

3. SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL Y GESTIÓN EN PRÁCTICAS CONTABLES, JURÍDICAS Y TRIBUTARIAS BASADO EN TECNOLOGIAS MÓVILES Y WEB

J.J. CADENA-CLAVIJO¹, O. L. GIL-CORREDOR² y C. D. GIL-CORREDOR³ | jcadena@sena.edu.co

¹Red Tecnoparque Colombia, Nodo Cali, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Cali-Colombia

²Gil Corredor y Consultores Asociados S.A- Cali, Colombia

³Gil Corredor y Consultores Asociados S.A- Sede- Medellín, Colombia

Palabras clave: Red social, consultoría, contabilidad, networking, innovación.

Resumen: En la actualidad existen 2,9 millones de personas naturales que declaran en Colombia un nivel de recaudo de 2.32 billones de pesos, la cual requiere un estudio para optimizar los procesos destinados a las áreas tributarias, contables y jurídicas. Por tal motivo se implementa una solución tecnológica que busca ofertar información de calidad, actualizada y certificada por medio de profesionales especializados en la materia. Para ello se presenta un diseño y desarrollo de una

solución Tecnológica que contribuya al control y gestión de prácticas contables, agilizar procesos jurídicos y tributarios como el intercambio de información en una comunidad de expertos. La implementación del proyecto se encuentra distribuida en 4 etapas, análisis, diseño, desarrollo y prueba que permiten validar la hipótesis de la investigación y la puesta en marcha del prototipo en el mercado.

1. Introducción

En Colombia existen aproximadamente 2.9 millones de declarantes, con un nivel de recaudo de 2.32 billones de pesos [1], y una oferta de profesionales capacitados y dispuestos a atender sus necesidades compuesta por 2.000 firmas de outsourcing contable y 50.000 contadores quienes ofrecen su servicio de forma independiente [2]. Sin embargo, la calidad de la información que se presenta ante entidades de regulación como la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) no es exacta o precisa, según estudios realizados [3].

En el control hacia la incertidumbre en el ámbito contable, se hace necesario la implementación de medidas orientadas hacia la reducción de numerosas fallas y abusos que son visibles en los procesos de contaduría y auditoría, debido a que existen cambios normativos, que no son interpretados por los profesionales en ejercicio en las ramas contables, jurídicas y tributarias, pero que trasciende hacia una mala asesoría, a los directamente involucrados (personas naturales y/o jurídicas) encargadas de reportar su información

contable, jurídica y tributaria ante los entes de control del país de origen. Con el desarrollo del proyecto, la organización Gil Corredor & Consultores Asociados S.A.S, en compañía con la Red Tecnoparque del nodo Cali, buscan generar una solución capaz de garantizar calidad en los servicios de asesoría contable, jurídica y tributaria a personas declarantes, brindar información actualizada tomando como referencia los cambios normativos y adaptarse a las necesidades y preferencias de los usuarios y consultores a través de sistemas de aprendizaje de inteligencia artificial. Entendiendo la inteligencia artificial (IA) como “la capacidad de programas de computadora para operar en la misma forma en que el pensamiento humano ejecuta sus procesos de aprendizaje y reconocimiento” [4]. Para el caso de la línea de énfasis del sector contable, jurídico y tributario, existen estudios realizados por la Universidad de Manizales, en el cual se identifica la factibilidad para incorporar la lógica borrosa como medio para la implementación de sistemas de inteligencia artificial en el área contable [5],

por su parte la Universidad Tecnológica de Bolívar, ha desarrollado estudios orientados hacia la inclusión de sistemas expertos con lógica de aprendizaje y empoderamiento del conocimiento y así apoyar en la toma de decisiones en situaciones múltiples presentadas en las ramas contables, financieras y jurídicas. [4]

A nivel de Colombia, se están iniciando procesos de investigación sobre inteligencia artificial (IA) aplicada; algunos autores [5], han identificado como paradigma en la implementación de soluciones de inteligencia artificial en el área contable lo siguiente: “¿es posible y viable utilizar la inteligencia artificial en la contabilidad?, dentro de su planteamiento científico se visualiza la posibilidad de emplear sistemas expertos contables y sistemas contables borrosos caracterizados por tener la necesidad de emplear algoritmos de decisión para guiar el proceso de aprendizaje, sin embargo, los planteamientos realizados son aún teóricos y sin aplicabilidad correspondiente en el desarrollo tecnológico, lo cual deja una brecha aún por ser indagada por los grupos de investigación; de cómo y cuál debe

SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL Y GESTIÓN EN PRÁCTICAS CONTABLES, JURÍDICAS Y TRIBUTARIAS BASADO EN TECNOLOGÍAS MÓVILES Y WEB

ser el área de inteligencia artificial más ajustada para la necesidad contable, jurídica y financiera. Teniendo en cuenta que existen alrededor de 5 áreas de profundización de la inteligencia artificial, [5] caracterizadas de las siguientes formas: 1) sistemas expertos, 2) Redes neuronales [8], 3) Lógica difusa, 4) algoritmos genéricos y 5) psicología artificial.

Para esto la solución tecnológica, comprende un conjunto de herramientas que garantizan la oferta de profesionales expertos y calificados en temáticas contables, jurídicas y tributarias, para los usuarios (declarantes) que requieren asesoría e información especializada y enfocada específicamente a su necesidad y sector de actividad, y que no cuentan con los conocimientos y/o habilidades necesarias para dar atención a un requerimiento expuesto por entes de control gubernamental tales como Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), Unidad de Gestión Pensional y

Parafiscales (UGPP) y Superintendencia de sociedades.

De igual forma, la solución también pretende dar cobertura a la centralización de consultores, para esto se deberá validar la hipótesis de que al construir la solución tecnológica Sistema Integral de Auditoría y Análisis Financiero será aceptada por los demandantes (los usuarios declarantes) y por los oferentes (consultores contables, jurídicos y tributarios) cómo una solución a una necesidad de mercado de reducir el nivel de errores por mala praxis por consultores no capacitados, así como, una medida para facilitar el acceso a respuestas a inquietudes que se presentan por parte de los declarantes en relación a las temáticas contables, jurídicas y tributarias.

2. Diseño y metodología

En el proceso de diseño se implementó 4 etapas para el desarrollo de soluciones tecnológicas basadas en metodologías ágiles de proyectos de tecnológicos: análisis de requerimientos, diseño de la arquitectura de solución tecnológica, desarrollo de la solución y desarrollo de la solución. Cada una de ellas se amplía a continuación.

2.1 Etapa 1: análisis de requerimientos

En esta etapa se realizó la identificación de requerimientos con el cliente (quien tiene el rol de Product Owner), en la cual se definió los aspectos relacionados con la funcionalidad y factibles módulos a desarrollar, para esto se asignó un criterio de priorización de requerimientos, con el cual dio origen a las listas de requerimientos que posteriormente se agruparán en Sprints [6]. El criterio de priorización empleado fue una clasificación de los requerimientos de más relevante a menos relevante, para esto se segmentaron los requerimientos en tres categorías de prioridad (Alta,

SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL Y GESTIÓN EN PRÁCTICAS CONTABLES, JURÍDICAS Y TRIBUTARIAS BASADO EN TECNOLOGÍAS MÓVILES Y WEB

Media y baja), siendo alta la más importante y baja la menos importante. El esquema de requerimientos para la solución

tecnológica Sistema Integral de Auditoría y Análisis Financiero descrito en la figura 1, muestra cómo la solución tecnológica fue separada en dos grandes entregables, a partir de estos se agruparon los sprints [6] y sus respectivas interacciones, se priorizaron y se dejan disponibles para la siguiente etapa.

Los entregables otorgados por la solución tecnológica son: una solución móvil orientada para los usuarios (personas naturales y/o jurídicas declarantes) y los consultores, la cual podrá ser consultada a través de smartphone por medio de plataforma Android o IOS [9]. El segundo entregable es una solución web, que se encarga de la presentación del producto, la oferta de servicios a través de la base de datos de profesionales capacitados, seleccionados y puestos a disposición por la solución tecnológica para brindar el servicio de asesoría y/o consultoría, así como también permite la oferta de contenido especializado de

acuerdo con las características y necesidades propias de cada usuario y/o factible consultor.

2.2 Etapa 2: diseño de la arquitectura de solución tecnológica

En esta etapa se realizó la arquitectura de la aplicación descrita en la figura 2, para ello se definió aspectos técnicos, tales como tipos de tecnologías y algoritmos de aprendizaje a emplear.

En los aspectos de tipos de tecnologías a emplear se optó por la implementación React Native [7], principalmente por las necesidades de alta disponibilidad, usabilidad e integridad que se tiene en el manejo de la información de los usuarios y consultores, así como también en la administración de información relacionada con los contenidos específicos de las ramas de actividad contables, jurídicas y tributarias. Adicionalmente, con el despliegue de esta tecnología se pretende dar cobertura al desarrollo de una sola aplicación compilable de forma nativa tanto para Android como para IOS. En el caso de la solución web, se implementó la tecnología Angular 6, cómo

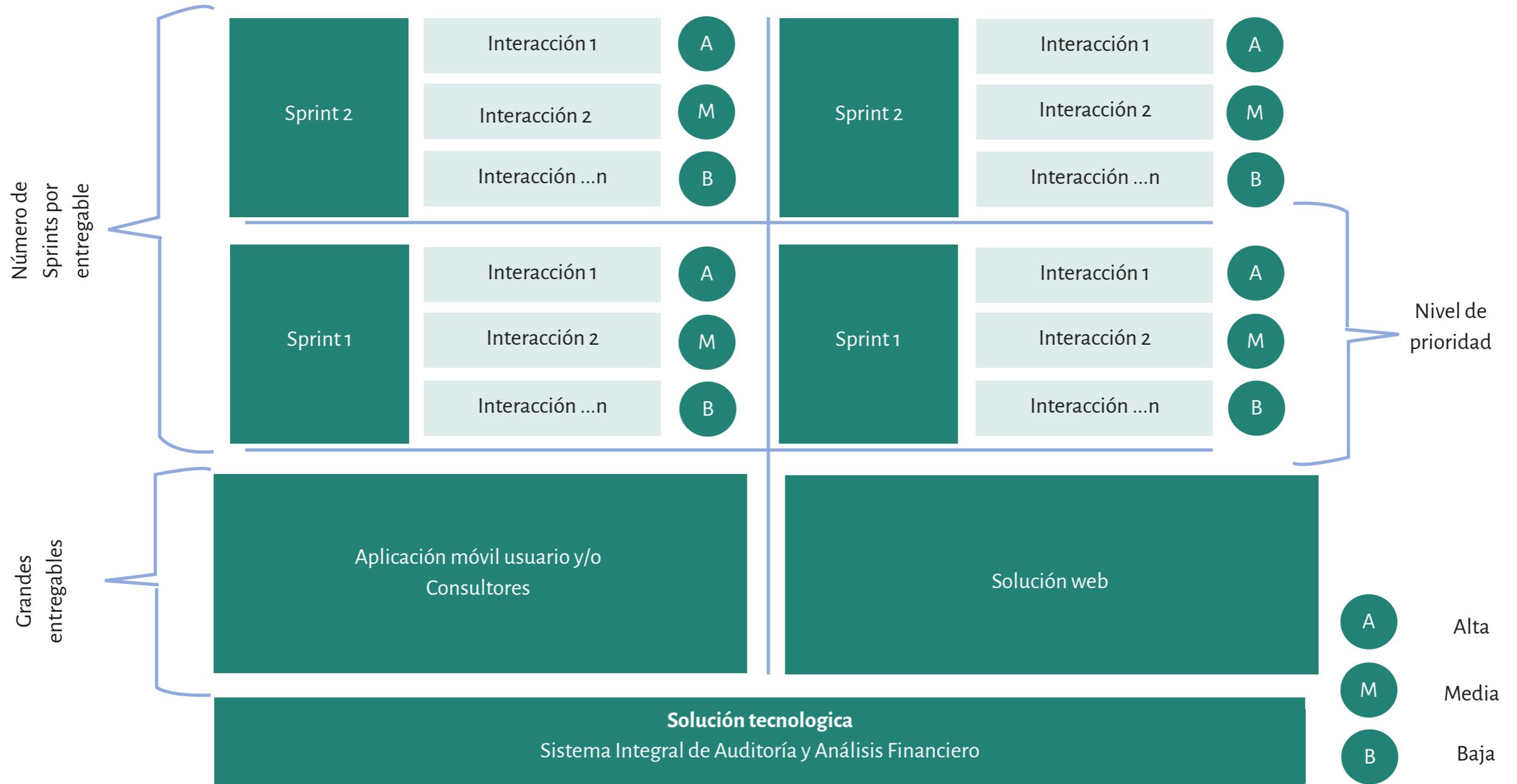
una herramienta que permite aumentar la producción del sistema, debido a que este al tener componentes de georreferenciación y filtros avanzados, requiere el desarrollo de componentes nativos. Para el caso de la administración de la información, se realizó a través de Google Cloud, con el cual se configuró un sistema de alta disponibilidad como crecimiento horizontal hacia los nodos, para la administración del backend se decidió usar NodeJs y Mondo BD, apalancado con GraphQL, esto para responder de una manera más rápida a la hora de consumir los servicios. En cuanto al algoritmo de aprendizaje, se utilizó una red neuronal [8] a través de un campo de entrenamiento, esto con el fin de que pueda interpretar las acciones de los usuarios y consultores a la hora de hacer uso de la solución tecnológica en la oferta y demanda de servicios y en la presentación de contenido especializado de acuerdo con el sector.

2.3 Etapa 3: desarrollo de la solución

En esta etapa se empleó una metodología compuesta

SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL Y GESTIÓN EN PRÁCTICAS CONTABLES, JURÍDICAS Y TRIBUTARIAS BASADO EN TECNOLOGÍAS MÓVILES Y WEB

Figura 1. Análisis de requerimientos. Fuente propia. 13/05/2019



SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL Y GESTIÓN EN PRÁCTICAS CONTABLES, JURÍDICAS Y TRIBUTARIAS BASADO EN TECNOLOGÍAS MÓVILES Y WEB

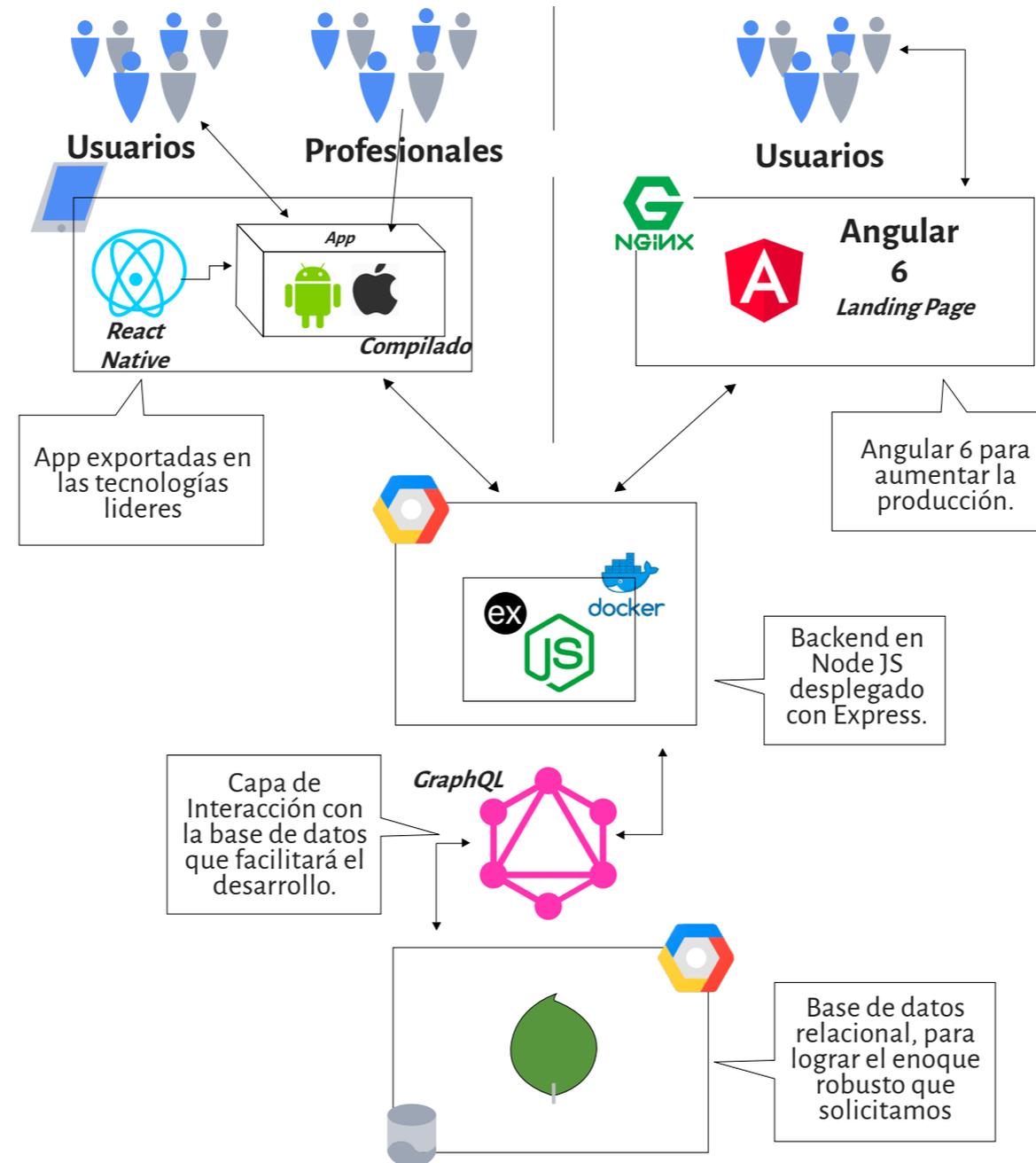


Figura 2. Arquitectura Sistema de Información. Fuente propia. 13/05/2019

SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL Y GESTIÓN EN PRÁCTICAS CONTABLES, JURÍDICAS Y TRIBUTARIAS BASADO EN TECNOLOGÍAS MÓVILES Y WEB

por 4 etapas descrito en la figura 3, la cual consiste en lo siguiente:

Una vez se tiene claros los Sprints [6] producto de los requerimientos levantados y la arquitectura de software a emplear, se procede con la primera etapa de gestión de Backlog [6], en la cual se estima el tiempo de desarrollo por cada módulo y funcionalidad, aquí se realiza el cálculo del retorno de tiempo de desarrollo versus el nivel de relevancia que tiene para el cliente. En la segunda etapa, se tomó en consideración los dos grandes entregables (aplicación móvil para usuarios y consultores, y solución web), después de haber definido el backlog [6], se procedió por la selección de los requisitos, para esto se realizó reuniones entre el cliente y el equipo de desarrollo de software, para despejar dudas, una vez sean aclaradas, se procedió con el proceso de caracterizar las prioridades de desarrollo. Posteriormente se realizó una lista de tareas o acciones necesarias para el desarrollo de los módulos de la solución tecnológica.

En la tercera etapa, se ejecutará bloques temporales,

lo que consiste en dividir los módulos en interacciones, con periodos de dos semanas, posteriormente, se realizó una reunión de coordinación, en la cual se hace evaluación de pares sobre los productos de trabajo que tiene cada desarrollador designado.

En la cuarta etapa, el equipo de desarrollo presentó al cliente la lista de requerimientos completados con cada interacción, posteriormente se realizan ajustes, dependiendo de los cambios sugeridos del cliente.

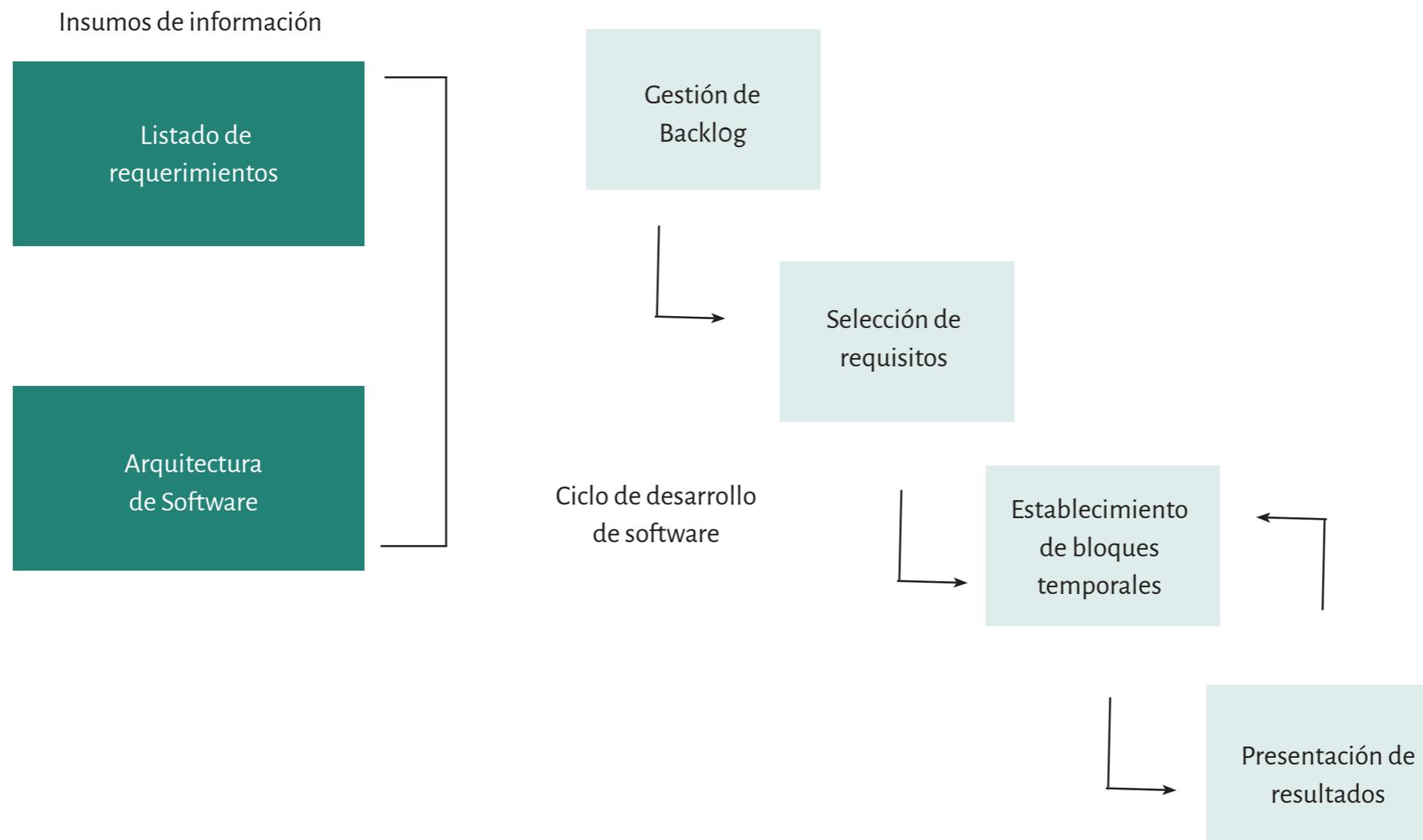
2.4 Etapa 4: pruebas de software

En esta etapa, se tomó como referencia la solución tecnológica desarrollada, para esto se realizó un proceso de entendimiento del software, así mismo, en conjunto con el personal tecnológico de TECNOPARQUE SENA nodo Cali, se revisó los requerimientos funcionales y no funcionales, así como las funcionalidades específicas y casos de uso. Para la ejecución de las pruebas se estimaron los tiempos a emplear, el personal requerido y los materiales involucrados para el despliegue de las

pruebas de los dos grandes entregables (aplicación móvil para usuarios y consultores y la solución web), así se definió el número de ciclos de prueba a aplicar.

Posteriormente, se diseñó los casos de prueba para los módulos seleccionados, para esto se configuró un ambiente de pruebas que permitió identificar el nivel de conformidad con los requerimientos y el producto de software entregado, y así recolectar el número de incidentes presentados, para ser resueltos por el equipo de desarrollo de software.

Figura 3, Ciclo de desarrollo de software. Fuente propia. 13/05/2019



3. Resultados

Como producto de la investigación aplicada tecnológica realizada se obtuvieron los siguientes resultados por un lado se logró conformidad en el ciclo de pruebas de la solución tecnológica referenciado en la figura 4 y 5, teniendo un porcentaje de cumplimiento de los requerimientos y los Sprints [6] de un 100% en el tercer ciclo de pruebas aplicado. Es importante resaltar que en el primer ciclo de pruebas se identificó un porcentaje de cumplimiento del 92% para el entregable de la aplicación móvil para usuarios debido a que faltaba la integración con los canales de comunicación para prestar el servicio y consultores, para el caso de la solución web se logró un nivel de conformidad del 87%, atribuido principalmente a inconvenientes entre la integración de las tecnologías con el sistema de aprendizaje para poder modelar los contenidos y aprender del comportamiento de usuarios y consultores a la hora de usar la solución web, así como también se detectaron falencias en la integración de los canales de pago y de comunicación.

En el segundo ciclo de pruebas, se identifica estabilización de la aplicación móvil logrando un porcentaje de cumplimiento del 100% para este entregable, sin embargo, para el caso de la solución web se logra un 96% de cumplimiento, pero se detecta inconformidad en la coherencia entre el requerimiento de integración de contenido y el sector de actividad del usuario, se identifica conformidad con el despliegue del algoritmo para las necesidades del consultor de filtro de herramientas. En el tercer ciclo, se logró la estabilización de la herramienta, permitiendo su salida a producción en entorno productivo, para esto se realiza el despliegue de la solución para smartphones para IOS y Android y se realiza la publicación del dominio <https://siref.co> disponible al público (usuarios declarantes persona natural y/o jurídica y consultores interesados en prestar el servicio de consultoría). Para la validación de la hipótesis del proyecto, se realizó una encuesta a 50 usuarios de una población de 200 personas con un nivel de

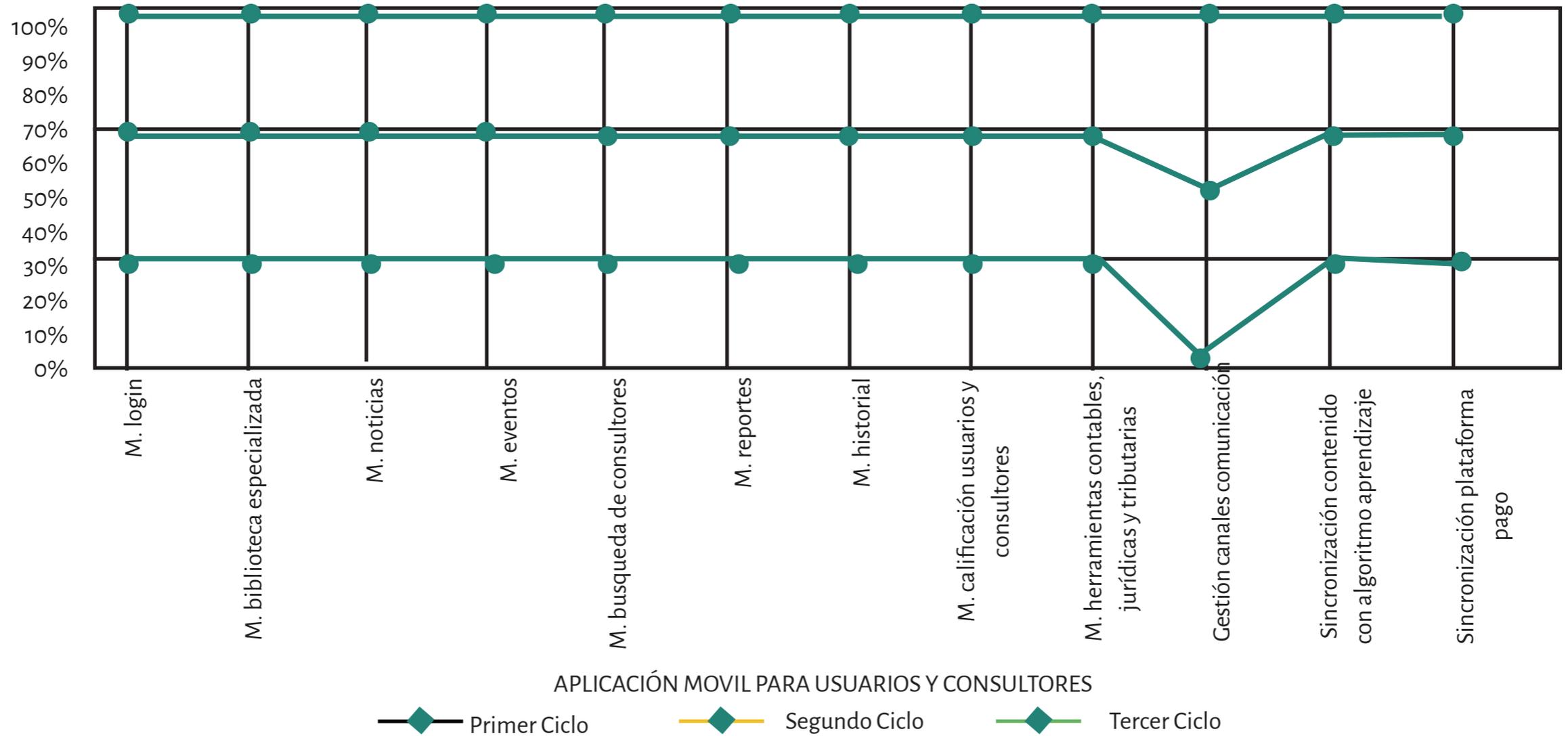
confianza del 90% para medir el uso potencial de la solución tecnológica y la utilidad percibida por los usuarios y la apropiación de la solución que tienen necesidad de información contable, jurídica y tributaria.

Dentro de los resultados obtenidos para la validación de la hipótesis se identificó que el 79% de los encuestados identifican uso de la solución tecnológica como necesaria de acuerdo a la figura 6. Para el caso del ítem utilidad percibida por los usuarios el 33% consideran la información en temáticas contables, jurídicas y tributarias no da cobertura total a las inquietudes que se han llegado a presentar como se demuestra en la figura 7.

Para el caso de la factibilidad de uso de la aplicación, como se muestra en la figura 8, de manera que el 35% de los usuarios que consultan información contable, jurídica y tributaria consideran que no es fácil acceder a esta, así mismo, se identifica aceptación de ésta propuesta tecnológica por parte de los usuarios encuestados.

SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL Y GESTIÓN EN PRÁCTICAS CONTABLES, JURÍDICAS Y TRIBUTARIAS BASADO EN TECNOLOGÍAS MÓVILES Y WEB

Figura 4, Ciclo de prueba de software usuarios y consultores. Fuente propia 13/05/2019



SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL Y GESTIÓN EN PRÁCTICAS CONTABLES, JURÍDICAS Y TRIBUTARIAS BASADO EN TECNOLOGÍAS MÓVILES Y WEB

Figura 5, Ciclo de prueba de software entregable solución web. Fuente propia 13/05/2019

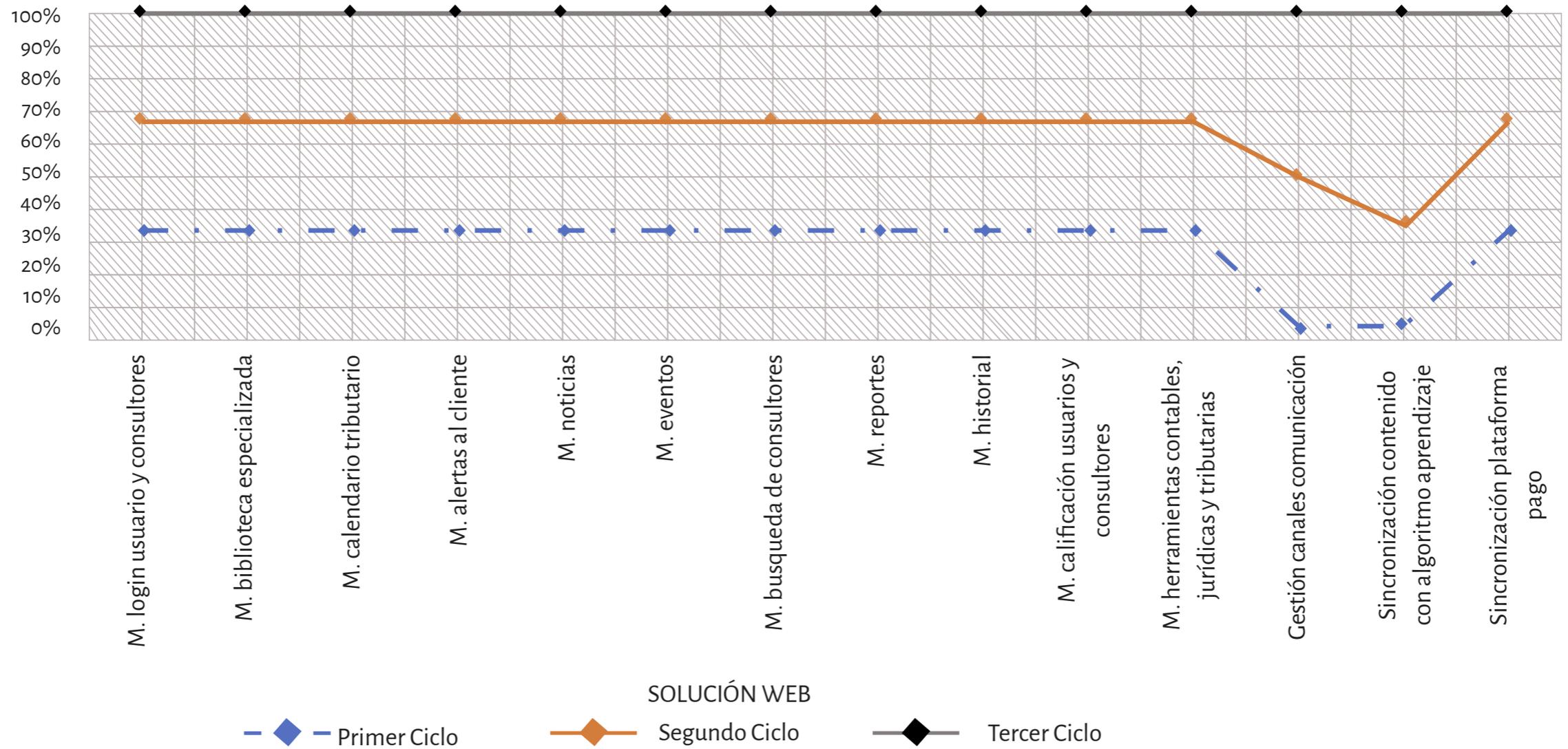
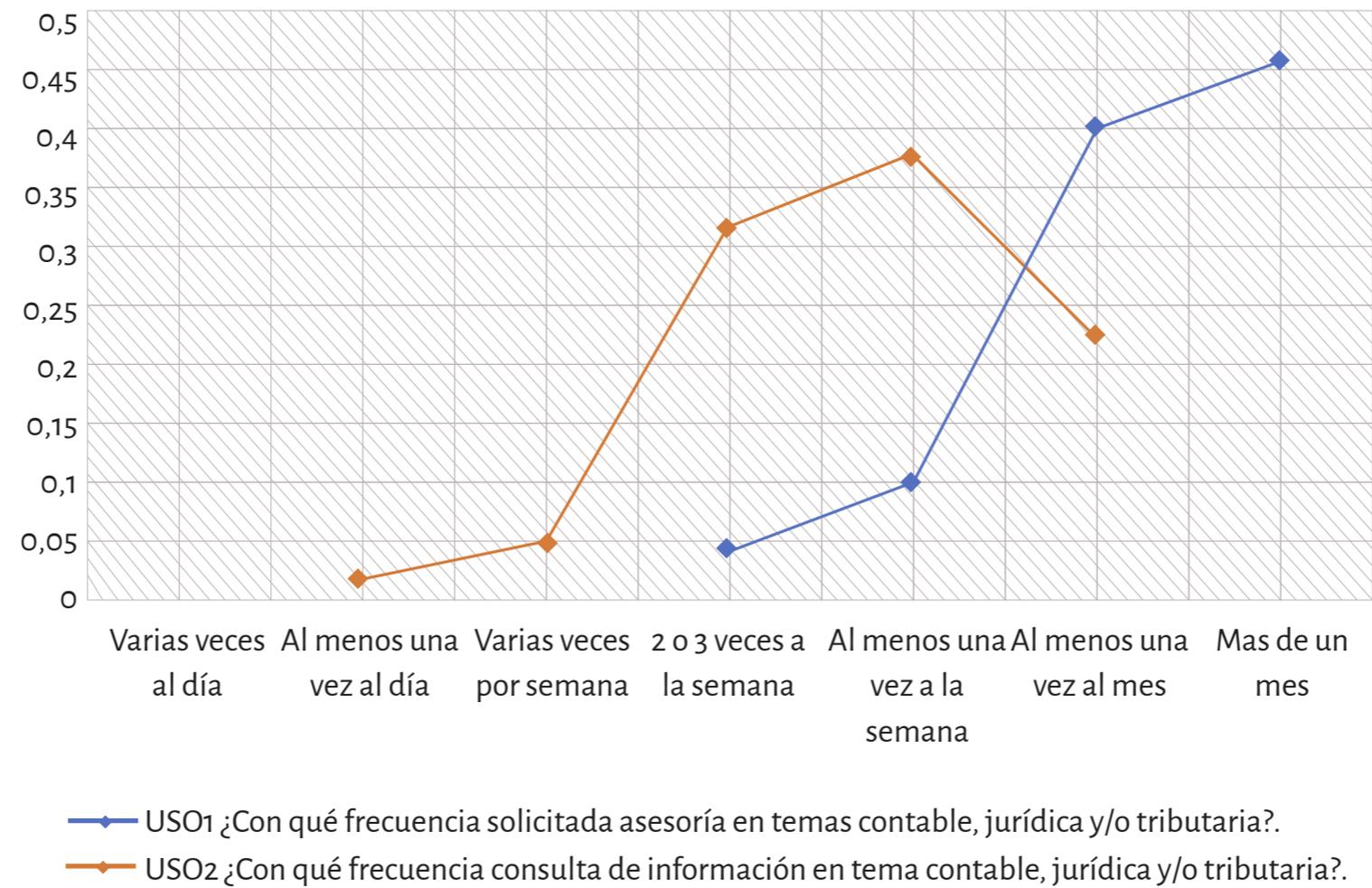


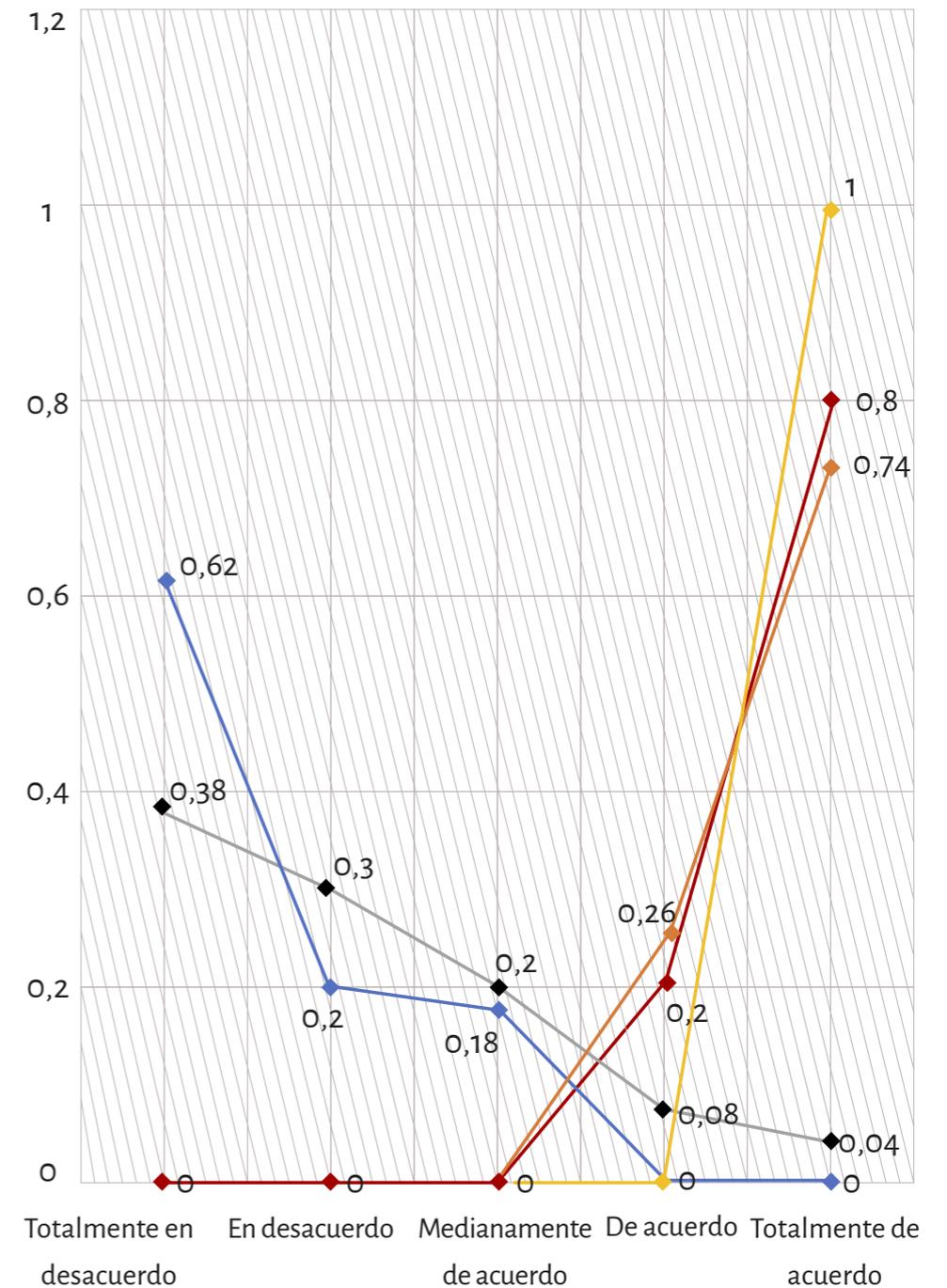
Figura 6, Escala de medición del uso web. Fuente propia 29/05/2019



SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL Y GESTIÓN EN PRÁCTICAS CONTABLES, JURÍDICAS Y TRIBUTARIAS BASADO EN TECNOLOGÍAS MÓVILES Y WEB

Figura 7, Medición de la utilidad percibida. Fuente propia 29/05/2019

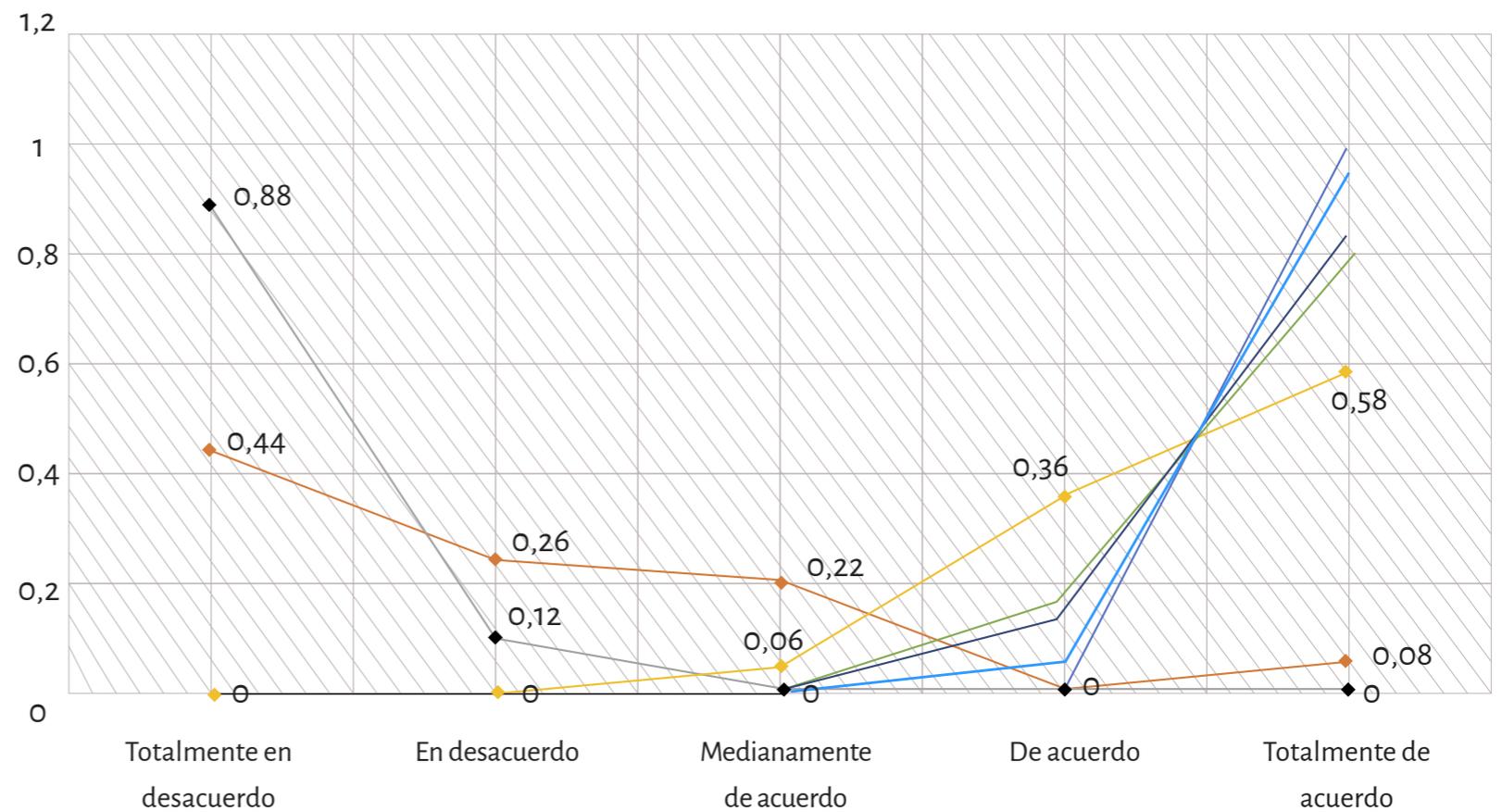
- ◆ UP1 Considero que la información que consulta en tema contables, jurídicos y/o tributarios resuelve sus inquietudes.
- ◆ UP2 Consultar profesionales expertos favorece la resolución oportuna de sus inquietudes.
- ◆ UP3 Usar las herramientas disponibles de acceso gratuito le permite resolver sus inquietudes contables, jurídicas y/o tributaria.
- ◆ UP4 Considero que hace falta herramientas tecnológicas que me permitan acceder a profesionales y fuentes de información confiables y enfocadas.
- ◆ UP5 En general considero que la generación de una nueva solución tecnológica sería de utilidad.



SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL Y GESTIÓN EN PRÁCTICAS CONTABLES, JURÍDICAS Y TRIBUTARIAS BASADO EN TECNOLOGÍAS MÓVILES Y WEB

- ◆ FU1 Me sería posible usar una solución tecnológica centralizada para acceder profesionales capacitados en temas contables, jurídicos y tributarios.
- ◆ FU2 Consultar información contables, jurídica y tributaria me resulta sencillo.
- ◆ FU3 Aprender a consultar información contables, jurídica y tributaria en soluciones tecnológicas nuevas es fácil.
- ◆ FU4 Se necesita poco tiempo de aprendizaje para usar la solución tecnológica.
- FU5 La solución tecnológica genera fácil recordación a los usuarios.
- FU6 La solución tecnológica es sencilla de manejar para cualquier persona.
- FU7 En general considero que la solución tecnológica sería fácil de usar.

Figura 8, Medición de la aplicación. Fuente propia 29/05/2019



4. Conclusiones

En relación con los resultados presentados se confirma la hipótesis del estudio planteado en la investigación, en la cual se afirma un grado de apropiación tecnológica adecuado por parte de los usuarios ante la solución tecnológica tanto aplicación móvil como la plataforma Web, permitiendo identificar asertivamente la aceptación de la solución tecnológica Sistema Integral de Auditoría y Análisis Financiero, principalmente porque se evidencia potencial de uso de la aplicación, utilidad percibida por parte de los factibles usuarios y factibilidad de uso a la hora de dar continuidad con el acceso y manejo de la solución tecnológica propuesta y desarrollada a través del proceso de investigación.

De igual forma a través del despliegue de la metodología se logra la generación de la herramienta Sistema Integral de Auditoría y Análisis Financiero, dando cobertura al cumplimiento de los 3 ciclos de

pruebas aplicados para la identificación de conformidad en cuanto al despliegue de cada uno de los sprints [6] vistos como módulos para los dos grandes entregables (aplicación móvil para usuarios y consultores y solución web). Ahora bien, como medida de mejora continua y la integración de un mejor servicio, se incorporará luego de su fase beta de inteligencia artificial (IA) [10], permitiendo el despliegue de soluciones de software con diferentes enfoques, para el caso específico en la generación de una herramienta disruptiva que permite que usuarios (personas naturales y jurídicas declarantes) puedan acceder a una variedad de contenidos específicos, en los cuales se toma en consideración su sector de actividad, nivel de ingresos y estrato socioeconómico para ofertar información de su interés en las temáticas contables, jurídicas y tributarias, de otro lado,

pruebas aplicados para la identificación de conformidad en cuanto al despliegue de cada uno de los sprints [6] vistos como módulos para los dos grandes entregables (aplicación móvil para usuarios y consultores y solución web). Ahora bien, como medida de mejora continua y la integración de un mejor servicio, se incorporará luego de su fase beta de inteligencia artificial (IA) [10], permitiendo el despliegue de soluciones de software con diferentes enfoques, para el caso específico en la generación de una herramienta disruptiva que permite que usuarios (personas naturales y jurídicas declarantes) puedan acceder a una variedad de contenidos específicos, en los cuales se toma en consideración su sector de actividad, nivel de ingresos y estrato socioeconómico para ofertar información de su interés en las temáticas contables, jurídicas y tributarias, de otro lado,

la investigación permite que los usuarios puedan también acceder a una variedad de consultores especializados en su rama de actividad, disminuyendo el riesgo de mala praxis [11], al momento de que un usuario sea requerido por entes de control. En el caso de los consultores, la solución tecnológica permite que se creen una nueva forma de entender el mercado de las asesorías contables, jurídicas y tributarias, debido a que la solución tecnológica a través del IA [10], asigna al consultor, usuarios que se encuentran interesados en adquirir una asesoría por diferentes canales de comunicación (chat, videollamada o por consulta presencial).

5. Referencias

- [1] El tiempo 2018 Economía y negocios: Los declarantes de renta en el país fueron 2,9 millones de personas 1 1
- [2] Boletín 69 2011 Cambio de registro único tributario, INCP 69 1 34
- [3] Sunder S, Salter SB & Pungirote J L 2018 Primer Ciclo Internacional de Conferencias en Investigación Contable (Bogotá) 1 1
- [4] Sossa M 2007 Pensamiento & Gestión 23 1 156
- [5] Muñoz C, Córdoba M] & Villarreal J 2014 Estándares internacionales de educación (IES) en contabilidad y aseguramiento: nuevos retos de la profesión contable. 15 1 172
- [6] Bara M 2015 Las 5 etapas en los “Sprints” de un desarrollo Scrum. OBS Business School.
- [7] Occhino T 2015 React Native: Bringing modern web techniques to mobile. Engineering.fb.
- [8] Haykin, S 1998 Neural Networks: A Comprehensive Foundation, 2nd ed. New York: Macmillan College Publishing.
- [9] Potria L, Rosenbach M & Stark H 2013 How the NSA Accesses Smartphone Data
- [10] García, A 2012 Inteligencia Artificial. Fundamentos, práctica y aplicaciones. Rc Libros.
- [11] Baos C 2012 Responsabilidad por negligencia profesional y mala praxis de abogados, asesores, consultores, etc. White-Baos. 1 1