



ACADEMIA DE LAS CIENCIAS
Y LAS ARTES MILITARES

Comunicaciones académicas

La importancia del requisito

Ángel Arrazola Martínez

Academia de las Ciencias y las Artes Militares
Sección de Prospectiva de la Tecnología Militar

26 de enero de 2023

Requisito: cualidad o circunstancia que se requiere para algo

La ingeniería de sistemas permite contemplar el sistema objeto de su aplicación con una visión global y un enfoque de su ciclo de vida completo, desde la identificación de la necesidad y el concepto inicial hasta la puesta en servicio y baja, pasando por el diseño, desarrollo, producción y pruebas. Asimismo, posibilita un tratamiento transversal del proyecto, considerando simultáneamente las partes y el todo, los subsistemas y sus interrelaciones o interfaces, la integración del conjunto e incluso con otros sistemas o elementos externos. También facilita la asignación de los requisitos funcionales y técnicos a la parte que corresponda o al conjunto.

Su aplicación, al igual que la de otras disciplinas, no implica garantía de éxito en un proyecto, pero sí disminuye la probabilidad de fracaso. A este respecto, se considera necesaria y muy positiva la convivencia de diversas metodologías, incluso a diferentes niveles organizativos, como la gestión de proyectos e ingeniería de sistemas en un nivel operativo, más técnico y de carácter vertical, y la gestión de portafolios, de carácter horizontal, en un nivel superior de gestión estratégica de la organización.



La ingeniería de sistemas se centra principalmente en los requisitos y prestaciones del sistema y en su control y seguimiento.

Respecto a la gestión de proyectos, en general, se puede decir que a través de ella se procura encontrar la manera óptima de gestión para el éxito de un proyecto particular, manteniendo bajo control los costes y los plazos, haciendo el mejor uso de los recursos disponibles.

Emplea herramientas, entre otras, de control de la planificación y de costes y de gestión de riesgos. Esta última permite tener una visión propia e independiente de los asuntos más críticos de un proyecto, favoreciendo la anticipación en la identificación de potenciales problemas, lo que permite priorizar actuaciones, recursos, incluidos los recursos humanos, y decisiones, a la vez de plantear acciones correctoras o mitigadoras, según corresponda.

Estos tres aspectos (prestaciones, costes y plazos) forman un triángulo virtual dentro del cual hay que encontrar el equilibrio para el adecuado avance del proyecto, con el fin de garantizar el cumplimiento de las prestaciones del sistema a obtener, en el plazo establecido y dentro del límite de coste asignado, o, al menos, tener bajo control las desviaciones que puedan surgir.

Por otro lado, la gestión de portafolios es una disciplina que busca adquirir una visión completa del conjunto de una organización en base a los componentes (programas y proyectos) que se desarrollan y ejecutan. Sirve de ayuda a la decisión de alto nivel y acerca el ámbito de la dirección a la gestión de los proyectos individuales, comprobando y garantizando que los objetivos de todos ellos están definidos y se mantienen alineados siguiendo la estrategia global de la organización.

Esta visión global facilita también la gestión de los actores relevantes internos y externos, manteniendo criterios unificados, a la vez de otros aspectos operativos transversales, como recursos humanos, asuntos económicos y contractuales y de índole industrial y tecnológica, riesgos, lecciones aprendidas, etc.

Así, se considera una disciplina adecuada para ayudar a encontrar y mantener el equilibrio en la organización en el reparto de recursos, permitiendo focalizar los esfuerzos donde sea más necesario, dependiendo de la situación y evolución de los diferentes proyectos, al objeto de evitar la existencia de barreras y cajones estancos.

Retomando la ingeniería de sistemas, se destacan los siguientes conceptos fundamentales en esta disciplina:

- Requisito, que permite traducir la necesidad del cliente en características y prestaciones y así definir un sistema o subsistema de forma completa, consistente y no ambigua. Existen requisitos en diferentes niveles: sistema, subsistema, módulo, etc.
- Asignación funcional y técnica de requisitos, mediante la cual se distribuye qué parte del sistema o qué subsistema hace qué, qué parte es responsable de implementar y satisfacer cada requisito.
- Trazabilidad, fundamental para el control de los requisitos a lo largo del proyecto, con el fin de garantizar que no se quede ninguno sin satisfacer y para comprobar que no se añada innecesariamente nada que no fuera declarado como necesidad, controlando a su vez que la asignación funcional es la adecuada y evitando duplicidades, es decir, que dos o más partes trabajen para satisfacer el mismo requisito sin tenerlo que hacer.
- Interfaces (físicas, mecánicas, eléctricas..., y lógicas, de datos), que definen la interrelación entre las diferentes partes, subsistemas, que constituyen el todo, el sistema, e incluso con otros sistemas o elementos externos con los que tiene que relacionarse el sistema objeto del proyecto.

Además, hay que reseñar, que la ingeniería de sistemas se apoya en las revisiones técnicas sucesivas e incrementales en alcance y nivel de detalle, que sirven para valorar, de forma progresiva, el correcto avance de la ejecución del programa de acuerdo a los objetivos técnicos establecidos para cada una de ellas. No se trata de llegar a un momento en el tiempo, hacer una radiografía del proyecto y seguir avanzando sin más, sino que las revisiones técnicas consisten en hacer un análisis al alcanzar una situación previamente definida, comprobando que se alcanzan los objetivos previstos, medidos, entre otros aspectos, en el grado de cumplimiento de los requisitos.

Como se puede apreciar, en la ingeniería de sistemas el requisito es un concepto que destaca sobre todos los demás y el centro de las actuaciones a llevar a cabo, de ahí su importancia.

Todo sistema se comienza a diseñar a partir de unos requisitos de usuario de alto nivel que deben expresar la necesidad que se tiene identificada de manera tangible, sencilla, breve, clara, concisa, inequívoca y sin contradicciones, siendo a la vez realistas y alcanzables. A partir de estos primeros requisitos, más operativos y funcionales que técnicos, irán derivándose en cascada requisitos de mayor detalle, primero a nivel sistema y, conforme avanza el proyecto, se ramificarán hacia los diferentes subsistemas y elementos que constituyen el conjunto, a través de una adecuada asignación y con herramientas de control de la trazabilidad.

Es por ello, por lo que se requiere un especial trabajo en esa etapa inicial de definición de los primeros requisitos de alto nivel. Unos buenos requisitos facilitarán el desarrollo posterior; en cambio, unos requisitos que sean susceptibles de interpretación, que presenten contradicciones o que, por exceso de ambición, puedan no ser realistas o resulten inalcanzables, provocarán lazos de discusiones y aclaraciones que, en el mejor de los casos, sólo se traducirán en retrasos y en los consecuentes sobrecostes.

Sin embargo, lo que podría parecer una tarea sencilla de definir unos buenos requisitos para el desarrollo de un sistema complejo, no debe serlo tanto, pues la práctica y la experiencia de años demuestra que en muchas ocasiones esta primera etapa se realiza de manera precipitada, planteando unos requisitos a veces demasiado genéricos, en otras ocasiones muy de detalle y restrictivos o incluso confusos.

Para enfocar bien la problemática del establecimiento de los requisitos iniciales de un sistema, lo primero es contar con personal que acapare un conocimiento y experiencia profundos de la necesidad a especificar, para qué se quiere y en qué entorno se va a emplear. De esta manera, se podrá identificar de la manera más precisa posible la misión o capacidad más crítica a superar o la situación más demandante en cuanto a prestaciones, que, sin duda, afectará de manera determinante al diseño del sistema en el dimensionamiento de alguna de sus características principales. Un error frecuente, que hay que evitar, es partir de premisas asumidas en otros proyectos que podrían parecer similares, pero que en realidad no sean aplicables al que se trate en ese momento.

Además, se deberán considerar aspectos de robustez, autonomía, entorno de operación (condiciones climáticas) y un largo etcétera, teniendo en mente un objetivo para sistemas militares más de eficacia del sistema que de equilibrio de eficiencia entre prestaciones y coste, puesto que no se puede obviar que los

sistemas específicos para las Fuerzas Armadas deberán estar disponibles y listos para cumplimentar su misión, por lo general muy demandante, en condiciones extremas en las que otros actores no podrán estar presentes; habrá que llegar donde nadie llega, cuando ningún otro puede llegar, de ahí que prime la eficacia frente a la eficiencia.

Conocimiento de la misión a desempeñar, experiencia previa en la definición de sistemas, dosis de realismo y reflexión son imprescindibles para el establecimiento de unos primeros requisitos de alto nivel. Cuanto mejor definidos estén los requisitos, más se facilitará el desarrollo posterior y se posibilitará alcanzar con éxito el sistema objetivo.

Nota: Las ideas y opiniones contenidas en este documento son de responsabilidad del autor, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento de la Academia de las Ciencias y las Artes Militares.

© Academia de las Ciencias y las Artes Militares - 2023