

Contenido

1. OBJETIVO.....	2
2. ALCANCE.....	2
3. RESPONSABLES.....	2
4. DEFINICIONES	2
5. CONTENIDO.....	3
6. Marco de aplicabilidad de la metodología DevOps.....	5
6.1 Procesos de Desarrollo (Dev)	6
6.2 Fase de planeación	6
6.2 Gestión de Requerimientos	7
6.3 Diseño técnico.....	8
6.4 Fase de codificación.....	9
6.5 Fase de construcción	9
6.6 Fase de pruebas	9
6.7 Procesos de Operaciones	10
6.8 Fase liberación	10
6.9 Fase de despliegue.....	10
6.10 Fase de operaciones	11
6.11 Fase de monitoreo	11
6.12 Gestión de la configuración	11
6.13 Gestión de incidencias.....	12
7. CONTROL DE CAMBIOS.....	13

MANUAL: METODOLOGÍA DEVOPS
PROCESO: GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
Versión: 1.0 Fecha: 04/11/2024 Código: GTI-M-05

1. OBJETIVO

Implementar los lineamientos, fases y roles fundamentales para la automatización y optimización de los procesos de desarrollo de aplicaciones, tanto internos como contratados por el Ministerio, con el fin de acelerar la resolución de problemas, reducir la complejidad, y mejorar la escalabilidad, integración y disponibilidad, optimizando el uso de los recursos de la entidad.

2. ALCANCE

El alcance de este manual se aplica a todos los procesos de desarrollo de software implementados tanto a nivel interno del Ministerio como en proyectos tercerizados, inicia con el establecimiento de una cultura DevOps que facilita la implementación y puesta en marcha de cualquier producto de software, continúa mejorando la colaboración y comunicación entre los equipos de trabajo, optimizando las correcciones y el despliegue de nuevas funcionalidades en cada fase de los proyectos y finaliza con el incremento de la calidad percibida por el usuario final.

3. RESPONSABLES

Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

4. DEFINICIONES

- **Software:** término general que designa los diversos tipos de programas, aplicaciones y sistemas de información usados en computación
- **Hardware:** todos los componentes físicos de la computadora y sus periféricos.
- **Tecnología:** (griego: arte, técnica, tratado). Tratado del arte y la técnica. La tecnología es el conjunto ordenado de conocimientos y los correspondientes procesos que tienen como objetivo la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales y culturales involucrados
- **DevOps:** combinación de los términos ingleses development (desarrollo) y operations (operaciones), unión de personas, procesos y tecnología para ofrecer valor a los clientes de forma constante.
- **Entrega Continua:** enfoque de ingeniería del software, en que los equipos de desarrollo producen software en ciclos cortos.
- **Product Owner:** profesional encargado de maximizar el valor de una solución generada en las empresas a partir de las metodologías ágiles.
- **Scrum:** es un framework que permite trabajar en una serie de interacciones en equipo.
- **Información:** Es el producto del procesamiento de datos que llega a ser útil para determinada persona o institución. En sentido general, la información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje. Desde el punto de vista de la teoría general de sistemas cualquier señal o input capaz de cambiar el estado de un sistema se constituye en información.

MANUAL: METODOLOGÍA DEVOPS

PROCESO: GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Versión: 1.0 **Fecha:** 04/11/2024 **Código:** GTI-M-05

- **Backlog:** en una lista con todos los requerimientos iniciales del producto que se va a desarrollar.
- **UML:** es un lenguaje gráfico para construir, documentar, visualizar y especificar un sistema de software
- **Sistemas de Información:** Conjunto de programas de software que cumplen un objetivo específico dentro del negocio.
- **Tecnología:** (griego: arte, técnica, tratado). Tratado del arte y la técnica. La tecnología es el conjunto ordenado de conocimientos y los correspondientes procesos que tienen como objetivo la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales y culturales involucrados. El alcance del término se extiende a los productos resultantes de esos procesos que deben responder a necesidades o deseos de la sociedad y tener como propósito contribuir a mejorar la calidad de vida.

Tecnologías de Información y Comunicaciones TIC: Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son un término genérico que se utiliza actualmente para hacer referencia a una amplia gama de tecnologías y aplicaciones, que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, registro, transferencia y presentación de información, que utilizan diversos tipos de aparatos, equipos, sistemas y programas informáticos, y que a menudo se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones.

- **Usuario:** Individuo que utiliza una computadora, sistema operativo, servicio o cualquier sistema informático. Por lo general es una única persona.

5. CONTENIDO

La adopción exitosa de la metodología DevOps en el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, depende de garantizar y preservar ciertos principios fundamentales. Estos principios actúan como pilares de la cultura organizativa y aseguran un entendimiento común entre todos los miembros del equipo, desde desarrolladores hasta ingenieros de operaciones, y otros actores involucrados en los proyectos.

Implementar una cultura DevOps implica un cambio significativo en la forma en que los equipos colaboran y se comunican, fomentando la integración, visibilidad, y transparencia en cada fase del ciclo de vida del desarrollo de software. Es crucial que todos los integrantes del equipo comprendan y adopten estos principios para asegurar que los procesos sean más eficientes, los tiempos de entrega se reduzcan, y la calidad final del producto sea elevada.

Estos principios fundamentales incluyen, pero no se limitan a, la colaboración activa entre los equipos, la asunción de responsabilidades compartidas, la agilidad en los procesos, y un compromiso constante con el aprendizaje y la mejora continua. Solo a través de la internalización y aplicación de estos valores, el Ministerio podrá experimentar los beneficios completos de la metodología DevOps, logrando una optimización significativa de los recursos y un impacto positivo en los resultados de los proyectos.

5.1 Colaboración, Visibilidad y Alineamiento

Una cultura DevOps exitosa se fundamenta en la colaboración estrecha entre los equipos de desarrollo y operaciones. Esta colaboración va más allá de las tareas tradicionales asignadas a cada rol y promueve una responsabilidad compartida a lo largo de todas las fases del ciclo de vida del software. Los equipos de desarrollo, por ejemplo, no solo se encargan de la innovación y calidad durante la fase de desarrollo, sino que también son responsables del rendimiento y la estabilidad del software en producción.

Por su parte, los ingenieros de operaciones amplían su enfoque para incluir aspectos críticos como la gobernanza, la seguridad y el cumplimiento normativo desde las primeras etapas de planeamiento y desarrollo. Esta integración de responsabilidades asegura que todos los miembros del equipo trabajen con una visión holística, comprometidos no solo con sus tareas específicas, sino con el éxito general del proyecto.

La colaboración y alineamiento entre los equipos también implica una mayor visibilidad en los procesos, permitiendo que cada decisión técnica sea tomada considerando su impacto a largo plazo. Este enfoque fomenta la confianza mutua, fortalece la cohesión del equipo y contribuye a una cultura organizacional donde la comunicación abierta y el trabajo conjunto son esenciales para el logro de los objetivos.

5.2 Responsabilidad Asumida como Equipo

A medida que los equipos de desarrollo y operaciones se alinean, asumen una participación en más fases del ciclo de vida del software, y no se limitan solo a las tareas tradicionales de sus roles. Por ejemplo, los desarrolladores no solo son responsables de la creación e innovación del software, sino que también deben garantizar su rendimiento y estabilidad una vez que está en producción. Simultáneamente, los ingenieros de operaciones de infraestructura incluyen desde el principio aspectos como la gobernanza, seguridad, y cumplimiento normativo en sus procesos de planeamiento y desarrollo.

Esta responsabilidad compartida asegura que todos los miembros del equipo estén comprometidos con el éxito del proyecto en su totalidad. Cada decisión técnica y cada paso en el proceso se considera desde una perspectiva global, lo que no solo mejora la eficiencia y calidad del producto final, sino que también refuerza la cohesión del equipo y fomenta un ambiente de trabajo colaborativo y de confianza.

5.3 Agilidad en los Procesos

La agilidad es un principio central en DevOps, mantenida a través de la implementación de ciclos cortos de lanzamiento de software. Estos ciclos más breves permiten a los equipos planificar y gestionar los riesgos de manera más efectiva, ya que el progreso es incremental y cualquier problema puede abordarse rápidamente antes de que impacte significativamente en la estabilidad del sistema. La capacidad de responder

MANUAL: METODOLOGÍA DEVOPS
PROCESO: GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
Versión: 1.0 Fecha: 04/11/2024 Código: GTI-M-05

rápidamente a los cambios y desafíos es clave para mantener la eficiencia y la calidad en un entorno DevOps.

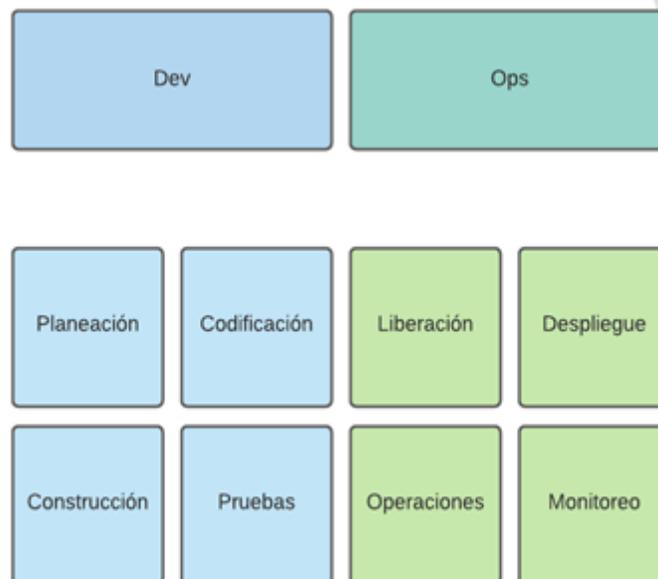
5.4 Aprendizaje Continuo

El aprendizaje continuo es otro pilar fundamental en la cultura DevOps. Los equipos adoptan una mentalidad de crecimiento constante, respondiendo rápidamente a los errores y aplicando las lecciones aprendidas para mejorar los procesos. Este enfoque no solo aumenta la satisfacción del usuario, sino que también impulsa la innovación y la capacidad de adaptación del equipo. En un entorno DevOps, siempre hay espacio para la mejora y el crecimiento, lo que permite a los equipos evolucionar y mantenerse a la vanguardia en un entorno tecnológico en constante cambio.

6. Marco de aplicabilidad de la metodología DevOps

La metodología DevOps establece un marco en el que se unen dos procesos principales: Desarrollo (Dev) y Operaciones (Ops), cada uno tiene fases a desarrollar que se deben ejecutar de acuerdo con lo definido en cada fase. En la siguiente ilustración se muestran tanto los procesos principales como sus fases correspondientes.

Figura 1. Esquema de procesos principales y fases correspondientes Devops – Construcción Minvivienda



Fuente: *Elaboración propia*

A continuación, se especifican los lineamientos que se deben tener en cuenta en el desarrollo de cada fase de los procesos de desarrollo u operaciones:

MANUAL: METODOLOGÍA DEVOPS
PROCESO: GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
Versión: 1.0 Fecha: 04/11/2024 Código: GTI-M-05

6.1 Procesos de Desarrollo (Dev)

Estos procesos se deben ejecutar de acuerdo con la metodología SCRUM. Los actores principales son: Product Owner, Scrum Máster, Equipo de Desarrollo, Equipo de Operaciones. Cada uno tiene unas responsabilidades específicas de acuerdo con lo que se defina en la planeación de cada sprint.

Las actividades definidas en equipo deben ser consignadas en el backlog de desarrollo, donde quedan definidos tiempos por caso de uso o historia de usuario, responsables y horas estimadas de desarrollo por cada actividad.

6.2 Fase de planeación

En esta fase se deben reunir los equipos de desarrollo y de infraestructura con el product owner para evaluar las tecnologías que van a usarse en los procesos principales y sus respectivas fases. Los aspectos para evaluar son:

- Capacidades de integración
- Complejidad y tiempo de implementación
- Licenciamiento
- Fortalezas, limitaciones y casos de éxito
- Equipo humano con capacidades de implementación
- Compatibilidades con software base: Bases de datos, lenguajes de programación y componentes propios de arquitectura de la solución
- Compatibilidad con recursos de Infraestructura
- Seguridad
- Disponibilidad

Para tal fin, se recomienda crear matrices de evaluación que permitan contrastar y analizar de manera objetiva cada una de las posibles tecnologías y a partir de eso definir el stack tecnológico a usar en el proyecto.

Luego de la selección del stack de tecnologías que van a usarse en el proyecto, se definen los actores responsables de cada fase del proceso y se crea un cronograma de implementación de las tecnologías definidas.

En esta fase también se desarrolla la arquitectura de soluciones basada en la arquitectura de referencia, la cual se centra en comprender los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de información a desarrollar. Para esta fase se deberán seguir los lineamientos de arquitecturas de soluciones dispuestas por la entidad.

Adicionalmente esta fase tiene tres componentes a desarrollar: Gestión de Requerimientos, el Análisis Funcional y el Diseño Técnico

MANUAL: METODOLOGÍA DEVOPS
PROCESO: GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
Versión: 1.0 Fecha: 04/11/2024 Código: GTI-M-05

6.2 Gestión de Requerimientos

En esta fase se ejecutan el conjunto de actividades que ayudan al equipo de trabajo a identificar, controlar y seguir los requisitos y sus cambios en cualquier momento. En este componente de gestión de requerimientos deben realizarse las siguientes actividades:

- Gestionar el análisis de requerimientos
- Obtener la aprobación de los participantes del proyecto
- Gestionar los cambios (trazabilidad). La gestión de requisitos es un proceso que se desarrolla a lo largo de toda la vida del producto.
- Construcción del prototipo con la representación visual del sistema a desarrollar, este prototipo debe permitir ver gráficamente cómo quedará el sistema antes de construirlo.

La construcción del prototipo la debe realizar un equipo conformado por el product owner, analistas de requerimientos y profesionales especialistas en diseño de interfaces. El producto de esta fase es la entrega del diseño que incluya todos los elementos de interfaz requeridos por lineamientos de ley, tales como especificaciones de experiencia de usuario y de interfaz definidas por *Gov.Co*, y el Kit de implementación de interfaces de Gobierno Digital. El diseño debe incluir todos los lineamientos definidos en el estándar de accesibilidad AA y AAA, en el marco del cumplimiento a las disposiciones de Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública (Ley 1712 de 2014), de la Política de Gobierno Digital y específicamente, los niveles de conformidad según la Norma Técnica Colombiana de Accesibilidad de Sitios Web (NTC) 5854.

La accesibilidad web abarca todas las discapacidades que afectan el acceso a personas con discapacidad, incluyendo:

- auditivo
- cognitivo
- neurológico
- físico
- habla
- visual

De manera paralela, el equipo de analistas funcionales debe recopilar el catálogo de requisitos y elaborar los casos de uso. Se deben especificar las relaciones con elementos externos y documentar las estructuras de información necesarias.

El resultado de este componente es la entrega de los casos de uso o historias de usuario de acuerdo con el formato estandarizado definido por la entidad. Cada uno de los casos de uso deben incluir la siguiente información mínima:

- Diagrama de caso de uso UML
- Requerimientos funcionales
- Requerimientos no funcionales

MANUAL: METODOLOGÍA DEVOPS

PROCESO: GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Versión: 1.0 **Fecha:** 04/11/2024 **Código:** GTI-M-05

- Rol al que pertenece el caso
- Tabla de variables de entrada indicando tipos de datos
- Tabla de variables de salida indicando tipos de datos
- Validaciones
- Especificación del proceso principal
- Especificación de procesos alternativos
- Mockup de acuerdo con el diseño entregado en la fase de gestión de requerimientos.

Esta fase se hace de acuerdo con la metodología SCRUM, en donde se definen sprints de acuerdo con complejidad y cantidad de casos. En el backlog de gestión de requerimientos se debe estimar tiempos y responsables de acuerdo con la cantidad y experiencia del equipo de analistas funcionales.

Los casos o historias de usuario deben cumplir con los siguientes atributos de calidad:

- Definiciones claras y precisas para que el equipo de desarrollo pueda estimar de manera precisa el tiempo que va a tomar el desarrollo de cada caso o historia.
- Contar con todas las especificaciones funcionales a implementar
- Permitir elaborar casos de prueba con casos de uso como base
- Permitir estimar la infraestructura necesaria para soportar la solución desarrollada
- Permitir al equipo de operaciones entender el alcance de las funcionalidades
- Permitir establecer equipos de mantenimiento que conozcan funcionalidades

6.3 Diseño técnico

En este componente se elabora el documento de arquitectura de software y se completa el diseño funcional subiendo el nivel de detalle hasta cubrir todos los aspectos técnicos. El documento con el diseño técnico debe incluir como mínimo:

- Vistas de casos de uso.
 - a. Tabla con listado de casos de uso relacionando ID, descripción, nombre y actores
 - b. Diagrama general de casos de uso
- Vista de parametrización del sistema
 - a. Vista de contexto
- Vista lógica
- Diagrama de componentes.
- Diagramas de secuencia.
- Diagrama de clases.
- Diagrama de subsistemas.
- Vista de implementación
- Diagrama general de implementación
- Capa de presentación
- Capa de servicios
- Capa de negocio
- Capa de datos
- Diagrama de procesos

MANUAL: METODOLOGÍA DEVOPS

PROCESO: GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Versión: 1.0 **Fecha:** 04/11/2024 **Código:** GTI-M-05

- Definición de mecanismos de integración.
- Diagrama de despliegue.
- Diagrama de modelo entidad relación.
- Matriz de trazabilidad con módulos ya funcionales.

6.4 Fase de codificación

En esta fase se debe desarrollar toda la funcionalidad descrita en los casos de uso o historias de usuario, de acuerdo a la metodología SCRUM. Para lo cual se deben establecer los siguientes lineamientos:

- Para codificar y programar de forma ágil y organizada se debe tener un IDE Entorno de desarrollo y el respectivo manual de cómo se instala y configura.
- Para almacenar y versionar todo el código fuente producido, se deberá contar con un repositorio de código fuente, como SVN o GIT. Con esto se garantiza poder desarrollar actualizaciones y mantenimientos sobre los componentes de software desarrollados.
- Cumplir con los estándares de codificación según el lenguaje de programación seleccionado.
- Cumplir con los estándares de programación de bases de datos.
- Validar la integración de los componentes

6.5 Fase de construcción

Esta fase comprende las labores de compilar y construir el código fuente, empaquetando para su despliegue a pruebas. Se deberá:

- Compilar los componentes de software en caso de ser un lenguaje que lo requiera.
- Ejecutar técnicas de perfilado y afinamiento o por su referencia en inglés, *profiling and performance tuning*, que permitan garantizar que los componentes de software desarrollados en la fase de codificación se encuentren afinados para soportar el rendimiento esperado en producción, se deben afinar los sistemas operativos, servidores de aplicación, bases de datos y conexiones de red.
- Construcción de pruebas unitarias y de integración, para poder usarlas a modo de regresión siguiendo las buenas prácticas de Integración continua.

6.6 Fase de pruebas

En esta fase se deben ejecutar los casos de pruebas de los componentes de sistemas de información, las pruebas deberán ser:

- Pruebas funcionales, integración, seguridad y carga a través de herramientas automatizadas.
- Para definir estas herramientas se recomienda analizar el cuadrante mágico de Gartner para software automatizado de pruebas.
- Se deben ejecutar pruebas de APIs, integraciones y servicios.
- Se creará la prueba de integración continua, para resolver pequeños bugs antes de

MANUAL: METODOLOGÍA DEVOPS

PROCESO: GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Versión: 1.0 **Fecha:** 04/11/2024 **Código:** GTI-M-05

la entrada a producción, hace una verificación de los próximos cambios y se encarga de la automatización de los tests creados.

- Uno de los aspectos clave en DevOps es garantizar que el despliegue de nuevas implementaciones se realiza de forma continua, de ahí la necesidad de hacer pruebas frecuentemente.

6.7 Procesos de Operaciones

El equipo de Operaciones es el encargado de llevar al ambiente de producción el sistema creado en desarrollo y asegurar su correcto funcionamiento. Asimismo, debe llevar a cabo tareas de monitorización que permiten conocer en cada momento el estado del sistema y solucionar los errores cotidianos que puedan surgir en el día a día. Las principales fases que se realizan en el ámbito operacional son las siguientes:

6.8 Fase liberación

En esta fase se debe de generar las notas de liberación del sistema de información o componentes desarrollados, siguiendo el plan de versiones. El versionado es el proceso que permite controlar y coordinar la implementación de un software, establece un nombre y código único a un software que se va a liberar a producción, con el fin de indicar nivel de desarrollo.

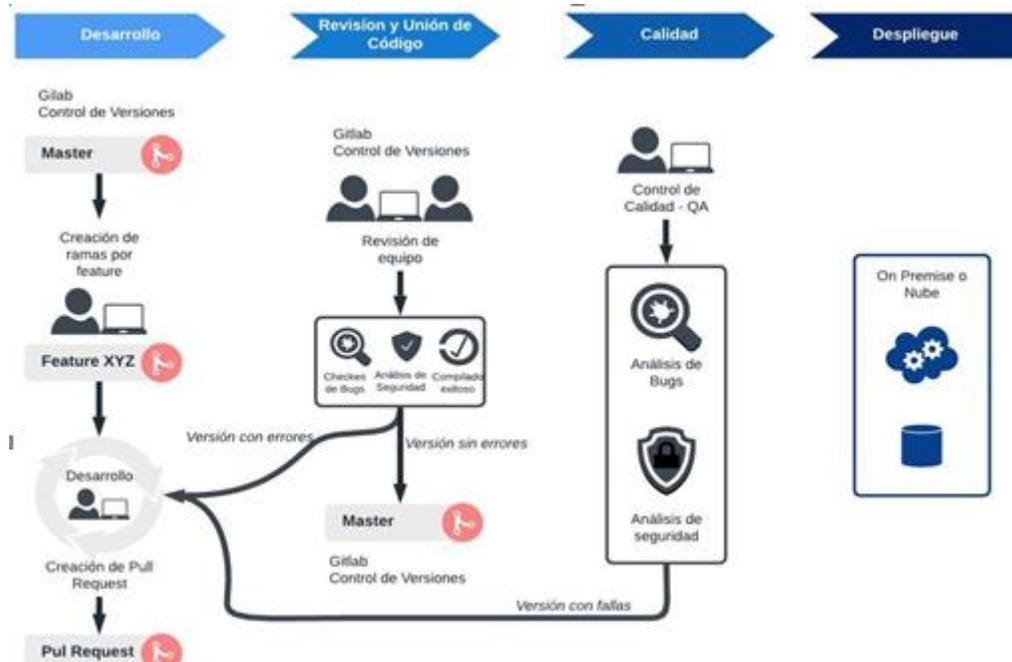
6.9 Fase de despliegue

En esta fase se deben planificar y controlar la liberación y despliegue de nuevos *releases & deployments*. El *continuous release* y *continuous deployment* deben complementar el *continuous integration*. En esta fase se deben estandarizar los *pipelines* para automatización de despliegues, se debe desplegar el sistema de información en el ambiente de producción.

Para esto se deben seguir el siguiente procedimiento: *GSI-P-05 Administración de cambios* o Agregación o actualización del catálogo de servicios del MVCT con respecto al nuevo actualizado sistema de información, aplicación o software. Como regla general, deben hacerse los despliegues haciendo uso del entorno *Gitlab* provisto por la entidad de la manera en que se muestra en la fig. 2.

MANUAL: METODOLOGÍA DEVOPS
PROCESO: GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
Versión: 1.0 Fecha: 04/11/2024 Código: GTI-M-05

Fig 2 - Flujo de despliegue continuo Gitlab – Construcción Minvivienda



6.10 Fase de operaciones

En esta fase se deberán cumplir con los procedimientos de operaciones de sistemas de información del MVCT.

6.11 Fase de monitoreo

En esta fase se deberán monitorear todos los componentes de software y hardware habilitados en el sistema de información, aplicación o software desplegado en producción.

- Se deben establecer herramientas de monitoreo sobre todos los componentes del sistema de información
- Se deben implementar plataformas de trazabilidad del estado del sistema en cada momento.
- Se debe contar con sistemas de monitorización frecuente para tener alertas inmediatas sobre cuestiones operacionales y de calidad que se puedan reproducir en entornos de producción.

6.12 Gestión de la configuración

En este componente se deben alinear las configuraciones en una *CMDB* como repositorio

MANUAL: METODOLOGÍA DEVOPS

PROCESO: GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Versión: 1.0 **Fecha:** 04/11/2024 **Código:** GTI-M-05

de información donde se relacionan todos los componentes del sistema, ya sean hardware, software o documentación. La *CMBD* será la única fuente para toda la información relativa a la configuración de los componentes del sistema de información.

6.13 Gestión de incidencias

En esta fase se debe armar un plan de acuerdo con los ANS y se establece una herramienta de gestión de tickets. Este es el primer nivel de gestión de irregularidades en el sistema. Cualquier tipo de anomalía del sistema que se encuentra en producción debe ser canalizado por esta vía para gestionar su resolución y poder restablecer el servicio lo antes posible.

MANUAL: METODOLOGÍA DEVOPS
PROCESO: GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
Versión: 1.0 **Fecha:** 04/11/2024 **Código:** GTI-M-05

7. CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	MOTIVO DE LA MODIFICACIÓN	RESPONSABLE
1.0	04/11/2024	Creación del documento que define de manera general, los lineamientos, componentes y fases a tener en cuenta para una completa aplicabilidad del Manual DevOps en los proyectos de desarrollo de software del Ministerio.	Líder del proceso