

# Flip-Flop. Aplicación de Buenas Practicas a partir de la Gamificación

Facundo Rodriguez<sup>2</sup>, Franco Vannasaeng<sup>3</sup>  
Silvia Esponda<sup>1</sup>, Ariel Pasini<sup>1</sup>, Patricia Pesado<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI)  
Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata  
50 y 120 La Plata Buenos Aires  
{sesponda, apasini, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar

<sup>(2)</sup>[iseka.87@gmail.com](mailto:iseka.87@gmail.com)

<sup>(3)</sup>[francodv@gmail.com](mailto:francodv@gmail.com)

**Abstract.** En la actualidad la gestión de la calidad es una parte fundamental dentro de cualquier organización al momento de prestar un mejor servicio o tener un producto que cumpla las exigencias del cliente, aumentando la competitividad y optimización a la hora de desarrollar un proyecto de software. La Norma ISO/IEC 29110 ha sido creada para que las PyMEs alcancen la mejora buscada, proponiendo mejores prácticas.

Es un hecho habitual que, por cuestiones de tiempo, fallas en la comunicación, etc., el hecho de seguir las mejores prácticas, no siempre es posible o, en otros casos, simplemente se carece del conocimiento de las mismas y de sus beneficios.

La realización de una herramienta que incentive e inculque a sus usuarios sobre el uso de las mejores prácticas, haciendo uso de la Gamificación resulta ideal.

Este artículo presenta Flip-Flop, una componente de accesible inserción en herramientas de Gestión de Proyectos, donde se propone un juego con la finalidad de incentivar a los integrantes del grupo desarrollador de software a seguir las buenas prácticas descritas en la norma ISO/IEC 29110, dando recompensas para prosperar en el juego.

**Keywords:** ISO/IEC 29110- Gestión de procesos – Gamificación.

## 1 Introducción

ISO/IEC/IEC 29110 "Perfiles de ciclo de vida para pequeñas organizaciones" [1] es una norma creada para PyMEs dedicadas al desarrollo de software, que colabora con la realización de proyectos utilizando guías de gestión de proyectos y desarrollo de software, incrementando así las probabilidades de éxito en función de costo, tiempo y alcance, ayudando a las empresas a percibir y adecuarse a los cambios tecnológicos.

La implementación de esta norma aumenta la competitividad y optimización para desarrollar un proyecto de software, con mayor control en cada etapa. Impacta directamente en la calidad de software mejorando la imagen de la empresa y reduciendo riesgos en el desarrollo.

Es un hecho habitual que, por cuestiones de tiempo, fallas en la comunicación, pocas reuniones con clientes, y otras tantas situaciones comunes en la mayoría de equipos de desarrollo de software, seguir las mejores prácticas no siempre es posible o, en otros casos, simplemente se carece del conocimiento de las mismas y de sus beneficios. Por esta razón se ve la necesidad de lograr una herramienta que incentive e inculque a sus usuarios sobre el uso de las mejores prácticas. Para lograr esto la idea de incorporar un juego con bases en la Gamificación resulta ideal.

El objetivo general de la Gamificación es influir y motivar a los usuarios a que logren la adquisición de hábitos y alcanzar objetivos. Para ello, se incentiva al jugador a participar, compartir e interactuar en alguna actividad de forma individual o con la comunidad. Una Gamificación eficaz, dinámica y con una rica experiencia puede ser utilizada para llevar a cabo una variedad de objetivos en todo tipo de ámbitos y sectores.

El trabajo plantea la creación de una componente de accesible inserción en herramientas de Gestión de Proyectos, donde se propone un juego con la finalidad de incentivar a los integrantes del grupo desarrollador de software a seguir las buenas prácticas descritas en la norma ISO/IEC 29110, dando recompensas de algún tipo en el desarrollo del juego.

Para el desarrollo del componente propuesto se emplearon mecánicas y dinámicas de juego para adquirir hábitos y alcanzar objetivos, lo que se conoce como Gamificación [2]. Dicho concepto hace referencia a la aplicación de mecánicas de juego [3] en entornos no lúdicos, es decir, distintas acciones, comportamientos, técnicas y mecanismos de control que se utilizan para convertir en juego una actividad. Se trata de los aspectos que, en conjunto, crean una experiencia atractiva y fácil de adhesión para el jugador.

El juego, como el que se propone en este proyecto, es una manera de acercar el conocimiento de una forma diferente, en donde el aspecto lúdico resulta esencial en situaciones de aprendizaje.

En la siguiente sección se describe brevemente la Norma ISO/IEC 29110. En la tercera sección se presenta el termino Gamificación en el cual se basa el juego propuesto. A continuación se describe la herramienta propuesta para lograr una inserción mayor en las buenas prácticas. Por último se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

## **2 Buenas Practicas en PyMEs – ISO/IEC 29110**

La mejora de procesos en una organización se define como un conjunto de tareas llevadas adelante para obtener productos o servicios de mejor calidad a partir de la revisión y adaptación de sus procesos. Si se ve a la organización como una empresa prestadora de servicios, el concepto de calidad está directamente relacionado a la obtención de la satisfacción de las necesidades del cliente. En consecuencia, el nivel de calidad de la organización estará ligado al nivel de calidad de sus procesos.

Estos procesos deben ser lo suficientemente ordenados para obtener la confiabilidad en las estimaciones y además ser flexibles para adaptarse rápidamente a los cambios que,

particularmente, la industria del software requiere. Este es el gran desafío que hoy enfrenta este tipo de organizaciones.

La norma ISO/IEC 29110 "Perfiles de ciclo de vida para pequeñas organizaciones" aborda las necesidades específicas de las pequeñas empresas para hacer frente a los problemas de pequeñas empresas. Los requisitos básicos de un proceso de desarrollo de software deben adaptarse a las necesidades del proyecto y contribuir al éxito del mismo. La característica central de las entidades a las que apunta la norma ISO/IEC 29110 [4] es el tamaño, sin embargo, hay otros aspectos y características de las pequeñas empresas que pueden afectar el proceso de desarrollo. Dicha norma tiene por objeto resolver los problemas señalados anteriormente y aborda las necesidades específicas de las pequeñas empresas para hacer frente a los problemas de pobre adopción de estándares.

### 3 Gamificación

El término Gamificación posee múltiples interpretaciones. Sin embargo, la definición que mejor se ajusta al término es la siguiente: *El uso de técnicas propias de los juegos y las mecánicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas [5].*

El jugador es la base de la Gamificación. En cualquier sistema de juego, la motivación del jugador en última instancia conduce el resultado. Por lo tanto, la comprensión de la motivación del jugador es fundamental para la construcción de un sistema de Gamificación exitoso.

Una teoría de por qué la gente está motivada a jugar juegos sostiene que hay cuatro razones subyacentes, que pueden ser vistas juntas o por separado como motivadores individuales: 1) el dominio/maestría/superioridad; 2) liberarse del estrés; 3) divertirse; 4) socializar. Cuanto más se sabe acerca de los jugadores, más fácil es diseñar una experiencia para impulsar el comportamiento de los mismos en la forma deseada

### 4 Flip – Flop

Flip-Flop, es una aplicación lúdica desarrollada para el sistema operativo Android [6], pensada para ser aplicada en herramientas de gestión, orientada a grupos de desarrollos de software de PyMEs, con el objetivo de incentivar la aplicación de buenas prácticas, propuestas en la norma ISO/IEC 29110 [7].

Flip-Flop entrega premios a los jugadores en base al comportamiento de los mismos, las tareas de los jugadores son gestionadas mediante Trello [8] (herramienta de gestión seleccionada). Para lograr esto, FLIP-FLOP tiene la capacidad de: obtener desde Trello, toda la información de jugadores, tareas y actualizaciones de las mismas; realizar el cálculo y entrega de puntos a los jugadores; permitir a los jugadores visualizar sus logros e interactuar con los otros jugadores; registrar todas las tareas realizadas por los jugadores y datos propios del juego con fines estadísticos que sirvan para crear un perfil de jugador [9].

Trello es una herramienta web de gestión de proyectos, basada en el método Kanban [10] de gestión de proyectos, con tarjetas (representación de una actividad descrita en una frase) que viajan por diferentes listas en función de sus estados (pendientes, en proceso, terminados). Así, se puede tener una lista de tareas por hacer, que se están haciendo y hechas.

Las listas se encuentran dentro de tableros, dentro de estas se encuentran las tarjetas. Las mismas van cambiando de lista conforme se van realizando, o pasan por diferentes fases. Las tarjetas soportan cualquier tipo de documentación, imágenes, vídeos, listas, comentarios, etc.; por lo que sirven también como instrumento de comunicación en grupos de trabajo, acerca de un determinado tema.

La elección de Trello como herramienta de gestión reside principalmente su API web RESTful [11], donde cada tipo de recurso (por ejemplo, una tarjeta, un tablero o un miembro del equipo de desarrollo) tiene un URI [12] que se puede interactuar. No solo esto presenta una gran ventaja, sino que nos permite trabajar con paradigmas y arquitecturas de programación modernas. Adicionalmente la presencia de una API de este estilo trae asociada una documentación completa, fundamental para el desarrollo de una componente como FLIP-FLOP.

#### 4.1 Prácticas seleccionadas

De las prácticas propuestas por ISO/IEC 29110, FLIP-FLOP trabaja con un subconjunto de las actividades de Implementación de Software:

- SI.4 Construcción del software
- SI.5 Integración del Software y Pruebas
- SI.6 Entrega del producto

En base a la selección de actividades, se obtuvo un subconjunto de roles que son los involucrados en las actividades anteriormente listadas:

- TL: Líder Técnico
- PR: Programador
- AN: Analista
- DES: Diseñador

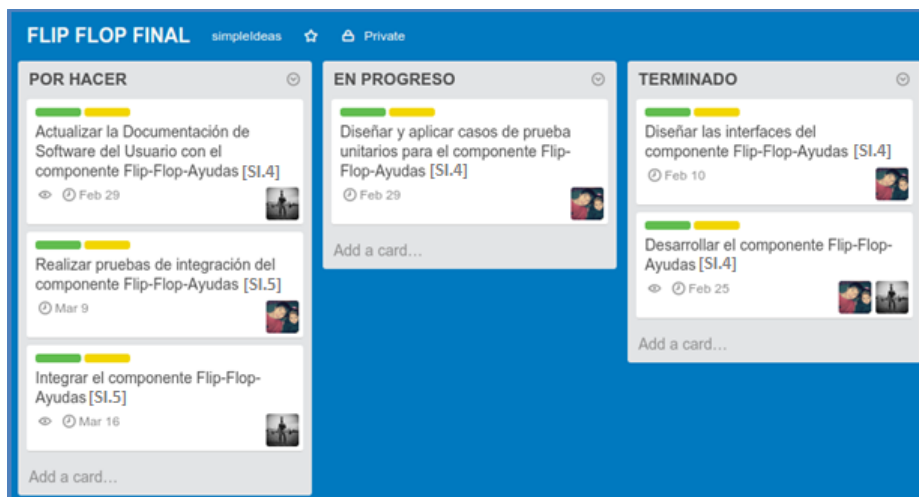


Fig 1. Tablero de Trello Flip-Flop 1

## Tablero de Trello-Flip-Flop 1

### 4.2 ¿Cómo jugar?

El Líder Técnico es el encargado de configurar inicialmente Trello para trabajar con FLIP-FLOP. En primer lugar debe crear un tablero con las listas mencionadas en la sección anterior y las etiquetas correspondientes a los roles y las dificultades de las tareas. Una vez que el tablero ha sido creado se deben crear las tareas correspondientes a las mejores prácticas e ir ubicándolas en la lista “POR HACER”. Estas son las tareas que los jugadores podrán asignarse más adelante. Luego, agregar a los miembros de su equipo al tablero recientemente creado en Trello.

Una vez finalizada esta configuración, el Líder Técnico y los integrantes del equipo pueden jugar con FLIP-FLOP en Trello (Fig 1).

### 4.3 Desarrollo del juego

El Líder Técnico del equipo de desarrollo es el encargado de incorporar tarjetas a Trello. Crea tarjetas y las coloca en la lista “POR HACER”, dejándolas visibles a los jugadores. Cada una de estas tarjetas está relacionada a una buena práctica de la ISO/IEC 29110 y debe ser válida para el juego.

Por otro lado, los jugadores se asignarán las tareas que deseen realizar. No hay restricciones en la cantidad de tareas ni en el tipo de las mismas que puede elegir un jugador. De esta forma cada jugador tiene la posibilidad de trabajar en  $n$  tareas y debe actualizar el estado de las mismas a medida que las vaya resolviendo. Es un requisito que cuando se finalice una tarjeta la misma quede situada en la lista “TERMINADO”.

Todos los viernes a última hora se realiza la entrega de puntos. Se analiza el trabajo de cada jugador y se entregan los puntos, medallas y/o premios correspondientes. Para esto se tienen en cuenta las tarjetas que se encuentren en la lista “TERMINADO” al momento del cálculo; por esta razón es fundamental mantener Trello actualizado. De esta forma queda finalizada la competencia semanal correspondiente, de donde se obtendrán los respectivos ganadores y perdedores. Se denomina a cada competencia semanal como una partida de FLIP-FLOP.

#### 4.3.1 Solicitudes de ayuda

Durante el desarrollo de una tarea, muchas veces se necesita ayuda de otro integrante del equipo de desarrollo para resolver alguna situación particular. Para poder representar esta situación en FLIP-FLOP, y también para tener un seguimiento de las acciones de los jugadores, se brinda la funcionalidad de “Solicitar ayuda”. Cuando un jugador necesita ayuda para la resolución de una tarea puede mandar una solicitud al equipo.

En la sección “MIS TAREAS” se listan las tareas que el jugador posee en la lista “EN PROGRESO” de Trello. Desde cada una de ellas se puede crear una solicitud desde la opción “Solicitar ayuda”. Al resto de los jugadores del equipo se les enviará una notificación informando acerca de esta solicitud.

Por otro lado, en la sección “SOLICITUDES DE AYUDA” se listan todas las solicitudes de ayuda actuales del equipo de desarrollo. Cada solicitud contiene la tarea relacionada, el jugador que creó la solicitud y el tiempo transcurrido desde la creación de la misma. Cuando un jugador responde a una solicitud se le envía una notificación al emisor de la solicitud informando al jugador que ha decidido ayudarlo (ayudante) para que puedan avanzar juntos en la resolución de la tarea lo antes posible, y en la tarjeta de Trello correspondiente se agrega al ayudante como un miembro más. En consecuencia el ayudante tendrá una tarjeta más en la sección “MIS TAREAS” pero con la etiqueta “AYUDANDO”. De esta forma cada jugador puede observar fácilmente cuáles son sus tareas y en cuales está como ayudante.

Para incentivar el uso de la funcionalidad se tendrán en cuenta estas ayudas en el cálculo de puntos. El ayudante ganará un porcentaje de los puntos obtenidos por la realización de dicha tarea.

Los jugadores no pueden hacer uso de esta función ilimitadamente. Los mismos comienzan el juego con 3 pedidos de ayuda a su disposición, pero una vez usados se debe cumplir una condición que está directamente asociada a la actividad del jugador para poder seguir usando la funcionalidad. La condición hace referencia a la relación entre la cantidad de veces que en su equipo se enviaron solicitudes de ayuda y la cantidad de veces que el jugador ha sido ayudante en dichas solicitudes.

Se define de la siguiente manera;

Siendo:

$n$  el número de solicitudes de ayuda que se enviaron en un equipo;

$j$  el número de jugadores del equipo; y

$a$  el número de veces que el jugador brindó ayuda;

el jugador puede solicitar ayuda si y sólo si  $a \geq n / (j * 2)$

A modo de ejemplo: En un equipo de 4 jugadores, para que un jugador pueda pedir ayuda (exceptuando las 3 veces que se dan al inicio del juego) debe haber sido ayudante en 1 de cada 8 pedidos de ayuda. Es decir, si hubo 17 pedidos de ayuda un jugador puede usar la funcionalidad si brindó ayuda en al menos 2 oportunidades. De lo contrario no puede hacer uso de la misma.

### 4.3.2 Documentación de la tarea

Una cuestión no menos importante en los equipos de desarrollo es la falta de documentación. Por diversas cuestiones relacionadas con tiempo, falta de costumbre o simplemente no saber los beneficios de tener una documentación actualizada y completa; la misma queda, muchas veces, relegada.

Por este motivo en FLIP-FLOP se implementó un sistema de recompensas basado en la documentación de las tareas. Un jugador puede documentar la tarea que desee a través de Trello. Una tarea puede tener múltiples archivos adjuntos. Para poder distinguir estos archivos del archivo de documentación que un jugador puede cargar es necesario respetar un prefijo en el nombre del mismo. De esta forma, cuando un jugador desee adjuntar documentación el nombre del archivo debe contener el prefijo “DOC:”. FLIP-FLOP se encargará de identificarlos y premiar a los jugadores.

Esta funcionalidad puede verse como un sistema de recompensas. Específicamente, se diseñó como un sistema de puntos de habilidad en donde el jugador consigue recompensas por realizar actividades específicas dentro del juego:

- En primer lugar; el jugador ganará un puntaje extra.
- En segundo lugar; se establece una relación con la funcionalidad de “SOLICITUDES DE AYUDA”. Cada 5 (cinco) tareas documentadas el jugador ganará un pedido de ayuda.

### **4.3.3 Sistema de puntos**

Los puntos son un requisito de los juego y existen diferentes sistemas de puntuación. En FLIP-FLOP los puntos son un elemento fundamental. El objetivo de los jugadores es realizar tareas y estas tareas les entregarán puntos. A esto se agregan todas las funciones diseñadas que pueden utilizarse para obtener aún más puntos.

Al finalizar cada partida se suman los puntos de todas las tarjetas finalizadas de cada jugador y se incrementa el puntaje total del mismo con el resultado de esta sumatoria. Se define para cada tarea un puntaje básico que hace referencia a los puntos que esa tarea tiene asociados sin tener en cuenta otras variables.

Luego de obtener el puntaje básico, se aplican las siguientes reglas que pueden modificar dicho puntaje:

- Roles involucrados Si la tarea es de un rol diferente al rol del jugador se adiciona un 25% del puntaje básico.
- Fecha de finalización: Si la tarea se finaliza antes de la fecha estimada se adiciona un 20% del puntaje básico. En caso contrario, en el que la tarea se finaliza vencida, se penaliza al jugador restando un 40% del puntaje básico.
- Documentación de la tarea: Si la tarea presenta documentación se adiciona un 20% del puntaje básico.
- Solicitudes de ayuda: Los jugadores que figuran como ayudantes recibirán un 30% del puntaje básico de la tarea en la que ayudaron.

Esta modalidad de cálculo de puntaje es conocida como Puntos de experiencia. Todas las acciones que los jugadores hacen en el juego tienden a incrementar sus puntos de experiencia.

### **4.3.4 Insignias/Logros**

Los Logros pueden ser una gran manera de aumentar la participación de usuarios dentro del juego. Luego de realizar el cálculo de puntos semanalmente se procede a la habilitación (desbloqueo) de Logros. Para el diseño e implementación de esta funcionalidad, se utilizaron los servicios de Google Play Game [9].

### **4.3.5 Tabla de clasificación**

Al igual que para la implementación de Logros, se utilizan los servicios de Google Play Game para incluir una tabla de clasificación en el juego. Se indica de una forma clara la

posición del jugador, e incluso se presentan opciones para filtrar los resultados históricos o de la última semana si se quisiera ver el desempeño de la última partida, por ejemplo.

#### 4.3.6 Métricas y Estadísticas

El juego registra todas las acciones de los jugadores, con esa información, se definieron métricas para poder analizar el comportamiento de los jugadores y luego presentarlas como estadísticas. Esto influye en la competitividad del juego y, por ende, es una fuente de motivación para algunos jugadores. También brinda una herramienta para que ellos mismos puedan saber qué características deben mejorar y en cuales se desempeñan satisfactoriamente.

Por otro lado, y con el objetivo de valorar el desempeño de los jugadores, estas métricas son de gran utilidad para el Líder Técnico. A través del análisis de las mismas podría tomar acciones para corregir y/o mejorar el desempeño de su equipo de trabajo. Incluso se podrían tener en cuenta las mismas a la hora de realizar cambios de categorías, cambios de roles o revisiones salariales. Las métricas definidas son:

- **Documentador:** Se relaciona directamente con la funcionalidad de documentación de una tarea. Se define la misma como el porcentaje de tareas documentadas de un jugador.
- **Versatilidad:** Calcula el porcentaje de tareas de otros roles (no el que se ha asignado) que un jugador ha realizado. Esta métrica puede ser de gran utilidad para que el Líder Técnico detecte a los jugadores que realizan tareas de diferentes roles y pueda así proponer, por ejemplo, un cambio de rol para el jugador.
- **Puntualidad:** Otro de los datos requerido en las tareas de Trello es la fecha de vencimiento de la tarea. Esta fecha, refleja una estimación que previamente el Líder Técnico debe haber realizado como parte de la actividad de Planificación del Proyecto. Esta métrica indica el porcentaje de tareas que un jugador finalizó antes de la fecha de vencimiento de la misma. Con el mismo objetivo se penalizará a aquellos jugadores que finalicen la tarea fuera de fecha.
- **Independencia:** Se define como el porcentaje de tareas que ha realizado sin ayuda.
- **Cooperación:** Se calcula a partir del uso de “SOLICITUDES DE AYUDA”. Indica en qué medida un jugador ayuda a sus compañeros. Esto se calcula como el porcentaje de tareas en las que un jugador figura como ayudante, del total de solicitudes de ayuda que hubo en el equipo al que pertenece. Esta métrica pretende impulsar el compañerismo dentro del equipo.
- **Superación:** Se define como el promedio de dificultad de las tareas que un jugador resuelve. Este simple cálculo dice mucho acerca de un jugador. Aquel jugador que tenga un nivel de superación alto es debido a que realiza tareas dificultosas. Esta métrica utilizada en conjunto con la puntualidad podría servir para detectar futuros cambios de seniority de un desarrollador.



## 5 Caso de estudio

Se seleccionó un equipo de desarrollo específico compuesto por: un Líder Técnico, un Analista, un Diseñador y dos Programadores. Se creó un tablero de Trello especialmente para la prueba y se les explicó a los integrantes del equipo el objetivo de FLIP-FLOP (Fig 2).

Todos los jugadores del equipo de desarrollo se mostraron entusiasmados por instalar la aplicación y asombrados por el concepto de FLIP-FLOP: una componente lúdica que puede emplearse en el contexto laboral. Se realizó una demostración de las principales funcionalidades del juego y luego comenzaron a explorar por sí mismo las diferentes opciones para lograr habilitar logros. Después de una semana de competencia, se pudo observar cómo los jugadores estaban atentos al tablero de Trello. En particular, a las fechas de vencimiento de sus tareas para poder realizarlas a tiempo. Por otro lado, los jugadores valoraron que FLIP-FLOP actualice las tarjetas de Trello cuando un integrante brindaba ayuda a otro. Otro punto de gran interés fueron los logros definidos en el juego.

Los jugadores pudieron jugar a lo largo de una semana FLIP-FLOP sin ningún tipo de problemas, se sintieron atraídos por el juego y se interesaron por cumplir las tareas que se asignaban.

Se evaluaron las métricas logradas luego del juego y se evidenció que:

- Se logró una mayor generación de la documentación del proyecto, ya que dicha métrica fue mayor al 70% en el 100% de los jugadores.
- La métrica Versatilidad mostró que el 50% de los jugadores afrontó actividades que no eran las correspondientes a su rol.
- Se comprobó que el grupo logró una mayor cooperación interna.

En consecuencia, se deduce que los objetivos planteados para esta prueba fueron cumplidos y se considera una experiencia exitosa.

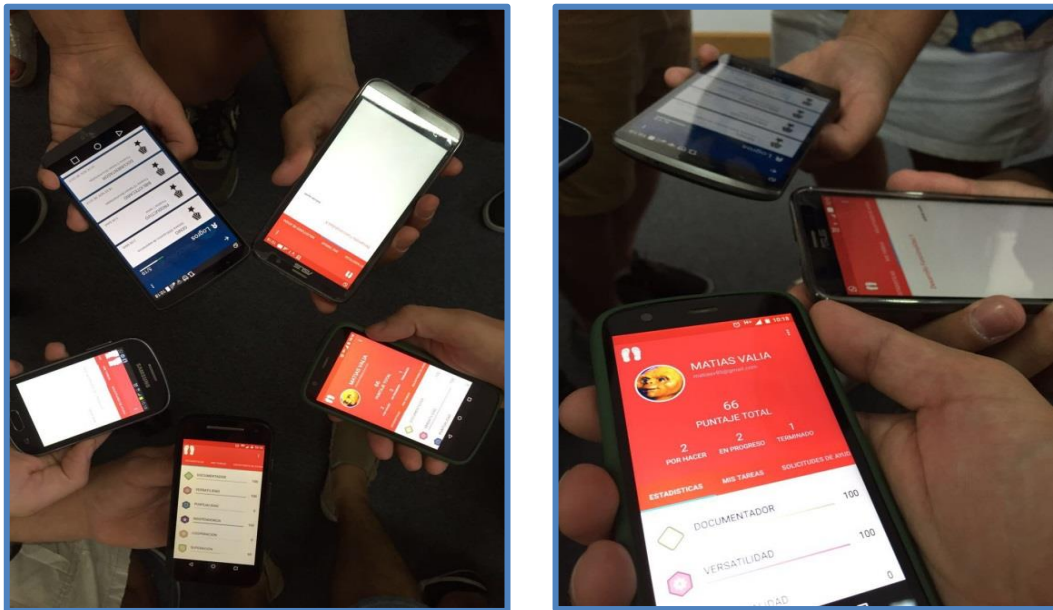


Fig 2. Caso de Estudio

## 6 Conclusiones

Se logró desarrollar una componente lúdica utilizando las mecánicas y dinámicas de juego para incentivar la utilización de buenas prácticas, en el desarrollo de software. Dicha componente es una aplicación nativa desarrollada para el sistema operativo Android. Adicionalmente, y con el fin de enriquecer la aplicación, se investigaron los servicios que proporciona Google para sistemas de juegos y para notificaciones. Ambos servicios se incluyeron satisfactoriamente. Por otro lado, el desarrollo de una aplicación backend permitió la integración con los servicios de Trello y la persistencia de datos.

El resultado final es una aplicación que utiliza los conceptos de la gamificación para incorporar calidad en las actividades, motivándolo a través de una experiencia de juego dinámica para los usuarios.

La utilización de Flip-Flop permitió mejorar la documentación y el trabajo en equipo (mediante las solicitudes de ayudas) del proyecto donde fue aplicado.

## 7 Referencias.

1. ISO 29110-2011 Software engineering -- Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs)
2. Gabe Zichermann, Christopher Cunningham. Gamification by Design. Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps., ISBN 978-1449397678, Año 2013.
3. Daniel J. Dubois - Giordano Tamburrelli. Understanding gamification mechanisms for software development (<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2494589>)
4. ISO TR 29110-5- 1-1:2012, "Management and engineering guide" 2012
5. Karen Robson, Leyland Pitt, Kirk Plangger, Jan H. Kietzmann, Ian McCarthy. Is it all a game? Understanding the principles of gamification.
6. Android - History, <https://www.android.com/history/#/marshmallow>
7. Oscar Pedreira, Félix García, Nieves Brisaboa, Mario Piattini. Gamification in software engineering – A systematic mapping.
8. Trello, <https://trello.com/>
9. Google, <https://myaccount.google.com/intro>
10. Método Kanban, <http://www.javiargarzas.com/2011/11/kanban.html>
11. Richardson, Amundsen, "RESTful Web APIs", Año 2013
12. URI, [https://en.wikipedia.org/wiki/Uniform\\_Resource\\_Identifier](https://en.wikipedia.org/wiki/Uniform_Resource_Identifier)