

Nueva versión de la herramienta 29110-in-a-box para implementar el estándar ISO/IEC 29110 para el uso de métodos ágiles (revisado Noviembre 2014)

Carlos J. Mendoza Farfán; Christian M. Saravia Hernández y Luis H. García Paucar, Facultad de Ingeniería, *UPC*

Abstract— El estándar ISO/IEC 29110 fue lanzado en el año 2011 con la finalidad de que las PYMES tengan una alternativa económica y de calidad para aplicar estándares internacionales en sus procesos de gestión y desarrollo de proyectos software. El estándar fue elaborado siguiendo el modelo de desarrollo en cascada, sin embargo, es conocido que muchas PYMES usan uno o varios métodos de desarrollo ágil en sus proyectos de software. Este conflicto dificulta la capacidad de las empresas de certificarse en el estándar ISO/IEC 29110. Dada esta problemática, en este artículo se propone una herramienta basada en el software JIRA y Confluence, la cual permitirá implementar el estándar ISO/IEC 29110 para el uso de métodos ágiles. En primer lugar, se planteará un mapeo entre el estándar ISO/IEC 29110 y los métodos ágiles. En segundo lugar, se plantarán las historias de usuario, diagramas de arquitectura e interfaces de la solución. Finalmente, se mostrarán las opiniones de reconocidos expertos en el tema acerca de esta nueva herramienta. La validación de la herramienta a través de juicio de expertos muestra que las PYMES podrán iniciar un proceso de certificación internacional ISO.

Index Terms— ISO/IEC 29110, Software, 29110-in-a-box, VSE, Atlassian JIRA, Atlassian Confluence.

1 INTRODUCCIÓN

Actualmente las pequeñas y medianas empresas, también conocidas como PYMES, son muy numerosas. En cada país, conforman entre el 95% al 99% de las empresas que se encuentran activas en sus respectivos mercados [1]. Éstas, en general, no cuentan con un ingreso suficientemente elevado que les permita realizar inversiones para su crecimiento como empresa. Por otro lado, la gran mayoría de ellas requiere algún tipo de certificación que acredite la calidad de sus procesos y/o productos para poder ostentar a ser reconocida, sobre todo por las grandes empresas.

Con la finalidad de lograr que los estándares de procesos de desarrollo de software puedan ser aplicados por las PYMES, la ISO publica el estándar ISO/IEC 29110, el cual define, entre otras cosas, un paquete de despliegue que consiste de: roles, actividades a realizar, objetivos a lograr y productos de trabajo a entregar. Este paquete de despliegue está pensado para ser implementado usando el modelo de desarrollo en cascada.

No obstante, muchas PYMES usan uno o varios métodos ágiles en sus proyectos de desarrollo de software. Los métodos ágiles representan una alternativa muy

utilizada en el campo de la ingeniería de software, ya que priorizan la relación con el cliente y el desarrollo incremental del software. La característica que distingue a estos métodos son las entregas frecuentes de software funcional. Además, permiten flexibilidad en los requerimientos y la participación directa del cliente. Como consecuencia, es natural pensar en la necesidad de compatibilizar las buenas prácticas ágiles y los estándares como ISO/IEC 29110.

Frente a la problemática descrita, en la presente investigación se plantea el desarrollo de una herramienta basada en el software Atlassian Jira y Confluence, que contribuya a reducir el tiempo de implementación de los procesos de Administración de Proyectos e Implementación de Software del estándar ISO/IEC 29110. Las PYMES que implementen los procesos de la norma podrán, luego de estimarlo conveniente, iniciar un proceso de certificación internacional ISO, de modo que puedan obtener una certificación con reconocimiento a nivel mundial. Para lograrlo, se procederá a realizar, en primer lugar, un mapeo entre los elementos del paquete de despliegue del estándar ISO/IEC 29110 y los métodos ágiles de desarrollo de software, luego se plantearán historias de usuario que abarquen los requerimientos de la herramienta y, finalmente, se detallará los elementos considerados para la implementación de cada historia de usuario.

El presente artículo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se encuentra el estado de arte, en la

- Carlos Mendoza. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. E-mail: tcsicamen@upc.edu.pe
- Christian Saravia. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. E-mail: tcsicsar@upc.edu.pe
- Luis García. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. E-mail: luis.garcia@upc.edu.pe

sección 3 se presenta el mapeo realizado entre el paquete de despliegue del estándar ISO/IEC 29110 y los métodos ágiles de desarrollo de software, las historias de usuario y detalles de su implementación, en la sección 4 se presenta la validación de la herramienta desarrollada, finalmente, en la sección 5 se presentan las conclusiones obtenidas durante la investigación.

2 DIFICULTADES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR ISO/IEC 29110 EN PYMES

Para la elaboración del presente artículo, se realizó una revisión de diferentes artículos académicos relacionados con el problema a resolver. A continuación se presenta un resumen de la literatura revisada.

TABLA 1
LITERATURA REVISADA

Título	Autores	Año
Using ISO/IEC 29110 to Harness Process Improvement in Very Small Entities	Rory O'Connor Claude Laporte	2011
How applicable is ISO/IEC 29110 in Game Software Development?	Jussi Kasurinen Risto Laine Kari Smolander	2013
Q-Scrum: una fusión de Scrum y el estándar ISO/IEC 29110	Ariel Pasini Silvia Esponda Mascos Boracchia Patricia Pesado	2013

2.1 Using ISO/IEC 29110 to Harness Process Improvement in Very Small Entities

En este artículo [7], los autores tienen como motivación principal el presentar beneficios y dificultades que tuvieron algunas PYMES al momento de implementar el estándar ISO/IEC 29110.

Las principales conclusiones a las que llegan los autores son:

- Para las empresas pequeñas que desarrollan software, implementar controles que les permite administrar su actividad de desarrollo de software es un desafío grande. Por tanto, podría ser difícil que las PYMES puedan justificar la aplicación del estándar.
- Los principales beneficios de aplicar el estándar son:
 - Incremento de competitividad.
 - Mayor confianza del cliente.
 - Incremento de la calidad del software.
 - Disminución de riesgos en el desarrollo.
- Se necesita trabajar en un nuevo enfoque ligero y flexible que les permita a las PYMES implementar los requerimientos del estándar ISO/IEC 29110.

2.2 How applicable is ISO/IEC 29110 in Game Software Development

En este artículo [3], los autores realizan dos observaciones importantes. La primera es que el desarrollo de software en equipos de trabajos muy pequeños es un desafío, ya que

dentro del equipo habrá personas que cumplirán más de un rol. La segunda es que, dado que las empresas de desarrollo de juegos tienen necesidades muy específicas en el desarrollo de software, analizarlas dará una visión importante del nivel de aplicabilidad del estándar ISO/IEC 29110.

Frente a lo descrito, los autores analizan cómo 7 diferentes PYMES del rubro de desarrollo de juegos aplican el estándar ISO/IEC 29110. Adicionalmente, proponen una serie de adiciones que ayudarían a las PYMES a aplicar el estándar.

A continuación se muestra un resumen de los resultados que obtuvieron los autores.

TABLA 2
DIFICULTADES ENCONTRADAS POR LOS AUTORES

Opinión de aplicabilidad	Dificultades al aplicar el estándar
<ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo de juegos tiene problemáticas adicionales. • Los administradores pueden conocer de cerca el estado actual del proyecto. • Es problemático de implementar. • Define actividades básicas que se hacen en cada proyecto. • Es muy cercano al modelo cascada. • Podría limitar el diseño. • El modelo es muy rígido y cercano al modelo cascada. 	<ul style="list-style-type: none"> • El modelo es muy genérico para ser usado directamente. • El diseño no se puede terminar antes del desarrollo. • Se necesita personal con experiencia para aplicarlo. • Es muy cercano al modelo cascada.

A partir de este estudio, los autores llegan a las siguientes conclusiones:

- El estándar ISO/IEC 29110 debe ofrecer una forma más flexible de abordar el desarrollo de software.
- El estándar ISO/IEC 29110 no soporta el diseño continuo o los esquemas donde se esperan constantes solicitudes de cambio.
- A pesar de las modificaciones que se puedan hacer, el estándar ISO/IEC 29110 podría continuar siendo difícil de aplicar en algunos tipos de empresas.

2.3 Q-Scrum: una fusión de Scrum y el estándar ISO/IEC 29110

En este artículo [9], los autores realizan dos observaciones importantes. La primera es que Scrum es el método ágil más utilizado por las PYMES que desarrollan software. La segunda es que, dado que el estándar ISO/IEC 29110 fue

diseñado para asistir y evaluar a PYMES, existe la necesidad de compatibilizar Scrum y con los requerimientos que propone el estándar.

Frente a esta problemática, los autores proponen un nuevo método ágil basado en Scrum llamado Q-Scrum, el cual permite una mejor aproximación al estándar ISO/IEC 29110. Para la elaboración del modelo, se basan en un análisis de los roles, documentos y actividades que son propuestos por Scrum y por el estándar.

A continuación se presentan los roles del modelo Q-Scrum.

TABLA 3
ROLES EN Q-SCRUM

Rol	Competencias
Q-Product Owner	Cliente
Q-Scrum Master	Líder de Proyecto
Q-Scrum Team	Equipo de trabajo: Programadores /Desarrolladores
Q-Scrum Analyst	Analista

En el caso de los documentos, los autores observan que la documentación generada en Scrum es insuficiente para satisfacer el estándar ISO/IEC 29110, por lo cual hacen el siguiente aporte.

TABLA 4
DOCUMENTOS EN Q-SCRUM

Rol	Competencias
Q-Product Backlog	Incluye la descripción del trabajo y el plan de proyecto. Se actualizará a lo largo del desarrollo.
Q-Software Configuration	Presenta el registro de las actividades realizadas.
Q-Sprint Backlog	Lista los requerimientos de cada sprint. Incluye las solicitudes de cambio.
Q-Accepted Record	Registra la aceptación de los productos
Q-Meeting Record	Registra las decisiones tomadas en las reuniones.

Para las actividades, los autores proponen la modificación de los procesos de administración de proyecto (AP) e implementación de software (IS), como se muestra en la siguiente ilustración.

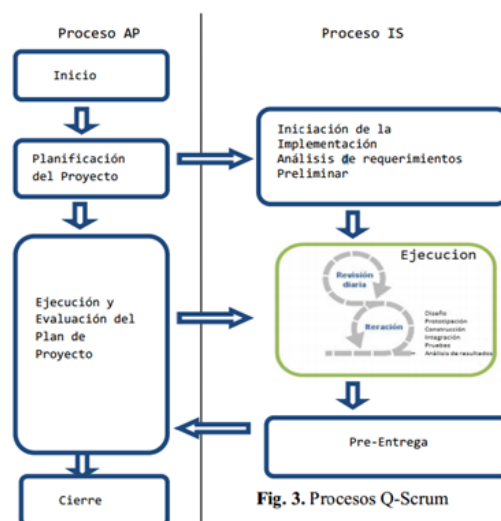


Fig. 3. Procesos Q-Scrum

FIG. 1. ACTIVIDADES EN Q-SCRUM

3 NUEVA HERRAMIENTA 29110-IN-A-BOX

La nueva herramienta 29110-in-a-box implementará el estándar ISO/IEC 29110 siguiendo los métodos ágiles de desarrollo de software, a diferencia de su predecesora, la cual implementa el estándar siguiendo un método en cascada.

3.1 Mapeo

Para el desarrollo de la herramienta, se realizó un mapeo de los roles, documentos y actividades del estándar ISO/IEC 29110 con los métodos ágiles de desarrollo de software, el cual se presenta en las siguientes subsecciones.

3.1.1 Roles

A continuación, se muestra una tabla que relaciona los roles propuestos por la guía ISO/IEC 29110-5-1 y el método ágil de desarrollo de software Scrum.

TABLA 5
MAPEO DE ROLES DEL ESTÁNDAR CON LOS MÉTODOS ÁGILES

Rol ISO/IEC 29110	Rol Ágil	Descripción
Cliente	Product Owner	El cliente cumple el rol de Product Owner debido a que establece los requerimientos, toma las decisiones de negocio y aprueba o rechaza los avances.
Gerente del proyecto	No hay equivalente	El gerente de proyecto es la persona que se encarga de tomar las decisiones y gestionar al personal, entre otras tareas. Lamenta-

		blemente, Scrum no describe un rol que se asemeje al gerente de proyecto. Esto se debe a que, en Scrum, el equipo de trabajo es auto organizado, es decir, no existen jerarquías dentro del equipo, por lo tanto no existe un miembro del equipo que delegue tareas a otras personas.
- Analista - Diseñador - Equipo - Lider Técnico -Desarrollador	Scrum Team	Estos roles del estándar ISO/IEC 29110 conforman el rol de equipo en Scrum. Esto se debe a que son ellos los que desarrollarán el software durante los sprints. Deben realizar un trabajo en conjunto y no perder comunicación durante el desarrollo.

Es importante resaltar que el rol de Scrum Master no se puede asignar a ninguno de los roles del estándar ISO/IEC 29110. Esto se debe a que el Scrum Master tiene como responsabilidad principal apoyar al equipo y al Product Owner a seguir correctamente los principios ágiles.

3.1.2 Documentos

A continuación, se muestra una tabla que relaciona los documentos del estándar ISO/IEC 29110 y los métodos ágiles.

TABLA 6
MAPEO DE DOCUMENTOS DEL ESTÁNDAR CON LOS MÉTODOS ÁGILES

Documento	Documento ágil	Método ágil
Statement of Work	Product Backlog	Scrum
Observaciones: En el Product Backlog se encuentra una lista priorizada de todos los requerimientos y objetivos que tendrá el producto software. La ISO/IEC 29110 establece que este workproduct debe contener los requerimientos del cliente, quién a su vez, debe aceptarlos mediante un contrato o acuerdo.		
Software Configuration	Herramienta de integración	Integración Continua
Observaciones: La integración continua propone que la configuración de software sea completamente automatizada a través de un software.		

La ISO 29110 establece que el Software Configuration debe estar sujeto a control de versiones, a través de un repositorio de proyecto.

Change Request	Re-	Sprint Backlog	Scrum
-----------------------	-----	----------------	-------

Observaciones: En el Sprint Backlog se encuentra una lista de las tareas a realizar durante el Sprint de forma priorizada.

La ISO 29110 establece que cualquier cambio a los requerimientos de software debe incluir una evaluación del impacto de costo, calendario y técnico.

Los Change Request se analizarán durante el Sprint Review, para lo cual, se repriorizará el Product Backlog, de acuerdo a las historias de usuario que sean añadidas/eliminadas.

Project Plan	Product Backlog	Scrum
---------------------	-----------------	-------

Observaciones: En el Product Backlog se encuentra una lista priorizada de todos los requerimientos y objetivos que tendrá el producto software.

La ISO 29110 establece que en este workproduct se debe incluir una lista de recursos necesarios para concluir cada una de los requerimientos identificados.

Acceptance Record	X	-
--------------------------	---	---

Observaciones: En los métodos ágiles, la aceptación suelen realizarse de manera informal.

La ISO 29110 establece que, a través de este documento, el cliente dará conformidad y aceptación del producto.

Se propone incorporar este workproduct dentro del Criterio de Aceptación del último Sprint.

Project Repository	Re-	Repositorio de proyecto	Integración continua
---------------------------	-----	-------------------------	----------------------

Observaciones: Se propone seguir las buenas prácticas de integración continua y mantener un repositorio de proyecto usando una estrategia de control de versiones.

La ISO 29110 establece que en este lugar debe estar almacenado el Software Configuration y que debe ser establecido usando una estrategia de control de versiones.

Meeting Record	X	-
-----------------------	---	---

Observaciones: En los métodos ágiles, no se suele documentar o registrar las reuniones realizadas.

La ISO 29110 establece que en este docu-

mento deben registrarse los acuerdos obtenidos en las reuniones.
Se propone hacer una adaptación en los Daily Scrum para incorporar el workproduct.

Software Configuration	Herramienta de configuración de software	Integración Continua
-------------------------------	--	----------------------

Observaciones: Se propone seguir las buenas prácticas de integración continua y usar una herramienta que permita automatizar la configuración de software.

La ISO 29110 establece que en la línea base (baseline) de este workproduct debe haber:

- Requirement Specification
- Software User Documentation
- Test Cases
- Test Procedures
- Software Design
- Traceability Record
- Test Report
- Product Operation Guide

Cualquier cambio a realizarse en este workproduct debe realizarse a través de un Change Request.

3.1.3 Actividades

La siguiente tabla muestra la relación de actividades del proceso de gestión de proyectos del estándar ISO/IEC 29110 y métodos ágiles.

TABLA 7
MAPEO DE ACTIVIDADES DEL ESTÁNDAR CON LOS MÉTODOS ÁGILES

Tareas	Actividad ágil
Planificación del Proyecto	
Revisar la <i>Declaración de Trabajo</i> .	Crear el Product Backlog.
Establecer las fechas de entrega de cada entregable especificado en la <i>Declaración de Trabajo</i> .	Seleccionar las historias de usuario que se desarrollarán en cada Sprint.
Identificar y documentar las tareas a realizar para la elaboración de los entregables especificados en la <i>Declaración de Trabajo</i> . Establecer su duración y fecha de inicio estimados.	Crear el Sprint Backlog de cada Sprint.
Establecer los procesos de verificación y validación que aseguren el control de calidad de los workproducts.	Establecer la <i>Definición de Hecho</i> ¹ y los Criterios de Aceptación del <i>Product Owner</i> .

Validar los workproducts durante el Sprint Review.

Identificar y documentar los recursos humanos, materiales, equipos y herramientas, estándares y entrenamientos necesarios para desarrollar el proyecto
Los recursos humanos, materiales, equipos y herramientas, estándares y entrenamientos necesarios se pueden identificar durante la creación del Product Backlog.

Establecer el equipo de trabajo, asignando roles y responsabilidades.
Se establece el equipo de trabajo, roles y responsabilidades durante la planificación de cada Sprint.

Calcular y documentar el costo y esfuerzo estimados del proyecto.
El costo y esfuerzo estimados del proyecto se pueden calcular durante la creación del Product Backlog.

Identificar y documentar los riesgos que podrían afectar el proyecto.
Los riesgos se pueden identificar durante la creación del Product Backlog, y durante la planificación de cada Sprint.

Documentar la estrategia de control de versiones del proyecto.
La estrategia de control de versiones se puede establecer durante la creación del Product Backlog.

Elaborar el *Plan de Proyecto*, integrando los elementos previamente identificados y documentados. Incluir la descripción del producto, alcance, objetivo y entregable.
Elaboración del Product Backlog.

Verificar que todos los elementos del *Plan de Proyecto* son viables y consistentes.
Verificación del Product Backlog

Obtener la aprobación del *Plan de Proyecto*.
Aprobación del Product Backlog.

Establecer el *Repositorio de Proyecto*, usando la estrategia de control de versiones.
La creación del *Repositorio de Proyecto* se puede establecer como una de las primeras tareas del primer Sprint.

Ejecución del Plan de Proyecto

Monitorear la ejecución del *Plan de Proyecto* y registrar el avance del proyecto en el
El monitoreo de la ejecución y avance del proyecto se puede realizar a través del

¹ Mecanismo de control de calidad interno que permite al equipo de trabajo cuando una tarea está considerada como "hecha".

Registro de Estado del Proyecto.	Sprint Taskboard y del Burndown Chart.
Analizar y evaluar las Solicitudes de Cambio.	El análisis y evaluación de las solicitudes de cambio se puede realizar al finalizar el Sprint, durante la reunión de Sprint Review.
Realizar reuniones de revisión con el equipo de trabajo para identificar problemas y revisar el estado de riesgos.	Las revisiones se pueden realizar durante los Daily Meeting.
Realizar los Backups del Repositorio de acuerdo a la estrategia de control de versiones.	Los Backups del Repositorio se pueden realizar al finalizar cada Sprint.

Evaluación y Control de Proyecto

Evaluar el progreso del proyecto.	El progreso del proyecto se puede evaluar durante los Daily Meeting.
Establecer acciones para corregir problemas y riesgos que involucren el cumplimiento del Plan de Proyecto.	Las acciones se pueden determinar durante los Daily Meeting.
Identificar cambios a los requerimientos que puedan significar riesgos o problemas que afecten el cumplimiento del Plan de Proyecto.	Los riesgos se pueden identificar durante los Daily Meeting.

Cierre de Proyecto

Formalizar el fin del proyecto mediante el firmado del Registro de Aceptación.	Entrega final de proyecto.
Actualizar el Repositorio de Proyecto.	La actualización del Repositorio de Proyecto puede formar parte de la definición de hecho de las tareas del proyecto. De modo tal que, para dar por finalizada cualquier historia de usuario, actualizar el repositorio de proyecto sea un requisito.

3.2 Historias de Usuario

A continuación se presentan las historias de usuario de la herramienta desarrollada.

TABLA 8

HISTORIAS DE USUARIO DE LA HERRAMIENTA

Código	Historia de usuario
HU-01	Como Scrum Master, necesito tener los siguientes roles: Product Owner, Scrum Master y Scrum Team, para poder alinear la herramienta al equipo de trabajo de desarrollo ágil.
HU-02	Como miembro del Equipo, necesito ver las tareas asignadas hacia mi usuario.
HU-03	Como miembro del Equipo, necesito ver la fecha de inicio y fin del Sprint en el dashboard de JIRA, para mantener el seguimiento de los tiempos usados en el Sprint.
HU-04	Como Scrum Master, necesito registrar la información retrospectiva de los Sprint.
HU-05	Como Scrum Master y Scrum Team, necesito ver gráficamente la trazabilidad entre requerimientos, historias de usuario y tareas para mantener el seguimiento del proyecto.

3.4 Interfaces

A continuación se presentan las interfaces de la herramienta.

TABLA 9
INTERFACES DE LA HERRAMIENTA

Código	Historia de usuario
HU-01	Para esta historia de usuario, se desarrolló páginas en Confluence, el cual aparece en la tabla de contenido de Confluence.



Fig. 4: Páginas en Confluence

HU-02 Para esta historia de usuario, se desarrolló un gadget en JIRA, el cual aparece en el dashboard del usuario.

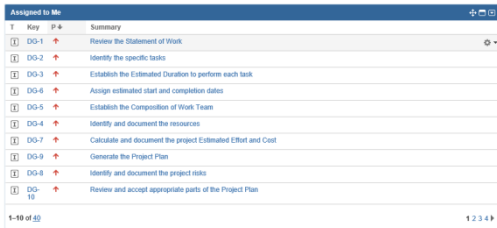


Fig. 5: Gadget de la historia de usuario HU-02

HU-03 Para esta historia de usuario, se desarrolló un gadget en JIRA, el cual aparece en el dashboard del usuario.



Fig. 6: Gadget de la historia de usuario HU-03

HU-04 Para esta historia de usuario, se desarrolló un gadget en JIRA, el cual aparece en el dashboard del usuario.

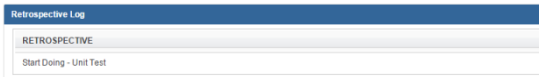


Fig. 7: Gadget de la historia de usuario HU-04

HU-05 Para esta historia de usuario, se desarrolló una macro en Confluence.



Fig. 8: Macro en Confluence

4 VALIDACIÓN

La validación de la herramienta se realizó mediante el juicio de expertos, para lo cual se presentó la herramienta a dos expertos en el tema.

TABLA 10
JUICIO DE EXPERTOS A LA HERRAMIENTA

Experto	Cargo	Observaciones
PhD. Claude Laporte	Editor principal de proyectos del estándar ISO/IEC 29110	<ul style="list-style-type: none"> Esta nueva herramienta es importante porque proporciona una manera de aplicar los métodos ágiles para implementar el

estándar ISO/IEC 29110.

- Las PYMES podrán certificarse en el estándar ISO/IEC 29110 sin cambiar su metodología de desarrollo de software.

MS. Paulo Merson

Experto en diseño, evaluación y certificación de Arquitecturas de Software del Software Engineering Institute (SEI)

- La arquitectura de software de la nueva herramienta ha sido correctamente diseñada.
- El paquete de despliegue presentado resultará útil para futuras investigaciones.

MS. Luis García Paucar

Director de la carrera de Ingeniería de Software. Auditor ISO/IEC 29110 y facilitador ágil

- La implementación de esta herramienta, es una invitación a las Pymes de Desarrollo de Software que usan métodos ágiles, a que adopten la norma ISO/IEC 29110 para formalizar sus procesos de GP e IS con prácticas probadas de Ingeniería de Software.

5 CONCLUSIONES

Luego de realizar el mapeo entre el estándar ISO/IEC 29110 y los métodos ágiles de desarrollo de software, se observó que la bibliografía que se encuentra disponible sobre el tema es muy escasa. Esto se debe a que el estándar ISO/IEC 29110 es reciente (a la fecha de elaboración del presente artículo) y por ende su uso, por parte de las PYMES, se encuentra en pleno proceso de expansión.

En lo que respecta a la configuración de las herramientas, se observó que existe una forma de que JIRA y Confluence interactúen. Sin embargo, lograr esto requiere hacer cambios en la configuración de los enlaces de aplicación que vienen por defecto en el software Confluence.

Asimismo, al momento de realizar el desarrollo de la herramienta, se observó que el proceso de capacitación para desarrollar gadgets en JIRA fue mucho más extenso de lo planificado. Esto se debe a que el API de JIRA no brinda la suficiente flexibilidad al desarrollador.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al MS. Luis García Paucar y al Dr. David Mauricio por las observaciones brindadas a lo largo del desarrollo del proyecto.

Referencias

- [1] ISO/IEC 29110 (2011). "Software engineering -- Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs)"
- [2] JANOFF, Norman y RISING, Linda (2000) The Scrum Software Development Process for Small Teams.
(<http://faculty.salisbury.edu/~xswang/Research/Papers/SERelated/scrum/s4026.pdf>) (Consulta: 02 de Junio de 2014)
- [3] KASURINEN, Jussi et al. (2013) How applicable is ISO/IEC 29110 in Game Software Development? Disponible en:
(http://karismolander.net/wp-content/uploads/2013/06/PROFES_2013.pdf). Consulta: 10 de noviembre de 2014
- [4] KNIBERG, Kenrik (2007) "Scrum y XP desde las trincheras". Disponible en: (<http://www.proyectalis.com/wp-content/uploads/2008/02/scrum-y-xp-desde-las-trincheras.pdf>). Consulta: 14 de mayo de 2014
- [5] LACEY, Mitch (2012) The Scrum Field Guide. New Jersey:Pearson
- [6] N. Gvozdenović, Approximating the stability and the chromatic numbers of a graph via semidefinite programming, Ph.D. thesis, University of Amsterdam, 2008.
- [7] O'CONNOR, Rory y LAPORTE, Claude (2011). Using ISO/IEC 29110 to Harness Process Improvement in Very Small Entities. Disponible en: (http://doras.dcu.ie/16723/1/10.1007_978-3-642-22206-1_20.pdf). Consulta: 10 de noviembre de 2014
- [8] OECD, SME and Entrepreneurship Outlook,
<http://www.research.ibm.com/people/s/shearer/indpal.html>. July 2012.
- [9] PASINI, A., ESPONDA, S., BORACCHIA, M. y PESADO, P. (2013) "Q-Scrum: Una fusión de Scrum y el estándar ISO/IEC 29110". Disponible en:
(<http://www.lidi.info.unlp.edu.ar/wp/wp-content/uploads/2013/09/CACIC2013PasiniEspondaBoracchiaPesado.pdf>). Consulta: 01 de mayo de 2014
- [10] PROYECTOS AGILES. Qué es Scrum
(<http://www.proyectosagiles.org/que-es-scrum>) (Consulta: 02 de Junio de 2014)
- [11] SCRUM INSTITUTE. Scrum Roles – The Scrum Team
(http://www.scrum-institute.org/Scrum_Roles_The_Scrum_Team.php) (Consulta: 02 de Junio de 2014)