

CAPÍTULO 1

Aspectos generales del proyecto de ingeniería

José L. Ayuso Muñoz

Dr. Ingeniero Agrónomo
Proyectos de Ingeniería
E.T.S. de Ingenieros Agrónomos y de Montes
Universidad de Córdoba

Adolfo Peña Acevedo

Dr. Ingeniero Agrónomo
Proyectos de Ingeniería
E.T.S. de Ingenieros Agrónomos y de Montes
Universidad de Córdoba

ÍNDICE DEL CAPÍTULO

- 1.1 El proyecto de ingeniería: Concepto y definición
- 1.2 Concepto sistémico del proyecto
- 1.3 Tipos de proyectos
- 1.4 El proyecto y su entorno
- 1.5 Fases y ciclos de vida del proyecto
- 1.6 Agentes intervinientes y partes interesadas en el proyecto
- 1.7 Bibliografía

2 ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

1.1 El proyecto de ingeniería: Concepto y definición

Etimológicamente “proyecto” deriva del latín *projectus*, que a su vez proviene de *projicere* que entre los muchos significados que destacar: concebir, elaborar, idear, trazar, llevar a cabo, poner en ejecución y poner en obra. El término proyecto suele utilizarse frecuentemente en muy diversos contextos interpretándose, consecuentemente, de distintas formas. Esta diversidad de significados se debe fundamentalmente a tres de las variables que individualizan el contexto en que se usa: La primera se relaciona con el tema objeto de la conversación; la segunda con la especialización profesional de los interlocutores; y la tercera con las coordenadas temporales en relación con lo que se conoce como ciclo de vida del proyecto.

Puede constatarse cómo el significado del término “proyecto” es distinto cuando se utiliza en lenguaje de uso común, sin referencia a temas científicos o técnicos, y cuando se emplea en lenguaje técnico. Incluso en este ámbito existen diferencias de significado relacionadas con la especialidad de los interlocutores. En este mismo sentido se expresa Gómez-Senent (1989) cuando analiza las tres acepciones que el Diccionario de la Lengua Española (DRAE) da al término “proyectar”. Por otra parte, la vida de los proyectos al pasar por una serie de etapas ligadas a la concepción, desarrollo, evaluación, formulación, ejecución, operación y funcionamiento, determina que el significado de proyecto sea diferente según la etapa a que se refiera el técnico que lo utiliza.

En el lenguaje común, el término “proyecto” se utiliza con alguno de los significados siguientes:

- Intención o pensamiento de alcanzar un objetivo determinado, para cuyo logro se exige el consumo de recursos.
- Plan para alcanzar el objetivo, que elaborado en forma racional, concreta las acciones a realizar, el orden y el momento de ejecución y los recursos que son necesarios para llevarlo a cabo.

Estos significados coinciden esencialmente con las siguientes acepciones:

- “Diseño o pensamiento de ejecutar algo” (DRAE).
- “Plan para la ejecución de una obra u operación”, que recoge el Diccionario Tecnológico de la Lengua Española de Casares.

En el ámbito del lenguaje técnico, las diferencias de significado dependen esencialmente del momento de referencia respecto a la vida del proyecto, proponiéndose diferentes definiciones para los distintos periodos y etapas de la vida del mismo. Así, es frecuente en la fase de concepción y diseño previo de soluciones, considerar como proyecto la idea, cuya factibilidad y viabilidad han sido contrastadas para la resolución de un problema de ingeniería. La conclusión con el diseño detallado de la solución adoptada, quedando el proyecto perfectamente determinado para la posterior fase de ejecución, constituye el enfoque más tradicional del ámbito del término “proyecto” y corresponde a lo que se denomina como diseño en ingeniería (*engineering design*). La acción de proyectar equivale a diseñar y consiste en la ideación y configuración de soluciones (Aguinaga, 1994). Puede comprobarse que, básicamente, este significado coincide con la siguiente acepción del DRAE: “Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o ingeniería”. Esta forma de definir al proyecto, es la que numerosos autores identifican como proyecto tradicional o clásico (Heredia, 1999; De Cos, 2003).

Aspectos generales del proyecto de ingeniería 3

Dentro de este enfoque tradicional del término proyecto la definición más frecuente es la referente a la documentación. Trueba et al. (1995) lo definen, como “el conjunto de documentos que a partir de una situación concreta permiten transformar una realidad en un periodo de tiempo determinado”, matizando el carácter de autonomía y orientado a un objetivo que posee el proyecto. Piquer Chanzá (1990) tras definir el proyecto como “la respuesta adecuada a un problema” concluye que un proyecto es “la exposición y desarrollo completos de la solución a un problema de ingeniería que permite su construcción total, segura y duradera”.

Con un significado análogo lo define el decreto de la Presidencia del Gobierno de 19 de Octubre de 1961 por el que se aprueban las tarifas de honorarios de ingenieros en trabajos a particulares, al expresar que el proyecto “constituye el conjunto o serie de documentos que definen la obra a realizar, de forma tal que un facultativo distinto del autor pueda dirigir con arreglo al mismo las obras o trabajos correspondientes”. Recientemente, la norma UNE 15701-2002 de criterios generales para la elaboración de proyectos, establece que un proyecto es “una serie de documentos, modelos o maquetas, en soporte físico, lógico u otro, que tiene como objeto la definición y valoración de las características de un producto, obra, instalación, servicio o *software* (soporte lógico), que se requieren en función de su fin o destino”.

Otro enfoque, más actual, del término proyecto, considera que éste incluye, además de la fase anterior de diseño y definición, la ejecución, la puesta en marcha y su explotación, abarcando todo el ciclo de vida del proyecto¹. Las tareas de gestión relacionadas con la ejecución, control y puesta en explotación de las obras de ingeniería corresponden a lo que se denomina dirección y gestión de proyectos equivalente al término inglés *project management* también conocido como dirección integrada de proyectos (Heredia, 1999). Desde esta perspectiva el proyecto se define, según Kerzner (1998), como “una serie de actividades y tareas que tienen un objetivo específico que ha de realizarse dentro de ciertas especificaciones, tener fechas definidas de inicio y finalización, recursos financieros limitados y consumir recursos (equipos, dinero, humanos, etc.). Definición análoga pero más matizada es la dada por AEIPRO (Asociación Española de Ingeniería de Proyectos) (2001) al definir el proyecto como “conjunto único de acciones coordinadas, con fechas definidas de comienzo y finalización, establecidas por un individuo o entidad para alcanzar unos objetivos especificados, respetando parámetros de plazos, coste y rendimiento”. En esta misma idea Heredia (1999) entiende el proyecto como la realización de algo que tiene un comienzo y un fin determinados así como un propósito específico. En el ámbito de este segundo enfoque, Gómez-Senent (1992), establece que las fases en las que se desarrolla un proyecto son: Creativa, constructiva y de explotación, siendo diferentes las tareas que han de desarrollarse en cada una de estas fases.

Consecuentemente, el término “proyecto de ingeniería” (*engineering project*) comprende tanto las fases creativas (concepción, desarrollo y definición detallada de la solución) correspondientes al diseño (*engineering desing*) como las fases de ejecución, control y

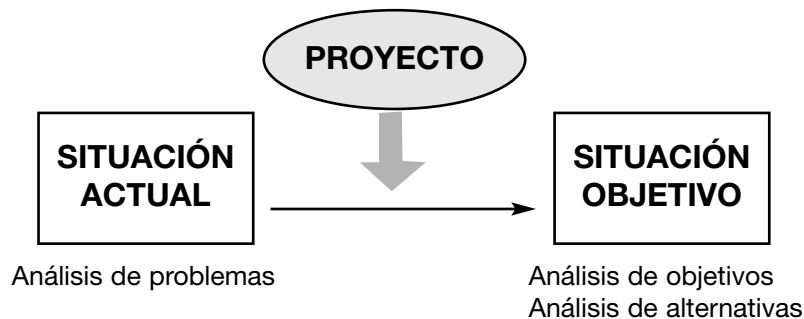
¹ Nota de los coordinadores: En los restantes capítulos de la presente publicación, con el fin de de evitar equívocos semánticos, la palabra “proyecto” queda reservada para denominar, exclusivamente, al conjunto de documentos que sirven para ejecutar una obra; mientras que para denominar el proceso que desarrolla y plasma una idea en un producto o en una infraestructura, se opta por las expresiones “proceso proyectual”, “proceso proyecto-construcción” o “ciclo de vida del proyecto”, según el caso. De este modo, se diferencian perfectamente los conceptos de “proyecto” y “proceso proyectual”, soslayando cualquier tipo de ambigüedad en su uso.

4 ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

puesta en explotación del proyecto correspondientes a la dirección y gestión del proyecto (*project management*). La razón de ser de todo proyecto, sea o no de ingeniería, es la resolución de un problema real no trivial. Así, una persona, una empresa o una institución, se plantean la necesidad de un proyecto, como indican Cleland y King (1975), cuando deben resolver un problema mediante la realización de una serie de actividades cuya identificación, coordinación y ejecución supone un trabajo distinto a los que normalmente desarrollan. A veces, la solución a un problema no es única. En el mismo sentido, Mitchell (1977) indica que si las acciones necesarias para alcanzar un objetivo resultan obvias, no existe problema. Robertson (1971) concibe el proyecto como “la realización de una actividad compleja, susceptible de descomponerse en una serie de tareas interdependientes que efectuadas en serie y/o en paralelo, se orientan a la consecución de un objetivo –una obra, una instalación, una máquina, etc.– que posee un carácter de unidad”.

Un problema implica la existencia de una situación dada (situación problema), una situación deseada (situación objetivo) y que las acciones necesarias para llegar desde la primera hasta la segunda no sean obvias. Es, precisamente, en estos casos –en los que no es posible pasar de la situación problema a la situación objetivo por medio de una acción simple– cuando se hace necesario recurrir al conocimiento para proyectar alguna acción o serie de acciones que permitan alcanzar el objetivo.

Figura 1.1: Esquema conceptual del proyecto



En este sentido, Gómez-Senent (1998), concibe el proyecto como “un conjunto de actividades intelectuales estructuradas y ordenadas que establece lo que hay que hacer y cómo hacerlo para resolver un problema complejo, descomponible en subproblemas relacionados entre sí”. Existen otras definiciones que relacionan el término proyecto con la utilización o explotación del sistema proyectado. Así, Cleland y King (1975) entienden como proyecto “la combinación de recursos humanos y no humanos reunidos en una organización temporal para conseguir un propósito determinado”. Esta definición que sirve para cualquier tipología de proyectos (sean del sector de la construcción, productos industriales, industria militar, investigación y/o desarrollo), recalca tres rasgos primordiales de los proyectos: a) Combinación de recursos de cualquier índole, b) organización temporal, y c) propósito (objetivos, plazo, coste y calidad).

De cuanto antecede puede sintetizarse que un proyecto de ingeniería es un conjunto de documentos que, en forma ordenada, recoge un plan dirigido a la resolución de un problema de ingeniería. El proyecto de ingeniería posee las siguientes características fundamentales:

Aspectos generales del proyecto de ingeniería 5

- Constituye una unidad de inversión operativa para la asignación de recursos escasos y de usos alternativos.
- Puede evaluarse como una unidad independiente, al agrupar una serie de actividades interrelacionadas, capaz de vida autónoma, y que por razones de complementariedad técnica, se concibe, se desarrolla, planifica, formula y realiza como un todo, ya que no puede prescindirse de ninguna de sus partes sin que se resientan las restantes.
- Su finalidad es transformar o crear un sistema que tiene como objetivo general proporcionar unos bienes o servicios para satisfacer determinadas necesidades humanas existentes en un área territorial concreta.
- El promotor espera obtener beneficios, monetarios o no, durante un largo periodo de tiempo. Así mismo se espera obtener, para todos los grupos sociales implicados, un balance superior al que se deriva del empleo actual de los recursos necesarios.

1.2 Concepto sistémico del proyecto

En 1950 Ludwig Von Bertalanffy, desarrolla el concepto de “sistema” en la resolución de problemas complejos relacionados con entes vivos en la que no es suficiente la sola aplicación de las ciencias físicas. Desde entonces, el desarrollo de la teoría general de sistemas ha propiciado el enfoque sistémico en la resolución de problemas complejos en los ámbitos científico y tecnológico. Este nuevo enfoque representa un cambio que no significa, necesariamente, una ruptura con el paradigma conceptual que había dominado toda la ciencia desde el Renacimiento, el método analítico, ya que puede decirse que éste es un caso particular del enfoque sistémico.

Un sistema puede considerarse (Heredia, 1999) como “un conjunto de dos o más elementos, de cualquier clase o naturaleza, interrelacionados entre sí y con el medio o entorno que los contiene”. Las propiedades de los sistemas hacen referencia a la forma en que se relacionan los elementos del conjunto y al comportamiento del conjunto de elementos. Básicamente, subyacen tres ideas: Cada elemento afecta al conjunto; los elementos son interdependientes; y un sistema no puede dividirse en subsistemas independientes. Es decir, el sistema se puede descomponer estructuralmente, pero no funcionalmente.

En este contexto, el proyecto de ingeniería ha sido definido por su pretensión de convertir una idea en algo real y tangible. Cada proyecto constituye así un sistema con finalidad. Por esa razón, porque están en relación continua y permanente con un entorno al que va dirigida su acción, es además abierto. En consecuencia, el proyecto de ingeniería se caracteriza (De Cos, 2003) por: “La complejidad, la integralidad y la multidisciplinariedad, por lo que, en la mayoría de los casos no podrá resolverse desde un enfoque lineal de causa efecto, sino que habrá de ser tratado desde una perspectiva más global, como parte de un sistema jerárquicamente superior con el que mantiene permanentes flujos de entradas y salidas, en el que la variedad o cantidad de elementos implicados puede ser grande y con relaciones complejas entre sí, y en el que, en definitiva, “el todo es más que la suma de sus partes”.

1.3 Tipos de proyectos

En la sección anterior se ha conceptualizado y definido lo que es un proyecto de ingeniería. De la misma puede desprenderse la gran complejidad que supone el establecer una tipología de proyectos. Sin pretender ser exhaustivos estos pueden clasificarse según diferentes consideraciones: Origen, finalidad, ámbito territorial, contenido, especialidad o campo de la ingeniería, etc.

6 ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

La clasificación más general responde al origen del proyecto: Proyecto público, el que surge para dar solución a un problema que atañe a la sociedad, o proyecto privado, el que surge para dar cumplimiento a determinados objetivos de una empresa o institución, enmarcándose dentro de la finalidad de la misma. Según su finalidad pueden ser proyectos de: Infraestructuras, edificación, fabricación de productos manufacturados, investigación, innovación, desarrollo, servicios, etc. Por el ámbito territorial pueden clasificarse en proyectos: Supranacionales, nacionales, regionales, provinciales o locales. Atendiendo al contenido, pueden ser proyectos de: Instalaciones y plantas industriales (de componentes electrónicos, de transformación, refinerías, petroquímicas, fertilizantes, cementeras, papeleras, alimentarias, farmacéuticas, siderúrgicas, metalúrgicas, etc), construcción de centrales eléctricas (hidráulicas, térmicas, nucleares), industria aeronáutica, naval, etc. Según el campo de la ingeniería al que atañen pueden ser proyectos de ingeniería: Agronómica, forestal, minera, civil, mecánica, eléctrica, electrónica, aeronáutica, naval, química, telecomunicaciones, informática, etc.

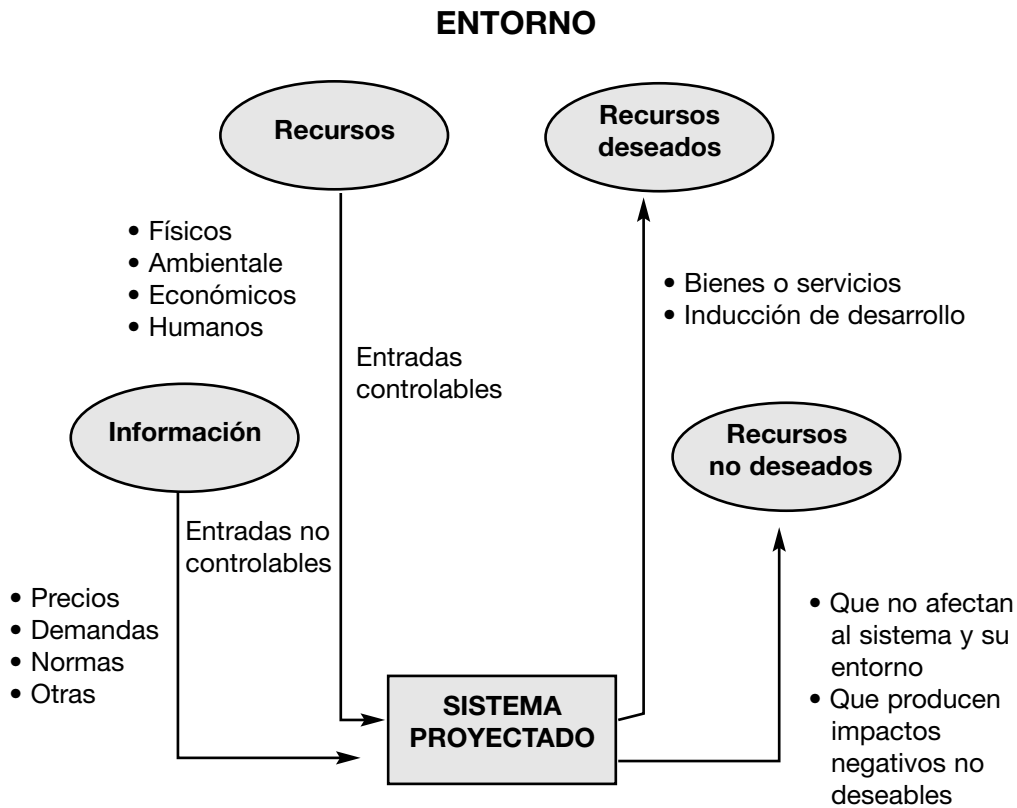
1.4 El proyecto y su entorno

El enfoque sistémico del proyecto de ingeniería, en la doble vertiente de sistema que constituye el proyecto y sistema al que se dirige el proyecto, infiere una especial complejidad en las relaciones, no sólo de las partes del proyecto, sino de éste con el sistema que constituye el entorno. La relación entre el sistema proyectado y su entorno determina una doble interacción entre ambos. En efecto, durante las fases de diseño y proyecto, el entorno condiciona las alternativas técnicas y formales al limitar el campo de las soluciones teóricas posibles. Posteriormente la ejecución y funcionamiento del sistema proyectado introduce modificaciones en el entorno debidos a los recursos que detrae del mismo y a las salidas que genera (véase la figura 1.2).

Figura 1.2: Relaciones entre el sistema proyectado y su entorno



Las entradas al sistema proyectado son fundamentalmente de dos tipos: Por una parte, un flujo real de recursos disponibles y necesarios para la ejecución del proyecto y la producción de los bienes y/o servicios demandados, y por otra, un flujo de información (demandas, precios, normas, etc.). Análogamente, del sistema proyectado se derivan dos tipos de salidas: Unas dirigidas a satisfacer las necesidades que los motivaron, y otras constituidas por resultados no deseables para el entorno (véase la figura 1.3). Del esquema de la figura 1.3 se puede deducir que la finalidad de cualquier proyecto debe ser conseguir, bajo las condiciones que impone el entorno y con los recursos disponibles en el mismo, satisfacer las necesidades o servicios que lo demandaron con el menor consumo posible de recursos y evitando impactos negativos sobre el entorno.

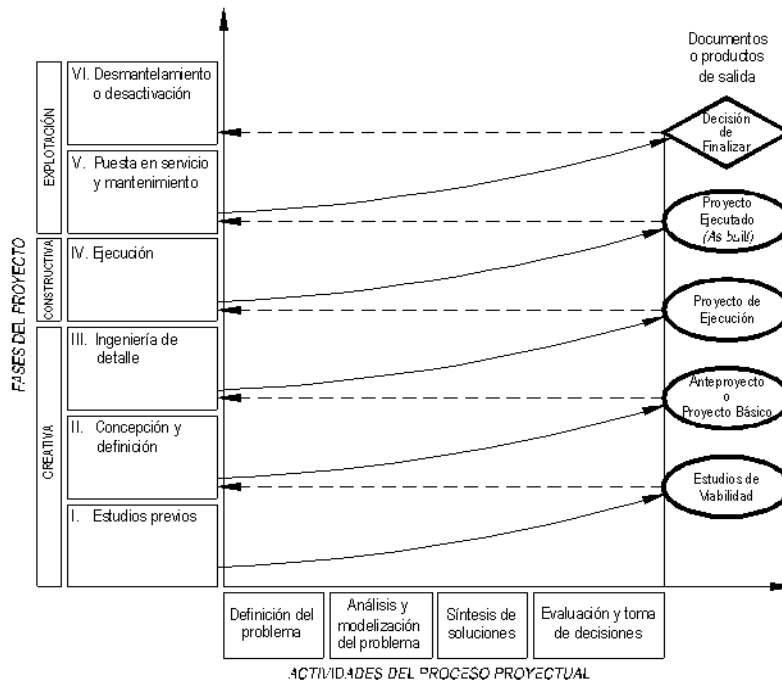
Figura 1.3: Relaciones específicas entre el proyecto y su entorno

1.5 Fases y ciclos de vida del proyecto

El sistema proyecto, como sistema dinámico que es, tiene su ciclo de vida constituido por diversas fases que poseen finalidad propia y que están compuestas, a su vez, por diversas actividades. Entre las distintas fases existen relaciones lógicas verticales de causa-efecto, aunque puedan existir, en ocasiones, solapes entre las mismas. El desarrollo horizontal de cada fase, originado por su amplio contenido de actividades, da lugar a lo que se conoce como proceso de proyecto (De Cos, 2003), proceso proyectual o proceso de diseño (Gómez-Senent et al. 1994), mediante el cual cada fase es abordada en sucesivas etapas siguiendo un proceso lógico de resolución de los problemas en ella planteados: Definición del problema; análisis y modelización del problema; síntesis de soluciones; y evaluación y toma de decisiones, constituyendo un proceso iterativo de solución de multiproblemas, fundamentado en la transformación de información y en la actuación constante de un retroalimentador que hace que la información generada vuelva a participar en el proyecto. La figura 1.4 muestra un modelo de ciclo de vida de un proyecto de obra civil con el desarrollo del sistema proyecto en seis fases.

8 ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

Figura 1.4: Fases del proyecto



Cada fase del proyecto está limitada en el tiempo y el conjunto de actividades que se desarrollan en la misma da lugar a unas entregas o entregables, que según el tipo de proyecto pueden ser materiales –componentes, equipos– o inmateriales –documentos, *software*– y que permiten evaluar la marcha del proyecto mediante comprobaciones de su adecuación o no a los objetivos del proyecto y que sirven para la toma de decisiones en el desarrollo del proyecto (figura 1.5).

Figura 1.5: Esquema general de las etapas de una fase



Cada una de las fases se caracteriza por los siguientes contenidos:

- **FASE I:** Comienza con la idea de resolver un problema de ingeniería cuya factibilidad y viabilidad se contrastan mediante el desarrollo de los estudios previos.
- **FASE II:** Se expone el problema objeto del proyecto, se determinan los objetivos del proyecto (alcance, plazo, coste y calidad), se analizan las diferentes alternativas de proyecto con sus ventajas e inconvenientes y se especifica las características técnicas generales de la solución adoptada con indicación de su presupuesto aproximado, así como los aspectos administrativos y económicos relacionados con su legalización y posible financiación, dando origen al anteproyecto. El desarrollo de la ingeniería básica, la programación básica y el presupuesto da lugar al proyecto básico.
- **FASE III:** Se desarrolla la ingeniería de detalle especificando todas las características técnicas, dimensionales y económicas de la solución adoptada, así como las actividades a realizar, su orden de ejecución y su coste, concretándose en el proyecto de ejecución.
- **FASE IV:** Se lleva a cabo la contratación de la ejecución procediéndose a la construcción de la obra civil, montaje de equipos, maquinaria e instalaciones, correspondiendo al director del proyecto la dirección, planificación, organización y control de todos los trabajos. Cuando se especifica en un documento con todo detalle y claridad cómo se han realizado las obras e instalaciones, se tiene el proyecto ejecutado (as built).
- **FASE V:** Corresponde a las pruebas y puesta en operación del sistema proyectado, procediéndose durante esta fase a su explotación y mantenimiento.
- **FASE VI:** Corresponde a la finalización del ciclo de vida del proyecto con el desmantelamiento o desactivación del mismo.

1.6 Agentes intervinientes y partes interesadas en el proyecto

En apartados anteriores se expuso qué es un proyecto desde distintos enfoques. En sentido amplio, desde un punto de vista integral y considerando el proyecto a lo largo de todo su ciclo de vida, es fácil de entrever que el número de “grupos de interés” que de una u otra manera intervienen es muy amplio.

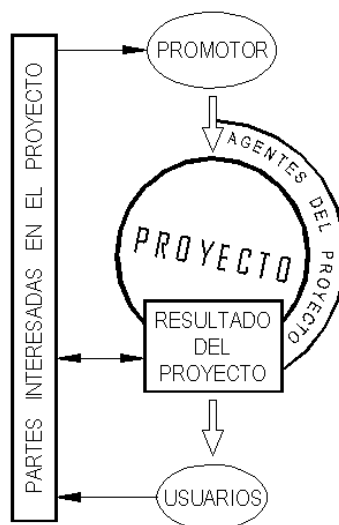
Podría confeccionarse una relación más o menos extensa con todas aquellas personas, físicas o jurídicas que, directa o indirectamente, participan durante el desarrollo del proyecto, tanto en las fases creativas (concepción, desarrollo y definición detallada de la solución) correspondientes al diseño (*engineering desing*) como en las fases de ejecución, control y explotación del proyecto correspondientes a la dirección y gestión del proyecto (*project management*). Sin embargo, presentar un listado de las personas o entidades interesadas en el proyecto no sería de mayor utilidad si no se identifica de manera adecuada cuáles son sus objetivos o intereses con respecto al mismo. Por ejemplo, podría citarse a la “administración” como parte interesada de cualquier proyecto, sin embargo, la consideración de la misma como ente interviniente es radicalmente distinta si se trata de un proyecto privado, en el que actúa como garante del cumplimiento de la normativa vigente, que cuando tiene la consideración de “promotor” en el caso de una obra pública.

10 ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

En definitiva, la definición del proyecto dada por Cleland y King (1975) como “la combinación de recursos humanos y no humanos reunidos en una organización temporal para conseguir un propósito determinado”, puede servir como punto de partida para identificar, no sólo a los “agentes” (*stakeholders*) y a las “partes interesadas” (*interested parties*) en el proyecto, sino también para delimitar con exactitud cuál es el papel que desempeña cada uno de ellos en el continuo que representa el ciclo de vida del proyecto desde su concepción hasta su desactivación final. En este punto, lo realmente relevante para el proyecto no es “quién o quiénes son los agentes o partes interesadas en el proyecto”, sino “quién o quiénes se identifican con cada uno de los objetivos e intereses del proyecto”. Es decir, desde este punto de vista, habría grupos de interés formando parte de esa “combinación de recursos humanos y no humanos reunidos en una organización temporal”, y otros grupos vinculados al “propósito determinado” de cada proyecto. El carácter finalista de los proyectos justifica esta consideración. Porque, la distinción entre “agentes” y “partes interesadas” en el proyecto resulta del papel que desempeña cada uno de ellos. Lo mismo ocurre entre los diferentes agentes, o las diferentes partes interesadas entre sí. Así, los agentes son los que intervienen directamente en el “proyecto” mientras que las partes interesadas se preocupan fundamentalmente por “el resultado del proyecto”. Por otra parte, podría considerarse que los agentes son un caso particular del conjunto de todas las partes interesadas en el proyecto, ya que el propio resultado del proyecto forma parte de sus propios objetivos.

Es cierto que bajo un enfoque tradicional los principales agentes que intervienen en el proyecto son el promotor, el proyectista y el contratista, independientemente de sus estructuras funcionales, organizativas o jurídicas. Pero, el proyecto, como sistema orientado a satisfacer necesidades, tiene dos claros “grupos de interés” sobre los que se articulan el resto de agentes y partes interesadas en el proyecto (figura 1.6). éstos son el promotor y los usuarios finales. Ciertamente, el resto de grupos son meros intermediarios entre el promotor y los destinatarios del resultado del proyecto, y participarán de diferente manera y con distinta intensidad en función de sus objetivos particulares en cada una de las fases o etapas a lo largo del proceso de proyecto.

Figura 1.6: Agentes y partes interesadas en el proyecto



Aspectos generales del proyecto de ingeniería 11

Sobre los diferentes agentes se deposita, durante un periodo de tiempo determinado, un cierto nivel de confianza para que contribuyan a la consecución de los objetivos del proyecto y a la satisfacción de las necesidades que impulsaron su concepción. Pero sus objetivos no coinciden ni con los del promotor ni con los de los usuarios finales.

El promotor es cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, el proyecto con el objeto de obtener resultados, para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. No conviene confundir al promotor con la propiedad, ya que para la puesta en marcha del proyecto, basta ostentar la titularidad de un derecho sobre los terrenos, edificios o ideas que le habilite para desarrollarlo. Como ya se ha dicho, en general, los beneficiarios del resultado del proyecto son determinados grupos de usuarios o consumidores, que en el caso de proyectos públicos abarca todo el conjunto de la sociedad. Estos grupos son las verdaderas partes interesadas en el resultado del proyecto, independientemente de que sean o no propietarios de lo proyectado, ya que el carácter de la propiedad lo confiere la titularidad que se tiene sobre algo, y especialmente sobre los bienes inmuebles.

Otros de los principales agentes que pueden identificarse en el proceso del proyecto son los grupos formados por el equipo técnico y por el contratista, ya que son los verdaderos responsables de la transformación de la idea de proyecto en el resultado, tangible o intangible, que llega a los usuarios finales. El equipo técnico, de manera independiente o integrado en el equipo de dirección del proyecto, participa intensamente en las fases de concepción, desarrollo y ejecución del proyecto. El proyectista o grupo de proyectistas son los agentes que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa vigente, redactan el proyecto, que puede llevarse a cabo mediante proyectos parciales, o partes específicas realizadas por otros técnicos de forma coordinada.

Durante la ejecución del proyecto, el equipo de dirección de la construcción, tradicionalmente identificada como dirección facultativa, sería el agente encargado de dirigir el desarrollo de la ejecución en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos, medioambientales o de cualquier índole, de conformidad con el proyecto que lo define. Normalmente, parte de la dirección de la construcción asume la función estrictamente técnica de dirigir la ejecución material de los trabajos, controlando cualitativa y cuantitativamente la calidad de lo ejecutado.

Por su parte, el contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de los trabajos con sujeción al proyecto y al contrato. El contratista puede a su vez contar con subcontratistas que asumen contractualmente frente a él, el compromiso de realizar determinadas partes del proyecto. El concepto de constructor debería reservarse al que fabrica, edifica, o hace una obra de arquitectura o ingeniería, o en general cualquier obra pública, independiente de la figura contractual que lo vincule al promotor o a cualquiera de los agentes. Los suministradores de productos o proveedores por su parte, son los agentes que fabrican, almacenan, importan o venden los productos necesarios para el proyecto.

Uno de los participantes más frecuente en los proyectos es el constituido por los entes financiadores, de carácter público o privado, que proporcionan recursos económicos, no sólo al promotor, sino en general al resto de agentes y partes interesadas en el proyecto. Entre estos agentes, debe identificarse a las entidades financieras, y también a los accionistas, empresas filiales o empresas participadas, fondos de inversión, o subvenciones públicas a través de préstamos a fondo perdido, subvención de tipos de interés, etc.

12 ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

Finalmente, no debe olvidarse el papel de la administración, ya sea estatal, autonómica o local. En primer lugar, porque es uno de los principales promotores en un país, impulsando las grandes obras públicas de modernización e infraestructuras. Además, porque actúa como garante del cumplimiento de la normativa legal aplicable a cada proyecto, en sus vertientes técnica, medioambiental o de seguridad. Por último porque, directa o indirectamente, es siempre parte interesada en los resultados de los proyectos, cualquiera que sea su índole o dimensión, por la aportación de todos ellos a la mejora del bienestar y la calidad de vida de sus administrados, sean a título individual, por grupos de consumidores o como sociedad en general.

1.7 Bibliografía

- AEIPRO (2001) *Bases para la competencia en dirección de proyectos*. AEIPRO, Madrid.
- AGUINAGA, J.M. (1994) *Aspectos sistémicos del proyecto de ingeniería*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- CLELAND, D.I. y KING, W.R. (1975) *System, analysis and project management*. McGraw-Hill, New York.
- DE COS, M. (2003) *Teoría general del proyecto*. Ed. Síntesis, Madrid.
- GÓMEZ-SENENT, E. (1989) *Introducción al proyecto*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- GÓMEZ-SENENT, E (1992) *Las fases del proyecto y su metodología*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- GÓMEZ-SENENT, E., CHINER, M. y CAPUZ, S. (1994) *Dirección y gestión de proyectos*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- HEREDIA, R. (1999) *Dirección integrada de proyecto*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- KERZNER, H. (1998) *Project management. A systems approach to planning, scheduling and controlling*. John Wiley and Sons, New York.
- MITCHELL, W.J. (1977) *Computer-aided architectural design*. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- PIQUER, S. (1990) *El proyecto en ingeniería y arquitectura*. Ed. CEAC, Barcelona.
- ROBERTSON, D.C. (1971) *El PERT. Planificación y control de proyectos*. Ed. Pirámide, Madrid.
- TRUEBA, I., CAZORLA, A. y DE GRACIA, J.J. (1995) *Proyectos empresariales. Formulación y evaluación*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- VON BERTALANFFY, L. (1981) *Teoría general de los sistemas*. Ed. Fondo de Cultura Económica, Madrid.