

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
CARRERA DE SOFTWARE
INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS



Integrantes:

- ARIAS MOREIRA MAYBELIN GREGORIA
- BELTRAN MONTIEL FRED ADRIAN
- PANAMA MURILLO MOISES ANTONIO
- TAIPE MORA ZAIDA MELISSA

Fecha: 18/11/2025

Varias innovaciones digitales han generado la disrupción de estrategias y modelos de negocio establecidos en organizaciones de todos los sectores.

En la era digital, los clientes esperan una experiencia fluida, personalizada y conveniente en todos los canales (“negocios sin fricción”). También esperan que las empresas incrementen su eficiencia y productividad mediante el aprovechamiento de tecnologías digitales como el Internet de las Cosas (IoT), inteligencia artificial (IA), aprendizaje automático y robótica y que sean más ágiles e innovadoras.

Atender estas necesidades del cliente permitirá a una empresa obtener una ventaja competitiva sostenible y proteger el futuro de sus operaciones. [1]

i* como framework para ingeniería de requerimientos: Modelado orientado a objetivos para sistemas complejos

El framework i* (i-star) es un enfoque especializado de ingeniería de requerimientos diseñado para modelar y analizar los objetivos, intenciones y dependencias de los actores dentro de sistemas complejos. Es especialmente valorado por su capacidad para capturar no solo lo que un sistema debe hacer, sino también por qué al centrarse en las motivaciones y relaciones entre los actores.

Ingeniería de Requerimientos Orientada a Objetivos (GORE):

i* es uno de los métodos más importantes de GORE, enfocado en la identificación, análisis y gestión de los objetivos y metas de los stakeholders. Permite traducir intenciones de alto nivel en requerimientos concretos del sistema, dando soporte tanto a necesidades funcionales como no funcionales. [2]

El framework modela actores (stakeholders o componentes del sistema), sus objetivos, tareas, recursos y las dependencias entre ellos. Esto es especialmente útil en sistemas con múltiples partes que interactúan, como IoT, sistemas organizacionales o sociotécnicos. [3]

i* es ampliamente usado en dominios como IoT, machine learning y sistemas digitales, y ha sido extendido para abordar desafíos específicos del dominio, tales como sostenibilidad y generación automática de modelos de gran escala.

ISO/IEC/IEEE 29148

Es un marco de trabajo internacional que guía el proceso de ingeniería de requisitos en software. Este define fases, actividades, artefactos y características que aportan a una buena práctica donde especifica requisitos claros, completos y trazables a lo largo del ciclo de vida del sistema.

Su objetivo es cumplir con un proceso formal para gestionar de mejor forma los requisitos, para asegurar los de alta calidad y que cumplan con lo especificado. Se busca mejorar la comunicación entre los stakeholders, analistas y desarrolladores. A continuación, presentaremos las fases de esta normativa:

- **Elicitación:** se identifica a los interesados/stakeholders, y se procede a recolectar la información necesaria para llevar a cabo la siguiente fase.
- **Análisis:** aquí se toman prioridades en cuanto a las actividades, se resuelven conflictos, y se puede llegar a una negociación donde todos queden satisfechos.
- **Especificación:** en esta fase se toman los requerimientos, se hacen diagramas de modelado y especificaciones técnicas para la respectiva documentación.
- **Validación:** una retroalimentación con toda la información obtenida es útil para asegurarse de que los requerimientos cubren las necesidades del usuario. [4]

Aunque en este marco de trabajo no se exigen roles, puede sugerir la participación de stakeholders, analistas de requisitos y equipo de desarrollo. Es útil tanto en software, sistemas embebidos, sistemas industriales, etc. Al ser aplicable para todo tipo de proyecto, brinda una estructura clara y completa para gestionar los requisitos priorizando la trazabilidad, diseño, implementación y pruebas. A pesar de que tiene sus limitaciones, como el hecho de que es muy formal para proyectos muy pequeños, y su complejidad para principiantes en el tema, este marco de trabajo/framework puede ayudar a mejorar la calidad del proyecto, reduce los errores, ambigüedades y cambios inesperados, de tal forma que brinda una calidad académica al trabajo. [5]

Capability Maturity Model Integration (CMMI)

El CMMI es un modelo que sirve para mejorar los procesos en el desarrollo de software. Ayuda a las empresas o equipos a saber qué tan bien están haciendo su trabajo y en qué pueden mejorar. La idea es que si los procesos se hacen de forma más ordenada y clara los resultados también van a ser mejores y con menos errores.

También busca que el equipo tenga una forma definida de trabajar, donde todos sigan un mismo método y no se improvise tanto. Esto hace que haya más control en los proyectos y que las tareas se cumplan según lo planeado.

El CMMI tiene cinco niveles que muestran el progreso de una empresa o grupo, donde cada nivel representa un paso hacia un trabajo más profesional y de mejor calidad:

- **Nivel 1:** los procesos son desorganizados y cada uno trabaja a su manera.
- **Nivel 2:** se empieza a planificar y controlar las actividades.
- **Nivel 3:** los procesos se documentan y se aplican igual en los proyectos.
- **Nivel 4:** se analizan datos para medir el rendimiento.
- **Nivel 5:** se busca mejorar continuamente e innovar.

El CMMI ayuda mucho en la Ingeniería de Requerimientos porque organiza las etapas de trabajo además de que permite que la recolección, documentación y validación de requerimientos se haga de forma más controlada de esa forma se evitan errores y malentendidos entre el equipo y el cliente. También mejora la comunicación ya que todos saben qué deben hacer y qué se necesita en cada etapa del proyecto. [6]

El modelo CMMI es una guía muy útil para mejorar los procesos dentro de los proyectos de software ya que enseña a trabajar con más organización, medir resultados y buscar siempre mejorar además también puede aplicarse fácilmente en los proyectos que hacemos en la universidad, porque nos ayuda a planificar, documentar y trabajar mejor en equipo.

Referencias

- [1] A. F. Nina Evans, «El analista de negocios de Enterprise 4.0: Digital Business,» *Gestión de Conocimientos y Procesos*, vol. 4, n° 83, p. 32:83–96, 2025.
- [2] E. Yu, «Advances in Goal-Oriented Requirements Engineering and the i* Framework,» *Requirements Engineering*, vol. 28, n° 3, pp. 255-270, 2023.
- [3] J. Aguilar-Calderón, C. Tripp-Barba, A. Zaldívar-Colado, P. Aguilar-Calderón y P. Aguilar-Calderón, «Enhancing Sustainable IoT Systems Through a Goal-Oriented Requirements Analysis Framework,» *Applied Sciences*, vol. 15, n° 11, 2025.
- [4] R. J. a. M. S. a. E. N. a. E. D. d. S. a. F. C. M. M. d. Barros, «Integration of the waterfall model with ISO/IEC/IEEE 29148:2018 for the development of military defense system,» *IEEE Latin America Transactions*, vol. 18, pp. 096-2103, 2020.
- [5] I. G. a. C. P. a. A. L. a. J. Calvo-Manzano, «A serious game for teaching the fundamentals of ISO/IEC/IEEE 29148 systems and software engineering - Lifecycle processes - Requirements engineering at undergraduate level,» *Comput. Stand. Interfaces*, vol. 67, 2020.
- [6] E. J. y. M. L. W. y. A. P. A. Omol, «Digital Maturity Assessment Model (DMAM): assimilation of Design Science Research (DSR) and Capability Maturity Model Integration (CMMI),» *Digital Transformation and Society*, vol. 4, n° 2, p. 128 – 152, 2025.