

**Implementación de una “cultura” DevOps utilizando la nube híbrida en el proceso de recepción, custodia, control y despliegue de aplicaciones en ambientes no productivos para el Banco Agrario de Colombia**

Yohn Eduin Beltrán Arévalo

Director

Roberto Mauricio Cárdenas Cárdenas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería.

Maestría en Gestión de Tecnología de Información.

Bogotá

2020

## **Dedicatoria**

Primero a Dios, que es el dueño de mis sueños, metas, es quien me ayuda a cumplir paso a paso cada uno de ellos y los de mi familia.

A mi esposa Catalina Cruz que con su apoyo, amor y comprensión, ha contribuido para obtener este nuevo logro, gracias por este tiempo de esfuerzo y sacrificio.

Finalmente, quiero dedicar este proyecto de grado a mis padres, hermana y sobrina, quienes en la distancia me apoyaron y me respaldaron en las decisiones tomadas, gracias por creer en mí y alentarme a continuar con este lindo proceso de formación como profesional.

### **Agradecimientos**

Durante el desarrollo de esta maestría han estado varias personas apoyando el proceso y por ello quiero agradecerles de una manera muy especial, para empezar quiero agradecerle a Dios por permitirme cumplir este gran objetivo de obtener el grado de maestría, también quiero darle gracias a mi esposa por estar siempre apoyándome y aún más en los momentos de crisis, también agradecer a mis padres, hermana y sobrina por estar pendientes de lo que necesité, por otra parte, quiero agradecer a los profesores por su paciencia, enseñanza y en especial al Director de mi proyecto de grado quien estuvo pendiente para que se lograra el objetivo, y finalmente compañeros, con los que compartimos materias y entregas de trabajos en equipo, en general gracias por hacer esto posible y que Dios los bendiga.

## Tabla de Contenido

Resumen	9
Abstract	10
Introducción	11
Descripción del proyecto	12
Planteamiento del Problema	12
Justificación	14
Objetivos	18
General	18
Específicos	18
Marco de Referencia	19
Antecedentes	19
Bases teóricas	24
Definición de DevOps	24
Fases o Ciclo de DevOps	25
Elementos de DevOps	28
Ventajas de adoptar DevOps en una Empresa	29
Tablero Kanban	30
Azure DevOps	31
Estado del Arte	32
Diseño metodológicos	35
Enfoque	35
Tipo de Estudio	35
Hipótesis	36
Variables de Análisis	37
Población y muestra	38
Recolección de datos	38
Tratamiento y análisis de datos.	39
Presentación de Resultados	40
Presentación, interpretación y análisis de resultados	40
Modelo AS IS Proceso de Recepción de artefactos compilados y código fuente por parte del Banco Agrario de Colombia	40

Modelo AS IS Proceso de Recepción de artefactos compilados y código fuente por parte del Proveedor	46
Modelo TO-BE Proceso de Recepción de artefactos compilados y código fuente por parte del Banco Agrario de Colombia	51
Conclusiones y recomendaciones	67
Referencias bibliográficas	68
Anexos	74
Historias de Usuario	74
Cuestionario 1	78
Cuestionario 2	79
Cuestionario 3	80
Glosario de términos	81

### **Listado de Tablas**

Tabla 1. Cuadro comparativo DevOps vs Técnica tradicional .....	17
Tabla 2: Indicadores de gestión .....	54

## Listado Figuras

Figura 1 Ventajas de DevOps - Estadísticas CA Technologies 2014 .....	20
Figura 2 Estadísticas CA Technologies 2014 - Implantación de DevOps.....	21
Figura 3. Estadísticas CA Technologies 2014 - Obstáculos de DevOps .....	22
Figura 4: Estadísticas CA Technologies 2014 - Encuestas por Cargo.....	23
Figura 5: Estadísticas Claranet.....	24
Figura 6: Ciclo de DevOps .....	27
Figura 7: Componentes de DevOps .....	29
Figura 8: Propuesta DevOps IBM.....	33
Figura 9: Propuesta DevOps HP-Micro Focus .....	34
Figura 10: Proceso Metodología Cuantitativa. ....	35
Figura 11: Organigrama áreas que intervienen en el proceso por parte del BAC. ....	41
Figura 12: Diagrama de proceso BPM, situación actual por parte del BAC. ....	44
Figura 13: Tiempos aproximados en cada actividad por parte del área de desarrollo.....	45
Figura 14: Tiempos aproximados en cada actividad por parte del área de Calidad. ....	45
Figura 15: Tiempos aproximados en cada actividad por parte del área de Ambientes.....	46
Figura 16: Roles que intervienen en el proceso actual por parte del proveedor. ....	47
Figura 17: Diagrama del proceso actual en BPM por parte del proveedor.....	49
Figura 18: Diagrama del nuevo proceso en BPM por parte del BAC. ....	52
Figura 19: Diagrama de arquitectura de la solución implementada. ....	55
Figura 20: Bandeja de paquetes pendientes por catalogar por categoría. ....	56
Figura 21: Bandeja de componentes de base de datos del aplicativo “Confía” .....	57
Figura 22: Detalle de los componentes a catalogar. ....	58
Figura 23: Publicación de archivos en una ruta parcial en Azure DevOps. ....	59
Figura 24: Aprobación por parte del área de Calidad para realizar la catalogación. ....	60
Figura 25: despliegue de los componentes desde Azure DevOps. ....	61
Figura 26: Evidencia de ejecución de componentes de base de datos en el servidor de pruebas de certificación del BAC.. ....	62
Figura 27: Evidencia de ejecución en el servidor de aplicaciones en la nube local, cuando se cataloga aplicaciones. IIS y Explorador.....	64

Figura 28: Uso del tablero Kanban para seguimiento y control de proyectos internos. ....	65
Figura 29: Informe de comparativa de tiempos anteriores y actuales para proyectos manejados en la iniciativa. ....	66



## Resumen

El presente proyecto de grado, pretende automatizar el proceso de recepción, custodia, control y despliegue de aplicaciones en ambiente de pruebas de certificación o también conocidos como ambientes no productivos aplicando la cultura DevOps, dado que actualmente este proceso se lleva a cabo de manera manual en el Banco Agrario de Colombia.

El problema de investigación se basa en los altos tiempos que toma actualmente el proceso de recepción de artefactos compilados y su posterior entrega al área de calidad para su custodia y control, para finalmente ser desplegados en ambientes de pruebas de certificación. Por otra parte, tampoco se tiene un control de versiones del código fuente de las aplicaciones manejadas, es decir, este código fuente reposa en el proveedor.

El objetivo por el cual se realiza esta investigación, es mostrar la problemática actual y la propuesta de solución, implementado un conjunto de herramientas en la nube híbrida, la cual combina infraestructura pública (Externo) usando herramientas de seguimiento de proyectos en internet y la infraestructura local (Interna) para el despliegue de los artefactos compilados, incursionando en la Cultura DevOps la cual sería totalmente nueva para el Banco.

Con el uso de DevOps, tanto en el proveedor de Software como en el cliente, mejora la comunicación y atomización de los procesos de entrega entre ambos, de la misma manera, genera una sinergia entre las dos partes, obteniendo ganancias significativas en tiempos de revisión y despliegues, sin dejar atrás la importancia de tener un repositorio central de código fuente.

## **Abstract**

This research project expect to automate the process of reception, custody, control and deployment of applications in certification testing environment or also known as non-productive environments applying the Devops culture, this process is currently being carried out manually by the Banco Agrario de Colombia.

The research problem is based on the high times that the process of receiving compiled artifacts takes and their subsequent delivery to the quality area for safekeeping and control, to be finally deployed in certification testing environments. On the other hand, there is also no control of versions of the source code of the managed applications, that is, this source code rests with the provider.

The objective by which this research is carried out, is to show the current problem and the proposed solution, implemented a set of tools in the hybrid cloud, which combines public infrastructure (External) using project tracking tools on the Internet and local (Internal) infrastructure for the deployment of compiled artifacts, dabbling in the DevOps Culture which would be entirely new to the Bank..

With the use of Devops in both the software provider and the customer, it improves the communication and atomization of the delivery processes between both, in the same way, generates a synergy between the two parts, obtaining significant gains in revision times and deployments, without leaving behind the importance of having a central source repository.

## **Introducción**

Actualmente, en el mercado existen muchas tecnologías para automatizar los diferentes procesos que tienen las empresas independientemente de su naturaleza o negocio, sin embargo, pocas empresas se alinean con su proveedor para automatizar los procesos que comparten. Para el caso de fábricas de software, poder automatizar los procesos junto con sus clientes es todo un reto y precisamente en el presente proyecto de grado se automatizarán estos procesos de recepción, custodia, control y despliegue de componentes de aplicación en ambientes de pruebas de certificación del Banco Agrario de Colombia.

Para ello se implementará una cultura llamada DevOps y se apoyará en herramientas que están en la nube pública para realizar seguimientos a los proyectos, custodia del código fuente, compilación de los mismos y en la nube privada se realizarán los despliegues en servidores de certificación de pruebas.

Finalmente, se mostrarán los resultados por medio de las comparaciones de los tiempos de los procesos manuales y automáticos, de manera que, se evidencie la reducción de los tiempos en el proceso de recepción, custodia y despliegue de componentes entregados por la fábrica de software al Banco.

## Descripción del proyecto

### Planteamiento del Problema

Las empresas proveedoras de software, automatizan sus procesos con el fin de que sus resultados sean más eficientes, pero no pasa lo mismo con sus clientes, es decir, en los clientes los procesos relacionados con la recepción, custodia, control y despliegue de aplicaciones y código fuente, se realiza de manera manual.

La ausencia de la automatización este tipo de procesos, el desconocimiento de herramientas o la no utilización de herramientas adecuadas para la recepción, custodia y control pueden llevar a una empresa a generar reprocesos, incrementar sus costos y recursos e incluso se puede llegar a tener pérdida de información.

Nuestra pregunta de investigación sería ¿Cómo aplicar la cultura DevOps y herramientas en la nube híbrida, para la recepción, custodia y control del código fuente y artefactos compilados, para su posterior despliegue en ambientes de pruebas de certificación en el Banco Agrario?

Para sustentar la problemática, se ejecuta el proceso de recepción de artefactos y de código fuente, como actualmente se está haciendo en Banco, se toman tiempos y evidencias paso a paso del proceso, de igual manera se revisa la forma como se le hace seguimiento a los diferentes desarrollos que están en curso o que ya finalizaron en la Gerencia de desarrollo.

De manera que, esto nos muestra que los tiempos invertidos para llevar este proceso de manera manual son altos y aumenta considerablemente la posibilidad de cometer errores humanos, adicionalmente no hay un control eficiente y automatizado de las versiones de las entregas del código fuente por parte del Banco Agrario de Colombia.

En este orden de ideas, una empresa con muchos desarrollos de aplicaciones como lo es el Banco Agrario de Colombia, deberá invertir más tiempo y recursos en procesos manuales de despliegue, que en pruebas de certificación.

La industria financiera en el mundo ya ha entrado en la cultura DevOps, tal es el caso de las entidades financieras como Societe Generale, Aktia Bank, ING Bank, Otkritie FC Bank, DBS, estas entidades invierten tiempo y dinero en el uso de la de soluciones como SaaS (Software como servicio) y PaaS (Plataforma como servicio) tanto en la nube privada como pública, utilizando servicios como los que brindan Microsoft Azure, Amazon Cloud Services, Google Cloud, entre otros.

“El desarrollo de aplicaciones tiende a ser un proceso duro y costoso y suele estar sujeto a una enorme presión por actuar rápido. Las empresas solicitan nuevas aplicaciones a un ritmo vertiginoso, ya que tanto los usuarios internos como externos esperan tener acceso a aplicaciones modernas en diversas plataformas. Con este proyecto se podrá reducir el tiempo entre la concepción de una aplicación y la puesta en producción a una parte del tiempo que era necesario antes, consiguiendo también un ahorro en nuestro resultado final”, ha afirmado Joakim Sandström, arquitecto de soluciones de Aktia.” (CIO, 2014)

De los beneficios más importantes para el sector es integrar, probar y liberar de manera continua sus aplicaciones, para dar mejor servicios a sus clientes finales.

## **Justificación**

La implementación de la cultura DevOps cada día es más común en las empresas que se dedican al desarrollo de software, pero implementar DevOps en una interacción desde los ambientes del proveedor hasta los ambientes cliente, es aquí donde se ve el valor agregado de esta iniciativa, por esta razón, los motivos que nos llevan a realizar esta propuesta de implementar DevOps en el Banco Agrario de Colombia, se centran en automatizar los procesos de recepción, control, custodia y despliegue de artefactos a ambientes de certificación de pruebas, aplicando la cultura DevOps combinando infraestructura en la nube pública y privada. Adicionalmente, es necesario la implementación de los tableros Kanban para realizar el seguimiento de los proyectos de software que los proveedores desarrollan para el Banco.

Para lograr esta automatización se requiere el uso y la implementación de herramientas como Azure DevOps, allí se podrá hospedar tanto el código fuente como los artefactos compilados, esta suite también nos ofrece el tablero Kanban, brindándonos reportes personalizados con tablas y gráficos, permitiendo llevar un verdadero seguimiento y control detallado de los proyectos de la gerencia de desarrollo.

El uso de esta suite, está dividido en dos partes, tiene una parte local también llamada nube privada para el despliegue de artefactos compilados, y la otra parte está expuesta en la nube pública, es decir, en internet, como lo es la información de requerimientos, documentos y estados de los proyectos y código fuente (entregado por el proveedor), de esta forma estamos fomentando el uso de la nube híbrida, esto se da cuando las empresas por sus políticas internas no pueden exponer o tener cierto tipo de información sensible en la nube, y prefieren tener alguna parte en sus servidores internos y otra parte en servidores hospedados en la nube.

Los resultados esperados del presente proyecto serán la automatización del proceso de recepción, custodia y control de artefactos y código fuente, y su posterior despliegue de estos artefactos compilados en ambientes de pruebas de certificación del Banco Agrario de Colombia, de manera que, se reduzcan los tiempos para dicha actividad, y como valor agregado se realizará el seguimiento y control completo de los proyectos de desarrollo de software del Banco, por medio de los tableros Kanban, los cuales monitorearán desde que se recibe del proveedor hasta que se realiza el despliegue automático en los ambientes indicados.

La implementación de DevOps en el proveedor de software genera confianza, seguridad, organización de cara al Banco, pero cuando se trata de que el Banco implementa DevOps es aún mayor la ganancia, puesto que innova, automatiza, y agiliza, en su procesos tanto internos como externos al interactuar con los proveedores, generando organización y control a nivel de la gerencia de desarrollo del Banco.

Con la implementación de este proyecto, se ve reflejado el concepto de gestión del cambio, el cual nos indica que es un componente clave para renovar procesos en las empresas, “Hay que hacer énfasis en plantear preguntas más que en buscar respuestas, en orden de obtener procesos de renovación continuos y exitosos. Las compañías deben convertirse en ‘motores de indagación’ si quieren obtener provecho de los cambios y de los conflictos que vienen con ellos.” (Pascale. R., s.f.)

El estudio realizado por CA Technologies, muestra las tendencias de las principales prioridades a nivel mundial para mejorar la eficacia, las personas encuestadas incluyen lo siguiente:

- Mejorar la cultura de la organización para incentivar y recompensar la colaboración (84%)
- Más apoyo y compromiso por parte de la administración en todos los niveles (82%)
- Entrenamiento para los equipos de TI sobre cómo colaborar e incorporar las mejores prácticas en sus actividades diarias en el trabajo (78%) y más soporte y compromiso por parte de la gestión (75%).
- Aliviar las presiones de tiempo para que los equipos puedan adoptar prácticas Agile y DevOps efectivas (74%).

(CA Technologies, 2014)

Antes de finalizar, se realiza un cuadro comparativo entre la propuesta de utilizar DevOps y la manera tradicional de hacer los despliegues a ambientes no productivos, no se trata de herramientas si no de conceptos, por esta razón se muestra por qué hacerlo utilizando DevOps y no por la manera tradicional.

Cuadro comparativo

<b>DevOps(Integración Continua)</b>	<b>Técnica tradicional</b>
Mejora la productividad del desarrollo	Reprocesos en desarrollo y en la recepción al lado del cliente.
Encontrar y corregir errores rápidamente	Para reportar errores se tendrá que realizar la devolución completa al proveedor.
Mayor velocidad en la entrega de actualizaciones y desarrollos de productos.	La entrega de los desarrollos es manual, por medio de repositorios y bitácoras de entrega.
Automatización de la compilación de código fuente.	La compilación se hace en el proveedor.
La comunicación entre los desarrolladores y los operadores es más fluida.	Hay discusiones y cierta rivalidad entre el área de desarrollo o quien envía el paso a pruebas y el área de operaciones, quien ejecuta ese paso a pruebas.



Disponibilidad constante de versiones funcionales y estables.	Lleva demasiado tiempo en generar de nuevo una versión, interviene, el proveedor, y varias áreas en cliente.
---	--

**Tabla 1. Cuadro comparativo DevOps vs Técnica tradicional**

Finalmente, con el desarrollo del presente proyecto se espera que el Banco Agrario de Colombia implementando DevOps para la recepción, custodia, control, despliegue y apalancado con el seguimiento a sus proyectos se ahorrará tiempo, recursos y costos, de manera que, se vea reflejado en la gestión del cambio a nivel procedimental de cada área implicada.

## **Objetivos**

### **General**

Automatizar por medio de la cultura DevOps en el Banco Agrario de Colombia, utilizando las herramientas más importantes del mercado, con el fin de automatizar los procesos referentes a la recepción, custodia, control y seguimiento de artefactos compilados, para el despliegue en ambientes de pruebas de certificación.

### **Específicos**

Identificar y analizar el proceso actual de recepción de artefactos compilados y código fuente, por medio de entrevistas y toma de tiempos, con el fin de establecer puntos estratégicos para la automatización de los procesos.

Implementar la suite de Azure DevOps para automatizar el despliegue de componentes compilados en ambientes de pruebas de certificación y realizar seguimiento a los proyectos de software de la gerencia de desarrollo usando la herramienta Kanban en la nube pública brindada por la misma suite.

Demostrar la eficiencia en los tiempos de recepción y despliegue de artefactos compilados a ambientes de pruebas de certificación, por medio de informes gerenciales con cifras tomadas antes y después de la implementación.

## **Marco de Referencia**

### **Antecedentes**

#### **Cifras de DevOps en el mundo**

CA Technologies, es una empresa que brinda soluciones de administración de TI que ayudan a los clientes a administrar y proteger entornos de TI complejos para admitir servicios empresariales ágiles, han ayudado a muchas empresas a nivel mundial en la implementación de **DevOps**.

Esta empresa realizó un informe de análisis sobre los resultados de DevOps en 2014.

Tal como revelan los resultados del último estudio de CA Technologies sobre la economía de las aplicaciones y el papel que desempeña DevOps, el 88 % de los 1425 directivos de TI y línea de negocio (LOB) encuestados ya han adoptado DevOps o prevén hacerlo en los próximos cinco años. (CA Technologies,2014)

#### **Otras cifras y Ventajas de DevOps se reflejan a continuación:**

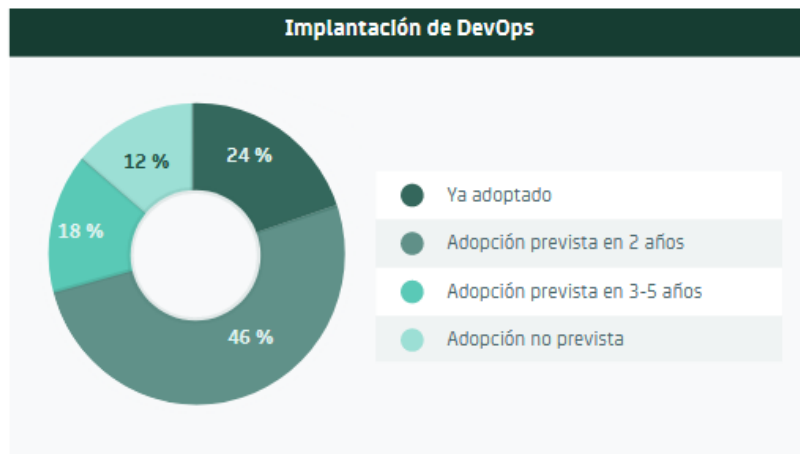
“El 46 % de los responsables de la toma de decisiones de TI encuestados afirmaron estar disfrutando ya de una mayor frecuencia de implementación de sus productos de software y servicios, mientras que el 44 % esperaban obtener los mismos resultados. Cerca del 39 % vieron incrementarse el número de usuarios/clientes finales de sus productos de software y servicios, mientras que el 39 % afirmaron estar constatando ya un mayor grado de colaboración interdepartamental. Más de un tercio indicaron haber percibido mejoras en la calidad y el rendimiento de sus productos de software (el 36 %) y el 34 % pudieron dedicar menos tiempo a solucionar problemas técnicos de las aplicaciones y a su mantenimiento”. (CA Technologies,2014)



*Figura 1 Ventajas de DevOps - Estadísticas CA Technologies 2014*

## Implantación

Hoy, el 88 % de dichos encuestados indicaron que ya habían adoptado DevOps o que preveían hacerlo en los próximos cinco años. (CA Technologies,2014)



*Figura 2 Estadísticas CA Technologies 2014 - Implantación de DevOps*

### **Obstáculos**

“Para los participantes de esta encuesta, las inquietudes habituales, como la seguridad y la conformidad con la normativa (el 28 %), son también problemas para quienes adoptan DevOps. Los directivos de TI indican que se preocupan por dar con la mejor forma de cuantificar y comunicar el retorno de la inversión de DevOps (el 27 %). Este último dato apareció por primera vez en el estudio de este año, lo que posiblemente indica que, pese a la popularidad que ha ganado DevOps entre los primeros en adoptarlo, sigue habiendo una carencia de estadísticas de cuantificación adecuadas a la hora de comunicar una implementación exitosa” (CA Technologies,2014)

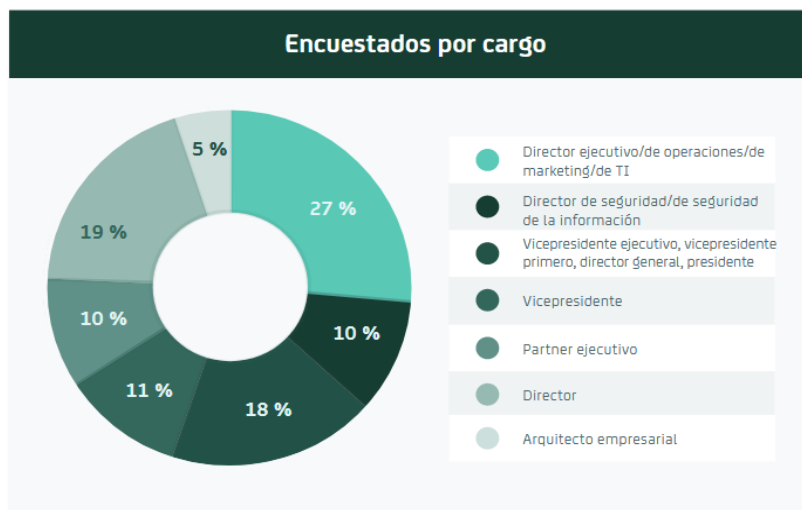


*Figura 3. Estadísticas CA Technologies 2014 - Obstáculos de DevOps*

### Estadísticas - encuestas por cargo

“En este estudio mundial, que realizó por Internet Vanson Bourne en julio de 2014, se encuestó a 1425 altos ejecutivos de TI y línea de negocio de organizaciones empresariales con ingresos de al menos 500 millones de dólares. Perfil profesional de los encuestados:” (CA Technologies, 2014)

“La encuesta se realizó a profesionales de cinco sectores específicos (servicios financieros, sanidad, comercio minorista, telecomunicaciones y medios de comunicación/entretenimiento) y 13 países: Alemania, Australia, Brasil, Canadá, China, España, Estados Unidos, Francia, India, Italia, Japón, Reino Unido y Suiza.” (CA Technologies, 2014)



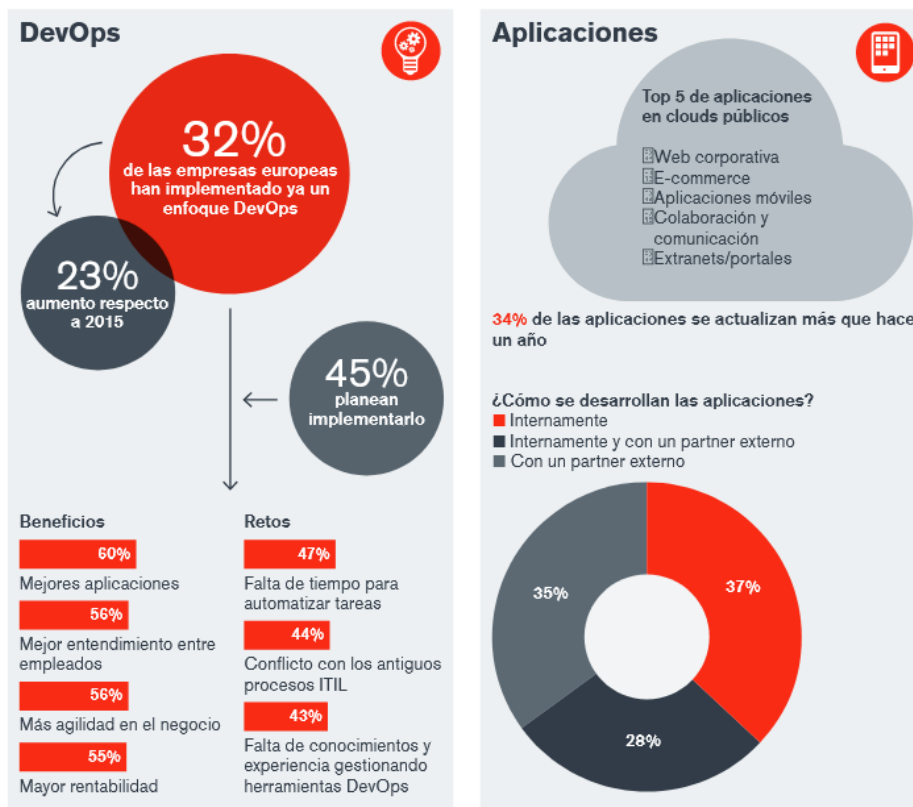
**Figura 4: Estadísticas CA Technologies 2014 - Encuestas por Cargo**

### Estadísticas Claranet

Claranet es uno de los mayores proveedores de servicios gestionados de Europa. Ofrecen soluciones de cloud, hosting y redes a miles de clientes empresariales de todos los sectores de actividad, desde retail hasta ocio y viajes, pasando por healthcare, media y marketing o software y desarrollo.

Esta empresa también tiene un estudio acerca de DevOps y los resultados en su informe Claranet Research Report 2016 nos muestra lo siguiente.

“Hemos encuestado a 900 responsables de TI de organizaciones medianas (de 100 a 2.000 empleados) en los seis países en los que opera Claranet –Alemania, Benelux, España, Francia, Portugal y Reino Unido– con el objetivo de entender cómo gestionan sus TI y cómo está evolucionando esa gestión.” (Charles Nasser, Fundador y Chief Executive Officer, Grupo Claranet)



*Figura 5: Estadísticas Claranet*

## Bases teóricas

### Definición de DevOps

Existen múltiples definiciones para DevOps dependiendo su enfoque, pero las vamos a agrupar y se tratará de dar una definición completa.

DevOps es la combinación entre Desarrollo (Development) y Operaciones (Operations), fue diseñado para tener una comunicación eficiente entre las áreas de desarrollo e infraestructura u operaciones en una empresa. DevOps utiliza software y herramientas que puedan responder a una interrelación entre las dos áreas, de manera que, se puedan realizar despliegues y cambios continuos reduciendo el tiempo y costo en estas tareas del ciclo de vida del software.



“DevOps significa eliminar operaciones de TI, o "NoOps:"". Muchos malinterpretan DevOps como la eliminación completa de la función de Operaciones de TI, sin embargo, esto raramente pasa. Si bien, la naturaleza del trabajo de Operaciones de TI puede cambiar, sigue siendo tan importante como siempre. Las operaciones de TI colaboran mucho antes en el ciclo de vida del software con Development, que continúa trabajando con operaciones de TI mucho después de que el código se haya implementado en producción. (Gene Kim, Jez Humble, Patrick Debois & John Willis, 2016)

Para Patrick Debois organizador del primer DevOpsDays y coautor del libro The Devops Handbook, no hay una definición concreta para DevOps, pero en el libro si desmienten una serie de mitos creados alrededor de DevOps.

“DevOps reemplaza Agile”, los principios y prácticas de DevOps son compatibles con Agile, debido a su enfoque en pequeños equipos que brindan continuamente código de calidad para los clientes. (Gene Kim, Jez Humble, Patrick Debois & John Willis, 2016)

“DevOps es incompatible con ITIL”, Las prácticas de DevOps pueden hacerse compatibles con el proceso de ITIL, sin embargo, para tener tiempos de entrega más cortos y frecuencias de despliegue más altas asociadas con DevOps, muchas áreas de los procesos de ITIL se vuelven completamente automáticas, resolviendo muchos problemas asociados con la configuración y la gestión de versiones. (Gene Kim, Jez Humble, Patrick Debois & John Willis, 2016)

### **Fases o Ciclo de DevOps**

**Gestión y Planificación:** Todo proyecto necesita una visión que indique a los participantes el motivo y fin del trabajo a realizar; definiendo un conjunto mínimo de

funcionalidades que permitan aportar valor en cada iteración, los criterios de aceptación a cumplir y la definición de acabado. Para ello se pueden utilizar las “liturgias” de Scrum, son las reuniones de planificación de la iteración y la revisión de la iteración; pero sin dejar de tener una comunicación e implicación constante entre negocio y el equipo técnico. (J. Quijano, 2018)

**Desarrollo, construyendo código:** En la actualidad tiene un esfuerzo importante en la automatización de las acciones repetitivas o complejas; y que debiera ser uno de los primeros peldaños a escalar para implantar DevOps en una organización. (J. Quijano, 2018)

**Integración continua:** Aunque en esta fase y la anterior, la mayoría de los autores nos centramos en un punto de vista de desarrollo, realmente la llegada de DevOps y los conceptos de Infraestructura como código, hacen que IT también sea pleno participante de esta fase. (J. Quijano, 2018)

**Despliegue automatizado:** Desplegar, en las organizaciones clásicas, siempre ha sido un dolor. Dos roles (Dev e IT) con objetivos e intereses divergentes se encuentran en una batalla de incomunicación y recelo mutuo para publicar la aplicación en los diferentes entornos de trabajo: desarrollo, integración, calidad/test, preproducción, producción, etc., entre más pasos existan en los procesos de despliegue, más posibilidades de fallo humano se suman. (J. Quijano, 2018)

Así, DevOps promueve la automatización de los despliegues por medio de herramientas y scripts, con el objetivo último de que todo el proceso se resuelva con un botón de aprobación o, idealmente, la activación de una característica. (J. Quijano, 2018)

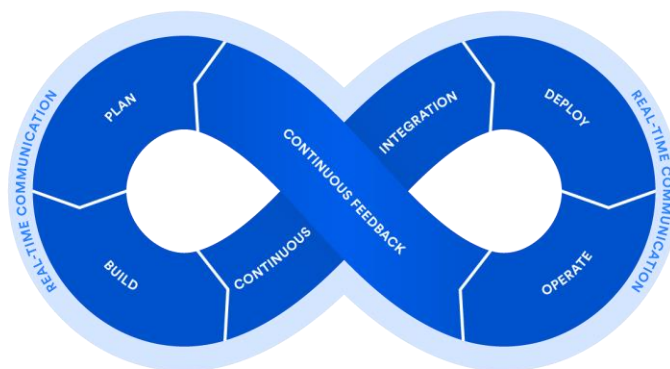
**Operaciones:** Es una minoría las aplicaciones que son puestas en producción y no requieren de un trabajo constante en su optimización, evolución, o soporte. Pero, además, se

debe tener en cuenta todas las operaciones relacionadas con su funcionamiento que deben realizarse de forma continuada durante toda la vida del software. (J. Quijano, 2018)

Así se tendrá el ajuste de los recursos de acuerdo con la demanda o las características de crecimiento de las aplicaciones; la modificación dinámica de la infraestructura por causas de seguridad, rendimiento, disponibilidad o la optimización de procesos y procedimientos que requieren cambios en el contexto de ejecución y explotación. (J. Quijano, 2018)

En esta fase, aplicará como anillo al dedo la adopción del concepto de Nube – sea pública, privada o híbrida- en dónde las operaciones puedan explotar las capacidades de escalabilidad, persistencia, disponibilidad, transformación, resiliencia y seguridad que ofrecen este tipo de plataformas. (J. Quijano, 2018)

**Monitorización:** Esta fase es permanente y se aplica al ciclo completo, se monitoreará, analizará y se medirá todo aquello que pueda aportar una visión general del estado actual del proyecto (aplicaciones e infraestructura), incluyendo todas las dependencias que tuviera; pero con capacidades de bajar hasta la singularidad para observar con detenimiento el funcionamiento de una pieza en particular. (J. Quijano, 2018)



**Figura 6: Ciclo de DevOps**

## Elementos de DevOps

**Tecnología:** El reflejo natural en el mundo de las TI es utilizar la tecnología para resolver un problema. Este es un acercamiento correcto, especialmente si los cambios se pueden implementar en la producción con más frecuencia y de manera más confiable. Mediante el uso de herramientas integradas para administrar estrictamente el movimiento de las unidades de trabajo a través de un flujo DTAP (Desarrollo, Prueba, Aceptación y Producción), la frecuencia de liberación se puede acelerar a un nivel que nunca podría lograrse manualmente. (Quint Wellington Redwood, s.f.)

**Procesos:** Pensar en términos de procesos es parte de TI. Muchos pensadores de DevOps consideran los procesos de desarrollo a producción como la solución a los problemas de TI, y se refieren frecuentemente a Agile, Scrum y otros métodos. Aquí, la integración de los procesos de ITIL y los procesos de desarrollo parece ser uno de los objetivos. (Quint Wellington Redwood, s.f.)

**Personas:** Un número significativo de investigadores de DevOps ven la realización de una cultura común entre las personas Dev y Ops como el elemento vital. Esto implica desarrollar la comprensión entre los desarrolladores y la operación para garantizar una mayor colaboración entre los dos campos. Para el mundo de TI, este no es un enfoque cotidiano. (Quint Wellington Redwood, s.f.)



*Figura 7: Componentes de DevOps*

### **Ventajas de adoptar DevOps en una Empresa**

**Aumento de puestos de trabajo:** La implementación de DevOps incrementa la competitividad entre los desarrolladores más jóvenes, cosa que ha hecho crecer la generación de contrataciones. (DevOps Factory, 2017)

**Mejora de la experiencia de usuario:** La tecnología es un elemento fundamental para mantener una buena experiencia de usuario. La aplicación de DevOps en tu empresa hará que los empleados se familiaricen más fácilmente con estas herramientas. Esto optimizará el producto y su UX, y si el usuario se siente cómodo con él, la empresa tendrá éxito. (DevOps Factory, 2017)

**Crecimiento de la productividad:** La experiencia de usuario no es lo único que mejora tras la integración de DevOps, sino que los empleados también notan una mejora sustancial en la integración de las diferentes áreas de trabajo en la empresa. Los trabajadores se sienten más

valorados e involucrados en su puesto de trabajo y su productividad crece. (DevOps Factory, 2017)

**Trabajo en equipo y cohesionado:** DevOps promueve la integración de los desarrolladores web y de los expertos en tecnologías de la información o IT. Esta metodología combina personas, procesos, metodologías y tecnologías. (DevOps Factory, 2017)

**Optimización del software:** La aplicación de metodologías DevOps mejora la calidad del software creado por los empleados. Al facilitar la cohesión entre varios departamentos se facilita el trabajo y se incrementa su calidad. (DevOps Factory, 2017)

**Sacar partido a las habilidades del trabajador:** DevOps trata de sacar el mayor provecho de las habilidades de cada uno de los empleados. El objetivo es explotar los conocimientos concretos y diferenciales de cada trabajador. (DevOps Factory, 2017)

### **Tablero Kanban**

Es una herramienta que gráficamente nos ayuda a realizarle seguimiento a los proyectos, tareas y actividades, que se generan en un flujo de trabajo. Como lo vemos en la siguiente definición, “Kanban es una herramienta lean que permite visualizar el flujo de trabajo; limitar el trabajo en curso (WIP) asignando límites concretos a cuántos elementos pueden estar en progreso a la vez en cada fase del flujo de trabajo; y mide el tiempo medio para completar un elemento, o Lead Time, optimizando el proceso para que éste sea tan pequeño y predecible como sea posible. (Kniberg y Skarin, 2010)

Las ventajas o beneficios de utilizar un tablero Kanban para el seguimiento y control de los proyectos pueden ser las siguientes:

- Visualizar el flujo de trabajo
- Limitar el trabajo en progreso.
- Administrar el flujo
- Tener políticas explícitas
- Crear oportunidades de retroalimentación
- Mejorar colaborativamente y evolucionar experimentalmente.

(Kniberg y Skarin, 2010)

### **Azure DevOps**

Anteriormente nombrado como Visual Studio Team Foundation Server (TFS), esta plataforma ofrece múltiples herramientas para manejar el versionamiento de código fuente y administra el ciclo de vida del software, reduciendo riesgos y mejorando eficientemente el equipo de trabajo, a continuación se listará más ventajas de usar Azure DevOps.

- Obtener permanentemente el código fuente que se encuentra en el repositorio
- Prevenir sobrescribir el código fuente
- Buscar commits perdidos debido a una subida forzada
- Historia del estado del código
- Control de saber quién hace cada subida o bajada de código.

### **Azure Pipelines**

Azure Pipelines es un servicio en la nube que puede utilizar para compilar y probar automáticamente su proyecto de código y ponerlo a disposición de otros usuarios. Funciona con casi cualquier idioma o tipo de proyecto. Azure Pipelines combina integración continua (CI) y

entrega continua (CD) para probar y construir su código de forma constante y consistente y enviarlo a cualquier objetivo. (Microsoft, Azure DevOps)

### **Azure Repos**

Azure Repos es un conjunto de herramientas de control de versiones que puede utilizar para administrar su código. Ya sea que su proyecto de software sea grande o pequeño, usar el control de versiones lo antes posible es una buena idea. Los sistemas de control de versiones son software que le ayudan a realizar cambios en su código a lo largo del tiempo. El sistema de control de versiones guarda esa instantánea permanentemente para que pueda recuperarla más tarde si la necesita. (Microsoft, Azure DevOps)

### **Estado del Arte**

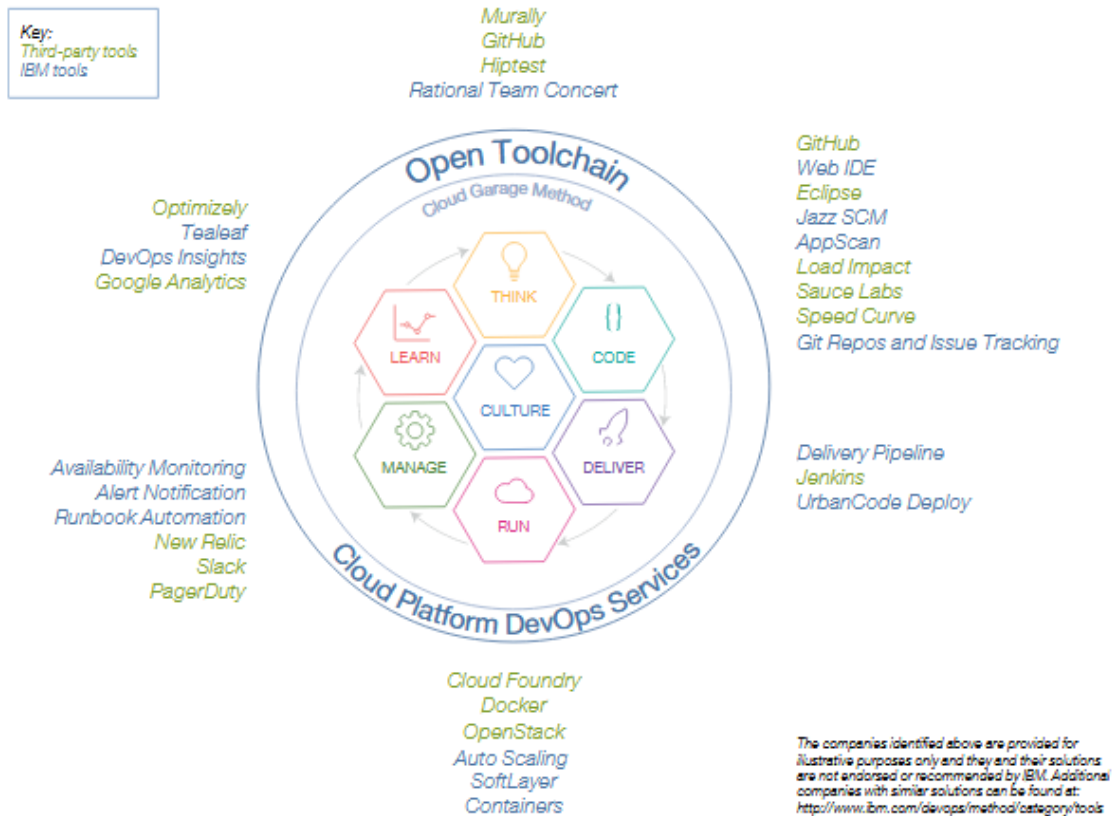
Grandes empresas como HP o IBM han implementado la cultura DevOps y son consultores o brindan soluciones DevOps.

### **IBM**

IBM define a DevOps como una "capacidad empresarial esencial para la entrega continua de innovaciones impulsadas por software que permite a las organizaciones aprovechar las oportunidades del mercado y reducir tiempo para comentarios de los clientes". (IBM, 2017)

En la solución DevOps brindada por IBM, en cada fase incluye las mejores herramientas para realizar esas actividades, por ejemplo, de control de código fuente usa GitHub.



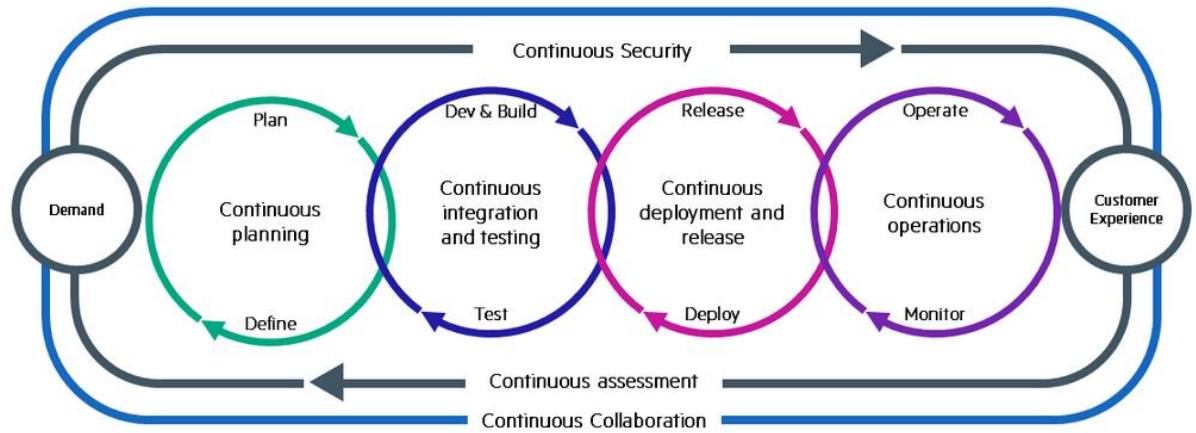


**Figura 8: Propuesta DevOps IBM**

## Hewlett Packard Enterprise - Micro Focus

La propuesta de HP nos muestra lo siguiente:

“Es necesario entregar el software más rápido que nunca, sin comprometer la calidad, pero el panorama de la herramienta de desarrollo de software es cada vez más complejo. DevOps Suite es un conjunto integrado de herramientas ágiles y DevOps en un solo paquete que lo ayudará a controlar, probar y monitorear su software, y garantizar que sus clientes disfruten de la experiencia de usuario superior que merecen.” (Micro Focus)



*Figura 9: Propuesta DevOps HP-Micro Focus*

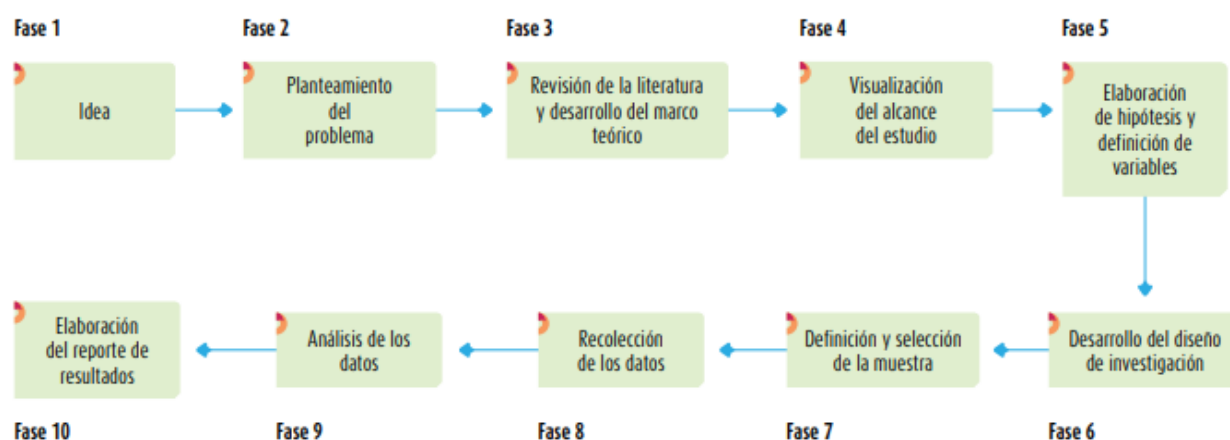
## Diseño metodológicos

### Enfoque

La presente investigación se realiza con el enfoque cuantitativo, puesto que se tienen en cuenta una serie de procesos que se ejecutan en secuencia para evidenciar o probar una hipótesis dada basados en las variables establecidas. Como lo define Sampieri Roberto en su libro Metodología de la investigación, “Enfoque cuantitativo Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Sampieri, R. 2014)

### Tipo de Estudio

Dentro de la investigación cuantitativa se contemplan una serie características y pasos recomendados que se deben tener en cuenta para desarrollar de manera efectiva este tipo de investigación, aunque se tiene la posibilidad de modificar o redefinir el proceso según aplique en el negocio determinado, a continuación se mostrará el procedimiento recomendado.



**Figura 10: Proceso Metodología Cuantitativa.**

**Fase 1:** Necesidad de medir y resolver un problema de investigación

**Fase 2:** Delimitar la investigación

**Fase 3:** Revisar literatura sobre el caso y constituye un marco teórico, de esta etapa debe salir una hipótesis, con la comprobación de la hipótesis se respalda la teoría planteada.

**Fase 4:** Visualizar y establecer el alcance de la investigación

**Fase 5:** Formular las hipótesis o creencias sobre la investigación y se definen las variables que se van a medir.

**Fase 6:** Definir las técnicas y métodos, es decir, el “como” se va a llevar la investigación.

**Fase 7:** Definir qué tipo de información se tomará como muestra.

**Fase 8:** Medir las variables establecidas previamente y tomar evidencias.

**Fase 9:** Utilizar métodos estadísticos para analizar e interpretar los datos resultantes.

**Fase 10:** Utilizar técnicas de presentación de informes y reportes.

Teniendo en cuenta que se puede realizar una variación o modificación en el proceso presentado anteriormente, en nuestro proyecto de investigación se realizó una variación, la cual consiste en incluir metodologías ágiles de desarrollo de software en las fases 6,7 y 8, con el fin de darle un enfoque de flexibilidad y adaptación a las necesidades del cliente.

## **Hipótesis**

Una de las características más importante de la hipótesis es que debe ser real, es decir, debe reflejar lo que intentamos probar con la investigación, y se definen como lo dice Sampieri Roberto en su libro Metodología de la investigación, “Explicaciones tentativas del fenómeno investigado que se enuncian como proposiciones o afirmaciones.” (Sampieri, R. 2014)

Por lo anterior las hipótesis para nuestro trabajo de investigación son las siguientes:

- El Banco Agrario de Colombia con la implementación de una cultura DevOps mejora los tiempos de atención de recepción, custodia y despliegue de artefactos compilados con sus clientes internos.
- Con la automatización de procesos se reducen el número de actividades para la recepción, custodia y despliegue de artefactos compilados
- Con la implementación de la cultura DevOps mejora la relación de confianza entre el banco y proveedor de fabricación software.

### **Variables de Análisis**

Las variables son parte importante dentro de la investigación puesto que son aquellas que pretendemos medir de acuerdo a su comportamiento en el tiempo. Para adentrarnos más en el concepto nos basamos en la definición de Sampieri Roberto en su libro Metodología de la investigación, “Propiedad que tiene una variación que puede medirse u observarse.” (Sampieri, R. 2014)

Para nuestro proyecto definimos las siguientes variables:

- Tiempos de recepción, custodia y despliegue de artefactos compilados
- Cantidad de actividades realizadas en los procesos de recepción, custodia y despliegue de artefactos compilados
- Nivel de relación de confianza entre el banco y el proveedor

## **Población y muestra**

De acuerdo a los objetivos de la presente investigación nuestra población está centrada en la gerencia de desarrollo de soluciones TIC, esta gerencia está compuesta por varias áreas (Activas, Pasivas, Administrativas, Clientes y Canales) las cuales manejan los diferentes sistemas de información o aplicaciones que tiene a cargo la gerencia.

Por otra parte, la muestra tomada se da en el área de Activas y se toma un aplicativo como muestra para realizar la automatización del proceso de recepción, custodia y despliegue es AGROBAC, este aplicativo tiene componentes de Servicios Web, Páginas web e instaladores de componentes tipo cliente-servidor. Este tipo de aplicaciones son completos para realizar este tipo de automatizaciones.

## **Recolección de datos**

La recolección de datos debe ser consecuente con el planteamiento del problema y con los otros elementos de la investigación que estamos llevando a cabo, para ellos nos basamos en la definición de Sampieri Roberto en su libro Metodología de la investigación, “El momento de aplicar los instrumentos de medición y recolectar los datos representa la oportunidad para el investigador de confrontar el trabajo conceptual y de planeación con los hechos” (Sampieri, R. 2014)

De acuerdo con la metodología de investigación que se está usando en la presente investigación, el instrumento para la recolección de datos será el cuestionario, el cual se define como “Conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir.” (Sampieri, R. 2014).

Para la presente investigación se diseña dos cuestionarios donde se pretende conocer el proceso de recepción, custodia y despliegue de artefactos compilados en ambientes de pruebas de certificación, a continuación se describen los dos cuestionarios.

- Cuestionario 1: Tiene como objetivo identificar las actividades y tiempos que se demora el área de la gerencia de desarrollo que recibe en principio los componentes de parte del proveedor y se encarga de verificar y entregar al área de calidad. (Ver Anexo1)
- Cuestionario 2: Tiene como objetivo identificar las actividades y tiempos que se demora el área de Calidad de la gerencia de desarrollo en realizar la recepción y custodia de los componentes y posteriormente entregar al área de catalogación o despliegue. (Ver Anexo2)
- Cuestionario 3: Tiene como objetivo identificar las actividades y tiempos que se demora el área encargada de realizar el despliegue de los artefactos. (Ver Anexo3)

### **Tratamiento y análisis de datos.**

Debido a la utilización de una metodología cuantitativa la información suministrada por los cuestionarios nos ayudó para diseñar el nuevo proceso automatizado y tomar las cifras de los tiempos de cada actividad en el proceso.

Cada cuestionario está conformado por 5 preguntas, las cuales nos llevaron a conocer el proceso actual y nos guiaron a la automatización del mismo, para medir las variables cuantitativas se utiliza la herramienta Excel y para plantear el nuevo proceso de manera secuencial en la herramienta Bizagi BPM.

## **Presentación de Resultados**

En este capítulo se presentarán los resultados obtenidos durante la investigación, se analizarán los datos y se mostrarán las mejoras significativas que se realizaron con los procesos automatizados, por otra parte, se compararán los objetivos iniciales con los resultados alcanzados.

### **Presentación, interpretación y análisis de resultados**

#### **Modelo AS IS Proceso de Recepción de artefactos compilados y código fuente por parte del Banco Agrario de Colombia**

##### **Paso 1: Definición actual del proceso de Negocio desde el punto de vista del BAC**

El proceso de negocio inicia cuando la fábrica de software debe entregar alguna aplicación total o parcial, seguidamente el área encargada de administrar el aplicativo debe recibirlo, verificarlo y posteriormente entregarlo al área de calidad de software para la verificación y custodia de los artefactos compilados, continuando con el proceso el área de Calidad autoriza y entrega los archivos para ser catalogados en los sitios de los servidores que se tienen para ambientes de pruebas, para que el usuario final realice las pruebas de certificación.

##### **Paso 2: Identificar roles involucrados en el proceso**

Los roles involucrados son los líderes de cada equipo o área de trabajo, y algún colaborador que se en carga de ejecutar el proceso de recepción, custodia o catalogación según sea el caso.





**Figura 11: Organigrama áreas que intervienen en el proceso por parte del BAC.**

A continuación se describen los roles que intervienen al interior del proceso actual

### **Profesional Senior**

**Área Receptora:** Debe estar enterado y aprobar la recepción de fuentes y compilados del parte del proveedor, cuando sea requerido, puesto que, muchas veces el universitario es autónomo para realizar las recepciones.

**Área de Calidad:** Debe estar enterado y aprobar o tomar decisiones sobre la recepción y validación de fuentes y compilados, cuando sea necesario, puesto que, en la mayoría de veces el universitario es autónomo para realizar la recepción.

**Área de Ambientes:** Debe estar enterado y aprobar o tomar decisiones sobre la publicación o catalogación de artefactos compilados en ambientes no productivos.

### **Profesional Universitario**

**Área Receptora:** Es el encargado de descargar los componentes desde un servidor de archivos y validar los Checksum de cada uno de los artefactos compilados y compararlos con los relacionados en la bitácora. Posteriormente se realiza la entrega al área de Calidad.

**Área de Calidad:** Es el encargado de recibir los artefactos de una determinada entrega de una aplicación, se realiza la respectiva verificación y custodia de la misma. Posteriormente se realiza la entrega al área de ambientes para su publicación.

**Área de Ambientes:** Es el encargado de publicar los artefactos entregados por el área de Calidad en los servidores destinados para cada aplicación.

### **Paso 3. Adquirir información sobre el proceso**

Con el ánimo de obtener más información y como complemento a los cuestionarios planteados inicialmente, los cuales se encuentran como anexos, fue necesario realizar entrevistas más detalladas de tal manera que los procesos actuales sean contados con las propias palabras de cada actor involucrado, de manera que, se realizan entrevistas con los seniors y/o universitarios involucrados en el proceso, donde responden las siguientes preguntas,

#### **¿Cuándo se lleva a cabo el proceso?**

Este proceso se realiza cada vez que la fábrica realiza una entrega completa o parcial de alguna aplicación que tienen a cargo.

#### **¿Cómo se lleva el proceso a cabo?**

El proceso de negocio para este caso, consiste en la recepción de fuentes y compilados de los desarrollos que hacen los proveedores de software al Banco Agrario de Colombia, que inicia o tiene como entrada la entrega de un paquete de archivos colgados en un repositorio expuesto a internet, por parte del banco debe haber una persona que realice la descarga de estos archivos, realice una validación de Checksum y comparación con las bitácoras de catalogación o

documentos donde se relacionan dichos archivos y algunas observaciones para tener en cuenta al momento de realizar la catalogación tanto en ambiente de pruebas como de producción.

Una vez se realice la respectiva validación se entregan los archivos al área de Calidad por medio de una carpeta compartida, ellos realizan una validación similar y custodian los archivos, luego el área de Calidad envía los archivos al área de Ambientes no productivos para realizar la respectiva catalogación por medio de una carpeta compartida, un funcionario de esta área realiza la publicación hasta que el usuario final cuente con la aplicación disponible para sus pruebas funcionales.

Adicionalmente al proceso mencionado, se debe llevar un flujo de proceso en una herramienta tecnológica, donde se lleva la trazabilidad de cada entrega realizada por el proveedor de software.

### **¿Qué actividades se llevan a cabo?**

- Verificación de Checksum y bitácora de catalogación
- Custodia de fuentes y artefactos compilados
- Catalogación en ambientes no productivos

### **¿Qué actividades dependen de otras para poderse realizar?**

Todas las actividades dependen de su antecesora como se puede ver en el orden anterior.

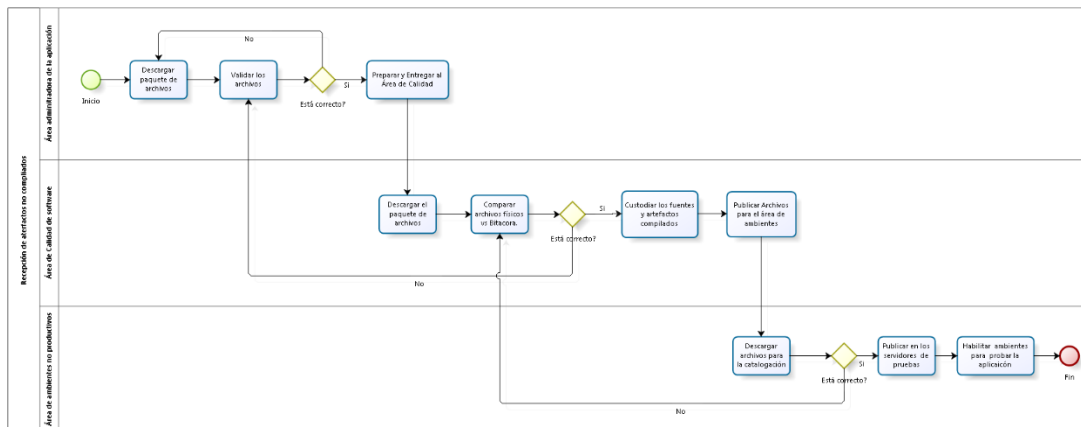
### **Pre-condiciones**

La fábrica de software debe entregar los artefactos compilados de acuerdo al cronograma y la metodología trabajada.

### **Post-condiciones:**

Se deben cerrar todos los flujos en las herramientas de seguimiento del flujo del proceso.

#### Paso 4. Diseño del proceso



Powered by  
bizagi

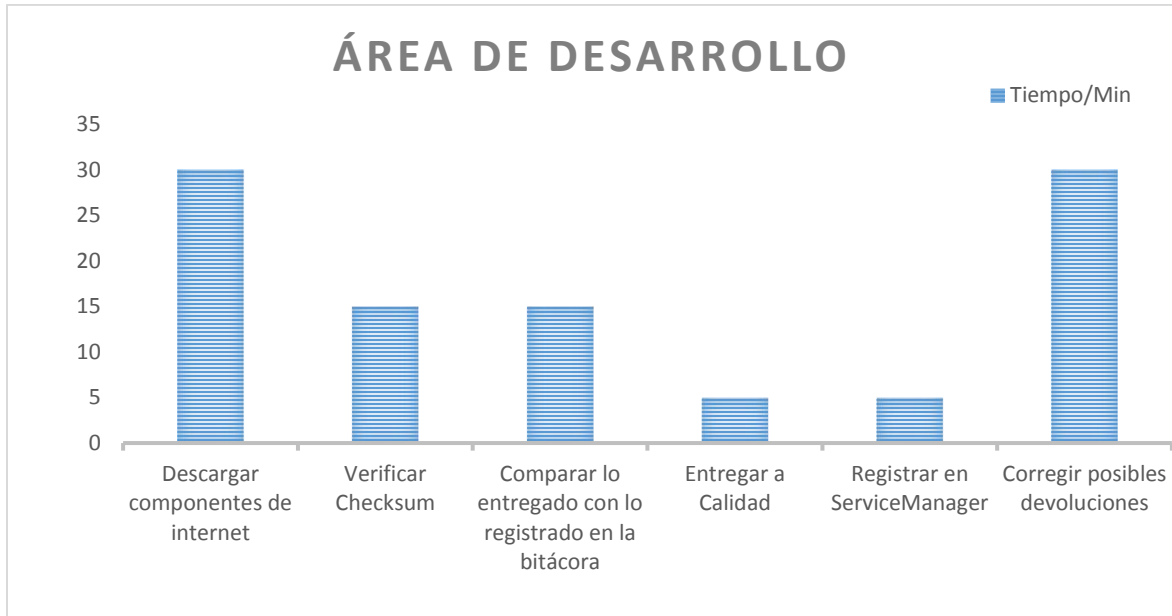
**Figura 12: Diagrama de proceso BPM, situación actual por parte del BAC.**

#### Paso 5. Validar la información capturada.

Esta información fue validada con el líder técnico y líder de pruebas del proveedor, y se realizaron entrevistas con los usuarios finales, los analistas de desarrollo y pruebas.

Los tiempos en promedio de este proceso son de aproximadamente 8 a 12 horas desde la recepción hasta su publicación, puede ser más o menos depende de los componentes y de la validación de cada área.

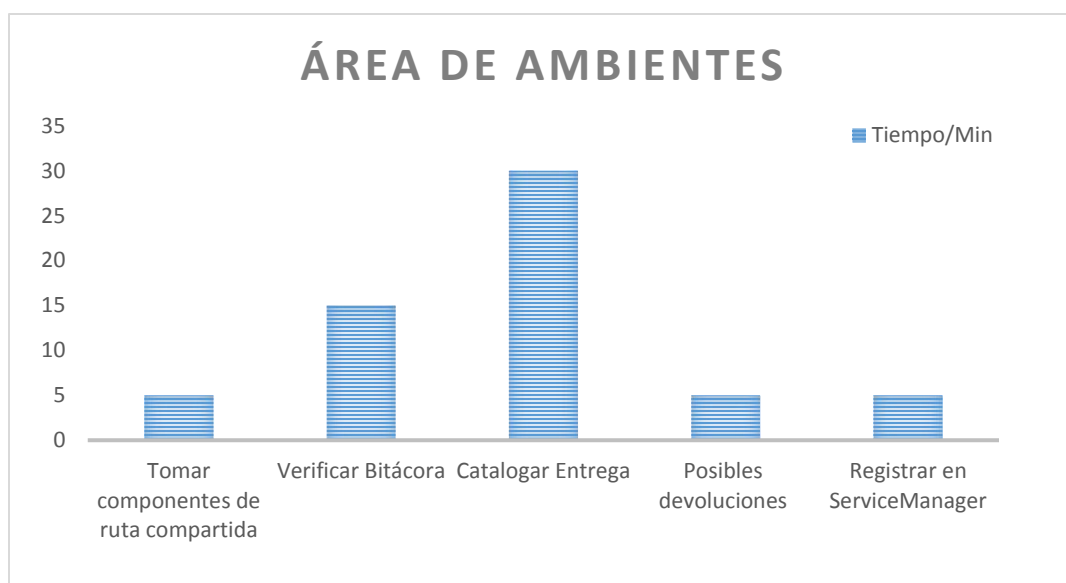
**Paso 6. Revisar tiempos de cada actividad en cada área que interviene en el proceso**



**Figura 13: Tiempos aproximados en cada actividad por parte del área de desarrollo.**



**Figura 14: Tiempos aproximados en cada actividad por parte del área de Calidad.**



*Figura 15: Tiempos aproximados en cada actividad por parte del área de Ambientes.*

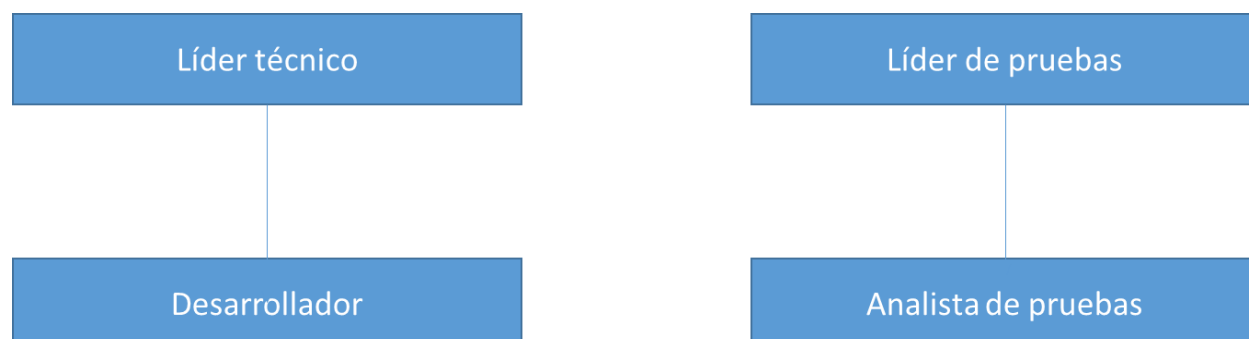
## **Modelo AS IS Proceso de Recepción de artefactos compilados y código fuente por parte del Proveedor**

### **Paso 1. Definir el proceso de Negocio**

El proceso de negocio inicia cuando la fábrica de software prepara un paquete de entrega de artefactos compilados y listos para publicarlos en el servidor de pruebas, junto con la documentación requerida como lo es una bitácora de catalogación, este paquete de archivos se debe cargar en un servidor de archivos para que posteriormente, personas del BAC realicen la descarga de los mismos.

### **Paso 2. Identificar roles involucrados en el proceso**

Los roles involucrados en el proceso de entrega son, el líder técnico, líder de pruebas y los colaboradores de dichos líderes.



**Figura 16: Roles que intervienen en el proceso actual por parte del proveedor.**

A continuación se describen los roles que intervienen al interior del proceso.

**Líder técnico:** Debe verificar que los colaboradores garanticen que los archivos que van a ser incluidos en la entrega estén cargados y actualizados en el repositorio o el servidor de control de código fuente.

**Desarrollador:** Debe realizar la generación y compilación del paquete de archivos que serán entregados al área de pruebas para finalizar el proceso de entrega.

**Líder de pruebas:** Debe coordinar con el área desarrollo, la entrega de los artefactos compilados y asignar tareas para revisión y generación de la documentación requerida para la entrega.

**Tester:** Es el encargado de realizar la bitácora de catalogación basado en los archivos entregados por el área de desarrollo, y posteriormente subirla en un servidor de archivos, donde será accedido y descargado por alguien del banco para su respectiva catalogación en ambientes no productivos.

### **Paso 3. Adquirir información sobre el proceso**

Para este paso se realizan entrevistas con el líder técnico y de pruebas involucrados en el proceso, donde responden las siguientes preguntas:

#### **¿Cuándo se lleva a cabo el proceso?**

Este proceso se realiza cada vez que la fábrica realiza una entrega completa o parcial de alguna aplicación que tienen a cargo.

#### **¿Cómo se lleva el proceso a cabo?**

El proceso de negocio para este caso, consiste en la entrega de fuentes y compilados de los desarrollos que se hacen para el Banco Agrario de Colombia, el cual inicia o tiene como entrada la recopilación de los diferentes desarrollos del equipo de desarrollo, luego continua con la compilación y generación del paquete de archivos, esta tarea la realiza el área de desarrollo, mientras que, la tarea de generación de la documentación o bitácora, generación de checksum y respectiva publicación en un servidor de archivos expuesto en internet, lo hace el área de pruebas en cabeza de un analista de pruebas.

#### **¿Qué actividades se llevan a cabo?**

- Elaborar el paquete de la entrega parcial o total
- Generación del Checksum
- Elaboración de bitácora de catalogación
- Publicar artefactos compilados y fuentes en un servidor



## ¿Qué actividades dependen de otras para poderse realizar?

Todas las actividades dependen de su antecesora como se puede ver en el orden anterior.

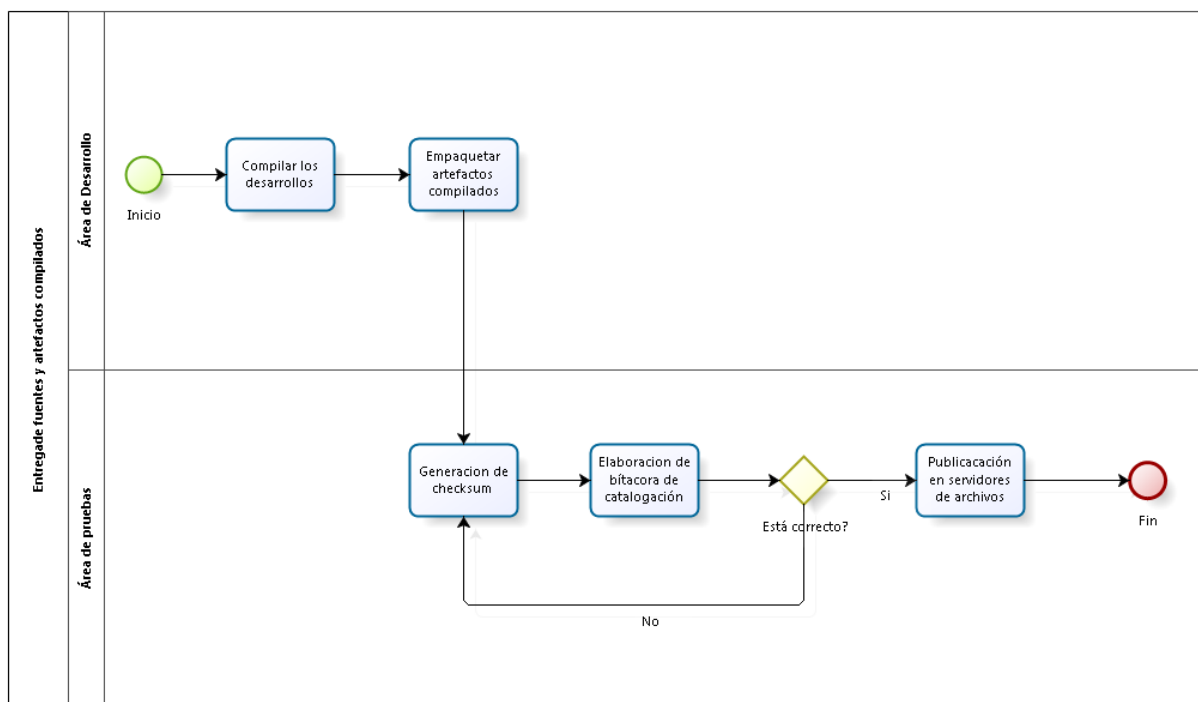
### Pre-condiciones

La fábrica de software debe entregar los artefactos compilados de acuerdo al cronograma y la metodología trabajada.

### Post-condiciones:

El Banco debe confirmar la publicación del paquete de archivos en ambientes no productivos, puesto que, se debe generar nueva línea base de pruebas, esto con el fin de dar soporte a posibles errores.

## Paso 4. Diseño del proceso



*Figura 17: Diagrama del proceso actual en BPM por parte del proveedor.*

**Paso 5. Validar la información capturada.**

Toda la información plasmada en el presente documento fue producto de la entrevista y reuniones con los usuarios finales, para este caso los profesionales Seniors y Universitarios involucrados en el proceso.

Para realizar este proceso de entrega se toman aproximadamente 5 horas en la preparación y entrega oficial.

## **Modelo TO-BE Proceso de Recepción de artefactos compilados y código fuente por parte del Banco Agrario de Colombia**

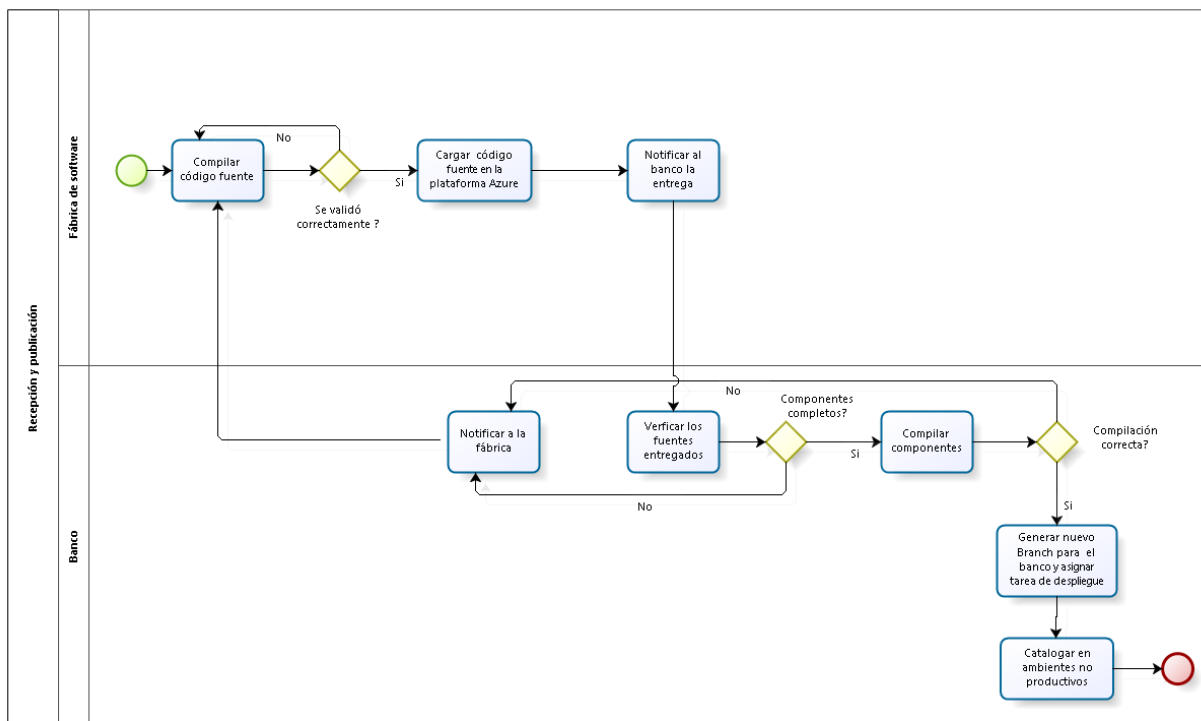
### **Paso 1. Descripción del nuevo proceso**

El nuevo proceso inicia cuando la fábrica de software debe entregar alguna aplicación total o parcial, estas entregas se realizarán por medio de la plataforma Azure DevOps expuesta en Internet, es decir, el código fuente se cargará en la herramienta, y el área de desarrollo encargada de recibir este desarrollo, debe ejecutar un conjunto de reglas de compilación y que estas no generen errores para garantizar que el producto entregado cumpla con los requisitos mínimos de calidad, seguidamente el área de Calidad recibe la tarea en la plataforma y debe hacer lo propio, una vez esta área haya verificado y creado su Branch para generar la orden de catalogación final, se le asigna una tarea de catalogación en la herramienta al área de Ambientes para que finalmente ellos hagan la catalogación desde la nube hasta los servidores locales en el banco.

En este nuevo proceso, temas como la bitácora de catalogación solo será un documento donde contendrá las recomendaciones generales para la publicación, siempre y cuando aplique y no se hayan podido hacer de manera automática usando la tecnología que ofrece DevOps.

### **Paso 2. Diseño del nuevo proceso**

El diagrama se realiza en la aplicación Bizagi usando notación BPM, de manera que, se pueda mostrar el proceso TO BE, del proceso de recepción de artefactos y publicación en ambientes no productivos.



**Figura 18: Diagrama del nuevo proceso en BPM por parte del BAC.**

### Paso 3. Análisis de la brecha

Para el análisis de la brecha tenemos en cuenta la situación presente versus la situación propuesta y a la cual queremos llegar. Para nuestro caso, la brecha se cierra utilizando las herramientas de la plataforma Azure DevOps, con la cual se validan las reglas de compilación y también sirve como repositorio de código fuente. Por otra parte, a esta herramienta tiene acceso tanto la fábrica de software como el BAC (Banco Agrario de Colombia), de manera que, es muy fácil compartir la misma información entre la plataforma, el Banco accede al repositorio, compila los fuentes, verifica información y finalmente quizás el paso más importante, realiza el despliegue de los artefactos compilados en los sitios de aplicaciones en los servidores de pruebas

o de certificación. La cultura DevOps es quien realmente cierra la brecha, puesto que representa la automatización a los procesos.

En el nuevo proceso se automatizan varias actividades que permiten reducir los tiempos entre las áreas que intervienen en el proceso.

### Indicadores de Gestión

Los indicadores de gestión que se muestran a continuación reflejan la eficiencia y reducción de tiempos, con la calidad de las entregas de los aplicativos por parte del proveedor, también se tiene en cuenta la disponibilidad y custodia que representa la productividad y finalmente la rentabilidad, puesto que reducir tiempos reduce dinero y aumenta la efectividad.

A continuación se mostrarán los indicadores:

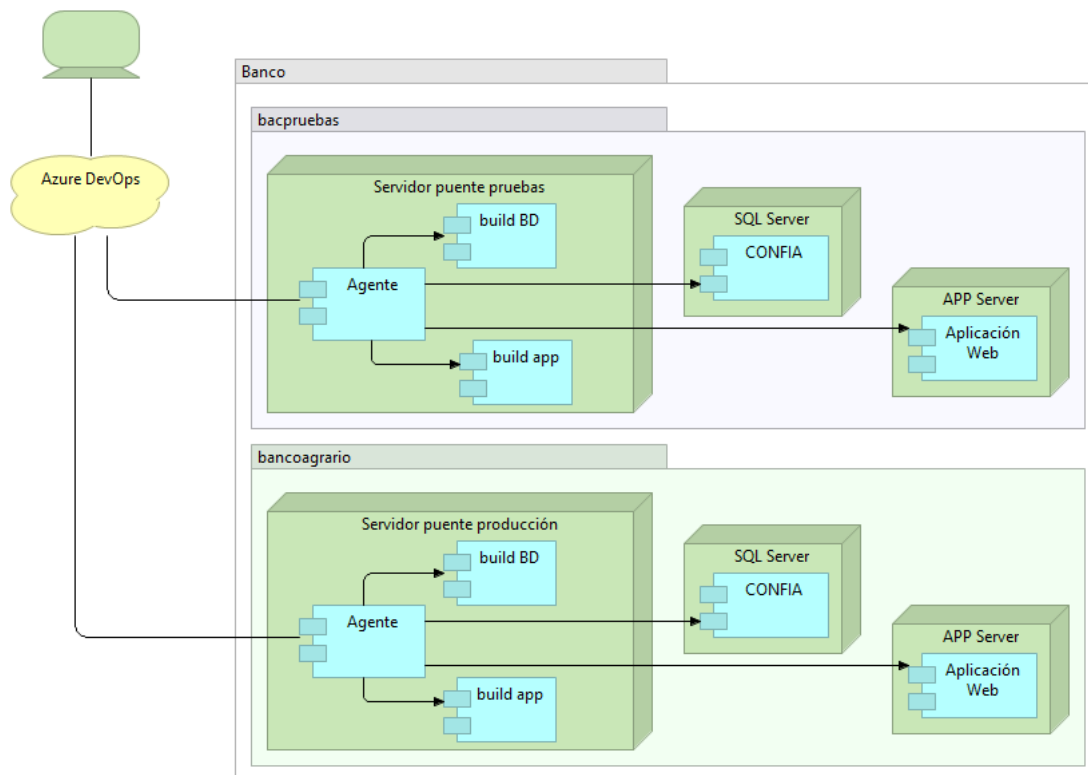
<b>RESULTADO/PRODUCTO ESPERADO</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>BENEFICIARIO</b>
Automatización de procesos en la recepción de aplicaciones por parte del proveedor al BAC	Eficiencia: Reducción (30%) de tiempos y calidad en las entregas	Cliente Banco y el proveedor
Control de versiones de condigo fuente de las aplicaciones manejadas por la gerencia de desarrollo del BAC.	Productividad: Garantía de disponibilidad y custodia del código fuente. (100% de las aplicaciones)	Cliente Banco
Seguimiento detallado de proyectos de software administrados por la gerencia	Efectividad: Situación actualizada de los estado de todos los proyectos de la	Cliente Banco

de desarrollo del BAC	gerencia  (100% de las aplicaciones)	
Automatización de despliegues en ambientes no productivos de los aplicativos	Rentabilidad: Reducción (40%) de tiempos en despliegues y disponibilidad de los ambientes.	Cliente Banco

**Tabla 2: Indicadores de gestión**

### **Implementacion Integración continua o despliegue continuo con DevOps**

De acuerdo con lo descrito a los largo del documento donde utilizamos la suite de Azure DevOps en la nube publica para compilar y realizar el despliegue automático de los componentes en los servidores de los ambientes no productivos del banco en la nube privada, a continuación se muestra un diagrama de arquitectura de la solución:



*Figura 19: Diagrama de arquitectura de la solución implementada.*

A continuación se describe el paso a paso del proceso de compilado y despliegue a ambientes no productivos de una entrega por parte del proveedor.

**Paso 1:** Cargar el Código fuente de la versión entregada en la plataforma de Azures (Proveedor)

**Paso 2:** Entrar a la sección de Pipelines en el Azure DevOps en la nube publica, para verificar los paquetes disponibles por aplicación para posteriormente realizar el proceso de despliegue, para el ejemplo se toma la aplicación llamada “Confía”

Pipeline	Last run	Completion Time
Confia-CI-DB	#30 • Se corrige número de parámetros en la cláusula... Manually triggered by master	Yesterday 46s
Confia-CI-MSLibro Fiscal	#20200225.1 • se corrige para integración continua Manually triggered by master	25 feb. 2m 48s
Confia-CI-MSBalanza	#20200225.2 • Se corrige pa intergracion continua Manually triggered by master	25 feb. 2m 41s
Confia-CI-MSUVR	#20200224.3 • initial commit release 1 Manually triggered by master	24 feb. 2m 19s
Confia-CI-MSSeguridad	#20200224.2 • initial commit release 1 Manually triggered by master	24 feb. 1m 57s
Confia-CI-MSPerfilacion	#20200224.1 • initial commit release 1 Manually triggered by master	24 feb. 2m 18s
Confia-CI-MSMenu	#20200224.2 • initial commit release 1 Manually triggered by master	24 feb. 2m 35s
Confia-CI-Front	#10 • initial commit release 1 Manually triggered by master	24 feb. 1m 26s
Confia-CI-MSComprobante	#20200224.4 • initial commit release 1 Manually triggered by master	24 feb. 2m 41s

**Figura 20:** Bandeja de paquetes pendientes por catalogar por categoría.

**Paso 3:** Ingresar a la bandeja de la sección de lo que se quiere desplegar, es decir, para el ejemplo se van a desplegar artefactos de base de datos, por lo tanto, se ingresa a la bandeja de los componentes de bases de datos del aplicativo en particular.



Description	Stages	Completion Time
#30 Se corrige número de parámetros en la cláusula INSERT Manually triggered   master   de20f36	✓	Yesterday   46s
#29 Se elimina la columna duplicada FechaUvr en la cláusula INSERT Manually triggered   master   b62b3a5	✓	Yesterday   49s
#28 Se elimina los objetos de seguridad de la base de datos Manually triggered   master   d5a798e	✓	Yesterday   49s
#24 Se corrige Case Sensitive de los script compilables para corregir Integraci... Manually triggered   master   931f1c3	✓	25 feb.   44s
#4 initial commit release 1 Manually triggered   master   1efac01	✓	24 feb.   54s
#3 initial commit release 1 Manually triggered   master   1efac01	✓	24 feb.   57s
#2 initial commit release 1 Manually triggered   master   1efac01	✓	24 feb.   48s
#1 initial commit release 1 Manually triggered   master   1efac01	✓	24 feb.   19s

**Figura 21:** Bandeja de componentes de base de datos del aplicativo “Confia”.

**Paso 4:** Revisar el detalle de los componentes que se compilaron y se van a desplegar

The screenshot displays the Azure DevOps web interface for a pipeline run. The browser address bar shows the URL: `https://dev.azure.com/bacfabricasw/Confia/_build/results?buildId=30&view=results`. The page title is "#30 Se sorrije número de parámetros en la cláusula INSERT" on the "Confia-CI-DB" environment. The pipeline was manually run by user "dcastro".

**Manually run by dcastro**

Repository and version	Time started and elapsed	Related	Tests and coverage
BAC.Confia.LineaBase.DB master de20f36	Yesterday at 12:05 46s	0 work items 1 published	Get started

**Warnings: 2**

- Build solution "\*\*\\*.sln"
- Warning SQL71502: Procedure: [dbo].[PR\_GenerarComprobante\_C...
- Warning SQL71502: Procedure: [dbo].[PR\_GenerarComprobante\_C...

**Jobs**

Name	Status	Duration
CI-Solución DB	Success	42s

**Figura 22: Detalle de los componentes a catalogar.**

**Paso 5:** Se publican los artefactos en una ruta parcial para que seguidamente un “Agent” desde los servidores de la nube privada los tomen y se puedan publicar al interior del banco.

The screenshot displays the Azure DevOps interface for a pipeline run. The left sidebar shows the navigation menu with 'Pipelines' selected. The main area shows the 'Jobs in run #30' for 'Confia-CI-DB'. The 'Publish Artifact: drop' task is highlighted, and its log is visible on the right. The log shows the task starting, uploading 1 file to a container, and finishing successfully.

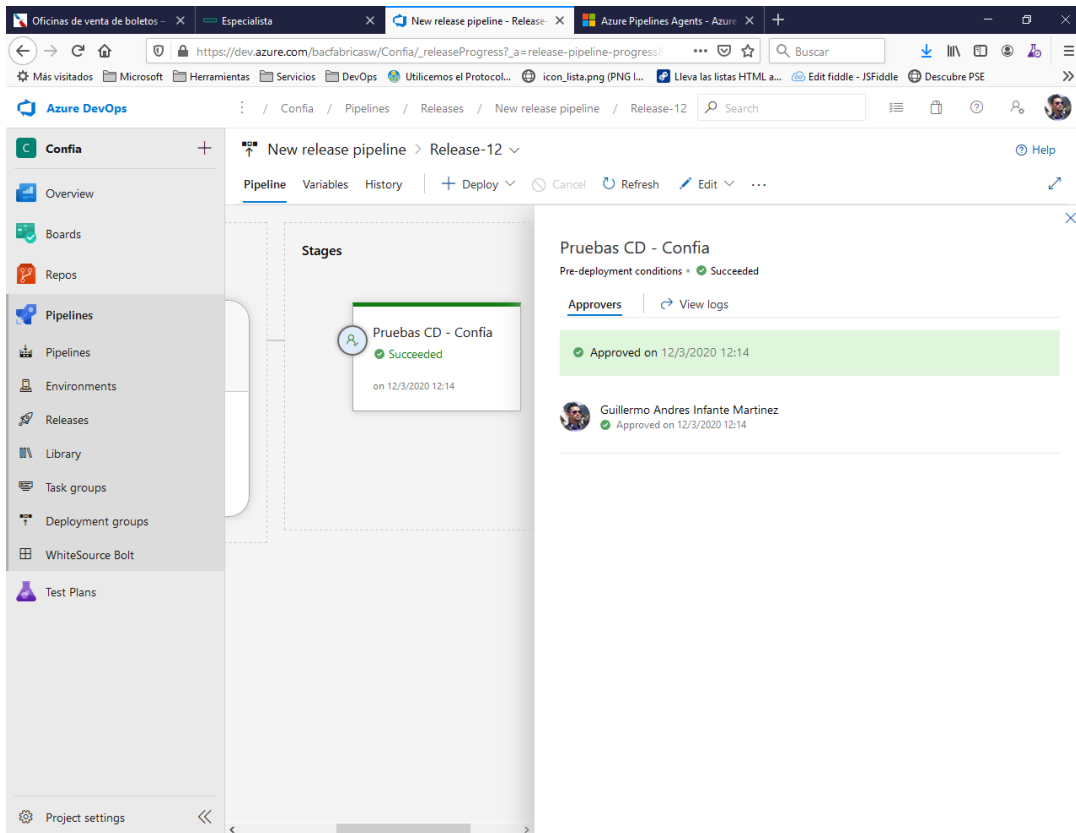
Job	Status	Duration
CI-Solución DB	Success	42s
Initialize job	Success	2s
Checkout BAC.C...	Success	5s
Build solution **...	Success	31s
Copy Files to: d:...	Success	<1s
Publish Artifact:...	Success	<1s
Post-job: Check...	Success	<1s
Finalize Job	Success	<1s
Report build sta...	Success	<1s

```

1 Starting: Publish Artifact: drop
2 =====
3 Task           : Publish build artifacts
4 Description    : Publish build artifacts to Azure Pipelines or a Windows file share
5 Version       : 1.158.1
6 Author        : Microsoft Corporation
7 Help          : https://docs.microsoft.com/azure/devops/pipelines/tasks/utility/publish-build-art
8 =====
9 Async Command Start: Upload Artifact
10 Uploading 1 files
11 File upload succeed.
12 Upload 'd:\a\1\1' to file container: '#/1428376/drop'
13 Associated artifact 16 with build 30
14 Async Command End: Upload Artifact
15 Finishing: Publish Artifact: drop
  
```

**Figura 23:** Publicación de archivos en una ruta parcial en Azure DevOps.

**Paso 6:** Realizar la aprobación por parte del área de Calidad para la realizar publicación final.



**Figura 24:** *Aprobación por parte del área de Calidad para realizar la catalogación.*

**Paso 7:** Despliegue de componentes de aplicación y ejecución de los artefactos de base de datos en el servidor respectivo, para nuestro ejemplo solo se en Base de datos.

The screenshot displays the Azure DevOps web interface. The browser address bar shows the URL: `https://dev.azure.com/bacfabricasw/Confia/_releaseProgress?_a=release-environment-logs`. The page title is "New release pipeline > Release-12 > Pruebas CD - Confia" with a "Succeeded" status indicator. The left sidebar contains navigation options: Overview, Boards, Repos, Pipelines (selected), Environments, Releases, Library, Task groups, Deployment groups, WhiteSource Bolt, and Test Plans. The main content area shows the "Deployment process" with a "Succeeded" status. Below this, there are two items: "Pre-deployment approvals" (Approved) and "Despliegue a BD de Confia" (Succeeded). The "Despliegue a BD de Confia" section provides details: "Started: 12/3/2020 12:14:23", "Pool: DespliegueContinuoBac", and "Agent: BAC000W16128". A table lists the tasks and their durations:

Task	Status	Duration
Initialize job	succeeded	< 1s
Download artifact - _Confia-CI-DB - drop	succeeded	4s
Despliegue en ambiente de pruebas - Confia	succeeded	9s
Finalize Job	succeeded	< 1s

**Figura 25: despliegue de los componentes desde Azure DevOps.**

The screenshot shows a web browser window displaying the Azure DevOps interface. The main content is a log window titled "Despliegue en ambiente de pruebas - Confia". The log shows the execution of a task named "SQL Server database deploy" which involves publishing to a database on a server and creating various tables and views. The log ends with a successful completion message.

```

1 2020-03-12T17:14:28.728486Z ##[section]Starting: Despliegue en ambiente de pruebas - Confia
2 2020-03-12T17:14:28.7412654Z =====
3 2020-03-12T17:14:28.7413878Z Task           : SQL Server database deploy
4 2020-03-12T17:14:28.7413399Z Description  : Deploy a SQL Server database using DACPAC or SQL scripts
5 2020-03-12T17:14:28.7413666Z Version     : 0.3.20
6 2020-03-12T17:14:28.7413889Z Author      : Microsoft Corporation
7 2020-03-12T17:14:28.7414321Z Help       : https://docs.microsoft.com/azure/devops/pipelines/tasks/deploy/sql-dacpac-
8 2020-03-12T17:14:28.7414772Z =====
9 2020-03-12T17:14:38.2071172Z Publishing to database 'CONFIA' on server '172.29.88.36'.
10 2020-03-12T17:14:38.2072576Z Initializing deployment (Start)
11 2020-03-12T17:14:38.2072879Z Initializing deployment (Complete)
12 2020-03-12T17:14:38.2073182Z Analyzing deployment plan (Start)
13 2020-03-12T17:14:38.2074105Z Analyzing deployment plan (Complete)
14 2020-03-12T17:14:38.2074328Z Updating database (Start)
15 2020-03-12T17:14:38.2074533Z Creating [dbo].[PR_InsertarUvr]...
16 2020-03-12T17:14:38.2074778Z Creating [dbo].[PR_ObtenerGrupo_Grupo]...
17 2020-03-12T17:14:38.2075081Z Creating [dbo].[PR_ObtenerLibroFiscalPorParametros_LibroFiscal]...
18 2020-03-12T17:14:38.2075384Z Creating [dbo].[PR_ObtenerLibroFiscalPorPeriodo]...
19 2020-03-12T17:14:38.2075647Z Creating [dbo].[PR_ObtenerLista_Menu]...
20 2020-03-12T17:14:38.2076414Z Creating [dbo].[PR_ObtenerListaComprobanteAutomaticoPorPeriodo_Comprobante]...
21 2020-03-12T17:14:38.2076940Z Creating [dbo].[PR_ObtenerListaComprobanteDetallado_Comprobante]...
22 2020-03-12T17:14:38.2077287Z Creating [dbo].[PR_ObtenerListaComprobanteManualPorPeriodo_Comprobante]...
23 2020-03-12T17:14:38.2077617Z Creating [dbo].[PR_ObtenerListaPorParametros_Comprobante]...
24 2020-03-12T17:14:38.2077929Z Creating [dbo].[PR_ObtenerListaPorParametros_Menu]...
25 2020-03-12T17:14:38.2078232Z Creating [dbo].[PR_ObtenerListaPorParametros_UsuarioBloqueado]...
26 2020-03-12T17:14:38.2078749Z Creating [dbo].[PR_ObtenerNivelClase_LibroFiscalDetalle]...
27 2020-03-12T17:14:38.2079075Z Creating [dbo].[PR_ObtenerNivelCuenta_LibroFiscalDetalle]...
28 2020-03-12T17:14:38.2079396Z Creating [dbo].[PR_ObtenerNivelGrupo_LibroFiscalDetalle]...
29 2020-03-12T17:14:38.2079739Z Creating [dbo].[PR_ObtenerNivelSubCuenta_LibroFiscalDetalle]...
30 2020-03-12T17:14:38.2080185Z Creating [dbo].[PR_ValidarOperacionRoll]...
31 2020-03-12T17:14:38.2080795Z Creating [dbo].[PR_VerificarUsuario_Usuario]...
32 2020-03-12T17:14:38.2081112Z Creating [dbo].[PR_consultarInsertarLibroFiscal_LibroFiscal]...
33 2020-03-12T17:14:38.2081348Z Update complete.
34 2020-03-12T17:14:38.2081531Z Updating database (Complete)
35 2020-03-12T17:14:38.2081736Z Successfully published database.
36 2020-03-12T17:14:38.2081963Z Time elapsed 00:00:07.52
37 2020-03-12T17:14:38.2082110Z
38 2020-03-12T17:14:38.2380285Z ##[section]Finishing: Despliegue en ambiente de pruebas - Confia
39

```

*Figura 26: Evidencia de ejecución de componentes de base de datos en el servidor de pruebas de certificación del BAC..*

Internet Information Services (IIS) Manager

PRU088W16030

File View Help

### Connections

- Start Page
- PRU088W16030 (BACPRUEBAS\usrdeploy)
  - Application Pools
  - Sites
    - CONFIA
      - assets
      - BalanceAPI
      - ComprobanteAPI
      - LibroFiscalAPI
      - MenuAPI
      - PerfilacionAPI
      - SeguridadAPI
      - UvrAPI
    - Default Web Site

### PRU088W16030 Home

Filter: [v] Go [v] Show All Group by: Area

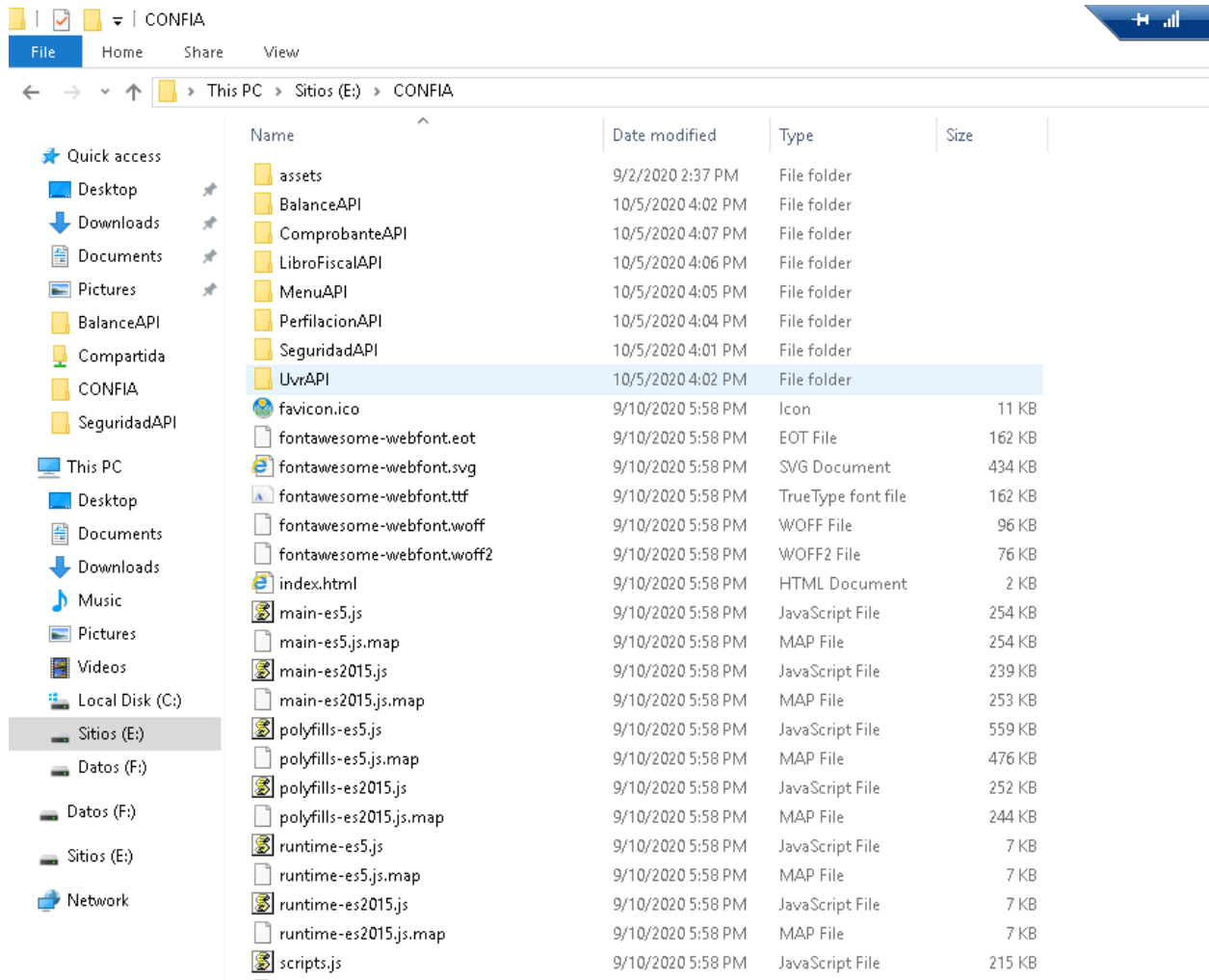
#### ASP.NET

- .NET Authorizat...
- .NET Compilation
- .NET Error Pages
- .NET Globalization
- .NET Trust Levels
- Session State
- SMTP E-mail

#### IIS

- Authentic...
- Authorizat... Rules
- Compression
- Default Document
- Directory Browsing
- ISAPI and CGI Restri...
- ISAPI Filters
- Logging
- MIME Types
- Modules
- Worker Processes

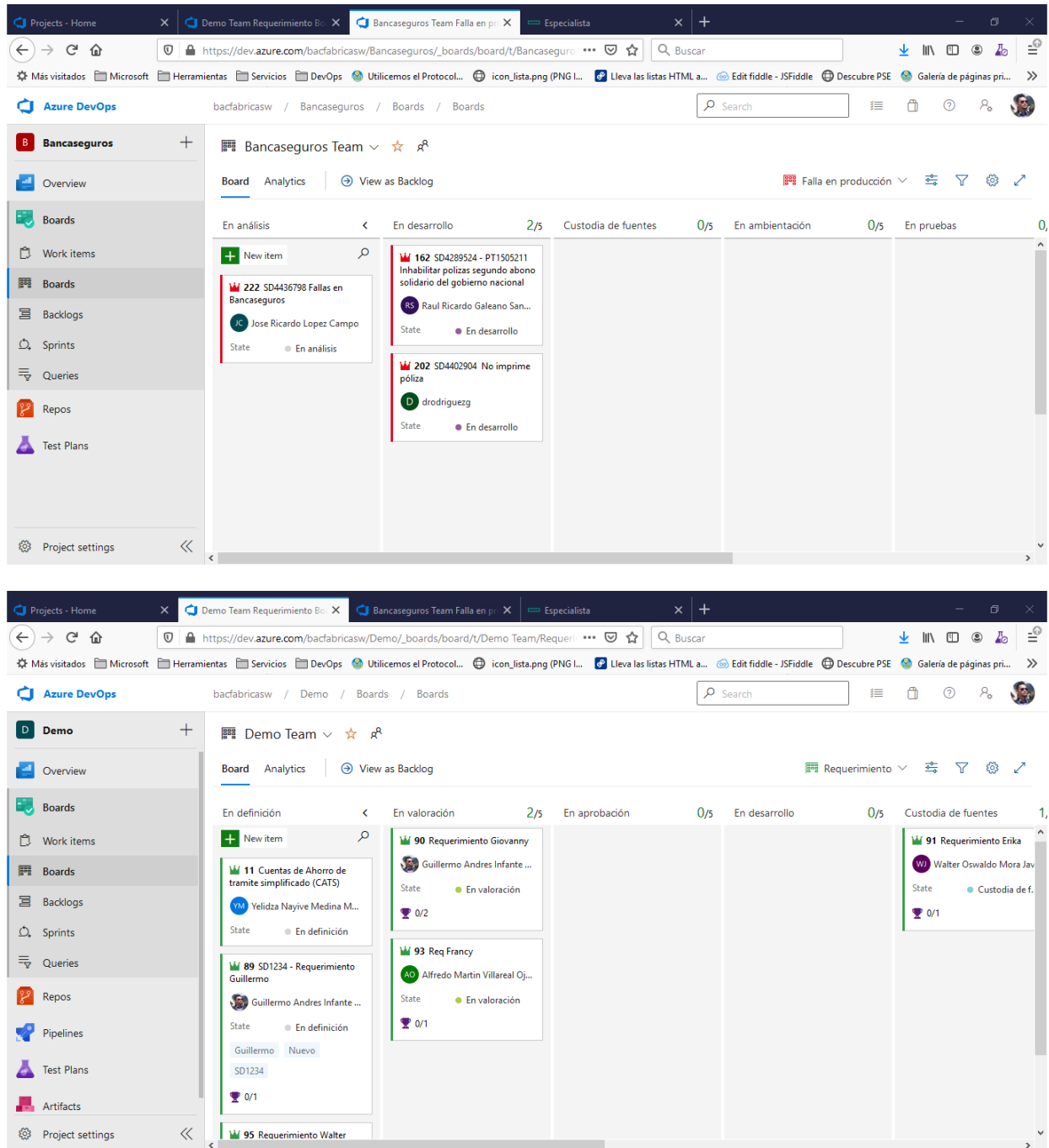
#### Management



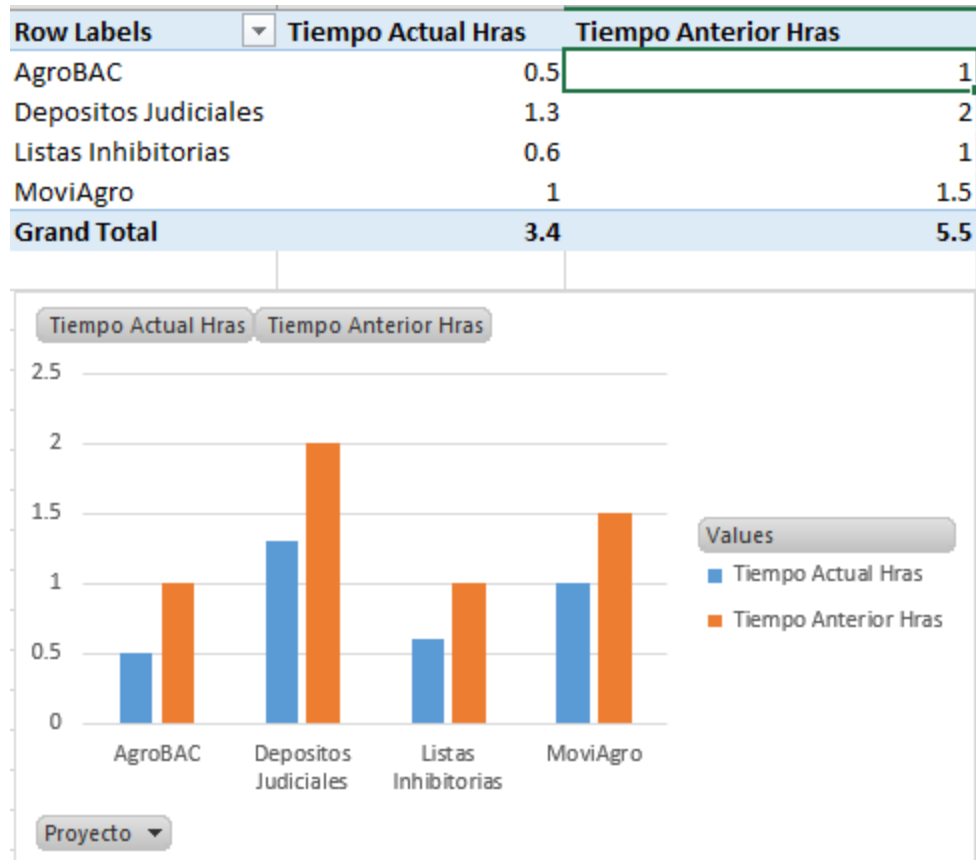
**Figura 27: Evidencia de ejecución en el servidor de aplicaciones en la nube local, cuando se cataloga aplicaciones. IIS y Explorador**



Por otra parte, se evidencia el uso de los tableros Kanban para el seguimiento de los proyectos del banco, de manera que, se pueda evidenciar el estado de cada una de sus etapas.



**Figura 28:** Uso del tablero Kanban para seguimiento y control de proyectos internos.



*Figura 29: Informe de comparativa de tiempos anteriores y actuales para proyectos manejados en la iniciativa.*

## **Conclusiones y recomendaciones**

Dentro del desarrollo del proyecto se pudo evidenciar que si bien no hay rechazo al cambio, el cambio se produce de manera lenta, sin embargo se logra implementar la solución presentada en el inicio del proyecto, concluyendo lo siguiente:

Se plateó y se analizó el proceso actual, se evidenciaron los puntos de demora, puntos de reprocesos, y finalmente se establecieron los sitios en los que entra la automatización del proceso.

Se crea un proyecto de tableros Kanban en Azure DevOps, donde se realiza seguimiento a todos los proyectos de desarrollo del BAC, donde en su interior se encuentra cada etapa de cada proyecto.

El despliegue de componentes a ambientes no productivos se realiza de manera automatizada, de manera que, no se depende de la intervención de áreas mediadoras y documentación que genera reprocesos, de manera que se implementa la cultura DevOps.

Los tiempos de recepción y catalogación de componentes se reducen en un 30% del proceso anterior.

Como recomendación, se debe implementar el despliegue continuo en los ambientes productivos, que no se quede solo en ambientes de pruebas.

## Referencias bibliográficas

AWS (s.f). ¿Qué es la integración continua?. Recuperado de <https://aws.amazon.com/es/devops/continuous-integration/>

Bird J, 2016. Introduction to DevOps for the financial industry. Recuperado de <https://www.oreilly.com/ideas/introduction-to-devops-for-the-financial-industry>

CA Technologies, 2014. Devops: Salir victoriosos en la economía de las aplicaciones. Recuperado de <https://www.ca.com/content/dam/ca/es/files/white-paper/devops-winning-in-application-economy-2.pdf>

Chandrasekara, C., & Yapa, S. Effective Team Management with VSTS and TFS

Chandrasekara, C., & Yapa, S. (2018). Working with a Backlog. In Effective Team Management with VSTS and TFS (pp. 29-56). Apress, Berkeley, CA.

CIO, 2014. El banco Aktia implanta DevOps en su desarrollo de aplicaciones. Recuperado de <http://www.ciospain.es/retail/el-banco-aktia-implanta-devops-en-su-desarrollo-de-aplicaciones>

Corporación Colombia Digital. 2018, El uso de Agile y DevOps genera un aumento de hasta un 60% en las ganancias de las productoras de software. Recuperado de <https://colombiadigital.net/actualidad/bytes/item/9971-el-uso-de-agile-y-devops-genera-un-aumento-de-hasta-un-60-en-las-ganancias-de-las-productoras-de-software.html>

DevOps Factor, (2017) Ventajas de aplicar DevOps en las empresas. Recuperado de <https://devopsfactory.es/2017/11/08/ventajas-aplicar-devops-en-empresas/>

De Kort, W. (2016). DevOps on the Microsoft Stack. Apress.

Deloitte,(s.f.) Artefactos Scrum: las 3 herramientas clave de gestión. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/artefactos-scrum.html>

Ebert, C., Gallardo, G., Hernantes, J., & Serrano, N. (2016). DevOps. IEEE Software, 33(3), 94-100.

Fallis, A. . (2013). Effective DevOps. Journal of Chemical Information and Modeling (Vol. 53, pp. 1689–1699). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

GALICIA-BARRERA, H. (2015). Implementation of external DevOps in pharmaceutical companies. Revista de Sistemas Computacionales y TICS, 1-2.

García Mugía, M., & Almaraz Arranz, R. (2018). Estudio de la cultura y práctica DevOps en la industria.

Gene Kim, Jez Humble, Patrick Debois & John Willis, 2016. The Devops Handbook, (P12).

Grupo Claranet, 2016. Claranet Research Report 2016. Recuperado de [https://www.claranet.es/sites/all/assets/es/claranet\\_research\\_report\\_2016\\_-\\_innovacion\\_ti\\_en\\_europa.pdf](https://www.claranet.es/sites/all/assets/es/claranet_research_report_2016_-_innovacion_ti_en_europa.pdf)

Grupo Claranet, s.f. Sobre Claranet Recuperado de <https://www.claranet.es/sobre-claranet>

IBM 2017, DevOps for hybrid cloud: an IBM point of view. Recuperado de <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=WH&infotype=SA&htmlfid=RAW14389USEN&attachment=RAW14389USEN.PDF>

Huttermann, M. (2012). DevOps for developers. Apress. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=JfUAkB8AA7EC&lpg=PR3&ots=wnqqd7yrIL&dq=devops%20definition&lr&hl=es&pg=PA2#v=onepage&q=devops%20definition&f=false>

Jabbari, R., bin Ali, N., Petersen, K., & Tanveer, B. (2016, May). What is devops?: A systematic mapping study on definitions and practices. In Proceedings of the Scientific Workshop Proceedings of XP2016 (p. 12). ACM.

KathrynEE, 2018. Kanban basics <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/boards/boards/kanban-basics?view=vsts&tabs=new-nav>

Lara, W. (2015). ¿Cómo funciona la metodología Scrum? Recuperado de <https://platzi.com/blog/metodologia-scrum-fases/>

Lean solution, s.f. VSM, Value Stream Mapping. Recuperado de <http://www.leansolutions.co/conceptos/vsm/>

Loukides, M. (2012). What is DevOps?. " O'Reilly Media, Inc.". Recuperado de [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=luCGAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=devops+in+companies&ots=AyiZT4b2kd&sig=4INKdFRZ6c2GYeIFTlOu90a\\_CRI&redir\\_esc=y#v=onepage&q=devops%20in%20companies&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=luCGAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=devops+in+companies&ots=AyiZT4b2kd&sig=4INKdFRZ6c2GYeIFTlOu90a_CRI&redir_esc=y#v=onepage&q=devops%20in%20companies&f=false)

Lwakatare, L. E., Kuvaja, P., & Oivo, M. (2016). Relationship of devops to agile, lean and continuous deployment: A multivocal literature review study. In Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) (Vol. 10027 LNCS, pp. 399–415). Springer Verlag. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-49094-6\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-319-49094-6_27)

Machiraju, S., & Gaurav, S. (2018). Deployment via VSTS. In DevOps for Azure Applications (pp. 39-71). Apress, Berkeley, CA.

Micro Focus, (s.f) Agile and DevOps App Delivery Tools. Recuperado de <https://software.microfocus.com/en-us/products/agile-devops-tools/overview>

Microsoft Azure. (s.f) ¿Qué es una nube híbrida?. Recuperado de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-hybrid-cloud-computing/>

Microsoft (s.f) t. Herramientas basadas en la nube para los equipos de desarrollo de software. Recuperado de <https://www.microsoft.com/es-xl/TrustCenter/CloudServices/vsts>

Microsoft, s.f., Herramientas basadas en la nube para los equipos de desarrollo de software. Recuperado de <https://www.microsoft.com/es-xl/TrustCenter/cloudservices/vsts>

Microsoft Azure, s.f. ¿Qué es una nube híbrida? Recuperado de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-hybrid-cloud-computing/>

Microsoft Azure, s.f., Azure DevOps documentation. <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/?view=azure-devops>

Microsoft, 2016. Tour por Visual Studio Team Services. Recuperado de <https://blogs.msdn.microsoft.com/esmsdn/2016/01/28/tour-por-visual-studio-team-services/>

OBS Business School (s.f), Roles, Eventos y Artefactos en la metodología Scrum. Recuperado de <https://www.obs-edu.com/int/blog-investigacion/project-management/roles-eventos-y-artefactos-en-la-metodologia-scrum>

Olmedo Rodríguez, Á. DevOps y análisis de performance automáticos. Recuperado de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/71505/6/alvarolmedoTFG0118memoria.pdf>

Otero-Pena, J. DevOps: negocio, integración continua, docker, microservicios y mucho más. Recuperado de <https://www.gradiant.org/blog/devops-negocio-integracion-continua-docker-microservicios-2/>

Patón, M. T. B. (2016). Propuesta de aplicación de Lean Construction a través de un sistema Kanban, en un estudio de arquitectura (Doctoral dissertation).

Quijano J, 2018. El ciclo de DevOps, una guía para iniciarse en las fases que lo componen. Recuperado de <https://www.genbeta.com/desarrollo/el-ciclo-de-devops-una-guia-para-iniciarse-en-las-fases-que-lo-componen#:~:text=Todo%20proyecto%20necesita%20una%20visi%C3%B3n,acabado%3B%20para%20cada%20una%20de>

Roche, J. (2013). Adopting DevOps practices in quality assurance. *Communications of the ACM*, 56(11), 38-43. Recuperado de <https://queue.acm.org/detail.cfm?id=2540984>

Sehringer G, 2016. How to Reap the Rewards of DevOps: One Bank's Story. Recuperado de <https://blog.xebialabs.com/2016/11/15/reap-rewards-devops-one-banks-story/>

Shahin, M. (2015, September). Architecting for devops and continuous deployment. In *Proceedings of the ASWEC 2015 24th Australasian Software Engineering Conference* (pp. 147-148). ACM.



Shmat D, 2018. Banking on devops: some banks are getting it right. Recuperado de <https://www.cio.com/article/3263705/financial-it/banking-on-devops-some-banks-are-getting-it-right.html>

The, F., Of, S., In, I., & Software, E. (2014). Introducing DevOps to the traditional enterprise. InfoQ.Com, (14), 34. Retrieved from <http://www.infoq.com/minibooks/emag-devops#minibookDownload>

Vijayakumar, T. (2017). DevOps with Visual Studio Team Services and Azure. In Practical Azure Application Development(pp. 45-64). Apress, Berkeley, CA.

Walls, M. (2013). Building a DevOps culture. " O'Reilly Media, Inc.". Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=L1BZ0w0g-v4C&lpg=PR2&ots=YORdlNBNGm&dq=devops%20culture&lr&hl=es&pg=PA3#v=onepage&q=devops%20culture&f=false>

## Anexos

### Historias de Usuario

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número: 1</b>	<b>Usuario:</b> Gerencia de desarrollo
<b>Nombre historia:</b> Implementacion herramienta seguimiento proyectos	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> N/A	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> N/A	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Como: Gerencia de desarrollo</p> <p>Necesito/deseo/quiero: Implementar la herramienta de VSTS con tablero Kanban</p> <p>Para/Porque: Realizar seguimiento, asignar tareas, registrar avances, en todos los proyectos de software la gerencia de desarrollo.</p>	
<p><b>Criterios de aceptación:</b></p> <p>Ingresar a la aplicación de Microsoft para la creación, modificación de información de proyectos y sus workitems.</p>	
<b>Prototipo</b>	

The screenshot shows a Jira backlog with the following items:

- Backlog:**
  - 532 Hello World Web Site (Jamal Hartnett)
  - 398 Cancel order form (Jamal Hartnett, 13 points, tags: Phone, Service, Web, 0/1 progress)
- Active (2/5):**
  - 486 Welcome back page (Raisa Pokrovskaya, 3 points)
  - 346 Add animated emoticons (Christie Church, 3 points)
  - Slow response on form (Christie Church, 8 points)
- Resolved (2/5):**
  - 344 Implement a factory which abstracts (Jamal Hartnett, 8 points, 0/1 progress)
  - 405 GPS locator (Jamal Hartnett, 8 points)

**Observaciones:**

Historia de Usuario	
<b>Número: 2</b>	<b>Usuario:</b> Área Calidad de Software
<b>Nombre historia:</b> Implementacion herramienta de despliegue continuo	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> N/A	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> N/A	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Como: Área de Calidad de Software</p> <p>Necesito/deseo/quiero: Implementar la herramienta de VSTS de despliegue continuo.</p> <p>Para/Porque: Realizar despliegue continuo en ambientes no productivos.</p>	

**Criterios de aceptación:**

Despliegue desde el servidor de VTST hasta los servidores de pruebas.

**Prototipo**

The screenshot shows the configuration for the 'Publish symbols path' task in an Azure DevOps build system. The task is selected in a list on the left. The configuration panel on the right shows the following settings:

- Display name \***: Publish symbols path
- Path to symbols folder**: \$(Build.SourcesDirectory)
- Search pattern \***: \*\*\bin\\*\*\\*.pdb
- Index sources**:  (checked)
- Publish symbols**:  (unchecked)
- Advanced** (expanded):
  - Verbose logging**:  (checked)
  - Warn if not indexed**:  (unchecked)

**Observaciones:**

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número: 2</b>	<b>Usuario:</b> Área Calidad de Software
<b>Nombre historia:</b> Implementacion herramienta control código fuente	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> N/A	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> N/A	

**Descripción:**

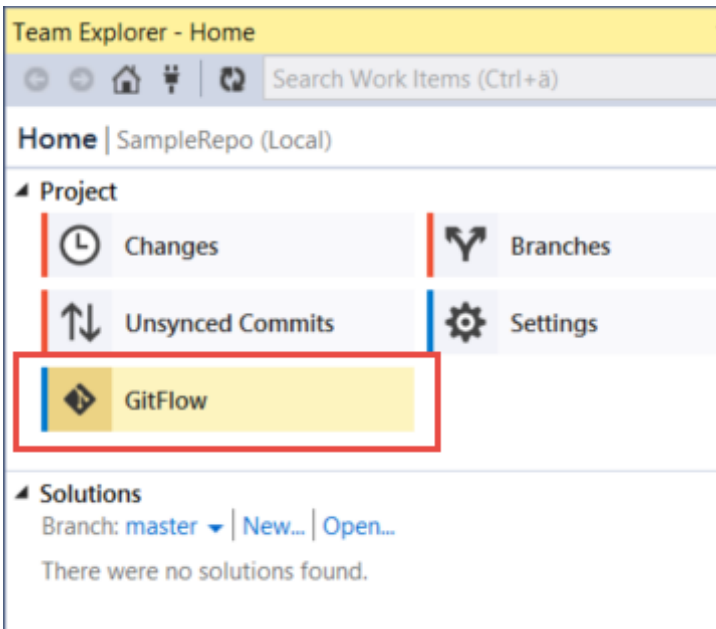
Como: Área de Calidad de Software

Necesito/deseo/quiero: Implementar la herramienta Git para el control de código fuente.

Para/Porque: Llevar historial y control del código fuente entregado por la fábrica de software.

**Criterios de aceptación:**

Ver historial de las modificaciones del código fuente y quien lo hizo.

**Prototipo****Observaciones:**

### Cuestionario 1

El presente instrumento tiene como objetivo identificar las actividades y tiempos que se demora el área de la gerencia de desarrollo que recibe en principio los componentes de parte del proveedor y se encarga de verificar y entregar al área de calidad.

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuáles actividades hacen parte del proceso de recepción de los componentes de aplicación?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Cuál es el tiempo promedio que le lleva realizar las actividades mencionadas en el punto anterior?

\_\_\_\_\_

3. ¿Ha tenido devoluciones por el área de Calidad por errores en la entrega?

SI\_\_\_ No\_\_\_

4. ¿Cuál es el tiempo promedio que le lleva corregir lo reportado por el área de Calidad y entregar de nuevo?

\_\_\_\_\_

5. ¿Cuál es el tiempo promedio de duración del proceso para que el usuario final pueda probar el aplicativo?

\_\_\_\_\_

## Cuestionario 2

El presente instrumento tiene como objetivo identificar las actividades y tiempos que se demora el área de Calidad de la gerencia de desarrollo en realizar la recepción y custodia de los componentes y posteriormente entregar al área de catalogación o despliegue.

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuáles actividades hacen parte del proceso de recepción de los componentes de aplicación?

---

---

---

---

---

2. ¿Cuál es el tiempo promedio que le lleva realizar las actividades mencionadas en el punto anterior?

---

3. ¿Cuáles causas son motivo de devolución para el área de desarrollo?

---

---

---

---

---

4. ¿Cuál es el tiempo promedio que le lleva revisar la nueva entrega después de una devolución?

---

5. ¿Cuántas aplicaciones en promedio reciben en un día?

---

### Cuestionario 3

El presente instrumento tiene como objetivo identificar las actividades y tiempos que se demora el área encargada de realizar el despliegue de los artefactos.

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuáles actividades hacen parte del proceso de recepción de los componentes de aplicación?

---

---

---

---

---

2. ¿Cuál es el tiempo promedio que le lleva realizar las actividades mencionadas en el punto anterior?

---

3. ¿Cuáles actividades de Rollback se realizan en caso de fallo en la catalogación?

---

---

---

---

---

4. ¿Cuál es el tiempo promedio que le lleva realizar el rollback de una aplicación?

---

5. ¿Cuántas catalogaciones en promedio puede realizar en el día?

---



## Glosario de términos

**Agile:** Es un conjunto de metodologías que permiten llevar a cabo proyectos con inmediatez y flexibilidad para adaptarse en cambios que experimente, en cada momento, el sector y el mercado. (Adeccowayoflife, 2017)

**Azure:** Conjunto integral de servicios en la nube que los desarrolladores y los profesionales de TI utilizan para crear, implementar y administrar aplicaciones a través de nuestra red global de centros de datos. Herramientas integradas, DevOps y un marketplace le ayudan a crear de manera eficaz cualquier cosa, desde aplicaciones móviles sencillas hasta soluciones orientadas a Internet.

**Kanban:** Metodología Ágil, Kan, que significa visual, y Ban, que hace referencia a tarjeta, de modo que se puede deducir que la metodología utiliza tarjetas para gestionar, de manera visual, la realización de determinados procesos y tareas.

**Integración continua:** Es una práctica de desarrollo de software mediante la cual los desarrolladores combinan los cambios en el código en un repositorio central de forma periódica, tras lo cual se ejecutan versiones y pruebas automáticas. La integración continua se refiere en su mayoría a la fase de creación o integración del proceso de publicación de software y conlleva un componente de automatización. (Amazon,s.f.)

**Visual Studio Team Services (Team Services):** Es un conjunto de herramientas de colaboración basado en la nube que sirve para planear, desarrollar y administrar proyectos de software de cualquier tamaño, en cualquier lenguaje de programación de software. Usando las capacidades de Team Foundation Server, junto con servicios en la nube adicionales, Team

Services le ayuda a administrar su código fuente, elementos de trabajo, compilaciones, pruebas y otros recursos. (Microsoft, s.f.)

**QA (Software Quality Assurance):** Para garantizar la entrega de un software eficiente, seguro y acorde a las necesidades del cliente.

**Azure DevOps:** Es un conjunto de herramientas de colaboración basado en la nube que sirve para planear, desarrollar y administrar proyectos de software de cualquier tamaño, en cualquier lenguaje de programación de software. Usando las capacidades de Team Foundation Server, junto con servicios en la nube adicionales, Team Services le ayuda a administrar su código fuente, elementos de trabajo, compilaciones, pruebas y otros recursos. (Microsoft, s.f.)

**Seguridad:** Team Services usa la infraestructura de Plataforma como servicio (PaaS, por sus siglas en inglés) de Microsoft Azure y muchos servicios de Azure, incluidas las bases de datos SQL de Azure, para proporcionar un servicio fiable y disponible a nivel global para sus proyectos. Team Services también puede usar Azure Active Directory (Azure AD, por sus siglas en inglés) para autenticar de forma segura a los usuarios y controlar el acceso a los recursos críticos del equipo. Puede administrar los permisos de su cuenta de Team Services agregando grupos de Azure AD y definir los niveles de acceso para determinar las características que pueden usar los miembros del equipo. (Microsoft, s.f.)

**Privacidad:** Durante más de dos décadas, el enfoque de Microsoft de la privacidad y la protección de datos se ha basado en nuestro compromiso de proporcionar a las organizaciones la propiedad y el control sobre la recopilación, el uso y la distribución de los datos de sus clientes. Los clientes que deben mantener sus datos en una ubicación geográfica específica, por ejemplo, dentro de la Unión Europea (UE), pueden confiar en nuestra red de centros de datos global en

expansión. Microsoft cumple además con las leyes internacionales de protección de datos relativas a las transferencias de los datos del cliente más allá de las fronteras.

Aplicamos fuertes medidas de seguridad para proteger sus datos frente al acceso indebido y el uso por parte de personas no autorizadas. Restringimos el acceso al personal y subcontratistas de Microsoft, y definimos cuidadosamente los requisitos para responder a las órdenes gubernamentales de los datos del cliente. Sin embargo, usted sí puede acceder a los datos de sus clientes en cualquier momento y por cualquier motivo. (Microsoft, s.f.)

**Nube Híbrida:** Una nube híbrida es un entorno informático que combina una nube pública y una nube privada, y permite que se compartan datos y aplicaciones entre ellas. Cuando la demanda de recursos informáticos y procesamiento fluctúa, la informática en nube híbrida permite a las empresas escalar sin problemas su infraestructura local en la nube pública para poder administrar cualquier flujo de trabajo, sin necesidad de permitir que centros de datos de terceros accedan a todos sus datos. Las organizaciones obtienen la flexibilidad y la capacidad informática de la nube pública para tareas informáticas básicas y menos delicadas, mientras que mantienen las aplicaciones y los datos críticos para la empresa en la infraestructura local, a salvo detrás de un firewall de la compañía.

El uso de una nube híbrida no solo permite a las compañías escalar recursos informáticos, sino que también elimina la necesidad de incurrir en importantes gastos de capital para afrontar picos en la demanda a corto plazo, o bien cuando la empresa necesita liberar recursos locales para aplicaciones o datos más confidenciales. Las compañías solo pagan por los recursos que utilizan de forma temporal en lugar de tener que comprar, programar y mantener recursos y equipos adicionales que podrían estar inactivos durante largos períodos de tiempo. La informática en nube híbrida es una plataforma que se puede definir como “el mejor de los

mundos posibles”, ya que ofrece todas las ventajas de la informática en la nube (flexibilidad, escalabilidad y rentabilidad) con el menor riesgo posible para los datos. (Microsoft Azure, s.f.)