

Gestión de los requerimientos no funcionales en equipos ágiles: un caso de estudio

Lourdes Romera, Jeremías González, Andrea Lezcano,
Juan A. Carruthers, Emanuel Irrazábal

Grupo de Investigación en Calidad de Software, FaCENA, UNNE, Argentina
{lromera,jegonzalez,alezcano,jacaruthers,eirrazabal}@exa.unne.edu.ar

Resumen. La gestión de los requerimientos no funcionales en un proyecto software desarrollado con enfoque ágil no siempre se hace de explícita. Esto disminuye la calidad de los resultados y una menor satisfacción del cliente. El trabajo propone la evaluación con estudio de caso de una guía para la gestión de requerimientos no funcionales en equipos ágiles de desarrollo software. La guía se enfoca en introducir dentro del flujo de trabajo artefactos y prácticas destinadas a apoyar y mejorar la gestión de este tipo de requerimientos. Como resultado de ello se observó una mejora en la identificación efectiva de los requerimientos no funcionales, aumentando la estabilidad del desarrollo y la comunicación con el cliente, sin disminuir la agilidad.

Palabras clave: Scrum, historias de sistema, requerimientos no funcionales.

1. Introducción

El cumplimiento de los plazos de entrega de software se ha vuelto un factor crítico para garantizar el éxito de los proyectos. En ese marco, el desarrollo ágil de software (ASD, por sus siglas en inglés) tiene como objetivo entregar continuamente software de valor, siendo el primero de los doce principios ágiles la satisfacción de las necesidades del cliente [1]. Uno de los pasos iniciales para ello es la redefinición de estas necesidades como requerimientos del proyecto, los cuales se dividen en dos categorías: requerimientos funcionales (RF) y requerimientos no funcionales (RNF). Los primeros describen las acciones específicas que el software debe realizar, y los segundos expresan las propiedades de calidad deseadas en un sistema. Estos aspectos aluden a qué tan bien funciona una aplicación o servicio y qué tan bien lo experimentan los usuarios (como, por ejemplo, su disponibilidad, facilidad de uso, confiabilidad o seguridad) [2]; también pueden ser restricciones de desarrollo, como el tiempo del proyecto, su costo, los recursos con los que deben llevarse adelante, los procesos que se deben utilizar o la tecnología de construcción [3].

En este sentido, es de vital importancia el tratamiento adecuado de los aspectos de calidad para la satisfacción de las expectativas del cliente. Según los resultados del mapeo sistemático proporcionado por Woubshet Behutiye [4] no existe un gran número de procedimientos, pautas o buenas prácticas para respaldar la documentación de los RNF y las pocas halladas tienden a abordar tipos específicos de RNF, como la usabilidad o la seguridad. A partir de los resultados obtenidos en el mapeo, se evidencia la necesidad de crear un conjunto de prácticas para la gestión de los RNF, teniendo en cuenta las perspectivas de los diversos actores y artefactos involucrados en ASD.

Gestión de los requerimientos no funcionales en equipos ágiles: un caso de estudio

Estas prácticas deben estar basadas en evidencia empírica y evaluadas para respaldar eficazmente a los profesionales a la vez que no deben comprometer la agilidad del proceso de desarrollo de software, en términos de velocidad y simplicidad.

Este trabajo propone la evaluación mediante un estudio de caso de una primera aproximación a una guía para la gestión de RNF en equipos que tienen un enfoque ágil de desarrollo software, como paso previo a la construcción de un conjunto de procedimientos. La guía se enfoca en introducir dentro del flujo de trabajo de ASD artefactos y prácticas destinadas a apoyar y mejorar la gestión de los RNF.

El documento está organizado de la siguiente manera: en la sección 2, se presenta el estudio de caso llevado adelante en una pequeña empresa de desarrollo de software. En la sección 3 se exponen los resultados del estudio de caso y en la sección 4 se discuten las preguntas de investigación. Finalmente se concluye el trabajo en la sección 5.

2. Diseño del Estudio de Caso

Este trabajo propone evaluar el impacto de una guía para la gestión de requerimientos no funcionales en el flujo de trabajo de un equipo ágil en una pequeña empresa de desarrollo de software. Con este fin se formulan las siguientes preguntas de investigación (PI):

- PI1: ¿Hasta qué punto la guía facilitó la identificación temprana de los requerimientos no funcionales?
- PI2: ¿Se ha observado una mejora en la satisfacción del cliente al utilizar la guía en el proceso de gestión de requerimientos no funcionales?
- PI3: ¿La inclusión de nuevas prácticas y artefactos de trabajo afectó el grado de agilidad de los equipos de trabajo?

Se optó por emplear un enfoque de estudio de caso para responder las preguntas planteadas y abordar la investigación. Siguiendo la metodología propuesta por Yin [5], se llevó a cabo los siguientes pasos: diseño del estudio de caso, recopilación de datos, análisis de los datos recopilados y presentación de resultados. Cada uno de estos pasos se describen detalladamente en las siguientes subsecciones.

2.1 Diseño del Estudio

El estudio de caso se centra en una pequeña empresa de desarrollo de software de la región nordeste de Argentina con 12 empleados divididos en cuatro equipos. Dos de estos equipos adoptan un enfoque ágil de gestión de proyectos con Scrum, aunque actualmente no cuentan con experiencia previa en el manejo de requerimientos no funcionales. Este enfoque se ha seleccionado con el propósito de evaluar el impacto real de la guía y observar cómo su implementación afecta el proceso de obtención y gestión de requerimientos no funcionales. Para ello, el estudio se compone de cuatro fases descritas a continuación:

- **Fase 1:** Elaboración y uso de la guía para la gestión de requerimientos no funcionales en los equipos de trabajo.

Gestión de los requerimientos no funcionales en equipos ágiles: un caso de estudio

- **Fase 2:** Análisis de la cantidad y calidad de los requerimientos no funcionales entre los proyectos previos y posteriores a la implementación de la guía.
- **Fase 3:** Análisis de los resultados entregados y el mantenimiento posterior.
- **Fase 4:** Medición del grado de agilidad de los equipos de desarrollo antes y después de aplicar la guía con la encuesta propuesta en [6].

2.2 Desarrollo de las Fases y Recopilación de los Datos

En esta sección, se desarrollaron una serie de actividades específicas para cada fase propuesta en la sección de diseño del estudio de caso. La empresa participante se involucró en estos pasos como parte integral del proceso de elaboración y evaluación del impacto de la guía. Cada acción se realizó en estrecha colaboración con el equipo de desarrollo y analistas no funcionales involucrados en los proyectos seleccionados, asegurando una recopilación coherente y completa de la información relevante para el estudio.

Fase 1. En la Fig. 1 se presenta el diagrama del ciclo de vida de un proyecto desarrollado con Scrum tal y como lo describe Van den Broek [7], incluyendo aspectos de gestión de pruebas. Este es el modelo seguido por los equipos de trabajo en la empresa de desarrollo objeto de estudio. Las leyendas en rojo indican los elementos incorporados en la guía, abarcando la gestión de los RNF para las etapas: iniciación del proyecto, Sprint inicial, planificación del Sprint y ejecución del Sprint. A continuación, a modo de resumen de la guía se presentan los elementos incorporados en cada etapa.

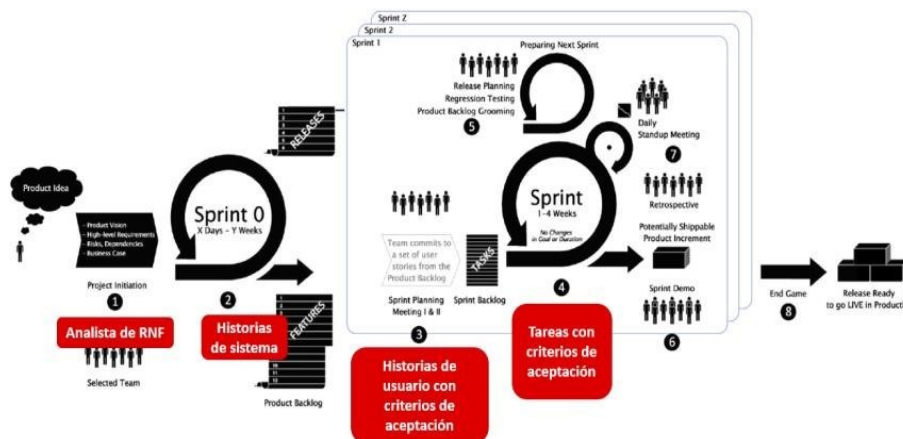


Fig. 1. Ciclo de vida de Scrum con las modificaciones.

Etapa de Inicio del Proyecto. Los roles tradicionales de Scrum no siempre poseen las habilidades necesarias para definir RNF específicos. La recomendación incluida en la guía es que un miembro del equipo se ocupe exclusivamente del análisis exhaustivo de los RNF, evaluando su impacto en el sistema, identificando las dependencias con los requerimientos funcionales y realizando pruebas para validar su cumplimiento [8]. En este caso se incorporó a un líder de proyecto con experiencia de 20 años en el

mantenimiento de un conjunto de sistemas de altas prestaciones. Este profesional ayudó a la elaboración de la guía a la vez que tomó el rol de Analista de RNF en los Sprints.

Etapas de Sprint Inicial. En esta etapa se incluyó la actividad de: “Identificar y clasificar los RNF”. Esto consistió en la:

- Obtención de requerimientos preliminares: en esta actividad, se recopilan los requerimientos iniciales del cliente mediante entrevistas o reuniones.
- Identificación del tipo de aplicación software resultante. Existen diferentes tipos de software, como aplicaciones web, móviles, empresariales, entre otras.
- Identificación de problemas: se prepara una lista de preguntas para extraer los requerimientos del usuario con el fin de encontrar los problemas y los RNF relacionados.
- Clasificación del RNF: que se realiza en base al esquema de clasificación propuesto por Chung y do Prado Leite [9].
- Construcción y refinamiento interno de las historias de sistema: después de estimar los RNF candidatos el Analista de RNF construye las Historias de sistema, descritas más adelante.
- Presentación y refinamiento con el cliente: a partir de una breve reunión de trabajo se validan las Historias de sistema con el cliente.

Después de completar todos los pasos, se obtienen los RNF establecidos para su uso posterior junto con los RF.

Las Historias de sistema, tomadas de [10] son artefactos complementarios a las Historias de usuario con las que encapsular y manipular las características del comportamiento no funcional analizado en la sección anterior. Su estructura se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Componentes de una Historia de sistema.

Componente	Descripción
ID RNF	Identificador del requerimiento no funcional.
ID HU	Identificador de la/s Historia/s de usuario del RF al cual está asociado este RNF.
RNF	Descripción del RNF.
Sub-RNF	Descripción de la subclasificación del RNF.
Prioridad	Prioridad del RNF asignada por el cliente.
Dependencia	RNF que depende del RNF actual.

El ID HU y el ID RNF vinculan ambos tipos de requerimientos, así por ejemplo el RNF: "Toda transacción debe realizarse en menos de un segundo" se relaciona con todas las HU cuya funcionalidad sea cumplida mediante una transacción.

La descripción del RNF y Sub-RNF incluyen el nombre de la propiedad, el tipo de propiedad y el valor, por ejemplo: “El tiempo de respuesta en el registro de búsqueda no debe ser mayor de 5 segundos.” En este caso la descripción estructurada sería:

- RNF = Tiempo de respuesta
- Sub-RNF = Desempeño, Tiempo, comportamiento
- Tipo = Tiempo en segundos Valor = 5

Gestión de los requerimientos no funcionales en equipos ágiles: un caso de estudio

La prioridad de los RNF es un valor de importancia relativa que considera su relevancia para el éxito general del proyecto. Para definir este puntaje se utilizó el modelo propuesto por Muhammad et al. [11]

Etapa de Ejecución del Sprint. Las Historias de usuario en conjunto con las Historias de sistema forman parte del *Product Backlog* y se emplean como insumo para detallar las Historias que se detallarán para ser tratadas en el Sprint. En esta etapa se incluyen en las Historia de usuario los criterios de aceptación, claros y cuantificables. Esto implica definir medidas específicas que se deben cumplir. Junto con ello será necesario definir una persona del equipo responsable de revisar la realización de la Historia de usuario [12]. Para el caso de la guía lo deja abierto a los miembros del equipo que se auto asignan la tarea.

De la misma manera, cada tarea del Sprint Backlog será documentada incluyendo criterios de aceptación como parte de la “definición de hecho”, tal y como lo describe Behutiye en [12].

Fase 2. Una vez elaborada la guía se realizó la capacitación inicial a los equipos de trabajo. En marzo y abril de 2022 iniciaron dos proyectos de desarrollo de aplicación web en tecnología .Net y PHP respectivamente. La empresa trabaja con la herramienta Jira para la gestión de tareas, clasificándolas por tipo y criticidad. Uno de los tipos de tareas en la herramienta son los “requerimientos” como paso previo a las Historias de usuario. Para el estudio de caso se tomaron los requerimientos, historias de usuario y tareas de Sprint de los últimos dos proyectos finalizados por cada equipo. Se analizó el contenido para describir los RNF detectados en base a la guía, se cuantificó la cantidad por tipo, si contenía los suficientes detalles para verificar el cumplimiento del RNF y su capacidad para ser probado. Este análisis fue realizado de forma independiente por dos de los autores del trabajo, comparando y discutiendo los resultados en caso de conclusiones divergentes.

De la misma manera se tomaron los RNF y las Historia de sistema descritos en los proyectos llevados adelante teniendo en cuenta la guía descrita en Fase 1.

Fase 3. Al finalizar cada proyecto la empresa realiza una encuesta de satisfacción siguiendo buenas prácticas de normativas para la gestión de calidad en el proceso de trabajo, como la ISO 9001. Para el estudio de caso se tomaron los resultados de las encuestas de los proyectos antes y después de la inclusión de la guía.

Una vez entregada la primera versión de cada proyecto iniciaron las tareas de mantenimiento, las cuales también fueron gestionadas en la herramienta Jira. Durante la carga de estas tareas se las relacionaba con las Historias de usuario y de sistema relacionadas. En base a esta información se pudo evaluar la cantidad y criticidad de los incidentes en el sistema cuyo origen tuvo que ver con el tratamiento de los requerimientos no funcionales.

Fase 4. Finalmente, durante la fase 4 se analizó el grado de agilidad del equipo contestando las preguntas de “esencial” del cuestionario [6]. Esto se llevó adelante en dos momentos: antes del inicio de los proyectos donde se incorporó la guía de RNF y una vez finalizado los mismos. De esta manera era posible comparar los resultados, además de un análisis cualitativo de las opiniones de los encuestados.

Finalmente, uno de los autores del trabajo participó en las reuniones de retrospectiva de los proyectos incluyendo preguntas al equipo de trabajo y al analista de RNF para

Gestión de los requerimientos no funcionales en equipos ágiles: un caso de estudio

identificar la utilidad de la guía. Los resultados de estas interacciones se comentan en la sección de Discusión.

3. Resultados

A continuación, en la Tabla 2 se describen los resultados obtenidos a partir del análisis de los RNF detectados antes y después de la inclusión de las actividades de la guía elaborada en la Fase 1 del estudio de caso. Además de la columna con los equipos (#E) y los proyectos (#P) está la columna donde se indica la cantidad de puntos historia final de cada proyecto (PI), el número de RNF detectados (#RNF), la densidad de puntos historia por RNF detectado (DPR), la cantidad de RNF cuantificados (Cuant.) y la cantidad de RNF probados (Prob.); en estos dos últimos casos también está el porcentaje sobre el total de RNF.

Tabla 2. Análisis de los RNF.

#E	#P	PI	#RNF	DPR	Cuant.	% Cuant.	Prob.	% Prob
1	1	122	13	9,4	8	62%	6	46%
1	2	87	10	8,7	5	50%	4	40%
2	3	99	15	6,6	9	60%	8	53%
2	4	135	12	11,3	10	83%	9	75%
1	5	130	27	4,8	24	89%	22	81%
2	6	117	31	3,8	29	94%	26	84%

En la Fig. 2 se resumen los datos tomando los cuatro primeros proyectos realizados sin la guía y los dos últimos proyectos con la guía. Ambos equipos mejoraron la capacidad de detección y descripción de RNF, tanto en cantidad como en calidad.

De igual manera, los datos obtenidos en la fase 3 al analizar las encuestas de los clientes son los siguientes: en la tabla 3 se resume el grado de satisfacción y en la tabla 4 se resume la cantidad y calidad de los incidentes relacionados con aspectos de RNF.

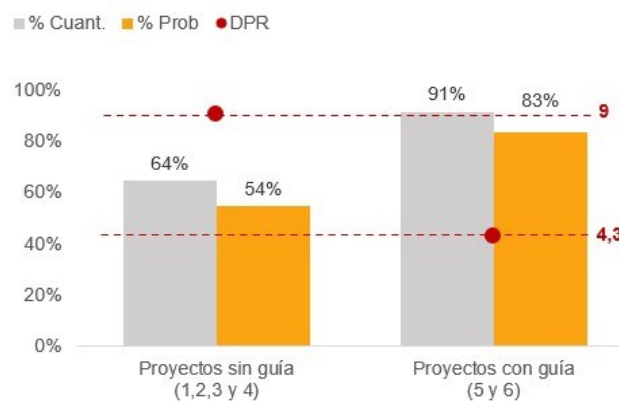


Fig. 2. Análisis de los RNF antes y después de incorporar la guía.

Gestión de los requerimientos no funcionales en equipos ágiles: un caso de estudio

La tabla 3 muestra 7 de los ítems solicitados en la encuesta de satisfacción del cliente y las respuestas en escala Lickert de 5 puntos de los seis proyectos evaluados (de P1 a P6). En la columna PSG se promedian los cuatro primeros proyectos realizados sin la guía de RNF y en la columna PCG los dos proyectos desarrollados con la guía. Puede verse que la satisfacción del cliente fue similar con pequeñas variaciones en los ítems relacionados con las reuniones, la velocidad de entrega y la calidad percibida del cliente respecto de lo entregado.

Tabla 3. Grado de satisfacción del cliente.

Ítem	P1	P2	P3	P4	P5	P6	PSG	PCG
Las reuniones iniciales	4	4	4	4	5	4	4	4,5
Las reuniones de Planificación	4	4	4	4	4	5	4	4,5
Las reuniones de Demo	5	5	5	5	5	5	5	5
La velocidad de entrega de los desarrollos	4	4	5	4	4	4	4,25	4
La calidad de los desarrollos entregados	4	4	4	4	4	5	4	4,5
Confiaría en la empresa para futuros desarrollos	5	5	5	5	5	5	5	5
En general el servicio de la empresa fue:	5	5	5	5	5	5	5	5

En la tabla 4 se resume la información obtenida de las tareas de mantenimiento ingresadas en la herramienta de gestión de tareas: la cantidad de incidentes de mantenimiento por proyecto (#Incidentes), el promedio de criticidad que va del 1: criticidad muy baja al 5: criticidad muy alta (P. Criticidad) y la cantidad de horas totales invertidas en los incidentes (#Horas).

Tabla 4. Tiempo y criticidad de los incidentes relacionados con RNF.

#P	PI	#RNF	#Incidentes	P. Criticidad	# Horas	D_IPI	D_HI
1	122	13	8	3,8	58	15,3	7,3
2	87	10	9	3,8	55	9,7	6,1
3	99	15	7	4,9	74	14,1	10,6
4	135	12	4	3,3	23	33,8	5,8
5	130	27	5	2,6	28	26,0	5,6
6	117	31	3	2,7	18	39,0	6,0

Las dos últimas columnas son la densidad de incidentes por puntos historia (D_IPI) y la densidad de horas de trabajo por incidente (D_HI). Se puede ver una clara disminución de la cantidad de horas invertidas por incidente, menor criticidad y mayor densidad de funcionalidad entregada por incidente. Esto se aprecia agregando los datos antes y después de la implementación de la guía, tal y como se ve en la Fig. 3. Finalmente, durante la fase 4 se completó la tabla 5 tal y como se describió en la sección anterior. En la tabla solo figuran los ítems con alguna variación antes (columna A) y después (columna D) de implementar la guía. Estas dos columnas fueron completadas con tres opciones cerradas: SI, NO y Parcialmente (Parc.). También figura un ítem sin variación aparente pero donde se encontró alguna diferencia discutida a continuación de forma cualitativa.

Gestión de los requerimientos no funcionales en equipos ágiles: un caso de estudio

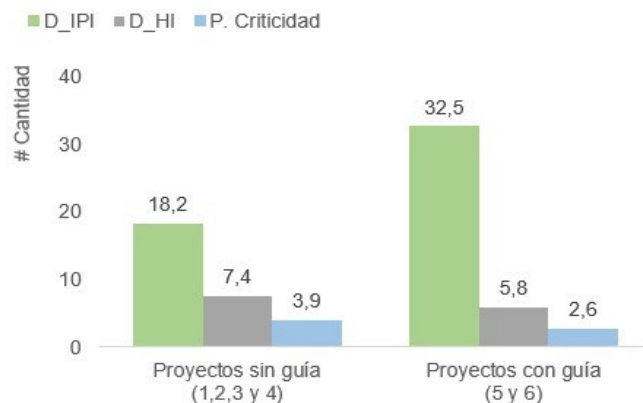


Fig. 3. Resumen de los incidentes antes y después de la implantación de la guía de trabajo con RNF.

El ingreso del Analista de RNF le ha quitado protagonismo al Dueño del Producto, en particular por el trabajo inicial y de sincronización que deben realizar entre las Historias de usuario y las Historias de sistema para organizar el *Product Backlog*. Respecto de las reuniones diarias, se ha trabajado de la misma manera solo que los problemas e impedimentos ahora también contemplan los relacionados con RNF. En

La duración del Sprint se vio aumentada, la inclusión de RNF aumentó la cantidad de tareas de pruebas y disminuyó un poco la velocidad del equipo. Finalmente, el producto al final de cada Sprint no siempre estaba funcionando, pero esto ya sucedía antes de la incorporación de la guía de RNF.

Tabla 5. Cuestionario interno de agilidad.

Ítems	A	D
El Dueño del Producto (PO) está empoderado para ordenar	SI	Parc.
PO tiene el conocimiento para ordenar el Product Backlog	SI	Parc
Problemas e impedimentos son mencionados en la reunión diaria	SI	SI
Longitud de iteración es de 4 semanas o menos	SI	Parc
Muestra producto funcionando y probado	Parc	Parc

4. Discusión

Esta sección discute los resultados obtenidos y responde a las preguntas de investigación.

PI1: ¿Hasta qué punto la guía facilitó la identificación temprana de los requerimientos no funcionales?

Para la primera pregunta, al realizarse el análisis de los RNF detectados se pudo encontrar una clara diferencia en cantidad y calidad. Por un lado, se pudieron incluir nuevos tipos de RNF a la vez que la plantilla de Historias de sistema mejoró la precisión

Gestión de los requerimientos no funcionales en equipos ágiles: un caso de estudio

en las descripciones para que puedan ser probadas. La densidad de RNF respecto de los puntos historia fue de más del 100% tal y cómo se ve en la columna DPR de la tabla 3.

De la misma manera, los RNF fueron elaborados con mayor precisión lo cual llevó a realizar mayor cantidad de pruebas. Esto era esperable por la incorporación de un rol explícito trabajando para ello, junto con la guía y la capacitación previa de los equipos. La duración de la planificación por Sprint también aumentó en un 50%, pasando de 60 minutos a 90 minutos por semana planificada. Esto pudo suponer una disminución en la agilidad de los equipos que no se evidenció en estudios posteriores.

PI2: ¿Se ha observado una mejora en la satisfacción del cliente al utilizar la guía en el proceso de gestión de requerimientos no funcionales?

El grado de satisfacción del cliente no aumentó sustancialmente por el uso de la guía. De forma secundaria se pudo observar solo la mejora pequeña de los ítems relacionados con las reuniones y la comunicación, esto se puede justificar al aumentar la cantidad de interacciones entre el equipo y el cliente debido a la validación de las Historias de sistema. Las tareas de mantenimiento sí evidenciaron un cambio tanto en la cantidad, criticidad y número de horas invertidas en ellas. Esto aumentó la percepción de calidad del cliente respecto del producto software final, aunque no se reflejó totalmente en la encuesta de satisfacción por ser esta aplicada solo al final del proyecto y no en etapas posteriores. De la misma manera, el equipo de trabajo manifestó una mayor estabilidad en las tareas de mantenimiento, en particular por la disminución de los incidentes críticos, que como se observa en la tabla 5 y 6, disminuyeron casi a la mitad.

PI3: ¿La inclusión de nuevas prácticas y artefactos de trabajo afectó el grado de agilidad de los equipos de trabajo?

La agilidad del equipo no se vio modificada de manera significativa respecto de la encuesta llevada adelante o la percepción de los equipos de trabajo en las reuniones de retrospectiva. Un análisis cualitativo de las tareas después de la inclusión de la guía da cuenta de un aumento en la cantidad de tareas relacionadas con las Historias de sistema y las pruebas asociadas. Para este caso la respuesta de los equipos de trabajo fue aumentar la cantidad de tiempo de cada Sprint, intentando mantener estable el número de puntos historia entregados por iteración. Esta decisión de equipo puede ser vista como una disminución en la agilidad.

5. Conclusiones

El estudio presenta los resultados de un estudio de caso evaluando la inclusión de una guía para la gestión de requerimientos no funcionales en una pequeña empresa de desarrollo ágil de software.

Los datos para la evaluación de las preguntas de investigación se obtuvieron a partir del análisis de la herramienta de gestión de tareas de la empresa, la participación en las reuniones de retrospectiva de cada Sprint y la aplicación de instrumentos de recolección como las encuestas de satisfacción del cliente o el cuestionario para la medición de la agilidad de los equipos.

Como resultado de ello se observó una mayor cantidad y precisión al identificar los requerimientos no funcionales, su inclusión explícita en las discusiones de planificación

Gestión de los requerimientos no funcionales en equipos ágiles: un caso de estudio

con el cliente y en el equipo de trabajo, llevando a una mayor cantidad de tareas en cada Sprint para su comprobación. Esto llevó a aumentar la estabilidad del proceso de desarrollo percibida por el equipo y, en menor medida, la calidad del producto final percibida por el cliente. La agilidad de los equipos no se vio disminuida, aunque aumento la duración de los Sprints como respuesta de los equipos para mantener la misma cantidad de funcionalidad entregada

Los resultados de este trabajo sirven como base para el desarrollo de procedimientos con los que gestionar requerimientos no funcionales en entornos ágiles de desarrollo y como primer paso para diseñar investigaciones posteriores en el marco de la metodología de Diseño de la Ciencia.

Agradecimientos. Este trabajo se realizó en el marco de los proyectos 21F001 y 21F005 de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste

Referencias

1. Al-Saqqa, S., Samer S., and Hiba A.: Agile software development: Methodologies and trends, *International Journal of Interactive Mobile Technologies* 14.11 (2020).
2. Sommerville, Ian. *Engineering software products*. Vol. 355. London, UK: Pearson, 2020.
3. Rahy, S, and Bass J. "Managing non-functional requirements in agile software development" *IET software* 16.1: pp. 60-72 (2022).
4. Behutiye, W., Karhapää, P., Costal, D., Oivo, M., & Franch: Non-functional requirements documentation in agile software development: challenges and solution proposal, *International conference on product-focused software process improvement*. Cham: Springer International Publishing, (2017).
5. Yin, R. *Case study research: Design and methods* pp: 687-704 (2003).
6. Kniberg, H.: *Scrum checklist*. vol.2, pp:1-2 (2010).
7. Van Den Broek, R., Bonsangue, M. M., Chaudron, M., & Van Merode, H.: Integrating testing into Agile software development processes. In *2014 MODELSWARD* pp. 561574 (2014)
8. Bourimi, M., Barth, T., Haake, J. M., Ueberschär, B., & Kesdogan, D AFFINE for enforcing earlier consideration of NFRs and human factors when building sociotechnical systems following agile methodologies. *Human-Centred Software Engineering: Third International Conference, HCSE (2010)*.
9. Chung J L. Leite D: On non-functional requirements in software engineering, in *Conceptual modeling: Foundations and applications*, A. T. Borgida, V. K. Chaudhri, P. Giorgini, and E. S. Yu, Eds. Berlin Heidelberg: Springer pp. 363-379 (2009).
10. Cleland-Huang J, Vierhause M., "Discovering, analyzing, and managing safety stories in agile projects," in *Proc. IEEE 26th Int. Requirements Eng. Conf. (RE)*, pp. 262–273 (2018)
11. Muhammad, A. Siddique, A, Mubasher, M, Amjad, A., Quadri, N: *Prioritizing Non-Functional Requirements in Agile Process Using Multi Criteria Decision Making Analysis* *IEEE Access*, 2023, vol. 11, pp. 24631-24654. (2023).
13. Behutiye, W., Rodríguez, P., & Oivo, M.: *Quality Requirement Documentation Guidelines for Agile Software Development*. *IEEE Access*, 10, pp: 70154-70173 (2022).