



4.4.1.1 Vigilancia tecnológica

El sistema de gestión de la I+D+i debe incluir un proceso de vigilancia tecnológica cuyo objetivo sea:

- a) Realizar de manera sistemática la captura, el análisis, la difusión y la explotación de las informaciones científicas o técnicas útiles para la organización.
- b) Alertar sobre las innovaciones científicas o técnicas susceptibles de crear oportunidades o amenazas.



Vigilancia tecnológica

Consiste en la búsqueda, selección, análisis y explotación de la información existente en el campo de la tecnología para su conversión en conocimiento y comunicación a la organización para su utilización en la toma de decisiones.

Esta herramienta supone un práctica de observación del entorno de manera permanente y organizada.



Si es

- a) Un método para obtener información analizada para poder tomar decisiones.
- b) Un método de alerta temprana para la dirección, que detecta tanto oportunidades como amenazas.
- c) Un medio para conseguir asesoramiento riguroso y neutro.
- d) Un modo para mejorar la situación competitiva y poder crear oportunidades de negocio.



No es

- a) Espionaje.
- b) Buscar en BBDD/Software.
- c) La caza de rumores en la red (hay que ser selectivo).
- d) Sólo papeles.
- e) Una hoja de cálculo.
- f) Un trabajo de una persona (es un trabajo que involucra a todos).



7 preguntas de vigilancia tecnológica

1. ¿Cuál es el objeto de la vigilancia?
2. ¿Cómo deberíamos de vigilar?, ¿qué informaciones debemos buscar?
3. ¿Dónde localizarlas?
4. ¿Cómo tratar y organizar la información?
5. ¿A quién comunicar la información en la empresa?
6. ¿Cómo promover la implicación de todo el personal?
7. ¿Qué recursos vamos a destinar?



Qué informaciones debemos buscar. Errores más comunes

- Captar información de todos los aspectos que tocan a la empresa, es decir, querer saber todo sobre todo.
- Captar información de los aspectos en los que es más fácil obtenerla o de los que mejor se sabe buscar.



Evaluación de fuentes

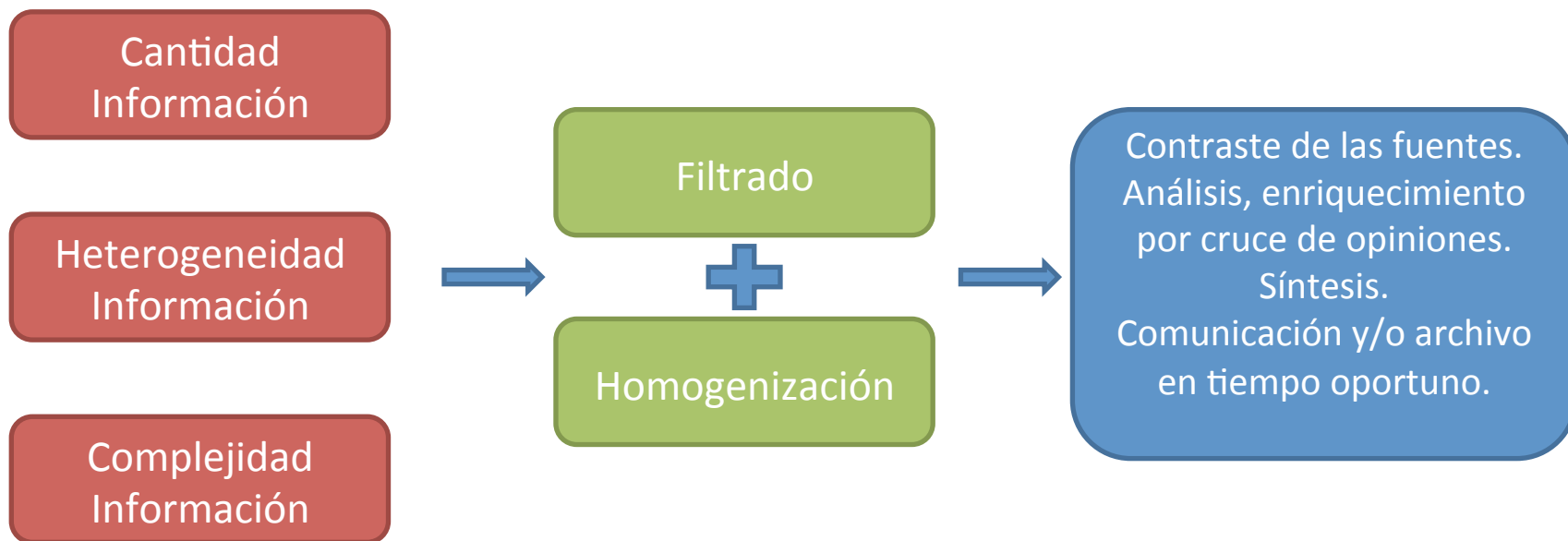
- En función de su pertinencia para responder a nuestras preguntas.
- En función de su síntesis, precisión, claridad.
- En función de su fiabilidad/objetividad.
- En función de su actualización/desfase.
- En función de su cobertura geográfica, temática...
- En función de su valor añadido (clasificaciones propias, traducción, etc.)
- En función de su precio (gratis, cuota fija, etc.).
- En función de su accesibilidad (confidencial, asociados, libre...)



Vigilancia de patentes

- Permite conocer la evolución en I+D de la competencia.
- Identificar nuevos competidores.
- Identifica y compara las ofertas de tecnología.
- Relaciona competidor-tecnología-mercado.

¿Cómo tratar, organizar y comunicar la información?





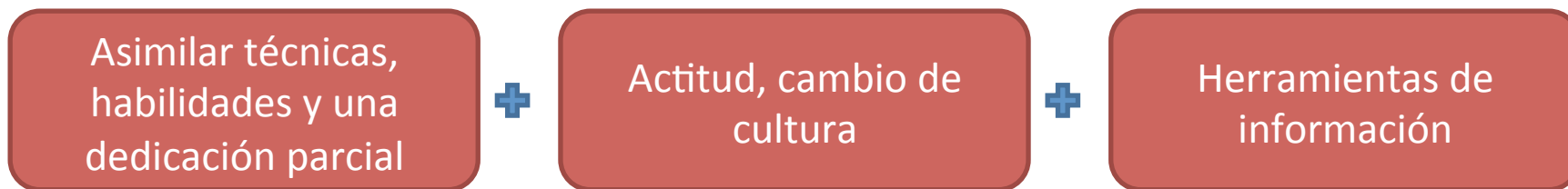
¿Cómo promover la implicación de todo el personal?

- Reconocimiento por parte de la Dirección del tiempo invertido en las tareas de vigilancia.
- Prever un sistema de incentivos que en la mayoría de las ocasiones no tiene porque ser de tipo económico.

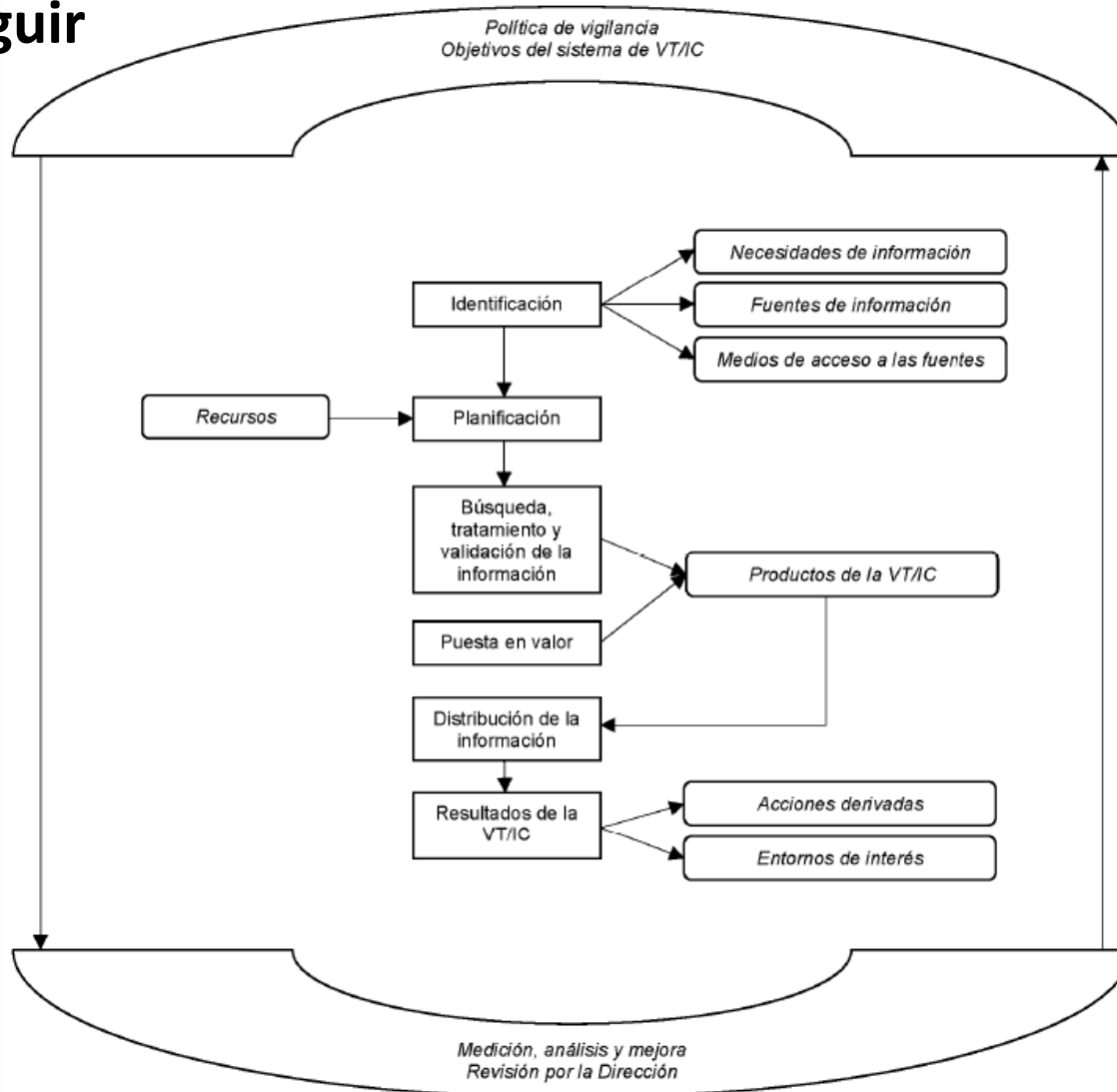
¿Qué recursos vamos a destinar?

Deben identificarse las necesidades del sistema de vigilancia y estimar los recursos correspondientes para cubrirlas, etc.

- Inversiones en formación y sensibilización.
- Inversiones en contratación de fuentes y/o servicios de información.
- Inversiones en sistemas informáticos.



Pasos a seguir





Vigilancia integral

Vigilancia competitiva competidor
actual y potencial

Vigilancia comercial clientes,
mercados y proveedores

Vigilancia tecnológica tecnologías
disponibles y/o emergentes

Vigilancia del entorno sociología,
política, medio ambiente



Factores críticos de Vigilancia (FCV)

Son cuestiones externas a la empresa cuya evolución afecta de modo crítico a la competitividad de la misma:

- Son inherentes a cada actividad y a cada departamento de la empresa.
- Dependen de la estrategia.
- Varían con el tiempo.
- Un FCV puede incluir una batería de indicadores o aspectos asociados.



CASO PRÁCTICO 5



4.4.1.2 Previsión tecnológica

En las unidades de I+D+i y de Gestión de I+D+i se debe promover la reflexión para detectar nuevas ideas que permitan guiar el desarrollo de productos/procesos futuros para la organización.

La principal diferencia entre la Prospectiva Tecnológica y la Vigilancia Tecnológica es que el horizonte temporal contemplado por la Prospectiva es mayor.

Prospectiva tecnológica: Proceso colectivo de análisis y comunicación entre expertos de distintas disciplinas para identificar los componentes más probables de escenarios futuros: las proyecciones tecnológicas, sus efectos sociales y económicos, los obstáculos y las fuerzas que operan a favor.

4.4.1.3 Creatividad

La creatividad, como proceso mental que ayuda a generar nuevas ideas, debe impulsarse dentro de la organización, promoviendo la habilidad para abandonar las vías estructuradas y las maneras de pensar habituales para llegar a una idea que permita solucionar un problema determinado.



“Es el proceso de desafiar las ideas aceptadas y usuales de hacer las cosas y encontrar nuevas soluciones y conceptos”



Bloqueos a la creatividad

Los bloqueos pueden deberse a varias circunstancias:

- Una especialización muy profunda/racionalismo extremo.
- Enfoque superficial.
- Motivación reducida.
- Capacidad deficiente para escuchar.
- Respeto excesivo por la autoridad.
- Espíritu no crítico, no observador.

Y pueden ser de distinta naturaleza:

- **Bloqueos emocionales:** En general miedo a hacer el ridículo, o a equivocarse, y está relacionado con una autocrítica personal negativa.
- **Bloques perceptivos:** Al percibir el mundo que nos rodea, lo vemos con una óptica limitada y reducida, no pudiendo observar lo que los demás, los creativos, ven con claridad.
- **Bloqueos culturales:** Las normas sociales nos entrenan para ver y pensar de una manera determinada, lo que nos da una visión estrecha.



Técnicas de creatividad

- Brainstorming.
- SCAMPER.
- Análisis morfológico.
- Brainwriting.
- Pensamiento lateral.
- Seis sombreros para pensar.



Brainstorming

- Técnica usada en grupo para conseguir el máximo número de ideas sobre un aspecto determinado.
- Creador: Alex Osborn.
- Principios básicos:
 - Eliminar la crítica. Posponer el juicio.
 - Pensar libremente.
 - La cantidad es importante.
 - Efecto multiplicador. Combinación de ideas y mejoras.
- Dos sesiones:
 - 1ª Sesión de tormenta de ideas (30 minutos).
 - 2ª Sesión de evaluación.



SCAMPER

Lista de preguntas que estimulan la creación de ideas.

- **S. Sustituir.** (sustituir cosas, lugares, procedimientos, gente...)
- **C. Combinar.** (combinar temas, conceptos, ideas, emociones...)
- **A. Adaptar.** (adaptar ideas de otros contextos, tiempos...)
- **M. Modificar.** (añadir algo o una idea o un producto, transformarlo...)
- **P. Utilizarlo para otros usos.** (extraer las posibilidades ocultas de la cosas...)
- **E. Eliminar o reducir al mínimo.** (sustraer conceptos, partes...)
- **R. Reordenar o invertir.** (o invertir elementos, cambiarlos de lugar, roles...)

1. Planteamiento del problema.
2. Preguntas SCAMPER.
3. Evaluación de ideas.



Análisis morfológico

Es una técnica combinatoria creativa consistente en descomponer un concepto o problema en sus elementos esenciales o estructuras básicas. Con sus rasgos o atributos se construye una matriz que nos permitirá multiplicar las relaciones entre tales partes.

1. **Especificar el problema.**
2. **Selección de los parámetros del problema.** Para determinar si un parámetro es lo suficientemente importante para añadirlo, hay que preguntarse: “¿Seguiría existiendo el problema sin el parámetro que estoy pensando para la matriz?”
3. **Hacer una lista de variaciones.** Debajo de cada parámetro hay que relacionar tantas variaciones como se deseen para ese parámetro. El número de parámetros y variaciones determinará la complejidad de la matriz.
4. **Probar combinaciones diferentes.** Cuando la matriz esté terminada, hay que hacer recorridos al azar a través de los parámetros y variaciones, seleccionando uno o más de cada columna y luego combinarlos de formas completamente nuevas.



Brainwriting

1. El grupo en círculo con un papel en blanco por persona.
2. Se da un tiempo para que cada miembro individualmente escriba las ideas que se le ocurran (basta con dos minutos y tres o cuatro ideas).
3. A la indicación de quien dinamiza, se cambian al mismo tiempo todos los papeles (por ejemplo, todos al miembro de la izquierda, a todos/as nos llegan ideas escritas por otra persona).
4. Se leen en voz baja las ideas que escribió el compañero/a y se escriben nuevas ideas (inspiradas o no en las suyas).

Cada vez las hojas vienen con más ideas y se va ampliando cada vez un poco más el tiempo. En otra variante cada persona va dejando en el centro boca a bajo las hojas de sus ideas y va cogiendo otras del montón.

Tras varias rondas se leen en voz alta todas las ideas que han surgido y se van rodeando con un círculo las que más gusten al grupo.



Pensamiento lateral

- El objetivo del pensamiento lateral es proporcionar diferentes enfoques a los problemas, reestructurar los modelos de las ideas establecidas y crear alternativas.
- Conjunto de métodos de pensar que permiten cambiar conceptos, percepción y aumentar la creatividad. Es una colección de teorías de “pensamiento divergente”, que no son inmediatamente obvias y que no pueden seguirse, usando solamente la lógica tradicional paso a paso, y que se concentran en generar nuevas ideas, en cambiar conceptos y perspectivas.



Seis sombreros para pensar

No hay modo más fácil para que nos “obliguemos” a salir del modo rutinario de pensar e ingresar al tipo de pensamiento deliberado. Así pues, la expresión “sombrero para pensar” resulta una precisa señal que nos podemos dar y dar a los demás.

Los sombreros permiten:

- Representar un papel.
- Dirigir la atención.
- Crear flexibilidad.
- Establecer las reglas del juego.

Seis sombreros para pensar.



4.4.1.4.1 Análisis externo

Las unidades de I+D+i y de gestión de I+D+i deben establecer la sistemática para llevar a cabo el análisis externo como un instrumento que proporciona elementos de guía para que una organización pueda valorar la importancia de diferentes ideas innovadoras, comprando éstas con la realidad exterior. El análisis externo debe considerar aspectos como los siguientes:

- Identificar y caracterizar escenarios de evolución, basados en desarrollos tecnológicos.
- Identificar casos de éxito y fracaso, con componente tecnológica, de proyectos externos.
- Obtener datos de evolución de los mercados en sus sector.
- Realizar estudios tecnológicos de productos de la competencia.
- Identificar, valorar y proponer las oportunidades de alianzas tecnológicas.



Identificar **escenarios de evolución tecnológica**, teniendo en cuenta la situación de la competencia, el mercado, amenazas de nuevos entrantes, amenazas de productos sustitutivos y casos de éxito y fracaso de proyectos externos, con componente tecnológica.

Se procurará información de **proyectos externos** realizados por empresas competidoras, empresas que teniendo una tecnología similar se orienten a mercados distintos o empresas con tecnologías sustitutivas o potencialmente sustitutivas. A partir de esta información, realizará un análisis de casos de éxito y fracaso.

Se cuantificará el mercado actual de los productos propios y se confeccionarán los posibles escenarios de **evolución de mercados**.

Los estudios tecnológicos de productos de la **competencia** se realizarán, en caso de existir éstos, en el marco del estudio del estado del arte que se desarrolla previo al inicio de cada proyecto aprobado; además del seguimiento continuo que se efectúa a lo largo de la vida del proyecto.

Se efectuará una búsqueda activa de posibles **partners tecnológicos** que potencialmente puedan contribuir al logro de objetivos de la empresa, a cubrir carencias tecnológicas o de conocimiento, a incrementar la probabilidad de éxito de proyectos aprobados o en curso, a introducirnos en nuevos mercados, a diferenciarnos frente a amenazas, etc.

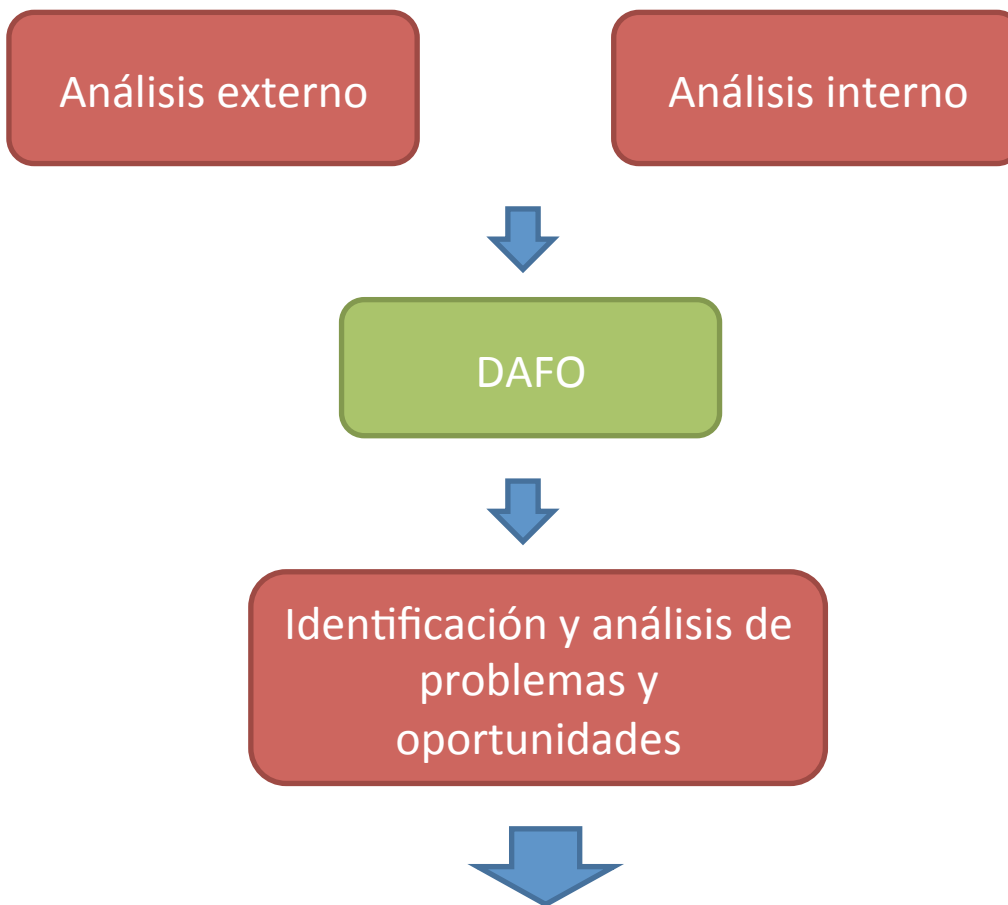
4.4.1.4.2 Análisis interno

Las unidades de I+D+i y de gestión de I+D+i deben establecer el procedimiento para analizar la estructura actual de la organización y los mecanismos de integración entre las diferentes partes de la misma, para establecer los cambios necesarios para que éstos contribuyan efectivamente a la generación de ideas innovadoras. El análisis interno debe considerar aspectos como los siguientes:

- Inventariar recursos humanos y materiales susceptibles de uso en tareas de I+D+i.
- Catalogar habilidades y conocimientos.
- Analizar factores de éxito y de fracaso de proyectos internos.
- Identificar las funciones básicas que se desarrollan en la organización y valorar su adecuación para generar ideas innovadoras.



Análisis externo e interno



Diagnóstico de situación actual

Análisis INTERNO

DEBILIDAD

Aspecto negativo de una situación interna y actual

FORTALEZA

Aspecto positivo de una situación interna y actual

Análisis EXTERNO

AMENAZA

Aspecto negativo del entorno exterior y su proyección futura

OPORTUNIDAD

Aspecto positivo del entorno exterior y su proyección futura

4.4.2 Identificación y análisis de problemas y oportunidades

La unidad de gestión de I+D+i debe establecer la sistemática para analizar los problemas y oportunidades que se presentan, teniendo en cuenta aspectos como los siguientes:

- Analizar los resultados científicos y tecnológicos de acuerdo con la política de I+D+i de la organización.
- Seguir los resultados científicos y tecnológicos para anticiparse a los cambios.
- Identificar las barreras que nos impiden la utilización en la organización de los nuevos conocimientos y definir un plan para adquirir el conocimiento necesario que permita superar los problemas que parecen durante el proceso de innovación.
- Identificar las posibles colaboraciones externas en materia de investigación y adquisición de conocimientos.
- Estimar las probabilidades de éxito de las alternativas planteadas.
- Colaborar en la estimación del coste de los proyectos de innovación y en el marketing de sus resultados.
- Analizar la coherencia entre estrategia empresarial de la organización y los proyectos de I+D+i.



4.4.3 Análisis y selección de ideas de I+D+i

La unidad de gestión de I+D+i debe identificar y establecer los criterios generales de evaluación y de selección de ideas a adoptar y desarrollar. Para ello se debe definir un método de selección de ideas. El método de selección debe valorar una serie de factores que tratarán de garantizar el éxito de la idea. Entre estos factores deben encontrarse los económicos, los productivos, los legales y los sociales, además de los de carácter tecnológico. El método de selección debe asegurarse que para cada idea se identifican y definen aspectos como:

- Los escenarios de evolución.
- Los recursos necesarios.
- Los principales tareas.
- El impacto en términos de coste, así como de contribución a los objetivos de I+D+i y posición en el mercado.
- Los factores de riesgo.
- La probabilidad de éxito.
- Los beneficios esperables.



CASO PRÁCTICO 6



4.4.4 Planificación, seguimiento y control de la cartera de proyectos

La unidad de gestión de I+D+i debe establecer una sistemática para llevar a cabo la planificación, seguimiento y control de la cartera de proyectos, considerando aspectos como los siguientes:

- Revisar y aprobar los proyectos.
- Propuestas de prioridades.
- Supervisar el progreso global y dirigir las revisiones periódicas.
- Elaborar informes del estado de situación y progreso de los proyectos, en base a la información proporcionada por la Unidad de I+D+i.
- Buscar fuentes de financiación.
- Buscar colaboraciones internas y externas.
- Valorar el impacto de la evolución del estado del arte relacionado con los proyectos.



Planificación, seguimiento y control de la cartera de proyectos de I+D+i

- Presentación de propuestas de proyectos de I+D+i.
 - Quien presenta, qué documentación acompaña a la propuesta.
- Aprobación de proyectos.
 - Quien aprueba, cuándo, dónde se deja constancia de los proyectos aprobados y no aprobados, comunicación a la Unidad de I+D+i.
- Seguimiento de la cartera de proyectos.
 - Quien, cada cuánto, qué tipo de información/ratios se controlan, gestión y comunicación de desviaciones y cambios.
- Cierre de proyectos.
 - Papel de la Unidad de Gestión de I+D+i en el cierre.



4.4.6 Producto de I+D+i

La organización una vez definidos los proyectos y con la colaboración de todas las partes interesadas, debe planificar y desarrollar el proceso necesario para la realización del producto de I+D+i que debe incluir, cuando proceda las fases siguientes, que no necesariamente tienen carácter secuencial:

4.4.6.1 Diseño básico

Este primer diseño básico debe contemplar aspectos como los siguientes:

- Descripción del diseño y perfilado de características.
- Planificación de recursos.
- Planos preliminares.



4.4.6.2 Diseño detallado

El diseño detallado debe contemplar aspectos como:

- Descripción del diseño.
- Elementos de apoyo o infraestructuras.
- Equipo de diseño.
- Estructura de comunicaciones.
- Como se implanta el proceso de diseño.

4.4.6.3 Prueba piloto

La prueba piloto debe contemplar aspectos tales como:

- Descripción de la situación real de trabajo.
- Procedimientos para adaptar y actualizar los cambios.
- Procedimientos para validar el prototipo.

4.4.6.4 Rediseño, demostración y producción

La información generada durante las demostraciones se recircula a las etapas anteriores para definir el prototipo de producción definitivo.

4.4.6.5 Comercialización

En este momento se confronta el nuevo desarrollo con el mercado para ver realmente como éste satisface a las partes interesadas. Seguramente habrá de nuevo modificaciones y cambios a realizar, matices no apreciados en las fases anteriores, que deben tenerse en consideración.

4.4.6.6 Control de cambios

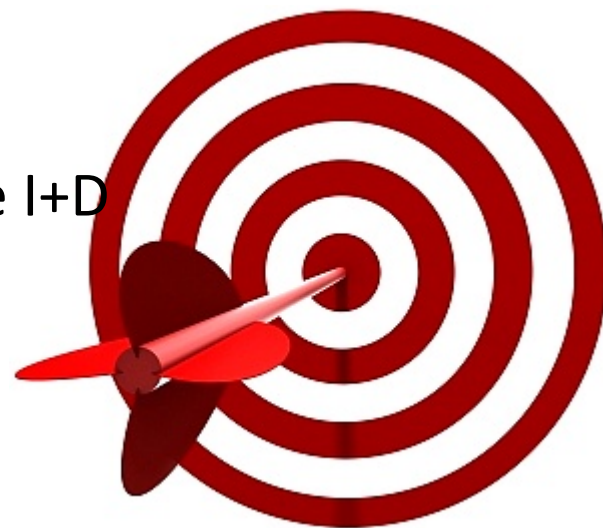
El control de cambios implica las siguientes actividades:

- Vigilancia sistemática del proyecto, especialmente con respecto a prestaciones, costes y calendario.
- Aprobación de las desviaciones contempladas.
- Registros adecuados de todos los cambios introducidos.



CASO PRÁCTICO 7

1. Gestión de los recursos y actividades de I+D+i.





Gestión de I+D+i



**universidad
de león**

Javier Alfonso Cendón
Área de Proyectos de Ingeniería
javier.alfonso@unileon.es