

## DECISIÓN DEL CONSEJO

de 19 de diciembre de 1991

por la que se aprueba el programa de trabajo para la realización del programa específico de investigación y desarrollo tecnológico en el ámbito de las tecnologías industriales y de los materiales (1991-1994)

(91/679/CEE)

EL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea,

Vista la Decisión 91/506/CEE del Consejo, de 9 de septiembre de 1991, por la que se aprueba un programa específico de investigación y desarrollo tecnológico en el ámbito de las tecnologías industriales y de los materiales (1990-1994)<sup>(1)</sup> y, en particular, el apartado 4 de su artículo 6,

Vista la propuesta de la Comisión,

Considerando que el apartado 2 del artículo 5 de la mencionada Decisión establece que se elaborará un programa de trabajo en el que se definirán los objetivos pormenorizados y el tipo de proyectos que deban emprenderse, así como las correspondientes disposiciones financieras que deban adoptarse;

Considerando que el primer guión del apartado 1 del artículo 7 de dicha Decisión dispone que el procedimiento establecido en su artículo 6 se utilizará para la preparación y actualización del programa de trabajo;

Considerando que, siguiendo este procedimiento, el programa de trabajo se ha presentado al Comité que asiste a la Comisión, y que éste no ha emitido un dictamen favorable dentro del plazo fijado por el presidente, y que de acuerdo con el mismo procedimiento, le corresponde a la Comisión transmitir al Consejo una propuesta de las medidas que deben adoptarse,

DECIDE:

*Artículo único*

Queda aprobado el programa de trabajo que figura en el Anexo.

Hecho en Bruselas, el 19 de diciembre de 1991.

*Por el Consejo*

*El Presidente*

P. DANKERT

(1) DO nº L 269 de 25. 9. 1991, p. 30.

## ANEXO

## I. ANTECEDENTES

Este programa constituye una continuación directa de los anteriores programas BRITE/EURAM y de materias primas y reciclado. Su objetivo global es contribuir a la revitalización de la industria manufacturera europea mediante el fortalecimiento de su base científica, a través de la investigación y el desarrollo tecnológico (IDT). El esfuerzo en IDT tendrá en el punto de mira todos los aspectos del ciclo de vida de los materiales y productos y tendrá también en cuenta las restricciones más severas que se refieren a la aceptabilidad de los avances tecnológicos. Éstas comprenden el medio ambiente, las condiciones de trabajo y la adaptación continua de la formación del personal laboral a los cambios tecnológicos así como unos nuevos métodos de gestión y organización para garantizar una interacción fluida y eficaz entre la tecnología el mundo laboral.

El presente programa de trabajo se ha elaborado con arreglo al apartado 2 del artículo 5 de la Decisión 91/506/CEE. Consta de las siguientes secciones:

- objetivos y tareas de investigación pormenorizados;
- puesta en práctica: convocatoria de propuestas, tipos de proyecto, disposiciones de financiación.

Si bien cada una de las propuestas de investigación no tiene por qué dirigirse a más de un elemento del ciclo de vida, es de esperar que se dé preferencia a las propuestas que prometan resultados a partir de un enfoque multidisciplinar con una amplia gama de posibles aplicaciones. Se prestará especial atención a las iniciativas cuyos resultados sean más accesibles a quienes puedan sacar provecho de ellas y a los eventuales usuarios, teniendo en cuenta los derechos legítimos de protección de la propiedad intelectual e industrial.

## II. OBJETIVOS Y TAREAS DE INVESTIGACIÓN PORMENORIZADOS

## ÁREA 1: MATERIALES — MATERIAS PRIMAS

El principal objetivo consiste en aumentar el rendimiento tanto de los materiales avanzados como de los tradicionales, a un coste que permita la explotación industrial competitiva de una amplia gama de aplicaciones, lo cual supone también mejorar las tecnologías de reciclado y asegurar el abastecimiento de recursos de materias primas, con el fin de promover un enfoque integrado de todo el ciclo de vida de los materiales. Incluye también el uso económico de nuevos materiales en una amplia gama de productos y aplicaciones, así como su difusión en nuevos ámbitos de aplicación.

**MATERIAS PRIMAS Y RECICLADO**

## 1.1. MATERIAS PRIMAS

## 1.1.1. Tecnología de la prospección

*Objetivos*

Obtener nuevas herramientas de bajo coste, o mejorar las existentes, y perfeccionar los principios geológicos que se emplean en la industria minera con fines de prospección. Mejorar los conocimientos técnicos y el soporte físico en este ámbito, así como las técnicas de detección y supervisión y la cartografía de las zonas mineras contaminadas.

*Tareas de investigación*

- 1.1.1.1. Desarrollar y poner a prueba enfoques avanzados para la prospección y la localización de yacimientos y la evaluación de objetivos conocidos.
- 1.1.1.2. Afinar los modelos de yacimientos y los principios de prospección.
- 1.1.1.3. Perfeccionar los métodos y las técnicas de cálculo de reservas de mineral.
- 1.1.1.4. Desarrollar y mejorar sistemas integrados basados en el análisis multidados.
- 1.1.1.5. Desarrollar y poner a prueba métodos de exploración geofísicos y geoquímicos rentables, nuevos y mejorados, así como mediciones por transitorios electromagnéticos (TEM), espectrometría óptica y análisis de los elementos del grupo del platino (PGE).
- 1.1.1.6. Aplicar y evaluar técnicas de prospección de desarrollo reciente, tales como las técnicas geofísicas de tierra como el georadar, los métodos sísmicos y los aéreos, y estimar su potencial para una aplicación más amplia.

1.1.1.7. Desarrollar equipos avanzados de prospección, por ejemplo mediante la miniaturización de instrumentos tales como los espectrómetros y las herramientas de diagrafia de fondo, y desarrollar técnicas de perforación más rentables.

1.1.1.8. Desarrollar y poner a prueba técnicas de prospección para la supervisión, la detección y la cartografía de zonas contaminadas en el entorno de minas y canteras desde el punto de vista del medio ambiente (véanse también 1.1.2.7 y 1.1.2.8).

#### 1.1.2. Tecnología minera

##### *Objetivos*

Desarrollar nuevas técnicas que permitan aumentar la productividad, tales como la reducción de los costes de las operaciones mineras, teniendo en cuenta los aspectos relacionados con la seguridad y con el medio ambiente y la posibilidad de evaluar las repercusiones sociales y económicas de la explotación de minas y canteras.

##### *Tareas de investigación*

1.1.2.1. Desarrollar técnicas y sistemas para la excavación en roca y la explotación continua de minas y canteras.

1.1.2.2. Desarrollar técnicas especializadas para mejorar la seguridad y las condiciones de trabajo así como la protección del medio ambiente.

1.1.2.3. Desarrollar métodos de explotación selectiva que minimicen la producción de desechos (véase también 1.1.3.6).

1.1.2.4. Desarrollar nuevos conceptos para minería a cielo abierto así como para optimizar e integrar las operaciones de minería, tales como el rellenado, la perforación, la dinamitación y el transporte.

1.1.2.5. Mejorar las tecnologías prácticas y de modelización para los sistemas de soporte, el reforzamiento de la roca y la estabilidad.

1.1.2.6. Desarrollar análisis multidatos así como modelizaciones y simulaciones avanzadas para la gestión y planificación asistida por ordenador de operaciones mineras.

1.1.2.7. Desarrollar la modelización y simulación, así como técnicas experimentales que optimicen la rehabilitación de las minas clausuradas, incluyendo su uso para la eliminación de residuos (véase también 1.1.1.8).

1.1.2.8. Desarrollar técnicas para valorar las consecuencias sociales y económicas debidas a las restricciones ambientales que deben respetar las minas y canteras (véase también 1.1.1.8).

#### 1.1.3. Tratamiento de minerales

##### *Objetivos*

Mejorar los procesos actuales y desarrollar tecnologías innovadoras que deberán aplicarse a operaciones a gran escala, basadas en experiencias de laboratorio; optimizar los métodos y las técnicas que se emplean en los distintos tratamientos de minerales, las colas y los residuos de las minas y de las instalaciones metalúrgicas, a fin de reducir los costes de producción de las instalaciones nuevas y existentes y atajar los problemas del medio ambiente.

##### *Tareas de investigación*

1.1.3.1. Caracterizar los minerales y rocas industriales para poder mejorar la correspondiente tecnología de tratamiento y su adecuación a usos alternativos.

1.1.3.2. Mejorar las técnicas de separación física y química de minerales.

1.1.3.3. Mejorar las técnicas de transformación de minerales y de metalurgia extractiva, como la hidro, blohidro, electro y priometalurgia (incluida la química de escorias).

1.1.3.4. Desarrollar tecnologías que reduzcan las emisiones y el consumo de energía aumentando el grado de aceptabilidad de los materiales de alimentación en las instalaciones de tratamiento de minerales y rocas.

1.1.3.5. Desarrollar métodos y técnicas para fijar y estabilizar los metales y los componentes tóxicos en los residuos finales, los desechos de minería, las escorias y las colas.

1.1.3.6. Desarrollar nuevas vías de tratamiento y equipos que optimicen la calidad y el rendimiento y minimicen la producción de desechos (véase también 1.1.2.3).

1.1.3.7. Desarrollar la instrumentación, en particular sensores, necesaria para supervisar los procesos y controlar la calidad de los materiales y productos.

1.1.3.8. Eleborar modelos matemáticos y simulaciones de los procesos de transformación de minerales y metalurgia extractiva, así como de su integración en las instalaciones ya en funcionamiento. Desarrollar sistemas expertos y automatizados.

**1.2. RECICLADO****1.2.1. Reciclado y recuperación de residuos industriales, incluidos los metales no férricos***Objetivos*

Desarrollar nuevas tecnologías para el tratamiento físico o químico de residuos, chatarras y desechos industriales, con el fin de mejorar las tasas de recuperación y minimizar los problemas ambientales. La investigación en este ámbito incluirá la pirometalurgia, la hidrometalurgia y las técnicas de refinado aplicadas a la transformación de residuos complejos, aleaciones y chatarra constituida por diversos elementos.

*Tareas de investigación*

- 1.2.1.1. Caracterizar, identificar, clasificar y cuantificar los materiales secundarios y metales no férricos usados, procedentes de actividades industriales. Desarrollar métodos para controlar la calidad de los materiales secundarios antes de su reciclado, utilización o eliminación controlada.
- 1.2.1.2. Optimizar los procesos de separación, concentración y reciclado empleados actualmente en la industria por lo que se refiere al ahorro de energía, la flexibilidad de alimentación, la concentración y la reducción de emisiones.
- 1.2.1.3. Desarrollar nuevos procesos de separación, concentración y reciclado para una recuperación más eficaz de materiales valiosos a partir de chatarras y residuos industriales, incluidos los materiales refractarios, evitando la contaminación externa.
- 1.2.1.4. Desarrollar procesos pirometalúrgicos rentables, tales como los procesos de plasma y láser, capaces de aceptar fluctuaciones de las concentraciones de alimentación para recuperar metales básicos, especiales y preciosos procedentes de los sectores industriales, residuos de la industria del metal, residuos complejos, catalizadores agotados y productos y equipos usados.
- 1.2.1.5. Desarrollar procesos biohidrometalúrgicos, fotocatalíticos e hidrometalúrgicos rentables para el tratamiento de escorias, residuos y efluentes líquidos industriales, para recuperar metales, sales y materiales valiosos, y procesos de descontaminación a fin de minimizar el daño al medio ambiente.
- 1.2.1.6. Desarrollar tecnologías avanzadas para reducir y refinar productos y residuos secundarios, por ejemplo mediante la tecnología de lecho fluidificado, la electrolisis acuosa, la destilación en vacío, la tecnología del plasma, la electrolisis de sal fundida y la tecnología del cloruro.
- 1.2.1.7. Desarrollar tecnologías para la recuperación y el reciclado de metales a partir de materiales que contengan estructuras orgánicas y metaloplásticas, a la vez que se reducen al mínimo los daños al medio ambiente.
- 1.2.1.8. Desarrollar modelos informatizados para evaluar la viabilidad económica y la disponibilidad de materiales secundarios para reciclado y para predecir el efecto del reciclado múltiple sobre las características de las materias primas y la posibilidad de procesarlas.

**1.2.2. Reciclado, recuperación y reutilización de materiales avanzados***Objetivos*

Mejorar las tecnologías del reciclado con el propósito de reutilizar los residuos de materiales avanzados, a fin de aumentar la calidad de los nuevos productos o compuestos de gran calidad o elevado valor económico.

*Tareas de investigación*

- 1.2.2.1. Caracterizar, clasificar y cuantificar los residuos de materiales avanzados; desarrollar métodos para controlar la calidad de los materiales secundarios antes de su reciclado, reutilización o eliminación controlada.
- 1.2.2.2. Desarrollar técnicas analíticas y de marcado para la identificación. Desarrollar tecnologías seguras y rentables para el reciclado de restos y residuos procedentes de materiales compuestos orgánicos e inorgánicos y de otros materiales avanzados.
- 1.2.2.3. Desarrollar modelos para evaluar la viabilidad económica así como la disponibilidad de materiales avanzados destinados al reciclado; predecir los efectos del reciclado múltiple sobre las características físicas de los materiales iniciales y sobre la posibilidad de procesarlos.

**MATERIALES NUEVOS Y MEJORADOS Y PROCESADO DE LOS MISMOS****1.3. MATERIALES ESTRUCTURALES****1.3.1. Metales y materiales compuestos de matriz metálica***Objetivos*

Afianzar los avances necesarios para aprovechar plenamente el potencial de los nuevos materiales compuestos y aleaciones así como su procesado; en particular, las tecnologías para tratar los

problemas asociados a la producción en serie. Además, desarrollar superaleaciones resistentes a temperaturas elevadas, compuestos intermetálicos, polvos metálicos, vidrios metálicos y metales duros así como aleaciones y revestimientos resistentes al desgaste, necesarios para aplicaciones específicas con complejas especificaciones de diseño.

*Tareas de investigación*

- 1.3.1.1. Desarrollar tecnologías rentables para sintetizar y producir aleaciones y materiales metálicos destinados a una gama más amplia de productos acabados, de gran calidad y elevadas prestaciones.
  - 1.3.1.2. Desarrollar aleaciones, compuestos intermetálicos estructurales y sistemas de materiales compuestos de matriz metálica con cualidades funcionales específicas, tales como mayor rigidez, mayor razón robustez/peso, resistencia al medio y a las altas temperaturas.
  - 1.3.1.3. Mejorar las prestaciones mediante el control de la morfología del polvo y las propiedades de interfaz de los materiales compuestos de matriz metálica.
  - 1.3.1.4. Desarrollar sistemas de revestimiento finos o gruesos con mejores propiedades funcionales para sustratos metálicos.
  - 1.3.1.5. Aplicar técnicas de simulación por ordenador que enlacen la modelización microestructural con la macroestructural.
  - 1.3.1.6. Desarrollar técnicas para evaluar la estabilidad y el comportamiento a largo plazo de los materiales metálicos.
- 1.3.2. **Carámicas, materiales compuestos de matriz cerámica y vidrios avanzados**

*Objetivos*

Progresar en el conocimiento y las tecnologías de ámbitos de importancia decisiva, tales como la calidad, la transformación y la fiabilidad, haciendo especial hincapié en una transformación económica y en productos resistentes y carentes de defectos.

*Tareas de investigación*

- 1.3.2.1. Desarrollar materiales de alta temperatura más robustos, tenaces, dúctiles y resistentes a la corrosión y la erosión.
  - 1.3.2.2. Optimizar los polvos como material de partida.
  - 1.3.2.3. Desarrollar técnicas de procesado rentables y de alto rendimiento para materiales de gran calidad, que permitan su difusión en nuevos ámbitos de aplicación.
  - 1.3.2.4. Mejorar la homogeneidad y la fiabilidad de los componentes, incluyendo la estabilidad de funcionamiento a largo plazo.
  - 1.3.2.5. Majorar la resistencia al choque térmico, la resistencia a la termofluencia, el aislamiento térmico y el comportamiento de oxidación y corrosión a altas temperaturas.
  - 1.3.2.6. Desarrollar metodologías de diseño probabilístico para componentes de ingeniería de elevadas prestaciones.
  - 1.3.2.7. Desarrollar tecnologías para el tratamiento de superficies, a fin de ayudar a la fabricación y al empleo en servicios.
  - 1.3.2.8. Aplicar técnicas de simulación por ordenador que enlacen la modelización microestructural con la macroestructural.
  - 1.3.2.9. Desarrollar técnicas para evaluar la estabilidad y el comportamiento a largo plazo de los materiales cerámicos.
- 1.3.3. **Polímeros y materiales compuestos de matriz polimérica**

*Objetivos*

Alcanzar una mayor comprensión de las capacidades de estos materiales en relación con el rendimiento y la estructura, y extender los hallazgos a la relación entre las propiedades de los materiales y sus vías de procesado; estos progresos podrían alcanzarse mediante prácticas innovadoras de diseño y de procesado. Responder a las preocupaciones sobre el medio ambiente mediante nuevos termoplásticos técnicos que mantengan sus propiedades mecánicas a una temperatura elevada, y que puedan producirse utilizando las vías térmicas de procesado de menor coste.

*Tareas de investigación*

- 1.3.3.1. Desarrollar fibras, materiales y materiales compuestos poliméricos rentables, así como adhesivos, destinados a una amplia gama de aplicaciones, y que presenten características mejoradas, tales como resistencia a los medios agresivos, la temperatura, la presión, la carga por impacto y los disolventes.
- 1.3.3.2. Desarrollar materiales poliméricos con propiedades específicas, como la biodegradabilidad y la capacidad de reciclado y reutilización, que minimicen la repercusión sobre el medio ambiente.

- 1.3.3.3. Desarrollar técnicas de transformación, rentables y de gran rendimiento, para materiales de alta calidad.
- 1.3.3.4. Investigar nuevos tipos de materiales compuestos, como los moleculares y los autorreforzadores.
- 1.3.3.5. Evaluar las interfaces fibra/matriz de los materiales compuestos mediante el desarrollo de técnicas no invasivas.
- 1.3.3.6. Desarrollar productos semiacabados preimpregnados, de altas prestaciones, para componentes de materiales compuestos, en cuyas aplicaciones se requiera un alto grado de robustez y tenacidad.
- 1.3.3.7. Desarrollar técnicas inteligentes de diseño y control de procesos para materiales poliméricos y sus compuestos.
- 1.3.3.8. Aplicar tratamientos específicos para transformar material polimérico de bajo coste en componentes de altas prestaciones hechos a medida.
- 1.3.3.9. Aplicar modelos matemáticos a la optimización de materiales, productos y procesos.
- 1.3.3.10. Desarrollar técnicas de transformación combinadas y totalmente integradas, tales como el moldeado por inyección, la laminación, la formación de multicapas y de sandwich, para nuevos materiales estructurales con altas prestaciones.

#### 1.4. MATERIALES FUNCIONALES PARA APLICACIONES MAGNÉTICAS, DE SUPERCONDUCTIVIDAD, ÓPTICAS, ELÉCTRICAS Y BIOMÉDICAS

##### 1.4.1. Materiales magnéticos

###### *Objetivos*

Responder a la necesidad de nuevos materiales con propiedades magnéticas mejoradas, que puedan procesarse fácilmente, como materiales magnéticos avanzados, incluidos los imanes duros, semiduros y blandos, y su integración en componentes y sistemas.

###### *Tareas de investigación*

- 1.4.1.1. Desarrollar materiales magnéticos avanzados, de procesado rentable, tales como los nuevos tipos que contienen tierras raras.
- 1.4.1.2. Desarrollar materiales, y sus correspondientes modos de procesado, con mejores prestaciones magnéticas a temperaturas elevadas, así como materiales magnéticos permanentes con mayor producto de energía y una mejor eficacia volumétrica, para aplicaciones específicas tales como los motores y demás aparatos eléctricos.
- 1.4.1.3. Mejorar la capacidad estructural de los materiales magnéticos mediante un diseño innovador de su síntesis, su procesado y el control de su composición.
- 1.4.1.4. Mejorar las capacidades funcionales de los materiales magnéticos mediante la formación de multicapas.

##### 1.4.2. Materiales superconductores a alta temperatura

###### *Objetivos*

Desarrollar superconductores de temperatura crítica elevada y de gran densidad de corriente y de flujo, para aplicaciones de potencia, que puedan combinarse con otros materiales a temperaturas de transformación reducidas. Comprender los nuevos materiales superconductores y sus propiedades intrínsecas.

###### *Tareas de investigación*

- 1.4.2.1. Desarrollar métodos de transformación fiables y rentables para la fabricación de componentes de material superconductor de alta intensidad de corriente, tales como hilos, cables y capas.
- 1.4.2.2. Establecer una metodología de diseño para aumentar la fiabilidad de los componentes, especialmente para la elaboración de hilos, cables y capas finas y gruesas.
- 1.4.2.3. Desarrollar vías de transformación tales como el sol-gel, la mezcla, la sinterización y las técnicas de pulverizado para la elaboración de polvos controlados y bien caracterizados, para superconductores.
- 1.4.2.4. Avanzar en la comprensión de las relaciones básicas de propiedad/estructura/estequiometría, incluidas las propiedades eléctricas y magnéticas, como función de la segregación de fase, la anisotropía y los efectos de borde de grano.

##### 1.4.3. Materiales conductores eléctricos e iónicos

###### *Objetivos*

Hacer progresar la tecnología de síntesis/procesado de materiales conductores de electricidad y matrices de material conductor que se encuentren en una fase de desarrollo tecnológico poco

avanzada. Abrir nuevas áreas de aplicación tales como hilos eléctricos, dispositivos para el almacenamiento de energía y aparatos acústicos. Desarrollar los materiales necesarios para sistemas de células de combustible para la producción de electricidad limpia. Avanzar en la comprensión de los límites de la tecnología actual y los medios por los que estos límites puedan superarse gracias a nuevos métodos de procesado.

*Tareas de investigación*

- 1.4.3.1. Desarrollar materiales eléctricos superiores en cuanto a la conductividad, las propiedades de robustez y fatiga, la resistencia térmica y a la corrosión y el comportamiento frente a la electroerosión.
- 1.4.3.2. Desarrollar materiales conductores iónicos sólidos para electrolitos sólidos en aparatos de conversión de energía.
- 1.4.3.3. Desarrollar sistemas de materiales conductores poliméricos que contengan rellenos inorgánicos para el procesado de gran volumen o para el empleo en el envasado y unión.
- 1.4.3.4. Establecer la relación entre las estructuras de los materiales poliméricos y sus propiedades acústicas y eléctricas.
- 1.4.3.5. Desarrollar aleaciones endurecidas con la edad y materiales compuestos multicapa que combinen una elevada conductividad eléctrica y térmica o una alta emisividad de electrones con unas mejores propiedades mecánicas y una mayor resistencia a la corrosión.

1.4.4. **Materiales ópticos**

*Objetivos*

Tratar los problemas más urgentes, entre los que se incluyen la disponibilidad de materiales ultrapuros de escasa pérdida óptica para sistemas de transmisión y la transformación de materiales, o su fabricación mediante deposición química de vapores (CVD), en 2 y 3 dimensiones.

*Tareas de investigación*

- 1.4.4.1. Desarrollar nuevos tipos de vidrio con propiedades variables de transmisión de luz, junto con unas tecnologías que permiten su aplicación rentable.
- 1.4.4.2. Desarrollar y caracterizar materiales ópticos no lineales, incluidos los materiales orgánicos y los productos intermedios.
- 1.4.4.3. Desarrollar revestimientos activos tales como capas de superficie de coloración química, piezoeléctrica y magnética para sensores.
- 1.4.4.4. Optimizar los fenómenos electroluminiscentes, electroquímicos, fotocromáticos y termocromáticos para producir materiales ópticos con transmisión y generación controladas de luz.

1.4.5. **Biomateriales**

*Objetivos*

Satisfacer las necesidades de nuevos biomateriales, incluidas las aleaciones de metales, las cerámicas, los materiales compuestos, los vidrios, los polímeros y los adhesivos para aplicaciones tales como las implantaciones ortopédicas y dentales, las sustituciones de tejidos blandos y líquidos corporales así como aparatos internos o externos de carácter permanente o provisional. Desarrollar tecnologías para operaciones rentables de fabricación de objetos, procedimientos clínicos y sistemas de rehabilitación.

*Tareas de investigación*

- 1.4.5.1. Desarrollar materiales especiales y médicos con propiedades biocompatibles y biofuncionales para aparatos e implantes sometidos a cargas.
- 1.4.5.2. Desarrollar técnicas innovadas de diseño, modelización y experimentación clínica de las nuevas estructuras y de componentes y aparatos de configuración compleja que combinen todos los aspectos de la capacidad biooperacional fiable: compatibilidad entre el implante y los tejidos humanos.
- 1.4.5.3. Desarrollar técnicas de tratamiento de superficies para dispositivos médicos que eviten la erosión y corrosión de los implantes y presenten mejores propiedades de biointegración.

1.5. **MATERIALES BÁSICOS PRODUCIDOS EN GRANDES CANTIDADES**

1.5.1. **Materiales de envasado y embalaje**

*Objetivos*

Mejorar las tecnologías necesarias para el procesado rentable, incluida la automatización y el control en línea, la introducción de materiales naturales, la sustitución de materiales tóxicos y un mejor reciclado de los sistemas de materiales.

*Tareas de investigación*

- 1.5.1.1. Desarrollar materiales de envasado «ecológicos» que sean reutilizables, reciclables o degradables y no presenten toxicidad durante su uso o tras su eliminación.
- 1.5.1.2. Mejorar los actuales métodos de procesado para productos de envasado de alto valor añadido, a fin de incrementar la productividad.
- 1.5.2. Nuevos materiales de construcción

*Objetivos*

Mejorar los materiales que se utilizan en la actualidad en la construcción civil, y desarrollar nuevos materiales, incluidos los materiales compuestos, que sean capaces de reunir a un tiempo características funcionales y estructurales.

*Tareas de investigación*

- 1.5.2.1. Desarrollar nuevas tecnologías de materiales destinadas a mejorar el aislamiento térmico y acústico y la integridad mecánica.
- 1.5.2.2. Desarrollar la introducción de métodos innovadores de producción y ensamblaje que permitan un mayor grado de automatización.
- 1.5.2.3. Investigar la degradación de los materiales y sistemas de construcción expuestos al aire, al agua, a la contaminación, a la radiación ultravioleta, a la temperatura y a la humedad.
- 1.5.2.4. Desarrollar adhesivos estructurales que actúen como cohesivos y refuerzos para sistemas prefabricados híbridos.
- 1.5.2.5. Desarrollar técnicas para la utilización de materiales orgánicos o metálicos que sirvan para reforzar el hormigón, los vidrios y las cerámicas, dando lugar a sistemas de gran resistencia a la corrosión, buenas propiedades de aislamiento térmico y acústico y mayor seguridad contra incendios.

**ÁREA 2: DISEÑO Y FABRICACIÓN**

El objetivo es mejorar la capacidad de la industria para diseñar y fabricar productos que sean al mismo tiempo de alta calidad, de fácil mantenimiento, muy competitivos y aceptables desde el punto de vista social y ambiental.

**2.1. DISEÑO DE PRODUCTOS Y PROCESOS****2.1.1. Herramientas y técnicas de diseño innovador***Objetivos*

Desarrollar herramientas de diseño, tales como sistemas de ayuda a las decisiones, para promover métodos de diseño más eficaces, una fabricación, un ensamblaje y un desmantelamiento más económicos así como productos fiables y ergonómicos.

*Tareas de investigación*

- 2.1.1.1. Desarrollar sistemas de ayuda a las decisiones para el diseño en el ámbito de los materiales y los componentes normalizados que incorporen la modelización matemática, las características de producción, las prestaciones del producto y los datos antropométricos.
- 2.1.1.2. Establecer métodos para validar y certificar las herramientas de ayuda al diseño, la modelización y el análisis.
- 2.1.1.3. Desarrollar técnicas para minimizar el tiempo entre «diseño y producto», basadas en herramientas como el análisis del valor, la modelización, la simulación y las técnicas de creación rápida de prototipos.
- 2.1.1.4. Desarrollar una metodología para la modelización de todo el proceso de ingeniería que abarque desde el diseño conceptual hasta el detallado, incluida la representación de tolerancias funcionales, y validar el planteamiento.

**2.1.2. Metodologías de diseño para componentes complejos***Objetivos*

Desarrollar planteamientos para la incorporación de componentes multifuncionales en el diseño del producto. Hacer progresar la capacidad de los sistemas de alta precisión y de microingeniería, junto con el diseño para la microminiaturización.

*Tareas de investigación*

- 2.1.2.1. Establecer nuevos enfoques y aplicaciones en relación con el diseño de componentes multifuncionales.
  - 2.1.2.2. Elaborar planteamientos multidisciplinarios para el diseño de sistemas integrados tales como la mecatrónica, la optomecatrónica y los sistemas multicomponentes.
  - 2.1.2.3. Desarrollar metodologías de diseño para sistemas de alta precisión y de microingeniería, relacionadas con la mecánica y el comportamiento de los materiales a nivel microestructural.
- 2.1.3. **Facilidad de mantenimiento y fiabilidad**

*Objetivos*

Desarrollar las herramientas de apoyo, incluidos los sistemas de sensores, para mejorar las prestaciones del producto, su fiabilidad y su facilidad de mantenimiento. Progresar en la capacidad y aplicabilidad de la modelización matemática para ayudar al diseño, incluyendo la integración de las técnicas de modelización con las de análisis de modo de defecto y de fallo, necesarias en fiabilidad y el mantenimiento predictivo.

*Tareas de investigación*

- 2.1.3.1. Perfeccionar los métodos de diseño y las capacidades de modelización para productos y procesos en lo que se refiere a la calidad, la fiabilidad, la facilidad de mantenimiento y la seguridad.
- 2.1.3.2. Desarrollar sistemas de apoyo a la fiabilidad que proporcionen información sobre el comportamiento de los componentes, basada en el análisis de su deterioro y fallo.
- 2.1.3.3. Desarrollar técnicas de mantenimiento predictivo, incluida la supervisión del estado y los análisis de vibración.
- 2.1.3.4. Desarrollar el diseño integrado de sistemas, incorporando sensores de mayores prestaciones y fiabilidad.
- 2.1.3.5. Desarrollar técnicas para reducir al mínimo el ruido y las vibraciones generadas por productos y equipos de fabricación.

**2.2. FABRICACIÓN****2.2.1. Herramientas, técnicas y sistemas para la fabricación de alta calidad***Objetivos*

Desarrollar tecnologías de apoyo que hagan más eficaces los juicios y las habilidades humanas en el proceso de fabricación. Desarrollar herramientas y técnicas innovadoras para sistemas de fabricación rentables y de alta calidad, que proporcionen un mejor control del proceso, mayor precisión y un funcionamiento más rápido, así como integración de nuevas tecnologías de procesado en los procesos de fabricación establecidos.

*Tareas de investigación*

- 2.2.1.1. Desarrollar modelos perfeccionados que exploten los sistemas basados en el conocimiento, para los procesos de fabricación.
- 2.2.1.2. Mejorar los sistemas de utillaje, transporte y manipulación segura de las piezas durante la fabricación, pudiéndose incluir la robótica.
- 2.2.1.3. Desarrollar sistemas de fabricación rentables tales como el corte, el mecanizado, el molido, el conformado, el ensamblaje y la unión para aumentar la productividad, la calidad y la precisión.
- 2.2.1.4. Desarrollar procesos rentables de haces de gran potencia, óptica de fibras para sistemas de conducción de haces así como las correspondientes técnicas, acústicas y ópticas, de inspección y ensayo ópticos.
- 2.2.1.5. Desarrollar e integrar, dentro del proceso de fabricación, tecnologías relacionadas con los tratamientos de superficies de alta calidad.
- 2.2.1.6. Desarrollar sistemas de fabricación económicos y flexibles para pequeños lotes de gran número de variantes.

**2.2.2. Técnicas de fabricación para el uso industrial de materiales avanzados***Objetivos*

Desarrollar técnicas de fabricación eficaces y rentables para materiales avanzados, a fin de contribuir a que éstos manifiesten todo su potencial.

*Tareas de investigación*

- 2.2.2.1. Mejorar y ampliar la capacidad de conformado final o semifinal de los materiales avanzados, incluida la automatización de la fabricación preconformada.
  - 2.2.2.2. Desarrollar técnicas rentables de mecanizado para materiales avanzados y difíciles, relacionadas, siempre que sea posible, con la modelización de procesos.
  - 2.2.2.3. Desarrollar y automatizar equipos para fabricar de forma económica materiales compuestos y cerámicos.
  - 2.2.2.4. Perfeccionar las tecnologías de ensamblaje y unión para materiales y componentes avanzados.
  - 2.2.2.5. Desarrollar ensayos no destructivos y técnicas de garantía de calidad para uniones mediante adhesivos y materiales compuestos.
  - 2.2.2.6. Desarrollar y ampliar técnicas de tratamiento y de acabado de superficies adecuadas para los materiales avanzados, así como los correspondientes métodos de inspección.
- 2.2.3. **Enfoque integrado de la ingeniería química y de procesos**

*Objetivos*

Adaptar la tecnología de la fabricación a los requisitos de la ingeniería química e integrar el diseño en el control de procesos. Avanzar en la comprensión necesaria para diseñar y controlar procesos químicos de complejidad creciente, incluyendo modos de evitar y prevenir la contaminación.

*Tareas de investigación*

- 2.2.3.1. Mejorar el diseño y el control de los reactores químicos y bioquímicos con el fin de aumentar la flexibilidad, la productividad y la calidad del producto.
- 2.2.3.2. Desarrollar técnicas que combinen las fases individuales de los procesos químicos en la síntesis de materiales, la transformación de materiales y la tecnología de partículas gracias a una mejor comprensión de los fenómenos químicos y físicos fundamentales.
- 2.2.3.3. Desarrollar técnicas innovadoras de separación (véase también 1.1.3.2).
- 2.2.3.4. Elaborar modelos de las reacciones químicas que tienen importancia para los procesos de fabricación, como el moldeo por inyección y reacción, el grabado, la deposición y la unión.
- 2.2.3.5. Desarrollar modelos de sistemas multifase y de fenómenos de interfaz para el diseño y el control de procesos.
- 2.2.3.6. Alcanzar una mayor comprensión de los procesos en los que las reacciones y los fenómenos de transporte y catálisis están estrechamente vinculados, y en los que la calidad del producto depende en gran medida de esta vinculación.
- 2.2.3.7. Optimizar los procesos de ingeniería química mediante un planteamiento integrado del diseño de procesos, la modelización y el control con vistas al reciclado, la protección del medio ambiente y la seguridad de los procesos.

2.3. **ESTRATEGIAS DE INGENIERÍA Y GESTIÓN PARA TODO EL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO**

2.3.1. **Estrategias para la integración del diseño**

*Objetivos*

Desarrollar enfoques nuevos y más globales en apoyo de las tareas de ingeniería integradoras para todo el ciclo vital del producto, tales como los conceptos de ingeniería simultánea que reúnen el diseño, la ingeniería y la fabricación.

*Tareas de investigación*

- 2.3.1.1. Desarrollar estrategias de optimización del diseño y técnicas de modelización de restricciones para todo el ciclo vital del producto, incluido el reciclado y la eliminación.
- 2.3.1.2. Desarrollar un planteamiento sistemático en el contexto de la empresa «ampliada» para reducir el período entre diseño y obtención del producto y aumentar la flexibilidad de fabricación.
- 2.3.1.3. Ampliar los planteamientos multidisciplinarios tales como la ingeniería simultánea, a fin de integrar las tareas de ingeniería y las de gestión de la ingeniería.
- 2.3.1.4. Ampliar las nuevas prácticas de diseño, rediseño y determinación de costes, teniendo en cuenta el conjunto del ciclo vital del producto, incluido el reciclado o la eliminación.

**2.3.2. Ingeniería***Objetivos*

Elaborar un planteamiento integrado para los industrias de fabricación tradicionales que haga pleno uso de los nuevos materiales y las nuevas tecnologías de diseño y fabricación, prestando especial atención a las nuevas exigencias en cuanto al control ambiental y la mejora de las condiciones de trabajo.

*Tareas de investigación*

- 2.3.2.1. Ampliar el ámbito de aplicación de las técnicas de fabricación flexibles, haciendo pleno uso de los nuevos materiales y las nuevas tecnologías.
- 2.3.2.2. Desarrollar nuevos métodos de diseño e ingeniería que faciliten la fabricación, el ensamblaje, la utilización y el desmontaje de los productos, incluyendo planteamientos ergonómicos e innovadores tales como la prefabricación y el diseño modular.
- 2.3.2.3. Desarrollar técnicas interactivas de ingeniería que mejoren las condiciones de trabajo y la ergonomía.
- 2.3.2.4. Desarrollar metodologías de ingeniería para ampliar la aplicación del concepto de calidad total en el conjunto del ciclo vital del producto.

**2.3.3. Factores humanos en la ingeniería y la gestión de la fabricación***Objetivos*

Acelerar la incorporación de las nuevas tecnologías mediante el desarrollo de nuevas técnicas de gestión que permitan detectar y resolver los conflictos entre las nuevas tecnologías y los recursos humanos. Mejorar los métodos para evaluar las prestaciones de los productos y procesos y su relación con la actividad general de la empresa.

*Tareas de investigación*

- 2.3.3.1. Desarrollar estrategias para mejorar la gestión y la organización del diseño, la fabricación y la construcción, de forma que se obtenga el máximo provecho de los recursos disponibles y las nuevas tecnologías.
- 2.3.3.2. Desarrollar sistemas de ayuda a la gestión para la evaluación, el control, la predicción y la medición de los requisitos de producción y de los recursos en la industria.
- 2.3.3.3. Desarrollar técnicas para cuantificar y evaluar las capacidades y la experiencia humanas y adecuarlas a los requisitos profesionales específicos.

**ÁREA 3: AERONÁUTICA**

El objetivo consiste en fortalecer la base tecnológica de la industria aeronáutica europea y ampliar los conocimientos que requieren las actuaciones destinadas a minimizar las repercusiones sobre el medio ambiente y a incrementar la seguridad y la eficacia del funcionamiento de las aeronaves.

**3.1. TECNOLOGÍAS RELACIONADAS CON EL MEDIO AMBIENTE***Objetivos*

Proporcionar herramientas y técnicas nuevas o perfeccionadas para el análisis, la predicción y el control del ruido exterior e interior de las aeronaves así como de los gases de escape.

*Tareas de investigación*

- 3.1.1. Desarrollar herramientas y técnicas perfeccionadas para la predicción y el control del ruido exterior en las hélices avanzadas, los propfans y los rotores de helicópteros.
- 3.1.2. Desarrollar y evaluar las técnicas rentables para reducir el ruido interior en las aeronaves.
- 3.1.3. Desarrollar la tecnología de combustión para reducir las emisiones.

**3.2. TECNOLOGÍAS DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS AERONAVES***Objetivos*

Obtener herramientas y técnicas nuevas o perfeccionadas para la supervisión del buen estado de los sistemas y equipos de a bordo, para diseñar estructuras resistentes a la fatiga, las colisiones y los incendios, y para integrar la aeronave en los futuros sistemas avanzados de ATC.

*Tareas de investigación*

- 3.2.1. Desarrollar herramientas de diseño mejoradas para tratar la fatiga acústica.
- 3.2.2. Desarrollar técnicas mejoradas para supervisar el buen estado y la utilización.
- 3.2.3. Desarrollar técnicas mejoradas de análisis de resistencia estructural frente a las colisiones.
- 3.2.4. Desarrollar técnicas mejoradas de análisis y detección de riesgo de incendio.
- 3.2.5. Desarrollar técnicas mejoradas de gestión de vuelo/interfase ATC.

**3.3. AERODINÁMICA Y AEROTERMODINÁMICA***Objetivos*

Hacer progresar las técnicas de CFD, la tecnología del flujo laminar, las herramientas para el análisis de la integración de los sistemas de propulsión y las técnicas de análisis de la aerodinámica de la turbomaquinaria.

*Tarea de investigación*

- 3.3.1. Desarrollar y validar herramientas de CFD nuevas y mejoradas para la resolución de flujos, el posprocesamiento y la optimización del diseño aerodinámico.
- 3.3.2. Desarrollar técnicas mejoradas para el control del flujo laminar natural e híbrido.
- 3.3.3. Desarrollar medios experimentales mejorados para estudiar la integración de los sistemas de propulsión.
- 3.3.4. Desarrollar técnicas mejoradas para analizar los sistemas de propulsión intubados montados en las alas.
- 3.3.5. Desarrollar herramientas mejoradas para analizar la interacción entre el rotor y el fuselaje de helicópteros.
- 3.3.6. Desarrollar herramientas mejoradas para analizar la aerodinámica de compresores de flujo axial y mixto.
- 3.3.7. Desarrollar herramientas mejoradas para analizar la aerodinámica de turbinas.
- 3.3.8. Desarrollar modelos mejorados de la turbulencia (solamente en la investigación fundamental focalizada).

**3.4. ESTRUCTURAS AERONÁUTICAS Y TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN***Objetivos*

Hacer progresar las técnicas de realización de grandes estructuras presurizadas de fuselaje constituidas de materiales compuestos.

*Tareas de investigación*

- 3.4.1. Desarrollar conceptos de diseño para las estructuras presurizadas de fuselaje constituidas por materiales compuestos o laminados de metal.

**3.5. TECNOLOGÍAS DE LOS SISTEMAS DE AVIÓNICA***Objetivos*

Elaborar técnicas nuevas o mejoradas para el diseño de sistemas de a bordo, de detección y de tratamiento de la información, modulares y de alta integridad, así como para el análisis y el diseño de la interacción hombre/máquina en la cabina.

*Tareas de investigación*

- 3.5.1. Desarrollar técnicas y herramientas para la integración y la evaluación de sistemas y equipos complejos, criterios para el vuelo y tolerantes a los fallos.
- 3.5.2. Desarrollar técnicas nuevas y mejoradas para la captación electrónica u óptica y el tratamiento de datos, incluyendo temas de normalización.
- 3.5.3. Desarrollar técnicas y arquitecturas perfeccionadas para la fusión de datos y el tratamiento de señales críticas para el vuelo.
- 3.5.4. Desarrollar conceptos avanzados de a bordo y técnicas relacionadas para optimizar la interacción hombre/máquina.
- 3.5.5. Desarrollar técnicas mejoradas para el diseño y el análisis de la cabina de mandos de los helicópteros y su funcionamiento.

### 3.6. TECNOLOGÍAS DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS, DE SERVICIOS Y DE ACTUADORES

#### *Objetivos*

Obtener técnicas nuevas o mejoradas para diseñar los componentes esenciales de los equipos del sistema aeronave.

#### *Tareas de investigación*

- 3.4.1. Desarrollar y validar nuevos conceptos y técnicas de modelización para la función del tren de aterrizaje.
- 3.6.2. Desarrollar técnicas sin sangrado de aire, para el deshielo o el acondicionamiento de la cabina.
- 3.6.3. Desarrollar y validar técnicas avanzadas para los sistemas integrados de gestión de combustible.
- 3.6.4. Desarrollar técnicas avanzadas para actuadores con potencia eléctrica y con tratamiento electrónico integrado de la información.

### 4. ACCIONES DE INVESTIGACIÓN FOCALIZADAS

El objeto de las acciones de investigación focalizadas es garantizar el valor añadido ayudando a los participantes en proyectos complementarios que abarquen las distintas tecnologías del programa a que coordinen sus actividades centrándose en un objetivo específico. Ello tendrá importancia para toda una gama de industrias integradas por usuarios y productores, incluidas las pequeñas y medianas empresas (PYME).

El contenido científico y técnico de los proyectos se basará en los temas de investigación de los puntos 1 y 2 de programa, y los posibles temas se publicarán con las licitaciones habituales. Dependiendo de la calidad de las propuestas que se reciban, se espera que para la primera vuelta se seleccionen aproximadamente cuatro objetivos.

Las acciones de investigación focalizadas intentarán, en la medida de lo posible, abarcar la máxima gama de actividades industriales compatible con la realización de sus objetivos específicos. Por regla general, las acciones estarán incluidas en una de las siguientes categorías, aunque la Comisión, basándose en las propuestas que reciba, podría sugerir otros temas para dicha forma de acción:

#### 4.1. Tecnologías que respeten el medio ambiente

a) Las tecnologías de fabricación y de materiales necesarios para las máquinas —incluidos vehículos, trenes y buques— de reducido impacto en el medio ambiente, especialmente en términos de contaminación, desechos, seguridad, ruido y consumo de materiales, así como en lo que se refiere a la seguridad y a la aceptación del usuario. Por consiguiente, la investigación y desarrollo podría incluir:

- tecnologías de diseño avanzado que conduzcan a un suministro «ajustado»;
  - tecnologías de ensamblado;
  - tecnologías de reciclado;
  - tecnologías de materiales que incluyan sistemas de materiales compuestos con capacidad de mejores rendimientos y de flexibilidad estilística;
  - tecnologías de fabricación para producción en masa o por lotes «ajustada» para satisfacer las exigencias de calidad, flexibilidad y coste;
  - sistemas mecánicos y eléctricos así como sistemas avanzados de frenado,
- y
- supresión de los ruidos internos y externos y de las vibraciones.

b) Tecnologías de la construcción mejor adaptadas a las necesidades del usuario en lo que se refiere a un entorno laboral controlable y a la flexibilidad y que puedan diseñarse, construirse, mantenerse y volver a utilizarse de manera segura y eficiente, con unas repercusiones mínimas sobre el medio ambiente. La investigación podría incluir:

- técnicas del diseño, materiales, fabricación y construcción;
- desarrollo de características técnicas para los requisitos relativos al rendimiento;
- fomento y cálculo de modelos de diseño estructural, alcance y duración de los nuevos materiales;
- fabricación flexible así como sistemas de ensamblado y tecnologías de reparación.

#### 4.2. Fabricación flexible y limpia

Tecnologías para reducir las repercusiones sobre el medio ambiente, una mayor flexibilidad, la eficacia y precisión junto con una mejor calidad, productividad y una rápida respuesta en cada fase de fabricación de los productos, por ejemplo, en la cadena textil, de confección y de distribución. La investigación podría incluir:

- tecnologías de procesado, incluyendo la maquinaria de precisión;
- desarrollo de materiales;
- automatización;
- manipulación de materiales, incluido el corte y el acoplamiento;
- control de calidad, y
- gestión del proceso.

También podrían estudiarse tecnologías para integrar dichas fases de forma que la cadena de fabricación pueda responder rápida y eficazmente a las necesidades del mercado y a las consideraciones de orden medioambiental con procesos más seguros y menos contaminantes.

### III. PUESTA EN PRÁCTICA

El programa se realizará mediante proyectos de investigación, acciones concertadas y medidas complementarias.

#### 1. PROYECTOS DE IDT Y ACCIONES CONCERTADAS

Exceptuando las medidas complementarias, la investigación se llevará a cabo mediante contratos de costes compartidos y acciones concertadas. El presupuesto previsto para ello a lo largo del período de duración del programa es, a título indicativo: materias primas y reciclado, 80 millones de ecus; materiales, 228,8 millones de ecus; diseño y fabricación, 301,5 millones de ecus; aeronáutica (a lo largo de tres años), 53 millones de ecus.

En el caso de proyectos de costes compartidos, la participación financiera de la Comunidad normalmente no excederá del 50 % de los costes totales. Las universidades y demás centros de investigación que participan en proyectos de costes compartidos tendrán la opción de solicitar, para cada proyecto, una subvención bien del 50 % de los gastos totales, bien del 100 % de los costes marginales adicionales. Entre los proyectos de costes compartidos se incluyen los siguientes tipos de actividades:

- los proyectos de investigación industrial supondrán una inversión de al menos 10 años/hombre y, en el caso de las áreas 1 y 2, su coste total deberá situarse entre 1 y 5 millones de ecus (en el área 3,3 y 5 millones de ecus), cubrirán un período de aproximadamente tres años e incluirán, como mínimo dos socios industriales de distintos Estados miembros,
- los proyectos de investigación fundamental focalizada, conceptualmente anteriores a la investigación industrial y que requieren un respaldo de la industria, supondrán, en lo que al esfuerzo se refiere, un mínimo de 10 años/hombre y medio millón de ecus, con un máximo de un millón de ecus, cubrirán un período de 2 a 4 años e incluirán al menos dos organizaciones de Estados miembros distintos.

En el caso de propuestas que, por su naturaleza, su forma de llevarlas a cabo o su urgencia, se dirijan a un tema importante para fortalecer la base científica y técnica de la industria europea y, consecuentemente, para el desarrollo de su competitividad internacional, la Comisión se reserva la posibilidad de considerarlas sujetas al procedimiento de exención con arreglo al artículo 7 de la decisión 91/506/CEE,

- la investigación empresarial va dirigida a grupos de empresas, en particular PYME, que carecen de instalaciones de investigación propias, a fin de que puedan resolver sus problemas técnicos comunes. Se designará a una o varias organizaciones externas (centros de investigación, universidades o empresas) para que lleven a cabo la labor de investigación. Se cubrirá el 50 % de los costes de investigación de estos proyectos, hasta un coste total de un millón de ecus, a lo largo de un período que normalmente no deberá ser superior a dos años. Las propuestas deberán presentarlas las empresas, las cuales a su vez participarán en la planificación y dirección del proyecto y en la puesta en práctica de los resultados,
- las acciones concertadas son actividades de investigación realizadas, en determinados campos, en los Estados miembros, y coordinadas por la Comisión. Pueden beneficiarse de subvenciones de hasta un 100 % de los gastos de coordinación (viajes, seminarios, publicaciones), no debiéndose exceder normalmente los 0,4 millones de ecus por un período de hasta cuatro años.

## 2. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Estas medidas tienen por objeto mejorar la eficacia del programa, en particular incrementando su accesibilidad y sus repercusiones. Se basan en la experiencia adquirida en los programas BRITE/EURAM y materias primas y reciclado. Se prevé que durante la realización del programa aparezcan nuevas ideas. Las medidas complementarias constituirán un proceso continuo a lo largo de la duración del programa.

La labor se llevará a cabo mediante:

- primas de viabilidad para PYME que se dediquen fundamentalmente a la fabricación o a la transformación industrial de productos, de hasta 30 000 ecus o el 75 % de los costes de la investigación realizada en un plazo de nueve meses para establecer la viabilidad de un dispositivo, concepto o proceso innovador. El objetivo general consiste en facilitar la participación de las PYME en la investigación de colaboración,
- formación específica multidisciplinar, que incluirá las actividades de formación en el marco de los proyectos, en particular con el fin de vincular las actividades de investigación con otras funciones industriales orientadas hacia la explotación, la transferencia de resultados, los códigos y las normas, los derechos de propiedad industriales, etc.; cursos especializados que proporcionen la formación necesaria para aplicar eficazmente las tecnologías que se hayan desarrollado, así como becas de investigación orientadas hacia las áreas técnicas del programa;
- seminarios, talleres y conferencias científicas,
- reuniones de grupos de expertos constituidos a propósito (por ejemplo, para la elaboración de normas, de bases de datos sobre materiales, en relación con las nuevas tecnologías y la definición de prioridades de investigación),
- contratos de estudio,
- un sistema de intercambio de información,
- difusión y explotación de los resultados,
- una evaluación independiente de los aspectos científicos y estratégicos del programa.

El presupuesto previsto para estas medidas complementarias es, a título indicativo, de 20 millones de ecus, con un 2 % del presupuesto total del programa destinado a las actividades de formación.

## Esquema

En el siguiente cuadro aparece un esquema de las actividades, con los presupuestos indicativos para contratos:

Actividad	Presupuesto aproximado para contratos (en millones de ecus)	Áreas	Inicio de la convocatoria	Fecha límite	Examen y selección de propuestas	Inicio probable de los contratos
Investigación industrial	266	1, 2, 3 (*)	julio 1991 (*)	mediados de febrero 1992 (*)	marzo/abril 1992 (*)	octubre 1992 (*)
Investigación fundamental dirigida	33,5	1, 2, 3 (*)				
Acciones concertadas	3	1, 2, 3 (*)				
Investigación industrial	221	1, 2	julio 1992	mediados de febrero 1993 (*)	marzo/abril 1993	noviembre 1993
Investigación fundamental dirigida	28,5	1, 2				
Acciones concertadas	3	1, 2				
Investigación cooperativa	57	1, 2	abierta de forma continua hasta febrero 1993 con selección semestral		a partir de diciembre 1991	a partir de septiembre 1992.
Primas de viabilidad	5	1, 2			a partir de diciembre 1991	a partir de febrero 1992.
Formación especializada	11	1, 2, 3			a partir de diciembre 1991	a partir de febrero 1992.

(\*) Habrá una convocatoria anterior para el área 3.