



Gestión de proyectos finales de carrera Ingeniería en Sistemas de Información, Universidad Tecnológica Nacional

Management of engineering in information systems final projects,
Universidad Tecnológica Nacional

Alejandro Vazquez¹

Raúl Moralejo²

Gustavo Manino³

Diego Villa⁴

¹ **Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mendoza. Mendoza. Argentina**

² **Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mendoza. Mendoza. Argentina**

³ **Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mendoza. Mendoza. Argentina**

⁴ **Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mendoza. Mendoza. Argentina**

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo compartir la experiencia de gestión, articulación e implementación de proyectos finales de Carrera Ingeniería en Sistemas de Información, en la Universidad Tecnológica Nacional, Argentina, Facultad Regional Mendoza. Se logran implementar Sistemas de Información de muy buena calidad, con un trabajo integrado en el proceso de aprendizaje y planificación detallada de los hitos, entregables e instancias de evaluación y retroalimentación. El punto de partida lo constituye el conjunto de actividades que se realizan en las empresas y organizaciones seleccionadas entre alumnos y cuerpo docente. Las tareas consisten en aplicar todas las herramientas de recolección de situación actual, complementadas con el desarrollo de marco teórico, correspondiente a la etapa de definición de requerimientos para el diseño, desarrollo e implementación de cada Sistema.

Los docentes, coordinadores de cada Proyecto y miembros de cada equipo utilizan la modalidad de e-learning, dentro del campus virtual de la Universidad, como apoyo a la modalidad presencial, logrando una mejor gestión.

Otro factor que contribuye al éxito de los proyectos son las actividades de articulación, entre las cuales se realizan, con la Cátedra “Administración Gerencial”, trabajos de reingeniería de procesos aplicados al proyecto de cada Sistema.



Todos los proyectos tienen una gran difusión, vinculación, transferencia y se ejecutan acciones para motivar y colaborar con los estudiantes a desarrollar y darles continuidad a los proyectos que sean innovadores o de utilidad a la sociedad, o con planes de negocio, con apoyo de emprendedorismo e inserción en empresas TIC y organizaciones de la región.

Palabras clave: Gestión integrada, Ejecución de proyectos, Ingeniería de Proyectos, Proyectos de Ingeniería en Sistemas.

Abstract

The objective of this article is to share the experience of management, articulation and implementation of final projects of Career Engineering in Information Systems, at Universidad Tecnológica Nacional, Argentina, Facultad Regional Mendoza. It is possible to implement Information Systems of very good quality, with an integrated work in the learning process and detailed planning of the milestones, deliverables and instances of evaluation and feedback. The starting point is the set of activities that are carried out in companies and organizations selected among students and faculty. The tasks consist in applying all the current situation collection tools, complemented by the development of the theoretical framework, corresponding to the definition stage of requirements for the design, development and implementation of each System.

Teachers, coordinators of each Project and members of each team use the e-learning modality, within the virtual campus of the University, as support for face-to-face modality, achieving better management.

Another factor that contributes to the success of the projects are the articulation activities, among which, with the Chair "Management Administration", reengineering of processes applied to the project of each System.

All projects have a great diffusion, linkage, transfer and actions are carried out to motivate and collaborate with students to develop and give continuity to projects that are innovative or useful to society, or with business plans, with support of entrepreneurship and insertion in ICT companies and organizations in the region.

Keywords: *Integrated management, Project execution, Project Engineering, Systems Engineering Projects.*

Introducción

Desde hace doce años el cuerpo docente viene implementando mejoras en la gestión de los proyectos, lo que ha permitido obtener Sistemas de Información de muy buena calidad, como proyecto final de los estudiantes de la Carrera Ingeniería en Sistemas de Información, en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza. Mediante un trabajo integrado muy aprovechado en el proceso de aprendizaje y planificación detallada de los hitos, entregables, instancias de evaluación y retroalimentación, aplicación de herramientas de gestión de proyectos se logra en un año la implementación de los Sistemas. El punto de partida, en marzo de cada año, son las actividades que se desarrollan en las empresas y organizaciones seleccionadas entre alumnos y cuerpo docente. Las tareas consisten en aplicar todas las herramientas (entrevistas, encuestas, observación personal, etc.) de recolección de situación actual, correspondiente a la etapa de Definición de Requerimientos para su posterior Diseño y Desarrollo.



Durante 2017 se realizaron tres “presentaciones” previas a la finalización de los Sistemas, con el objetivo de lograr retroalimentación no sólo del cuerpo Docente, sino también de los compañeros de otros proyectos y también como utilidad y motivación para los demás grupos.

Todos los Docentes, coordinadores de cada Proyecto y miembros de cada equipo utilizaron la modalidad de e-learning, dentro del campus virtual de la Universidad, como apoyo a la modalidad presencial, logrando una mejor gestión de cada uno de los Proyectos.

Otro factor que contribuyó al éxito de los Proyectos fue la articulación horizontal con la Cátedra “Administración Gerencial”, mediante el desarrollo de un trabajo de reingeniería de procesos aplicado al proyecto de cada Sistema.

Se diseñó un artículo científico de cada proyecto para presentar y exponer en el Congreso Nacional CONAIISI (Congreso Nacional de Informática e Ingeniería en Sistemas de Información, Argentina) 2017 organizado por RIISIC (Red de Informática, Ingeniería en Sistemas y Computación de Argentina) dependiente de CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina).

Gran aporte se logró mediante la articulación con la Cátedra “Inglés”, en el primer semestre, para la preparación de Curriculum Vitae en Inglés, entrevista laboral en Inglés y en el segundo semestre, elaboración del resumen en Inglés del artículo científico para el Congreso CONAIISI y elaboración de un resumen en Inglés a incluir en el poster científico para la Exposición Anual de Proyectos de Sistemas.

Con gran éxito se realizó en noviembre de 2016 y 2017 la 10^a y 11^a Exposición Anual de Proyectos de Sistemas, con la presentación de cada Sistema con diferentes recursos multimediales, por parte de todos los alumnos en el Salón de Actos central, con excelente integración entre alumnos, cuerpo Docente y comunidad de la región, concurso de diseño y presentación y, además, la exposición permanente de los posters de cada uno de los proyectos, durante 4 semanas, en la Universidad.

Se ejecutaron acciones para motivar y colaborar con los estudiantes a desarrollar y darles continuidad a los proyectos que sean innovadores o de utilidad a la sociedad, con apoyo de emprendedorismo o con inserción en empresas TIC y organizaciones de la región.

Materiales y métodos

Durante la primera semana de cada proyecto (marzo de cada año) se analizaron las guías, etapas, fechas y entregables a los efectos de proponer, en las siguientes dos semanas, modificaciones y adecuaciones consensuadas para poder disponer de etapas más acordes a la metodología de gestión del proyecto y de análisis y diseño que se seleccione, las herramientas a utilizar, entornos de desarrollo de software integrados, tecnologías de información a utilizar, puestos, perfiles, niveles de conocimiento y experiencia, características del Proyecto y las características de la Organización o Empresa seleccionada. Luego de ello se realizó una planificación detallada de cada proyecto y comenzó la organización y ejecución de cada uno.

Durante 2016 y 2017 (período analizado), siguiendo las “buenas prácticas en la gestión de proyectos” (PMI,



2012) y mediante la utilización de diferentes metodologías y herramientas de gestión de cada proyecto se lograron concretar los siguientes sistemas en funcionamiento:

GOAT VEGAN. SISTEMA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL VEGANISMO EN ARGENTINA (Equipo de proyecto formado por un coordinador y tres integrantes).

SALEPARTIDO. ORGANIZACIÓN DE PARTIDOS DE FÚTBOL Y RESERVA DE CANCHAS (Equipo de proyecto formado por un coordinador y tres integrantes).

MANOS POR GOTAS. SISTEMA DE DONACIÓN DE SANGRE (Equipo de proyecto formado por un coordinador y tres integrantes).

MUNIMOBILE. SISTEMA PARA GESTIÓN DE RECLAMOS MUNICIPALES (Equipo de proyecto formado por un coordinador y tres integrantes).

FIXIT! SISTEMA DE CONTRATACIONES PARA REPARACIONES EN EL HOGAR (Equipo de proyecto formado por un coordinador y tres integrantes).

ITIGO. SISTEMA DE GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE ITINERARIOS TURÍSTICOS (Equipo de proyecto formado por un coordinador y tres integrantes).

CHANGOSMART. SISTEMA DE COMPRA INTELIGENTE EN SUPERMERCADOS (Equipo de proyecto formado por un coordinador y tres integrantes).



INMOREC. SISTEMA PARA GESTIÓN DE RECLAMOS INMOBILIARIOS (Equipo de proyecto formado por un coordinador y dos integrantes).



PACKAPP. SISTEMA DE GESTIÓN DE PAQUETES TURÍSTICOS (Equipo de proyecto formado por un coordinador y tres integrantes).



Criminal Site

CRIMINAL SITE. SISTEMA DE GESTIÓN DE REPORTES DELICTIVOS (Equipo de proyecto formado por un coordinador y dos integrantes).



ESTACIONAR. SISTEMA DE GESTIÓN DE ESTACIONAMIENTO MEDIDO (Equipo de proyecto formado por un coordinador y tres integrantes).





ACTAS DIGITALES. SISTEMA DE GESTIÓN DIGITAL DE ACTAS (Equipo de proyecto formado por un coordinador y tres integrantes).



eHOME. SISTEMA DOMÓTICO PARA AUTOMATIZACIÓN DE HOGARES (Equipo de proyecto formado por un coordinador y dos integrantes).



SMART FARMING. SISTEMA DE RIEGO INTELIGENTE (Equipo de proyecto formado por un coordinador y dos integrantes).



ALERTA SPOILER ! SISTEMA DE DETECCIÓN Y BLOQUEO DE SPOILERS EN LA RED (Equipo de proyecto formado por un coordinador y dos integrantes).



SGAD. SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES Y DEPÓSITOS (Equipo de proyecto formado por un coordinador y dos integrantes).



ARESVI. METAMODELO DE AUDITORIA DE TRAZABILIDAD DE PROCESO VITIVINÍCOLA (Equipo de proyecto formado por un coordinador y tres integrantes).



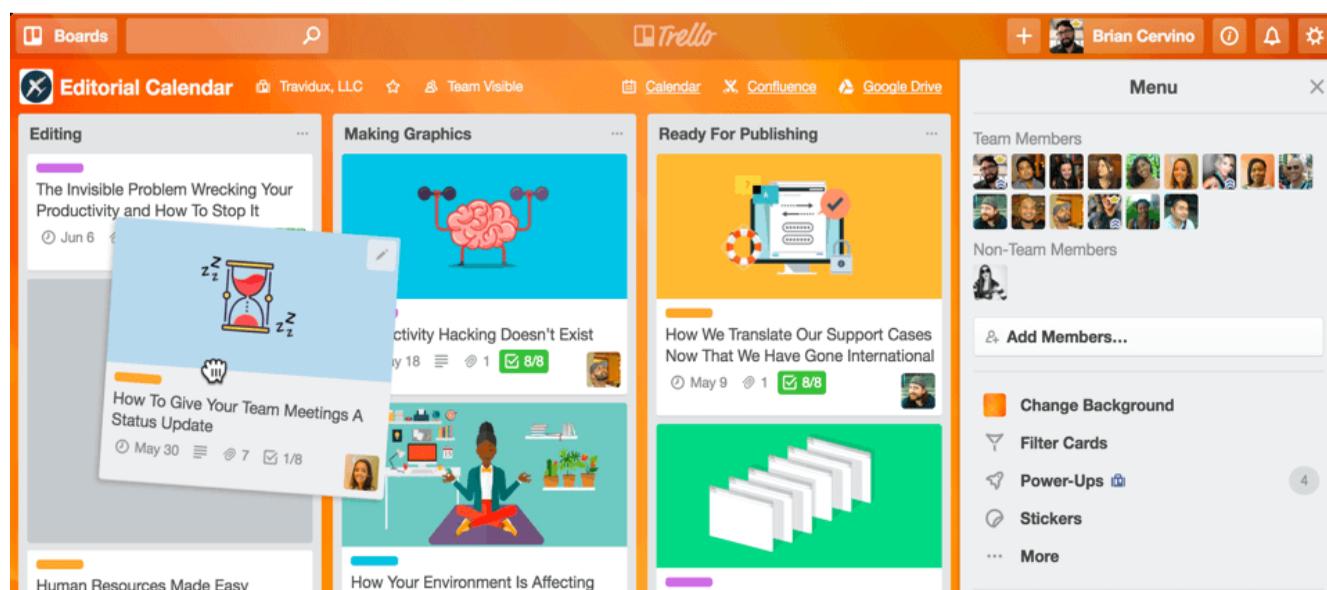
A&A THERAPY. SISTEMA INTEGRAL DE ASISTENCIA PARA LA REHABILITACIÓN DE AFASIA Y APRAXIA (Equipo de proyecto formado por un coordinador y dos integrantes).

Las herramientas más utilizadas para la gestión de los proyectos detallados fueron:

Trello. Es una herramienta de administración de proyectos basada en Kanban (Kanban Tool, 2016), que busca dar una perspectiva colaborativa y visual a los equipos de trabajo. Está disponible en diversas plataformas; con interfaz web, Android y iOS. Los proyectos que la utilizaron lograron una mejor comunicación y especialmente la reducción de errores en la coordinación. Esto también le permitió al equipo docente acceder al tablero a supervisar el estado de las tareas.

Trello es un tablero que está distribuido por columnas –listas-. Cada lista se compone de tarjetas. Estos tableros son sumamente configurables, las tareas o actividades se presentan y organizan como tarjetas virtuales para las que el usuario puede definir estados y transiciones. Comúnmente dichas tarjetas representan cualquier tarea que necesite ser procesada de forma independiente. La dinámica del tablero es ir avanzando las tarjetas a través de listas de progresión establecidas (*Pendiente, En Progreso, Finalizado*) (Trello, 2011).

Existe gran diversidad de “power-ups” o adicionales que permiten agregar funcionalidad a los tableros y los convierten en aplicaciones capaces de interactuar con otras herramientas (Jira, Bitbucket, Confluence).



Bitbucket. Es un servicio de alojamiento basado en web que integra un sistema de control de versiones distribuido. Permite la gestión completa con sistemas de versionado Git y Mercurial integrando otras soluciones colaborativas como aprobación de revisiones, gestión de repositorios privados y públicos, escalabilidad a servidores en la nube.

Utiliza “pull requests”, que facilitan las revisiones del código para aumentar la calidad del código y fomentar la transmisión de conocimientos intra equipo. Ofrece control de acceso granular a través de permisos de rama, para garantizar que las personas adecuadas relicen los cambios adecuados en el código.

El 50% de los proyectos analizados en esta experiencia utilizó bitbucket y logró muy buena gestión de versionado, especialmente en la etapa de desarrollo de software, reduciendo en un 20% los errores de retrabajo registrados en los proyectos que no gestionaron de esta forma.

Branch permissions			
Branch	Access type	Users and groups	Custom settings
↕ master	Write access	None	Deleting this branch is not allowed
	Merge via pull request	Nucleus-Dev	Requires at least 2 approvals Requires all tasks to be resolved
↕ wsmith/*	Write access	 William Smith	Rewriting branch history is not allowed Deleting this branch is not allowed
	Merge via pull request	 Kevin Campbell	Requires at least 2 approvals
		 Jennifer Evans	Requires all tasks to be resolved Requires a minimum of 4 successful builds

El usuario puede adquirir gran cantidad de funcionalidades adicionales que permiten potenciar el trabajo del equipo (configuración del flujo de trabajo, configuración de pipelines, resultados de sistemas de integración continua, gestión de archivos de gran tamaño, etc.) y facilitan la integración con múltiples sistemas (Bitbucket, 2016).

GitHub. Es una plataforma de desarrollo colaborativo, que ofrece el servicio de alojamiento de repositorios de software con el sistema Git. Hoy en día es una de las plataformas más elegidas por proyectos de software libre (jQuery, reddit, Sparkle, curl, Ruby on Rails, node.js, ClickToFlash, Erlang/OTP, CakePHP, Redis... entre otros) debido a que también ofrece gran cantidad de características útiles para los equipos de trabajo (GitHub, 2016). Dada la experiencia en años anteriores en la gestión de proyectos, en 2016 y 2017, todos los proyectos la utilizaron generando una muy buena situación de colaboración, muy apreciada entre los proyectos.

Esta plataforma ofrece pequeñas herramientas en línea muy útiles para el trabajo en equipo. Entre ellas, cabe destacar:

- Tableros de proyecto que permiten llevar tarjetas y notas, con el objetivo de ver que es lo que está ocurriendo en el proyecto, asignar y seguir tareas.
- Un sistema de gestión de incidencias (issue tracker) que permite crear tickets detallando un problema del software, o sugerencia, o requerimiento y luego hacer el seguimiento del mismo de manera sencilla.
- Una wiki que opera con Git para el mantenimiento de las distintas versiones de las páginas.
- Una herramienta de revisión de código, con resaltado sintáctico, que permite añadir anotaciones en cualquier línea de un archivo, y revisar los cambios realizados en un commit específico.
- Un visor de ramas que permite comparar el estado y los cambios realizados en las distintas ramas del repositorio.



Basecamp. Es una herramienta para equipos que permite organizar proyectos haciendo foco en la colaboración interna. Se originó en 2004 como un simple organizador de tareas online y ha evolucionado en una plataforma muy utilizada por equipos de diversos tamaños. Se caracteriza, fundamentalmente, por la simplificación de los métodos de trabajo y por favorecer una circulación fluida de información entre los usuarios.

La aplicación posee un tablero en el que se muestran todos los programas/proyectos en curso, con vistas tipo calendario o línea de tiempos, y facilidad de acceder al menú de acciones para cada ítem en el tablero. También es posible acceder a cada uno de los proyectos y analizar los procesos abiertos (mensajería, asignación de tareas, gestión del tiempo, archivos compartidos entre los miembros del equipo, entre otros).

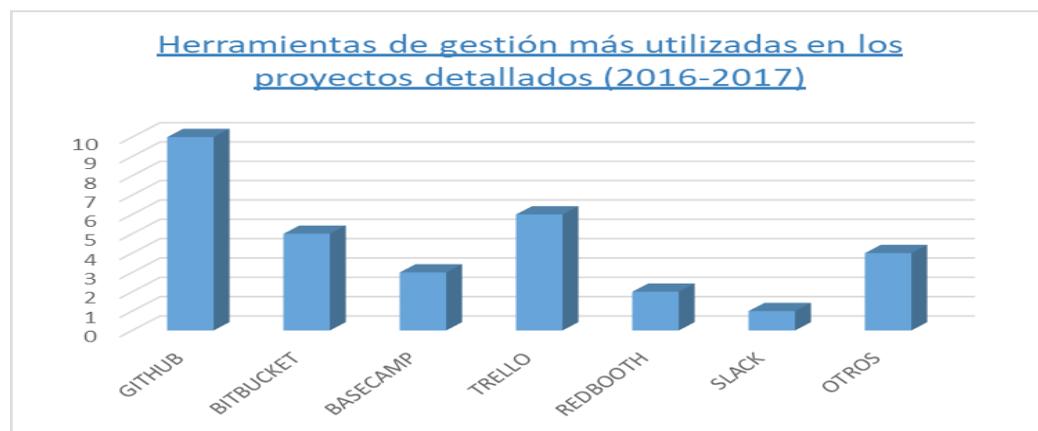
Basecamp ofrece tableros de discusión que mantienen conversaciones enteras sobre un tópico específico, en una única página. Tiene una lista de tareas que mantiene todo bajo seguimiento. Permite organizar el trabajo, establecer hitos, y asignar responsables. Si algo requiere seguimiento, la misma herramienta avisa a todos los involucrados (Basecamp, 2016).

Pocos proyectos utilizaron Basecamp, ya que las prestaciones son muy similares y superadas en su difusión, facilidades y soporte por las demás herramientas detalladas.

Slack. Herramienta de comunicación, mensajería y gestión de trabajo en equipo (Slack, 2016). Esta herramienta no está tan difundida y por ello los diferentes equipos de proyecto priorizaron el uso de Trello y las otras herramientas por encima de Slack. De todas formas, el equipo que la utilizó logró un buen nivel de comunicación entre sus integrantes y con el equipo docente, buena coordinación e integración de las tareas.

Redbooth. Herramienta de colaboración, administración de actividades on line para la gestión de proyectos (Redbooth, 2016). No fue buena la experiencia ya que los grupos que decidieron utilizarla, luego, durante la ejecución de cada proyecto, decidieron cambiarla por una combinación de las detalladas anteriormente, por su mejor amigabilidad y facilidad de uso.

En el siguiente gráfico se observa en cuántos proyectos de los detallados más arriba se han utilizado las siguientes herramientas:



Además, a los efectos de agregar valor a los proyectos se integró durante su ejecución, de una manera adecuadamente planificada, acciones de retroalimentación, como presentaciones previas a la finalización de los Sistemas, con la participación de los integrantes de los equipos de proyecto, de especialistas y revisores. Sumado a ello, también mediante actividades específicamente diseñadas para contribuir a los proyectos mediante e-learning, dentro del campus virtual de la Universidad. El 80% de los proyectos incorporó mejoras al diseño de cada Sistema mediante las acciones de reingeniería de procesos en el marco de la articulación horizontal con la Cátedra “Administración Gerencial” y el 100% de los proyectos incorporó lo realizado durante el período del proyecto en articulación con “Inglés”, especialmente en la elaboración de los resúmenes para los diferentes eventos de discusión externa.

Resultados y discusión

La principal base de gestión de los proyectos fue la aplicación de la metodología Kanban (Kanban, 2016), ya que la mayoría de los proyectos fueron gestionados con metodologías ágiles, pero siempre manteniendo claro los principios de: Calidad garantizada. Todo lo que se hace debe salir bien a la primera, no hay margen de error, para hacer foco no sólo en la rapidez, sino la calidad final de los entregables. Esto se basa en el hecho que muchas veces cuesta más arreglar después que hacerlo bien a la primera. Reducción del desperdicio. Hacer solamente lo justo y necesario, pero hacerlo bien. Esto supone la reducción de todo aquello que es superficial o secundario. Mejora continua. No es solamente un método de gestión, sino también un sistema de mejora en el desarrollo de proyectos, según los objetivos a alcanzar. Flexibilidad. Lo siguiente a realizar se decide desde el backlog (o tareas pendientes acumuladas), pudiéndose priorizar aquellas tareas entrantes según las necesidades del momento (capacidad de dar respuesta a tareas imprevistas).

El flujo de trabajo de cada proyecto supervisado por su coordinador y la gestión de todos los proyectos en forma simultánea por parte del equipo tuvieron un eficiente control a través del seguimiento del estado concreto del flujo de cada una de las tareas, los entregables planificados y su aporte al desarrollo incremental.

El nivel de calidad que se establecen y controlan en la gestión de cada una de las fases de los proyectos han permitido cumplir, en la mayoría de los proyectos, con el tiempo establecido en cada año (de marzo a diciembre) con sistemas en funcionamiento completos y con buenos niveles de automatización, mediante una correcta utilización de las herramientas citadas.

Como puede observarse en el siguiente gráfico, mediante la aplicación de las herramientas y experiencia detalladas en este artículo, se logra que más del 75% de los proyectos finaliza en el período previamente establecido, con muy buenos niveles de calidad de los Sistemas, documentación técnica y manuales de usuario.





El resultado de los proyectos se sometió a discusión mediante la realización de presentaciones “públicas” durante la ejecución de los mismos. También mediante la presentación de un artículo científico de cada proyecto en el Congreso Nacional CONAISI 2016 y 2017 organizado por RIISIC de CONFEDI, en Argentina. Además, mediante la exposición, durante un mes en la Universidad, de posters científicos de cada proyecto en la 10^a y 11^a Exposición Anual de Proyectos de Sistemas. Sumado a ello, mediante el evento de exposición pública de los proyectos finalizados, en noviembre de cada año, con excelente integración entre la comunidad universitaria, empresarios, funcionarios de organismos oficiales, gobierno, Polo TIC Mendoza e investigadores de la región.

Conclusiones

Se ha desarrollado una muy buena experiencia de gestión de proyectos de Ingeniería en Sistemas de Información, con la aplicación de herramientas actuales e integración de actividades tendientes a la mejora de la calidad de los resultados obtenidos. La proyección de los proyectos, con la adecuada visibilidad que se ha logrado, ha permitido la continuidad de algunos y las posibilidades de lograrlo a otros en emprendimientos propios, en inserción en empresas TIC, incorporación laboral en las empresas que relevaron para desarrollar el proyecto, con inversionistas, con organizaciones públicas y privadas de la región.

Referencias

- Basecamp. Gestión de proyectos y comunicación en los equipos de desarrollo de software, 2016. <https://basecamp.com/how-it-works>
- Bitbucket. Gestión de repositorios, administración y versionado de proyectos, 2016. <https://es.atlassian.com/software/bitbucket>
- Github. Plataforma de desarrollo de software colaborativo, 2016. <https://github.com/>
- Kanban. Metodología ágil de gestión de proyectos, 2016. <https://kanbantool.com/es/metodologia-kanban>
- PMI. Project Management Institute, 2012. Guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos, quinta edición. <http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards.aspx>



Redbooth. Gestión de colaboración y administración de actividades on line en gestión de proyectos, 2016. <https://redbooth.com/es/>

Slack. Gestión de comunicación y trabajo en equipo, 2016. <https://slack.com/>

Trello. Administración de proyectos, 2011. <https://trello.com/>



Este contenido se publica bajo licencia CC-BY 4.0

