



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



# Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

## Subdirección de Posgrado e Investigación

Metodología para mejorar la gestión de cambios en  
sistemas de misión crítica del Comercio Exterior

# Tesis

Que presenta

I.S.C. Vania Medina Romero

Para la obtención del grado de

**Maestro en Sistemas Computacionales**

Director

Codirector

M.C. María Angélica Cerdán

M.C. Jessecka Alba Hernández

Xalapa-Enríquez Veracruz, a 07 de Diciembre de 2020.

# CONTENIDO

CONTENIDO.....	2
<b>CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO.....</b>	<b>8</b>
1.1 ANTECEDENTES .....	8
1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	15
<b>1.2.1 Problemática</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2.2 Enunciado del problema</b> .....	<b>18</b>
<b>1.2.3 Variables de investigación</b> .....	<b>18</b>
1.3 OBJETIVOS .....	20
<b>1.3.1 Objetivo general</b> .....	<b>20</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>20</b>
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	21
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	22
<b>1.5.1 Alcances</b> .....	<b>22</b>
<b>1.5.2 Limitaciones</b> .....	<b>23</b>
1.6 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	23
1.7 HIPÓTESIS .....	24
1.8 ESTADO DEL ARTE.....	24
<b>1.8.1 Trazabilidad</b> .....	<b>25</b>
<b>1.8.2 Requisitos de software</b> .....	<b>28</b>
<b>1.8.3 Mantenimiento de software</b> .....	<b>29</b>
<b>1.8.4 Cambio en ciclo de vida del software y la gestión de configuración</b> .....	<b>30</b>
1.9 MARCO TEÓRICO.....	32
<b>1.9.1 Ciclo de vida del software y gestión de cambios</b> .....	<b>32</b>
<b>1.9.2 Gestión de la Configuración del Software (GCS)</b> .....	<b>36</b>
<b>1.9.3 Marco de normas y prácticas recomendadas para la GCS</b> .....	<b>41</b>
1.10 METODOLOGÍA .....	43
<b>CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO.....</b>	<b>45</b>
2.1 PROCESO ACTUAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS .....	45
2.2 TOMA DE DECISIONES EN LA IDENTIFICACIÓN, PRIORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE CAMBIOS.....	47
<b>2.2.1 Toma de decisiones en la identificación y priorización de cambios</b> .....	<b>47</b>
<b>2.2.2 Toma de decisiones en la ejecución de cambios</b> .....	<b>53</b>
2.3 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN HISTÓRICA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS .....	56
<b>2.3.1 Descripción de la muestra</b> .....	<b>58</b>
<i>Distribución por tipo de mantenimiento</i> .....	58
<i>Distribución por desarrollador</i> .....	59
<i>Distribución por criticidad</i> .....	59
<i>Distribución por sistema</i> .....	60
<b>2.3.2 Frecuencias de los mantenimientos</b> .....	<b>61</b>
<i>Distribución por tipo de mantenimiento y desarrollador</i> .....	61
<i>Distribución por tipo de mantenimiento y criticidad</i> .....	62
<i>Distribución por tipo de mantenimiento y sistema</i> .....	64
<i>Distribución por sistema y desarrollador</i> .....	65
<i>Distribución por sistema y criticidad</i> .....	66
<b>2.3.3 Tasas de tiempo en el proceso por tipo de mantenimiento</b> .....	<b>66</b>
<i>Tiempos de atención</i> .....	66

Tiempos de desarrollo.....	68
Tiempos de prueba .....	69
Tiempos de liberación .....	71
<b>2.3.4 Tasas de tiempos en el proceso por criticidad.....</b>	<b>72</b>
Tiempos de atención .....	72
Tiempos de desarrollo.....	74
Tiempos de pruebas.....	75
Tiempos de liberación.....	77
2.4 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	78
<b>CAPÍTULO 3. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....</b>	<b>82</b>
3.1 DIAGNÓSTICO PARA LA MEJORA .....	82
<b>3.1.1 FODA.....</b>	<b>82</b>
<b>3.1.2. Estrategias para la mejora en el proceso de mantenimiento.....</b>	<b>85</b>
<b>3.1.3. Objetivos estratégicos de mejora.....</b>	<b>87</b>
<b>3.1.4. Análisis de factibilidad.....</b>	<b>87</b>
3.2 DISEÑO DE LA MEJORA.....	89
<b>3.2.1 Proceso propuesto.....</b>	<b>89</b>
<b>3.2.2 Matriz de cambios propuesta.....</b>	<b>90</b>
<b>3.2.3 Indicadores y métricas propuestos.....</b>	<b>91</b>
3.3 VALIDACIÓN POR GRUPO EXPERTO .....	92
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>95</b>
<b>TRABAJOS FUTUROS .....</b>	<b>98</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO A. TABLA DE LOS REGISTROS DE CONTROL DE CAMBIOS.....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO B. CONTRASTE DE LAS PRÁCTICAS EN LA EMPRESA VS. LA NORMA ISO/IEC 14764:2006 .....</b>	<b>113</b>

## FIGURAS

Figura 1. Mapa conceptual de la gestión del cambio (Fuente: propia).....	6
Figura 2. Integración de productos de RECO (Fuente: <a href="https://reco.com.mx">https://reco.com.mx</a> ).....	9
Figura 3. Flujo de integración de los productos de RECO. (Fuente: <a href="https://reco.com.mx">https://reco.com.mx</a> ).....	10
Figura 4. Diagrama general del Proceso de Control de Cambios en RECO. (Fuente: propia) .....	13
Figura 5. Árbol de problemas enfocados al proceso de requisitos y cambios. (Fuente Propia).....	17
Figura 6. Línea base de la configuración de software (Guirado-Clavijo, 2018). .....	38
Figura 7. Esquema por capas de los documentos de la GCS (Guirado-Clavijo, 2018).....	39
Figura 8. Diagrama BPMN del proceso de control de cambios en el caso de estudio. (Fuente: Propia) .....	46
Figura 9. Diagrama de flujo de la toma de decisiones en el proceso de cambios. (Fuente: Propia).....	49
Figura 10. Diagrama de flujo del proceso de cambios en prevalidación. (Fuente: Propia).....	54
Figura 11. Gráfica de distribución de la muestra por tipo de mantenimiento.....	58
Figura 12. Gráfica de distribución de la muestra por desarrollador.....	59
Figura 13. Gráfica de distribución de la muestra por tipo de criticidad. ....	60
Figura 14. Gráfica de distribución en muestra por sistema.....	61
Figura 15. Gráfica de distribución en muestra por desarrollador y tipo de mantenimiento .....	62
Figura 16. Gráfica de distribución en muestra por criticidad y tipo de mantenimiento. ....	63
Figura 17. Gráfica de distribución en muestra por sistema y tipo de mantenimiento. ....	64

Figura 18. Gráfica de distribución en muestra por sistema y desarrollado. ....	65
Figura 19. Gráfica de distribución en muestra por sistema y criticidad. ....	66
Figura 20. Gráfica de distribución en muestra por días de atención. ....	68
Figura 21. Gráfica de distribución en muestra por días de desarrollo. ....	69
Figura 22. Gráfica de distribución en muestra por días en pruebas. ....	70
Figura 23. Gráfica de distribución en muestra por días de liberación. ....	72
Figura 24. Gráfica de distribución en muestra en criticidad por días de atención. ....	74
Figura 25. Gráfica de distribución en muestra por días de desarrollo y criticidad. ....	75
Figura 26. Gráfica de distribución en muestra por días en pruebas. ....	76
Figura 27. Gráfica de distribución en muestra por días de liberación. ....	78
Figura 28. Nuevo Proceso de Control de Cambios. ....	89

## TABLAS

Tabla 1. Tabla de decisiones sobre los niveles de prioridad. (Fuente: Propia).....	52
Tabla 2. Tabla de decisiones sobre los niveles de complejidad. (Fuente: Propia).....	52
Tabla 3. Distribución en muestra por desarrollador y tipo de mantenimiento.....	61
Tabla 4. Promedios mensuales por desarrollador. ....	62
Tabla 5. Distribución en muestra por desarrollador y tipo de mantenimiento.....	63
Tabla 6. Promedios mensuales por criticidad. ....	63
Tabla 7. Distribución en muestra por sistema y tipo de mantenimiento.....	64
Tabla 8. Promedios mensuales por desarrollador. ....	65
Tabla 9. Distribución de mantenimiento en muestra por sistema y desarrollador.....	65
Tabla 10. Distribución de mantenimiento en muestra por sistema y criticidad. ....	66
Tabla 11. Frecuencias de días de atención y tipo de mantenimiento.....	67
Tabla 12. Frecuencias de días de desarrollo y tipo de mantenimiento.....	68
Tabla 13. Frecuencias de días de pruebas y tipo de mantenimiento.....	69
Tabla 14. Frecuencias de días de liberación y tipo de mantenimiento. ....	71
Tabla 15. Distribución en muestra por días de atención y criticidad.....	72
Tabla 16. Distribución en muestra por días de desarrollo y criticidad.....	74
Tabla 17. Distribución en muestra por días de pruebas y criticidad.....	75
Tabla 18. Distribución en muestra por días de liberación y criticidad.....	77
Tabla 19. Análisis FODA del JCE (quien solicita y valida cambios). ....	83
Tabla 20. Análisis FODA del PRE (quien ejecuta los cambios). ....	84
Tabla 21. FODA integrado.....	85
Tabla 22. Factibilidad sobre el objetivo de implementar indicadores cuantitativos para la gestión del mantenimiento.....	87
Tabla 23. Factibilidad sobre el objetivo de modificar el proceso de control de cambios.....	88
Tabla 24. Factibilidad sobre el objetivo de institucionalizar la matriz de cambios para determinar la criticidad. ....	88
Tabla 25. Factibilidad sobre el objetivo de integrar SharePoint y SUASSI para mejorar el seguimiento. ....	88
Tabla 26. Estructura propuesta para la matriz de cambios.....	91
Tabla 27. Indicadores propuestos para la gestión cuantitativa de los cambios. ....	91

# INTRODUCCIÓN

Todo sistema en producción, debido a cambios en el entorno, requiere ser sometido a mantenimiento. El cual puede ser correctivo (defectos escondidos o atender nuevas necesidades), preventivo (para adelantar una necesidad) o perfectivo (para mejorar la operación).

Es un proceso primario dentro del ciclo de vida del software (ISO/IEC/IEEE 12207:2017), definido como el proceso de modificación del código y la documentación relacionada, para hacer frente a problemas y necesidades de mejora (ISO/IEC 14764:2006).

El software en el Comercio Exterior en línea que operan con alta dependencia de normativos y leyes, nacionales e internacionales, los tiempos para actualizar los sistemas, se consideran de misión crítica, dados los impactos económicos-legales que implican. Los equipos de desarrollo que proporcionan deben priorizar y estimar los esfuerzos para cumplir con estos requerimientos altamente demandantes.

Uno de los principales proveedores de estos sistemas especializados, está sujeto a constantes cambios en la lógica del sistema para mantener vigentes las reglas de negocio con los tratados y acuerdos internacionales, por lo que la gestión del mantenimiento del software es relevante, presentando en el área de sistemas un 77% de sobrevaloración de prioridades para su ejecución.

Los Sistemas de Misión Crítica (SMC), son aquéllos cuyos impactos por dependencia son significativos para la organización que los utiliza (Sommerville, 2016). El software en el Comercio Exterior se considera de misión crítica o sistema de negocio crítico, dada la alta dependencia de la logística internacional para el control de la movilidad de productos entre las fronteras, que generalmente opera en línea, bajo esquemas de 24-7 y en tiempo real.

El estado del proceso de mantenimiento se caracteriza como administrado según la valoración de prácticas referentes (*Capability Maturity Model -CMM*), por lo que se debe escalar al nivel cuantitativamente gestionado.

La gestión del cambio se presenta en el diagrama de la figura 1.

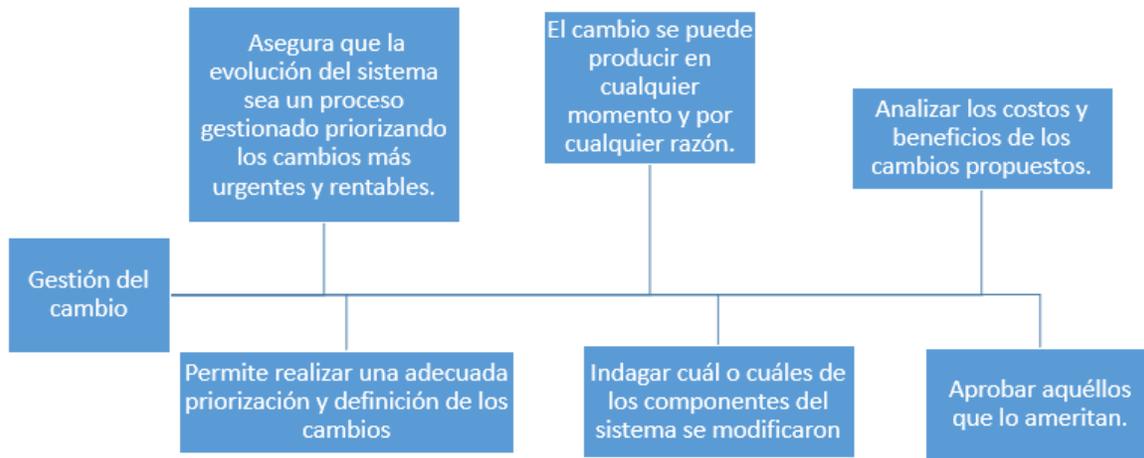


Figura 1. Mapa conceptual de la gestión del cambio (Fuente: propia)

La gestión de cambios asegura que la evolución del sistema sea un proceso gestionado priorizando los cambios más urgentes y rentables, los cuales pueden producirse en cualquier momento y por cualquier razón. Permite realizar una adecuada priorización y definición de los cambios, indagando cual o cuales de los componentes del sistema se modificaron, analizando los costos y beneficios de los cambios propuestos, para así ser aprobados aquellos que lo ameritan.

Todo sistema de software cursa por diferentes fases desde que se identifica la necesidad de su elaboración, es desarrollado, desplegado y explotado, hasta que deja de utilizarse. A esto se le conoce como ciclo de vida del software. Según el estándar ISO/IEC/IEEE 12207:2017, se agrupan en cuatro categorías: procesos de acuerdos, procesos organizacionales de habilitación de proyectos, procesos de gestión técnica y procesos técnicos. En el grupo de procesos técnicos se incluye el

proceso del mantenimiento, que se presenta durante la operación o explotación de un sistema de software para sostener la operación.

Según la norma ISO/IEC 14764:2006, el mantenimiento se define como la modificación del código fuente y la documentación relacionada, para hacer frente a problemas o necesidades de mejora. El mantenimiento puede ser correctivo (atención de defectos escondidos o nuevas necesidades), preventivo (para adelantar una necesidad) o perfectivo (para mejorar la operación).

El mantenimiento es un esfuerzo constante que permite sostener la operación del software, y dada la creciente dependencia de estos sistemas tanto de personas como de empresas, se ha convertido en una actividad relevante (Vilhelmson, Thulin y Eildér, 2016). Particularmente para los Sistemas de Misión Crítica, el mantenimiento representa una tarea fundamental para la operación continua de tales sistemas (Houliotis, Oikonomidis, Charchalakis y Stipidis, 2018).

# CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO

## 1.1 Antecedentes

En la actualidad, con el continuo desarrollo de las tecnologías de información y las comunicaciones, en las empresas se ha hecho cada vez más necesario el uso de las aplicaciones de software, por lo que su demanda ha crecido de forma exponencial en las últimas décadas (Martínez-Marín, Arango-Aramburo y Robledo Velásquez, 2015).

Las empresas y organizaciones cada vez más dependen en su operación de estos sistemas (Vilhelmson et al., 2016), lo que ha dado pie al concepto de Sistemas de Misión Crítica (SMC), donde los impactos son significativos. En los SMC cualquier cambio que implique una modificación, se vuelve una tarea de vital importancia (Houliotis et al., 2018).

El Proceso de Desarrollo de un producto Software es el marco de trabajo de las tareas que se requieren para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de Software, incluyendo los cambios posteriores al despliegue y que implican mantenimiento al mismo. Tanto en los sistemas convencionales como en los SMC, un proceso bien definido, apropiado para los productos que se construyen o a los cuales se les da mantenimiento con la finalidad de satisfacer las demandas de los clientes y el mercado, es un elemento indispensable para la organización (Carroza, Pietrantuono y Russo, 2015).

Redes y Consultoría al Comercio Exterior, S.A. de C.V. (RECO), es una empresa mexicana, creada el 29 de marzo de 1996 en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, que pertenece a la división tecnológica de Grupo Inversor Veracruzano S.A.P.I. de C.V., cuya oficina principal se ubica en la calle 5 de Mayo #789 Int. A. Col. Centro, en Veracruz, Veracruz.

RECO es pionera en la informática para comercio exterior, desarrollando soluciones para el manejo de las empresas relacionadas a este ámbito. Está conformada por un equipo de profesionales y su forma de trabajar es mediante el análisis de información y tecnología de vanguardia. RECO se relaciona con el entorno con su integración de productos, cubriendo una amplia gama de las necesidades de diversos actores del comercio exterior en México, considerando factores críticos para su funcionamiento; entre ellos se encuentran las normativas gubernamentales y controles administrativos, entre otros factores críticos. Los productos que se comercializan en RECO se muestran en la figura 2.

## INTEGRACIÓN DE PRODUCTOS

Nuestras productos y servicios cubren una amplia gama de las necesidades de diversos actores del comercio exterior en México.

Buscamos integrar armonía e inter operatividad en nuestras soluciones.



En nuestros diseños consideramos factores críticos para su funcionamiento, entre ellos:

- Normativa Gubernamental.
- Control administrativo.
- Eficiencia en la gestión operativa.
- Generar valor agregado hacia los clientes de nuestros clientes.

PRESENTACION RECO

Figura 2. Integración de productos de RECO (Fuente: <https://reco.com.mx>)

El flujo de interacción entre los clientes y las empresas gubernamentales para el control aduanero se muestra en la figura 3. Los clientes de RECO son importadores y exportadores, agentes aduanales y los recintos fiscalizados. Para cada una de sus necesidades, se tiene un flujo y un producto adecuado. Por ejemplo, la prevalidación consiste en comprobar que los datos asentados en el pedimento, estén dentro de los criterios sintácticos, catalógicos, estructurales y normativos, para ser presentados al sistema electrónico del propio Servicio; en otras palabras, es un filtro para la información enviada a través de las confederaciones y asociaciones nacionales de los datos asentados en los pedimentos que se tramitan,

que deben cumplir con la obligación fijada por el Sistema de Administración Tributaria (SAT).

Este ejemplo permite visualizar la gran dependencia de la operación de los clientes de RECO, contra la actualización de los productos de software, derivada del cumplimiento de las disposiciones del SAT, principalmente.



Figura 3. Flujo de integración de los productos de RECO. (Fuente: <https://reco.com.mx>)

En este ámbito, el desarrollo de los sistemas y sus mantenimientos se establece por los cambios en los procesos con relación a las Leyes de Comercio Exterior, dichos cambios son determinados por la normativa gubernamental y son obligatorios, debiendo ser implementados en tiempo y forma. Lo cual impone un ambiente altamente restrictivo dado que los sistemas de software deben estar siempre actualizados a estas reglas de negocio y en tiempos muchas veces críticos, dado que, si no se cumplen, los costos y consecuencias para los clientes son altos. Por esto los productos de RECO son Sistemas de Misión Crítica (Ali y Al-Begain, 2017).

Las áreas involucradas en la gestión de cambios en los sistemas de RECO, son:

- **Departamento Jurídico de Comercio Exterior (JCE):** son los responsables de revisar de manera continua los normativos aplicables y oficiales que aplican al Comercio Exterior, en el Diario Oficial de la Federación (DOF).
- **Departamento de Prevalidación (PRE):** son responsables de ejecutar los cambios en el software, contando con especialistas en el área de los Sistemas Computacionales en el ambiente de desarrollo y de implementar los mismos en el ambiente de pruebas.
- **Departamento de Tecnologías de la Información (TI):** son responsables de implementar los cambios del software en el ambiente productivo.

Los requisitos que deben ser cumplidos, son recopilados por el Departamento JCE, quienes detallan los mismos después de realizar las consultas en el DOF y la fecha de entrada en vigor de éstos. Actualmente se aplica un proceso en el control de cambios al software, el cual se muestra en el diagrama general de la figura 4 y se explica a continuación:

1. Cuando el Departamento JCE detecta la necesidad de un cambio según la revisión continua del DOF (Diario Oficial de la Federación), solicita al Departamento de PRE dicha modificación, mediante el sistema de control de cambios de RECO.
2. Los desarrolladores en el Departamento de PRE, realizan el mantenimiento al software que responde a la petición solicitada, re-analizando el módulo que se verá afectado, esto lo hace en el ambiente de desarrollo. Finalizado el cambio, se solicita al coordinador del área la implementación de los cambios ambiente de pruebas, y se notifica al Departamento de JCE, para que realicen las pruebas pertinentes.
3. Una vez que JCE realiza las pruebas y resultan satisfactorias, da aviso a los desarrolladores para solicitar la puesta en producción al Departamento

de TI. Ellos notifican al Departamento de JCE, el momento de despliegue del cambio.

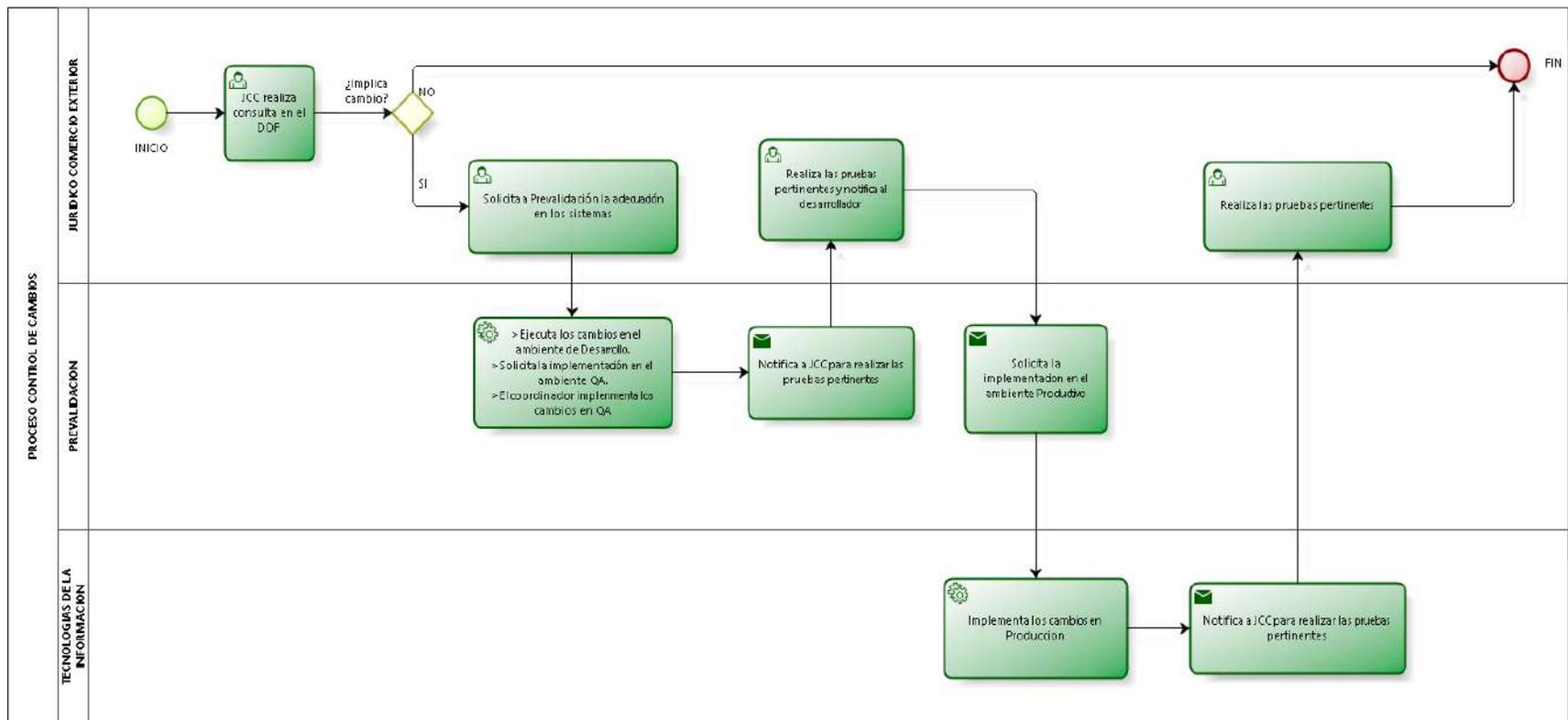


Figura 4. Diagrama general del Proceso de Control de Cambios en RECO. (Fuente: propia)

Como se observa, el Departamento de PRE es el responsable de ejecutar los cambios, para ello opera con tres ambientes:

- **Desarrollo (DEV-Development):** ambiente donde los programadores tiene acceso al código fuente y al sistema para implementar los cambios de mantenimiento que le son solicitados.
- **Aseguramiento de calidad (QA-Quality Assurance):** ambiente donde el coordinador del Departamento de Prevalidación, tiene acceso al código fuente para actualizar los cambios realizados por los desarrolladores, y donde el Departamento Jurídico de Comercio Exterior, tiene acceso al sistema para realizar las pruebas.
- **Producción (PROD-Production):** ambiente donde el Departamento de Tecnologías de la Información despliega los cambios, tiene acceso al código fuente para implementar los cambios una vez que en PROD1 funcione correctamente.

En la operación del Departamento de Prevalidación, se han identificado algunas problemáticas, que son: (1) inadecuada priorización de cambios solicitados, (2) falta de claridad en la definición de los cambios solicitados, y, (3) retraso en la realización de pruebas por parte del Departamento JCE. Esto ocasiona el incumplimiento en tiempos de entrega, sobre esfuerzos y re-trabajos.

Por lo que, dada la relevancia e impacto del mantenimiento continuo a los sistemas de software de RECO considerados como de misión crítica, se propone el presente proyecto con la finalidad de atender las problemáticas expuestas. Para ello, se llegó a un acuerdo con la empresa que será tomada como caso de estudio y el responsable técnico designado es la I.S.C. Edith Téllez Alarcón, Coordinadora de Sistemas de Prevalidación, definiendo el ámbito del problema en el control de cambios para los sistemas del Prevalidador RECO.

## 1.2 Identificación del problema

### 1.2.1 Problemática

La empresa caso de estudio RECO, pionera a nivel nacional en el desarrollo de software de misión crítica para el sector del comercio exterior, requiere continuo mantenimiento a sus sistemas, con el objetivo de cumplir con las exigencias normativas y brindar a sus clientes sistemas adecuados al entorno, enfrentando las siguientes problemáticas:

1. Una inadecuada priorización de cambios solicitados, en su identificación y su estimación para tiempos de respuesta.
2. Falta de claridad en la definición de los cambios solicitados.
3. Retraso en la realización de pruebas por parte del Departamento Jurídico de Comercio de Exterior (JCE).

Todo lo anterior ocasiona el incumplimiento en tiempos de entrega, sobre esfuerzos y re-trabajos en el área de PRE, responsable del mantenimiento a los sistemas.

Este problema surge en el proceso de control de cambios de software existente, porque la organización no ha adoptado métodos, técnicas y herramientas basada en información, para su gestión; aun cuando enfrenta una alta volatilidad de requisitos demandados por entorno altamente restrictivo del Comercio Exterior, afectando seriamente las horas hombre del proyecto y en consecuencia el retraso de las entregas.

El reto disciplinar más importante que se enfrenta, es adaptar las metodologías para gestionar los cambios considerando las restricciones impuestas por entidades gubernamentales en comercio exterior y las reglas de negocio en la empresa, de tal forma que se esté en posibilidad de proporcionar información clave sobre el impacto de cambios en el tiempo, esfuerzo y costo de un proyecto, para la toma de decisiones en el mantenimiento de los sistemas RECO.

Adicionalmente se ha analizado la problemática general que se presenta en la gestión de requerimientos y el resultado de este análisis se ha diagramado en la figura 5, donde se presenta el mapa de problemas que ayudó a identificar la problemática de este proyecto.

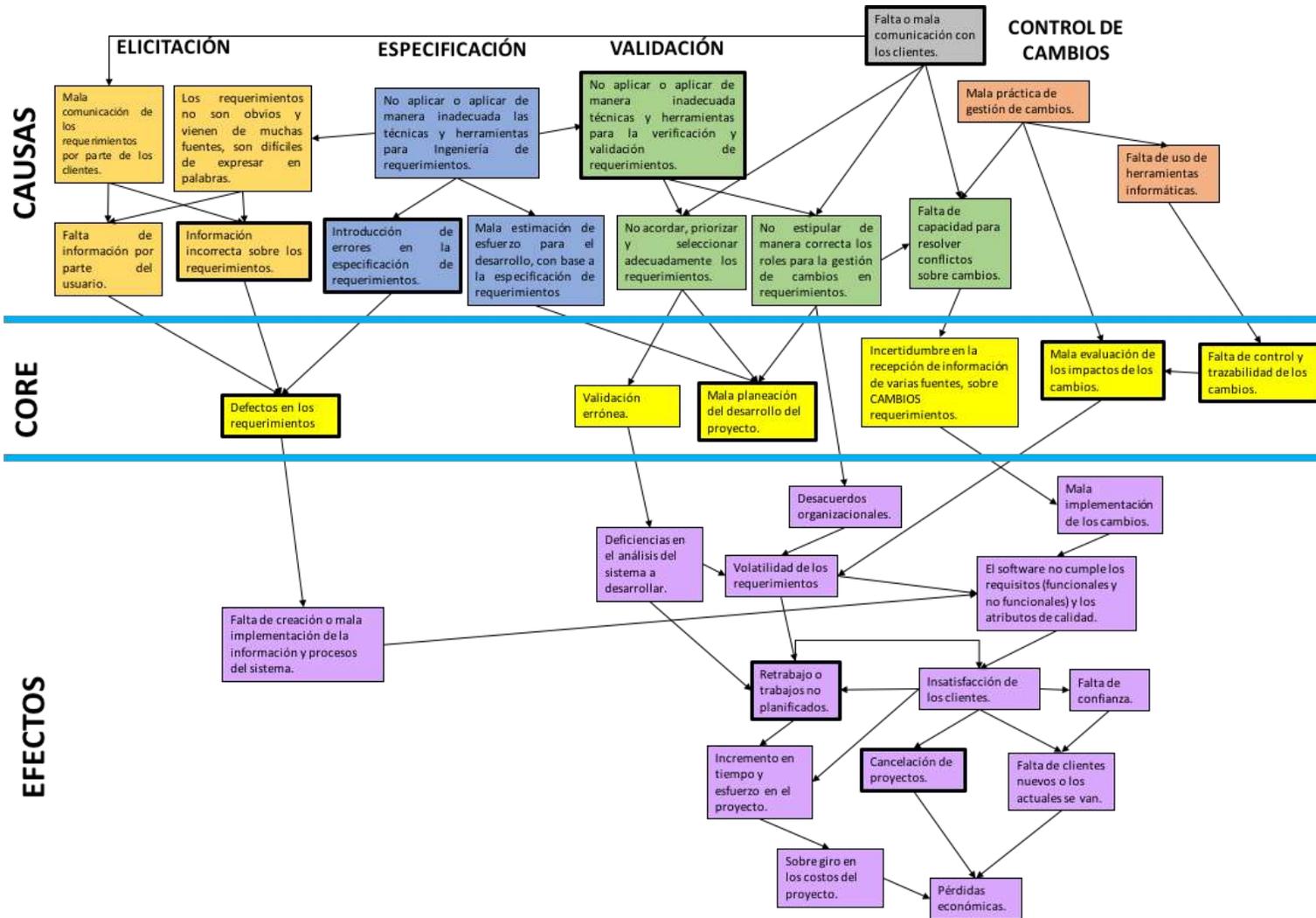


Figura 5. Árbol de problemas enfocado al proceso de requisitos y cambios. (Fuente Propia)

Como resultado del anterior análisis, se identifican los siguientes problemas técnicos abordables en este trabajo:

- **No se aplican procesos ni técnicas adecuadas.** Actualmente RECO cuenta con un proceso de control de cambios, que no se basa en las metodologías, técnicas y herramientas adecuadas para la gestión del cambio en el software.
- **No se aplica una estrategia cuantitativa de estimación basada en métricas, para estimar los impactos de los cambios.** No se evalúan los impactos negativos de los cambios, sobre presupuesto, esfuerzo y tiempo.

### 1.2.2 Enunciado del problema

Derivado de la problemática y el acotamiento acordado con la empresa caso de estudio RECO, el problema a resolver es:

Una inadecuada priorización y estimación en tiempos de respuesta, así como procesos operativos con desajustes en la definición de solicitudes de cambios a los productos de software en la empresa caso de estudio, genera incumplimiento en tiempos de entrega, retrabajos y sobre-esfuerzo en el mantenimiento a los sistemas de misión crítica de Comercio Exterior por parte del departamento responsable.

### 1.2.3 Variables de investigación

Con base a la definición del problema, se tienen las siguientes variables de investigación:

- **Variables independientes**, son la función también llamada variable manipulada, con base a cuyo valor, las variables dependientes variarán.
  - Adecuada aplicación de los parámetros definidos en la priorización de solicitudes de cambios.

- Tasa de priorizaciones correctamente designadas por el Departamento JCE, identificadas en una validación por el Departamento de PRE.
  - Adecuada calibración de la tabla de estimación de tiempos de respuesta ante prioridades.
    - Desviación en tiempos promedio reales de ejecución de cambios, contra la tabla de esfuerzos estándar manejada en tiempo de respuesta.
  - Claridad en la trazabilidad de cambios solicitados.
    - Elementos de trazabilidad de cambios, requeridos para la definición adecuada de un cambio solicitado.
- **Variables dependientes**, cuyo valor variará reflejando los cambios en las variables independientes:
  - Tiempo de entrega.
    - Tasa de cumplimiento del promedio establecido para entrega a pruebas con el Departamento JCE.
    - Tasa de cumplimiento del promedio establecido para liberación al usuario.
  - Re-trabajos.
    - Tasa de recurrencia en cambios solicitados, por tipo de impacto al usuario.
    - Tiempos dedicados en promedio a los re-trabajos, por tipo de impacto al usuario.
  - Sobre-esfuerzo.
    - Desviación en tiempos promedio reales de ejecución de cambios, contra la tabla de esfuerzos estándar manejada en tiempo de respuesta.
- **Variables controladas**, que deben mantenerse en niveles definidos durante el proceso de validación de la propuesta.
  - Complejidad del cambio.
  - Experiencia del equipo que implementa el cambio.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general

El objetivo general del proyecto propuesto es:

Desarrollar una metodología para mejorar el control y evaluación de los cambios en los sistemas de misión crítica del Comercio Exterior, considerando las restricciones impuestas por entidades gubernamentales y por las reglas de negocio en la empresa caso de estudio, que proporcione información clave sobre su impacto en el tiempo, esfuerzo y costo, para la toma de decisiones en la gestión del mantenimiento de los sistemas que ofrece.

### 1.3.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos, cuyo cumplimiento permite la realización del objetivo general, son:

1. Identificar las prácticas de la empresa caso de estudio, en los procesos de gestión de cambios al software.
2. Proponer una mejora en los procesos de control de cambios, basada en las normas, estándares y recopilación de mejores prácticas de la Ingeniería de Software.
3. Diseñar un método de evaluación del impacto de los cambios para su control y la toma de decisiones, fundamentado en los esquemas de métricas y gestión del mantenimiento de software.
4. Desarrollar la metodología que permita la gestión de cambios e implemente el método de evaluación e informe del impacto, en tiempo, costo y esfuerzo para el mantenimiento de los sistemas de la empresa caso de estudio.

## 1.4 Justificación

La metodología para la mejora cuyo desarrollo se propone, para controlar y evaluar los cambios de software de misión crítica en la empresa caso de estudio, permitirá resolver los problemas planteados de la siguiente forma:

1. Como en la empresa no se aplican procesos y técnicas adecuadas, la metodología propuesta permitirá:
  - a. Evitar la mala comunicación entre departamentos. Revisando los procesos que causan falta de información entre los interesados (*stakeholders*).
  - b. Integrar anexos técnicos más claros en los contratos. Esto de manera parcial, debido a que dependerá de otros factores para la aceptación y despliegue de la propuesta a elaborar.
  - c. Mejorar la priorización y estimación de tiempos de respuesta. Con base a contar con información de trazabilidad y seguimiento.
  - d. Evitar defectos en los requisitos, los cuales sean definidos de forma clara desde la solicitud. De manera indirecta, pues al contar con información de trazabilidad se puede valorar los impactos secundarios de los cambios solicitados.
  - e. Mejorar la gestión de los cambios en los requisitos. A través de proponer los ajustes necesarios al proceso.
2. Como en la empresa no se aplica una estrategia cuantitativa de estimación basada en métricas para estimar los impactos de los cambios solicitados, la metodología propuesta permitirá:
  - a. Mejorar las negociaciones entre los departamentos involucrados, con base a información cuantificada. Esto de manera parcial, debido a que dependerá de la información que se tenga por cada una de las partes involucradas.

- b. Evaluar los impactos negativos de los cambios sobre presupuesto, esfuerzo y tiempo. Con base a información derivada de la trazabilidad y ajuste en los procesos.
- c. Toma de decisiones informadas. Esto de manera parcial, debido a que dependerá de todas las partes involucradas en la toma de decisiones dentro de la empresa caso de estudio.

De igual forma la ejecución del proyecto propuesto tendrá repercusiones adicionales internas y externas, mismas que son:

- **Repercusiones internas:**
  - Cambio de las prácticas convencionales basadas en procedimientos para la toma de decisiones, pasando a una manera informada para el proceso decisorio, basado en métricas y estimaciones.
- **Repercusiones externas:**
  - Mejora en la atención a los clientes finales, que son los usuarios de las plataformas, quienes no se verán afectados por retrasos en la implementación de cambios.

## 1.5 Alcances y limitaciones

Para los dos principales problemas atendidos por la propuesta que sustentan la justificación, se establecieron los alcances y limitaciones.

### 1.5.1 Alcances

La metodología de mejora que se propone, abarca la gestión de cambios y la estimación de impactos bajo los siguientes alcances:

- Está basada en normas, estándares, técnicas y mejores prácticas reconocidas en la Ingeniería de Software.

- Adapta la aplicación de las técnicas y herramientas seleccionadas a los procedimientos generales aplicados actualmente en la empresa caso de estudio.
- Se evalúa a través de la validación por juicio de los interesados (*stakeholders*).
- Se enfoca en lograr la adecuada priorización y estimación de tiempos de respuesta soportada en indicadores y la trazabilidad de los cambios en un proceso mejorado.

### **1.5.2 Limitaciones**

La propuesta se limita por medio de la aplicación de los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

- **Inclusión:**
  - Se enfoca a la mejora de elicitación, especificación, validación y control de los cambios.
  - Se limita a generar información para la toma de decisiones de la empresa caso de estudio.
- **Exclusión:**
  - En la evaluación de impactos se limita a propuesta, ya que la implementación, dado que eso depende de la organización caso de estudio.

### **1.6 Pregunta de investigación**

En términos de la expectativa de la empresa caso de estudio, con relación al proyecto y los problemas enunciados, la pregunta de investigación es:

¿Cómo mejorar la gestión de cambios, en los sistemas de misión crítica del Comercio Exterior en una empresa caso de estudio, para disminuir el esfuerzo, vigilar la trazabilidad y garantizar la satisfacción del cliente?

## 1.7 Hipótesis

Así, de acuerdo con la pregunta de investigación basada en el problema identificado, y el objetivo del trabajo, la hipótesis enunciada es:

Una metodología de mejora fundamentada en las normas y buenas prácticas reconocidas y adaptada a la empresa caso de estudio, que integre los métodos, técnicas y herramientas de la Ingeniería de Software para la gestión de los cambios en los sistemas de misión crítica de Comercio Exterior, permitirá realizar una propuesta adecuada para la priorización y definición de los cambios, para mejorar la eficiencia de este proceso en términos de cumplimiento de tiempos de entrega, disminución de re-trabajo y sobreesfuerzo para su realización.

## 1.8 Estado del arte

En términos generales, la trazabilidad de software es un componente necesario de muchos procesos de desarrollo de software. Los defensores de los requisitos de trazabilidad citan como ventajas más fácil comprensión del programa y apoyo para el mantenimiento del software (es decir, el cambio de software). Sin embargo, a pesar de su creciente popularidad, no existe una evaluación publicada acerca de la utilidad de los requisitos de trazabilidad. (Mäder y Egyed, 2014)

De acuerdo con dicha evidencia, se estructura el estado del arte en cuatro apartados, uno dedicado a la trazabilidad, el segundo dedicado a los requisitos de software, el tercero dedicado al mantenimiento de software y por último el cuarto dedicado al cambio, ciclo de vida del software y la gestión de configuración.

### **1.8.1 Trazabilidad**

La evolución exitosa de los sistemas de software implica un acceso conciso y rápido a la información. Sin embargo, la sobrecarga de información afecta a los ingenieros de software, ya que grandes cantidades de información formal e informal se producen y modifican continuamente (Borg, Rumeson y Ardö, 2013).

Inevitablemente, especialmente en proyectos de gran escala, esto conduce a un panorama de la información, retador, que incluye, además del propio código fuente, los requisitos de las especificaciones de los distintos niveles de abstracción, descripciones de casos de prueba, informes de defectos, manuales, y similares, así como todos los registros derivados del mantenimiento. (Borg, et al., 2013)

La trazabilidad es una cualidad importante del software y sus elementos, y permite describir y seguir su vida a través de un proyecto de desarrollo. La importancia de los requisitos de trazabilidad se refleja en el hecho de que las normas de requisitos, normas de seguridad y modelos de madurez, la exigen explícitamente, principalmente debido a su importancia para el control y mejora del proceso. (Rempel y Mäder, 2015)

La trazabilidad resultante a menudo es de dudosa calidad, pero sirve como base para las decisiones de alto impacto, en el desarrollo. Por ejemplo, el desarrollo y mantenimiento de sistemas de seguridad críticos, requiere el establecimiento de un argumento de seguridad para asegurar que como sistema (nuevo o mantenido), es seguro para su uso. Un argumento de seguridad se implementa típicamente a través de la trazabilidad. De esta manera, la trazabilidad se utiliza para proporcionar evidencia de control para evaluar el riesgo. (Rempel y Mäder, 2015)

Según Rempel y Mäder (2015), Gotel y Finkelstein (1994) informan de los resultados de un estudio empírico de un año en la trazabilidad realizado en 1992. En el estudio participaron un centenar de profesionales del desarrollo de software,

con una variedad de posiciones dentro de organizaciones grandes y con experiencia de hasta 30 años. Además de un amplio cuestionario, se llevaron a cabo cinco sesiones de grupos focales con treinta y siete profesionales para consolidar los datos, además de contar con la observación independiente de las exigencias prácticas de recolección y desarrollo de los talleres se llevaron a cabo. Los autores que aplicaron este estudio, encontraron múltiples perspectivas sobre lo que se esperaba de la trazabilidad, además de estudiar los problemas experimentados y conflictos, particularmente evidentes entre las partes responsables de establecer la trazabilidad y las partes que la utilizan. Los autores se refieren a la necesidad de los grupos, sobre la comprensión y exposición, del alcance del área del problema que se manifiesta a través del análisis de la trazabilidad.

Ramesh y Jarke ( 2001 ) en Mäder y Egyed (2014), informaron sobre un estudio relacionado a la trazabilidad, en el que la recolección de datos se hizo a lo largo de tres años durante la década de 1990. Los autores llevaron a cabo un estudio piloto con cincuenta y ocho estudiantes de maestría en tecnologías de la información, para crear un meta-modelo de trazabilidad. El estudio principal consistió en treinta grupos de discusión, cada uno con alrededor de cinco personas de veintiséis empresas. Su objetivo principal era identificar los tipos de enlace de trazabilidad utilizados en la práctica actual e ideal. El estudio constó de dos fases: la primera en torno a ponerse de acuerdo sobre un meta-modelo de trazabilidad y el segundo en la definición de modelos de referencia para otras prácticas a utilizar. Una vez más, los beneficios reales de la trazabilidad de los sujetos no fueron expuestos, sólo el planteamiento del meta-modelo.

De Lucia et al. (2006) elaboraron una herramienta desarrollada en Eclipse plug-in, llamado COCO (Código de Comprensión para el uso de la trazabilidad), que utiliza Indexación Semántica Latente (ISL) para indicar la similitud entre código fuente en fase de desarrollo y un conjunto de artefactos de alto nivel (por ejemplo, estados, requisitos o casos de uso), según informan Mäder y Egyed, (2014). Los autores llevaron a cabo un experimento controlado para evaluar la utilidad del

enfoque propuesto, automatizado. Se pidió a estudiantes de maestría realizar las tareas de desarrollo con y sin el uso de COCO. Los resultados muestran que la herramienta ayuda significativamente a mejorar la similitud entre el código y los requisitos relacionados, en presencia de comentarios dentro del código fuente.

El efecto de la trazabilidad se correlaciona con el tipo de tareas que se ejecutan. Especialmente, la ganancia de corrección varía muy fuertemente entre ellas. Sujetos sin trazabilidad, crean soluciones más correctas después de la tarea inicial, mientras que los sujetos con trazabilidad funcionan muy bien desde el principio. La trazabilidad también facilita un mayor rendimiento de los sujetos, independientemente de su experiencia de desarrollo.

La trazabilidad de los requisitos, son definidos como la capacidad de describir y seguir la vida de un requisito tanto hacia adelante como hacia atrás. El seguimiento riguroso de un elemento crítico de cualquier software en su proceso de desarrollo, proporciona soporte para numerosas tareas de ingeniería de software, tales como: la validación de requisitos, análisis de impacto, análisis de cobertura, verificación de cumplimiento y análisis de derivación (Rempel y Mäder, 2015). La importancia de la trazabilidad de los requisitos (ya sean nuevos en el mantenimiento) también se refleja en el hecho de que se exige explícitamente en los modelos de calidad de software.

La trazabilidad del software ha sido reconocida como un factor importante de la calidad de un sistema bien diseñado. Definida por el Centro de Excelencia para el Software y Sistemas de Trazabilidad (CoEST), como la capacidad de interrelacionar cualquier artefacto de ingeniería de software identificable de manera única a cualquier otro, y mantener los enlaces requeridos a lo largo del tiempo utilizando los elementos de una red para responder preguntas tanto del software, como del producto y su proceso de desarrollo, la trazabilidad, es un componente requerido del proceso de aprobación y certificación, en la mayoría de los sistemas

críticos para el aseguramiento de calidad. (Cleland-Huang, Mäder, Gotel, Zisman y Hayes, 2013)

### **1.8.2 Requisitos de software**

Las metodologías para clasificar sistemáticamente los fallos y problemas dentro de la especificación de requisitos de software en general, se han estudiado ampliamente, y están bien establecidos en la actualidad. Varios estudios emplearon metodologías similares para sistematizar la trazabilidad, donde definen clasificaciones de anomalías de software, fallas y tipos de requisitos de software. (Rempel y Mäder, 2015)

Durante la Ingeniería de Requisitos, la priorización se realiza por grado o rango, en su orden de importancia. Este es un paso importante incluido en la toma de decisiones cruciales a fin de aumentar el valor económico de un sistema y gestionar el compromiso de implementación. (Achimugu, Selamat, Ibrahim y Mahrin, 2013)

La Ingeniería de Software es algo más que la programación. Consiste en todas las documentaciones asociadas, los principios de diseño o filosofías requeridos para que el programa funciones como se espera por parte del cliente. La priorización de requisitos de software, es uno de los principios que permiten que el software bajo consideración, al ser desarrollado, funcione como adecuadamente. La priorización de requisitos se considera un proceso complejo multi-criterio de toma de decisiones. (Achimugu et al., 2013)

Las dependencias entre los requisitos individuales tienen una importante influencia sobre las actividades de la Ingeniería de Software. Aunque ha surgido literatura que aborda este aspecto desde diferentes puntos de interés, todavía se carece de una evaluación de la aplicabilidad práctica sobre la dependencia en la Ingeniería de Requisitos a lo largo del ciclo de vida, sin embargo las empresas lidian

en el quehacer cotidiano para controlar los impactos que estas dependencias generan. (Zhang et al., 2013)

### **1.8.3 Mantenimiento de software**

El mantenimiento de software es una parte importante del proceso de desarrollo, ya que los desarrolladores tienden a ser menos y, generalmente, no están familiarizados con el código durante el mantenimiento, por lo que la trazabilidad se percibe como algo necesario y útil. Las tareas de mantenimiento, también nos proporcionan un estándar de oro en cuanto a cómo los desarrolladores originales, resuelven las tareas asignadas. Esto nos permite evaluar la exactitud de las soluciones en las actividades posteriores de mantenimiento. (Mäder y Egyed, 2014)

La trazabilidad no es sólo un medio para ahorrar esfuerzo, sino que puede mejorar profundamente la calidad del proceso de mantenimiento del software.

El mantenimiento juega un papel importante en el ciclo de vida del software. Un proyecto de software se entrega dentro del tiempo estimado sólo si se completan todas las fases del proceso de desarrollo de software en el límite temporal establecido desde el principio. Varios investigadores han elaborado herramientas y técnicas para lograr la calidad de la fase de mantenimiento de software.

El ciclo de vida de desarrollo de software tiene varias fases. El proceso de desarrollo de software incluye la fase de requerimientos, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento. El término “mantenimiento de software”, se utiliza para comprender las acciones de Ingeniería de Software, necesarias para implementar un cambio. El proceso de mantenimiento del software es un proceso extendido y, por lo general, comprende más de la mitad del ciclo de vida. El desarrollo de software toma 1 a 2 años, mientras que la fase de mantenimiento se extiende por 5 a 10 años. (Gupta y Sharma, 2015)

El mantenimiento de software es una de las principales preocupaciones del desarrollo de software. Un buen proceso de mantenimiento es esencial para mantener la calidad del software. Los modelos de proceso para el mantenimiento del software ayudan a sistematizarlo en una cadena de actividades asociadas o fases, que definen el orden en que debe ser ejecutado. Básicamente hay siete principales fases en el proceso de mantenimiento: gestión del cambio, análisis, diseño, implementación, pruebas de regresión, pruebas de aceptación y entrega. (Gupta y Sharma, 2015)

#### **1.8.4 Cambio en ciclo de vida del software y la gestión de configuración**

Los procesos, procedimientos y los usuarios del sistema de gestión de configuración, desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la integridad de la información en todo el ciclo de vida del software, esto mediante el proceso de control de cambios. Si el usuario no sigue el proceso, se pueden producir errores y causar problemas en el producto, en la producción y la difusión de información relacionada.

Así como el control de cambio, el enfoque clásico de gestión de la configuración implica la identificación de la estructura del producto y de la configuración de los elementos, para contabilizar el estatus y determinar el estado actualizado de la configuración del sistema en cualquier etapa del ciclo de vida. (Whyte, Stasis y Lindkvist, 2016)

El alcance principal de la gestión de la configuración del software, es el control de proceso de la evolución del mismo para incluir en la versión final, sólo los elementos válidos y probados. Para lograr esto, la gestión de la configuración del software tiene que preparar soluciones para la identificación de los elementos de configuración de software, control de versiones, construcción e implementación de la gestión, entre otras. (Batusevics y Novickis, 2015)

La configuración de software es una disciplina que controla la evolución del producto de software y permite incluir sólo los elementos válidos que se esperan y se han probado para la versión final. Así, las principales tareas de gestión de configuración de software, tales como la identificación de los elementos de configuración, control de versiones o el registro del estado, deben estar unidas con la gestión de la acumulación y liberación, para proporcionar liberaciones válidas y consistentes.

La tarea más importante en la gestión de la configuración es la administración de código fuente, parte significativa de las soluciones, es impulsada por modelos relacionados con esta tarea. Nuevos enfoques tratan de mejorar la gestión del código fuente mediante el modelado de los componentes del producto. Los modelos abstractos son diseñados para mejorar el desarrollo de nuevos sistemas y la gestión de código fuente. Hay soluciones que proporcionan un modelo abstracto para el proceso de gestión de la configuración general basada en los estándares de calidad de software. Por lo general, los enfoques no siempre tienen la forma de aumentar la reutilización de las soluciones existentes. Esto podría ser importante porque las compañías de desarrollo de software por lo general tienen un conjunto de herramientas concretas que son de confianza desde su punto de vista. (Batusevics y Novickis, 2015)

El Ciclo de Vida del Desarrollo de Software (CVDS) se utiliza para diseñar, desarrollar y producir productos de alta calidad, fiable, rentable y dentro de los tiempos manejados en la industria del software. Esto también se llama Modelo de Proceso de Desarrollo de Software. Existen diferentes modelos de procesos SDLC disponibles. (Ali, 2017)

Los datos sobre los defectos experimentados durante el ciclo de vida de software son una valiosa fuente de información para la evaluación de la calidad de productos y procesos para la mejora de métodos elaborados que existen datos de uso de defectos (tales como el tipo, el gatillo, la fase de inyección y la detección, el

impacto) para el seguimiento de la calidad de los artefactos de desarrollo y de actividades de proceso, revelando deficiencias y el apoyo a la mejora de procesos. (Carrozza et al., 2015)

## 1.9 Marco teórico

El dominio disciplinar en el que se circunscribe la presente propuesta, incluye tres temas centrales de la Ingeniería de Software: 1) Ciclo de vida del software y gestión de cambios; 2) Gestión de la Configuración del Software (GCS), y; 3) Marco de normas y prácticas recomendadas para GCS.

### 1.9.1 Ciclo de vida del software y gestión de cambios

El proceso de la Ingeniería de Software requiere llevar a cabo numerosas tareas agrupadas en etapas, al conjunto de estas etapas se le denomina ciclo de vida. Las etapas comunes a casi todos los modelos de ciclo de vida son: análisis de requisitos, especificación, arquitectura, programación, prueba, documentación y mantenimiento (Ali, 2017).

Para formalizar la estructura del ciclo de vida se debe establecer el proceso de desarrollo software como una ayuda al proceso de resolución a los problemas, intentando transformar la necesidad en una solución automatizada que satisface la misma (Wang, Edison, Bajwa, Giardino y Abrahamsson, 2016).

Un proceso de software es una serie de actividades relacionadas, que conducen a la elaboración de un producto software. Estas actividades pueden incluir el desarrollo de software desde cero. Sin embargo, las aplicaciones de negocios no se desarrollan precisamente de esta forma. El nuevo software empresarial con frecuencia ahora se desarrolla extendiendo y modificando los sistemas existentes o configurando e integrando el software comercial o componentes pre-existentes (Fuggetta y Di-Nitto, 2014).

Entendiendo de esta manera el ciclo de vida de un software, se procura la característica de mantenibilidad del mismo, lo que garantiza los cambios posteriores a su entrega (Velmourougan, Dhavachelvan, Baskaran y Ravikumar, 2014).

Existen diferentes procesos de software, pero todos deben incluir cuatro actividades que son fundamentales para la Ingeniería de Software (Unnati, 2016):

1. **Especificación del software.** Tienen que definirse tanto la funcionalidad del software como las restricciones de su operación.
2. **Diseño e implementación del software.** Debe desarrollarse el software para cumplir con las especificaciones.
3. **Validación del software.** Asegura el cumplimiento de los requisitos del cliente.
4. **Evolución del software.** Satisfacer las necesidades cambiantes del cliente.

Los procesos deben formalizarse para ser descritos y aplicados en la organización. Existen diversos modelos para especificar procesos (Leopold, Mendling y Günther, 2016), que incluyen algunos elementos esenciales para su comprensión, mismos que son:

1. **Productos**, que son los resultados de una actividad del proceso.
2. **Roles**, que reflejan las responsabilidades de la gente que interviene en el proceso.
3. **Precondiciones y postcondiciones**, que son declaraciones válidas antes y después de que se realice una actividad del proceso o se cree un producto.

Los procesos de software son complejos, y, como todos los procesos intelectuales y creativos, se apoyan en personas con capacidad de juzgar y tomar decisiones. No hay un proceso ideal. Además, la mayoría de las organizaciones han diseñado sus propios procesos de desarrollo de software.

Los procesos han evolucionado para beneficiarse de las capacidades de la gente en una organización y de las características específicas de los sistemas que se están desarrollando. Para algunos sistemas, como los sistemas críticos, se requiere de un proceso de desarrollo muy estructurado. Para los sistemas empresariales, con requerimientos rápidamente cambiantes, es probable que sea más efectivo un proceso menos formal y flexible, pero controlado.

Los modelos de procesos son marcos de trabajo, existen diferentes modelos ya aceptados en la industria del software que detallan actividades específicas que se deben ejecutar para garantizar la calidad del software, sin embargo, éstos no representan descripciones definitivas de los procesos de software. Más bien, son abstracciones del proceso que se utilizan para explicar los diferentes enfoques del desarrollo de software. En general cada organización adapta las propuestas aceptadas a sus condiciones de operación particulares. Los modelos del proceso más comunes son los siguientes:

1. **El modelo en cascada (*waterfall*)**. Este modelo toma las actividades fundamentales del proceso de especificación, desarrollo, validación y evolución y, luego, los representa como fases separadas del proceso, tal como especificación de requerimientos, diseño de software, implementación y pruebas, entre otros.
2. **Desarrollo incremental**. Este enfoque vincula las actividades de especificación, desarrollo y validación. El sistema se desarrolla como una serie de versiones (incrementos), y cada versión añade funcionalidad a la versión anterior.
3. **Ingeniería de software orientada a la reutilización**. Este enfoque se basa en la existencia de un número significativo de componentes reutilizables. El proceso de desarrollo del sistema se enfoca en la integración de estos componentes en un sistema, en vez de desarrollarlo desde cero.

Los modelos anteriores no son mutuamente excluyentes y con frecuencia se usan en conjunto, sobre todo para el desarrollo de grandes sistemas. (Sommerville, 2016).

Los sistemas de software siempre cambian durante su desarrollo y uso. Se descubren fallos y éstos deben corregirse. Los requerimientos del sistema cambian y es necesario implementar dichos cambios en una nueva versión del sistema. Se dispone de nuevas versiones de hardware y plataformas de sistema, por lo que hay que adaptar los sistemas para que funcionen con ellos. Los competidores introducen nuevas características en sus sistemas que se deben igualar. Conforme se hacen cambios al software, se crea una nueva versión del sistema. En consecuencia, la mayoría de los sistemas pueden considerarse como un conjunto de versiones, cada una de las cuales debe mantenerse y gestionarse (Blokdiijk, 2015).

El cambio es un hecho en la vida de los grandes sistemas de software (Ali y Lai, 2016). Las necesidades y los requerimientos organizacionales cambian durante la vida de un sistema, los fallos deben repararse y los sistemas adaptarse a cambios en su entorno.

Para garantizar que los cambios se apliquen al sistema de forma controlada, se necesita un conjunto de procesos de gestión de cambio soportado por herramientas. La administración del cambio tiene la intención de asegurar que la evolución del sistema sea un proceso gestionado en el que se da prioridad a los cambios más urgentes y rentables (Hornstein, 2015).

El proceso de administración del cambio se ocupa de analizar los costos y beneficios de los cambios propuestos, aprobar aquellos que lo ameritan e indagar cuál o cuáles de los componentes del sistema se modificaron. (Sommerville, 2016).

## 1.9.2 Gestión de la Configuración del Software (GCS)

El resultado del proceso de Ingeniería del Software es una información que se puede dividir en tres amplias categorías:

1. **Programas de computadora** (tanto en forma de código fuente como ejecutable).
2. **Documentos que describen los programas** (tanto técnicos como de usuario).
3. **Estructuras de datos** (contenidas en el programa o externas a él).

Los elementos que componen toda la información producida como parte del proceso de Ingeniería del Software se denominan colectivamente “configuración del software”.

La gestión de la configuración como necesidad derivada para el control de la integridad de la información relativa a un sistema, ante los cambios se ha planteado desde hace ya varias décadas, planteándose a lo largo de este tiempo diversas técnicas y herramientas para la misma (Whyte et al., 2016).

La configuración del software debe ser controlada para conservar su exactitud, mantener la información actualizada y, asegurar una información clara y concisa conforme se avanza paso tras paso en el proceso de Ingeniería del Software. Por otro lado, el cambio es un hecho vital en el desarrollo del software cuando:

- Los clientes desean modificar los requerimientos.
- El equipo de desarrollo desea modificar el enfoque técnico.
- Los gestores desean modificar el enfoque del proyecto.

Todo software que tiene éxito requiere cambio constante ya sea por la evolución de requisitos, tecnologías o conocimiento de los interesados que motiva nuevas necesidades, esto origina la constante evolución del software (Rajlich, 2014), lo que representa un reto reconocido (Gupta y Sharma, 2015).

El cambio se puede producir en cualquier momento y por cualquier razón. Por ejemplo, se generan cambios en las revisiones, que nos llevan a la modificación de los Elementos de la Configuración del Software (ECSs); durante la fase de desarrollo, se pueden realizar adiciones en los documentos ya producidos; las pruebas a menudo nos llevan a cambios que se propagan a través de la mayoría de los ECSs.

La Gestión de Configuraciones del Software (GCS) es un conjunto de actividades desarrolladas para gestionar los cambios a lo largo del ciclo de vida. La GCS es una actividad de garantía de calidad de software que se aplica en todas las fases del proceso de Ingeniería del Software (Fernández, 2013).

Una línea base es un concepto de gestión de configuraciones del software que nos ayuda a controlar los cambios sin impedir seriamente los cambios justificados. Una línea base se define como un punto del ciclo de vida del software en el cual se aplica el control de configuraciones a un elemento específico de la configuración. Las líneas base de la Configuración del Software se muestran en la figura 6.

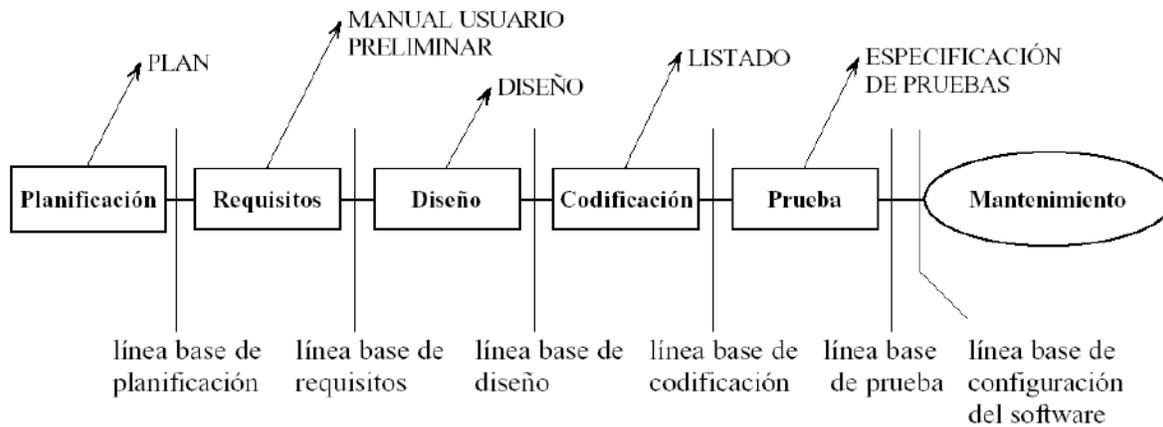


Figura 6. Línea base de la configuración de software (Guirado-Clavijo, 2018).

Si los pasos sucesivos generan cambios en el documento después de una línea base, se requerirá una revisión formal y una justificación de todas las modificaciones del documento (control de cambios).

Un Elemento de Configuración del Software (ECS), es la información creada como parte del proceso de Ingeniería del Software. Los siguientes ECS son el objeto de las técnicas de gestión de configuraciones y forman un conjunto de líneas base:

1. Especificación del sistema.
2. Plan del proyecto software.
3. Especificación de requerimientos del software y prototipo ejecutable o en papel.
4. Manual de usuario preliminar.
5. Especificación de diseño (diseño preliminar y diseño detallado).
6. Listados del código fuente.
7. Planificación, procedimiento de prueba y casos de prueba y resultados registrados.
8. Manuales de operación y de instalación.
9. Programas ejecutables.
10. Manual de usuario.
11. Documentos de mantenimiento, informes de problemas del software, peticiones de mantenimiento y órdenes de cambios de ingeniería.

## 12. Estándares y procedimientos de ingeniería del software.

La figura 7 muestra un esquema por capas de los documentos a los que engloba la GCS.

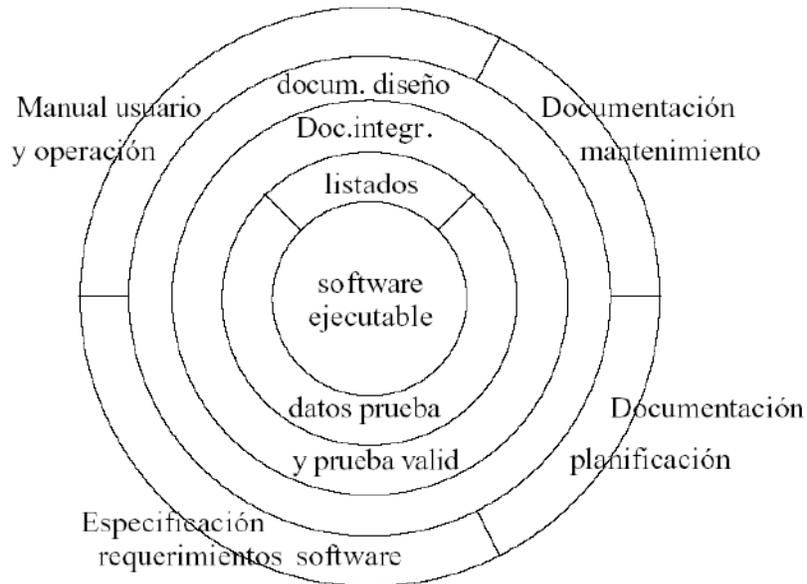


Figura 7. Esquema por capas de los documentos de la GCS (Guirado-Clavijo, 2018).

En el núcleo de la configuración está el software ejecutable. Se le unen los listados y datos de las pruebas, dándoles una identificación apropiada. El proceso de identificación de la configuración es el siguiente:

- La tarea de identificación empieza con la definición de los elementos de la configuración software representativos de los productos en cada línea base establecida. El formato, los contenidos y los mecanismos de control para toda la documentación son definidos para enlazar la información cuando la jerarquía de la configuración se despliega.
- Se asignan identificadores apropiados a todos los programas, documentos y periféricos, usando un esquema numerado que proporciona información sobre el elemento de la configuración software.
- Finalmente, la identificación debe facilitar el control de cambios, para acomodar actualizaciones y modificaciones.

La configuración software se mantiene durante la vida del sistema software. Se establecen bibliotecas y ayudas de referencia como soporte a las configuraciones generadas. Pueden aplicarse tres enfoques fundamentales al control de la documentación:

1. Todos los documentos software y otros elementos de cada configuración son mantenidos como parte de una biblioteca de esquema/documentación de ingeniería ya establecida.
2. Se establece una librería de software especial para todas las configuraciones software.
3. Se establece una librería de software on-line, soportada por un procesador de textos y facilidades de recuperación de documentos accedidos por terminales de computadora.

Las auditorías de configuraciones se centran en las siguientes cuestiones:

1. ¿Se ha hecho el cambio especificado en la Orden de Cambio de Ingeniería (OCI)? ¿Se han incorporado modificaciones adicionales?
2. ¿Se ha realizado una revisión técnica formal para comprobar la corrección técnica?
3. ¿Se han seguido adecuadamente los estándares de Ingeniería del Software?
4. ¿Se han marcado los cambios en el ECS? ¿Se han especificado la fecha y el autor del cambio? ¿Refleja la identificación del ECS los cambios?
5. ¿Se han seguido los procedimientos del GCS para señalar el cambio, registrarlo y divulgarlo?
6. ¿Se han actualizado adecuadamente todos los ECS relacionados?

La Generación de Informes de Estado de la Configuración (GIEC) responde a las preguntas:

1. ¿Qué pasó?

2. ¿Quién lo hizo?
3. ¿Cuándo pasó?
4. ¿Qué más se vio afectado?

Es importante mencionar que existen actualmente propuestas sobre modelos para implementar la GCS, algunas de ellas enfocadas a mejorar la eficiencia por el reuso cuando se implementa el cambio (Bartusevics y Novickis, 2015).

### **1.9.3 Marco de normas y prácticas recomendadas para la GCS**

Los procesos de desarrollo de software dada la importancia de la industria digital, han sido objeto de los procesos de normalización internacional, así también las propias empresas y asociaciones de profesionales, han formalizado modelos de buenas prácticas.

La gestión de la configuración del software se puede relacionar con estas normas y modelos que establecen prácticas deseables y que han demostrado ser eficaces en toda la industria. Así, que como parte del marco teórico se hace una presentación breve de ellas, a continuación:

- ISO/IEC/IEEE 15288:2015: Establece un marco común de descripciones de procesos para clarificar el ciclo de vida de los sistemas, definiendo un conjunto de procesos y terminología desde el punto de vista de la ingeniería, que pueden ser aplicados a cualquier nivel en la jerarquía de la estructura de un sistema. También proporciona procesos que admiten la definición, control y mejora del proceso de ciclo de vida del sistema, aplicado en una organización o proyecto. Los sistemas pueden configurarse por uno o más de los siguientes elementos: hardware, software, datos, humanos, procesos, procedimientos, instalaciones, materiales y entidades naturales (ISO, 2015).
- ISO/IEC/IEEE 15026-2:2011: Especifica los requisitos mínimos de estructura y contenido de un caso de garantía para mejorar la consistencia y

compatibilidad de los casos de aseguramiento y las facilidades de comunicación con los interesados. Un caso de aseguramiento incluye un reclamo de alto nivel generalmente en los temas de seguridad, confiabilidad, mantenimiento, factores humanos, operatividad y seguridad (ISO, 2011).

- ISO/IEC/IEEE 12207:2017: Esta norma se centra en los procesos que pueden emplearse para definir, controlar y mejorar los trabajos del ciclo de vida del software dentro de una organización o proyecto en particular. Esta norma aplica incluso, cuando se adquiere un sistema que contiene software (solo o en conjunto), lo cual es abordado por la norma ISO/IEC/IEEE 15288:2015, esta norma es un marco general dedicado al proceso de mantenimiento de software (ISO, 2017).
- ISO/IEC 14764:2006: Esta norma describe con mayor detalle la gestión del proceso de mantenimiento del software ya incluido en la norma ISO/IEC/IEEE 12207:2017. Incluye mejoras y establece definiciones para los diversos tipos de mantenimiento, proporcionando una guía que se aplica a la planificación, ejecución y control, revisión y evaluación, y cierre del proceso de mantenimiento del software. Proporciona un marco dentro del cual pueden ejecutarse los planes de mantenimiento, genéricos y específicos, de tal forma que puedan ser ejecutados, evaluados y adaptados al alcance y magnitud del mantenimiento. Las definiciones de los procesos y actividades son tomadas de la norma ISO/IEC/IEEE 12207:2017 (ISO, 2006).
- CMMI – *Capability Maturity Model Integration*: Este es un modelo ampliamente aceptado a nivel mundial, es un referente de las buenas prácticas en los procesos de software que propone procesos tanto para el desarrollo como para el mantenimiento, aunque no lo aborda de manera explícita pues se centra en la gestión de proyecto. Sin embargo se encuentra implícito en los procesos de configuración de la gestión (nivel de madurez 2), Integración de gestión del proyecto (nivel de madurez 3), Innovación organizacional e implementación (nivel de madurez 5), Integración del producto (nivel de madurez 3), Implementación de requerimientos (nivel de madurez 3), Gestión de requerimientos (nivel de madurez 2), Gestión de

riesgos (nivel de madurez 3), Gestión de acuerdos con proveedores (nivel de madurez 2), Soluciones técnicas (nivel de madurez 3), Validación (nivel de madurez 3) y Verificación (nivel de madurez 3). (Jansson, 2007)

- NMX-I-059-NYCE-2005: Esta norma mexicana es una estándar nacional que está compuesta de 4 partes: Parte 01 Conceptos y definición de productos; Parte 02 Requisitos del proceso (MoProSoft); Parte 03 Directrices para la implementación del proceso, y; Parte 04 Principios de evaluación (EvalProSoft). El modelo de proceso de MoProSoft consta de tres capas o categorías: (1) Alta administración: contiene el proceso de Gestión empresarial. (2) Gestión: compuesta por los procesos de gestión de procesos, gestión de proyectos y gestión de recursos. (3) Operación: incluye el proceso específico de gestión de proyectos (SPM), el desarrollo de software y el proceso de mantenimiento (SDM). El enfoque de tres capas refleja la estructura de la mayoría de las organizaciones de desarrollo de software en México. (Ñaupac, Arisaca y Dávila, 2012) (Trujillo, Oktaba, Ventura y Garibay, 2013)

## 1.10 Metodología

La metodología por aplicar consiste en los siguientes pasos:

- Elaborar un diagnóstico de la situación actual, considerando:
  - Identificación del proceso de gestión de cambio y los procedimientos que aplica.
  - Análisis del estilo de la toma de decisión, por medio de entrevistas y revisión documental.
  - Establecimiento del estado actual, donde se recabará una muestra de registros para identificar las tasas de rendimiento del proceso de control de cambio.
- Identificación de normas y buenas prácticas y el contraste con la práctica de la empresa, en los siguientes pasos:

- Identificación de normas y buenas prácticas vigentes en la industria.
  - Identificación de métricas aplicables al proceso de control del cambio
  - Evaluación de la aplicación de las buenas prácticas en la empresa.
- Elaboración de una propuesta de proceso cuantitativo para la gestión del cambio en el caso de estudio, en los siguientes pasos:
  - Identificación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las prácticas de la empresa.
  - Establecimiento de objetivos de mejora en el proceso.
  - Elaboración de propuesta de estrategias procedimentales para la mejora del proceso de gestión del cambio en la empresa.
  - Identificación de indicadores aplicables para medir el rendimiento del proceso.
- Validación de la propuesta, en los siguientes pasos:
  - Evaluación por técnica entre los expertos *stakeholders*.
  - Identificación de potenciales mejoras o trabajos futuros.

## CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO

Para determinar el estado actual del proceso e identificar las posibles mejoras, se realiza un diagnóstico de la situación actual a través de la identificación de los procesos definidos por la empresa, entrevistas para analizar la toma de decisiones realizada en el proceso y el análisis de información estadística derivada de la operación actual de la gestión de cambios. A continuación, se presentan los resultados de este análisis.

### 2.1 Proceso actual de gestión de cambios

El proceso actual de gestión cambios en la empresa caso de estudio, se presenta en el diagrama BPM (*Bussiness Process Model*) de la figura 8.

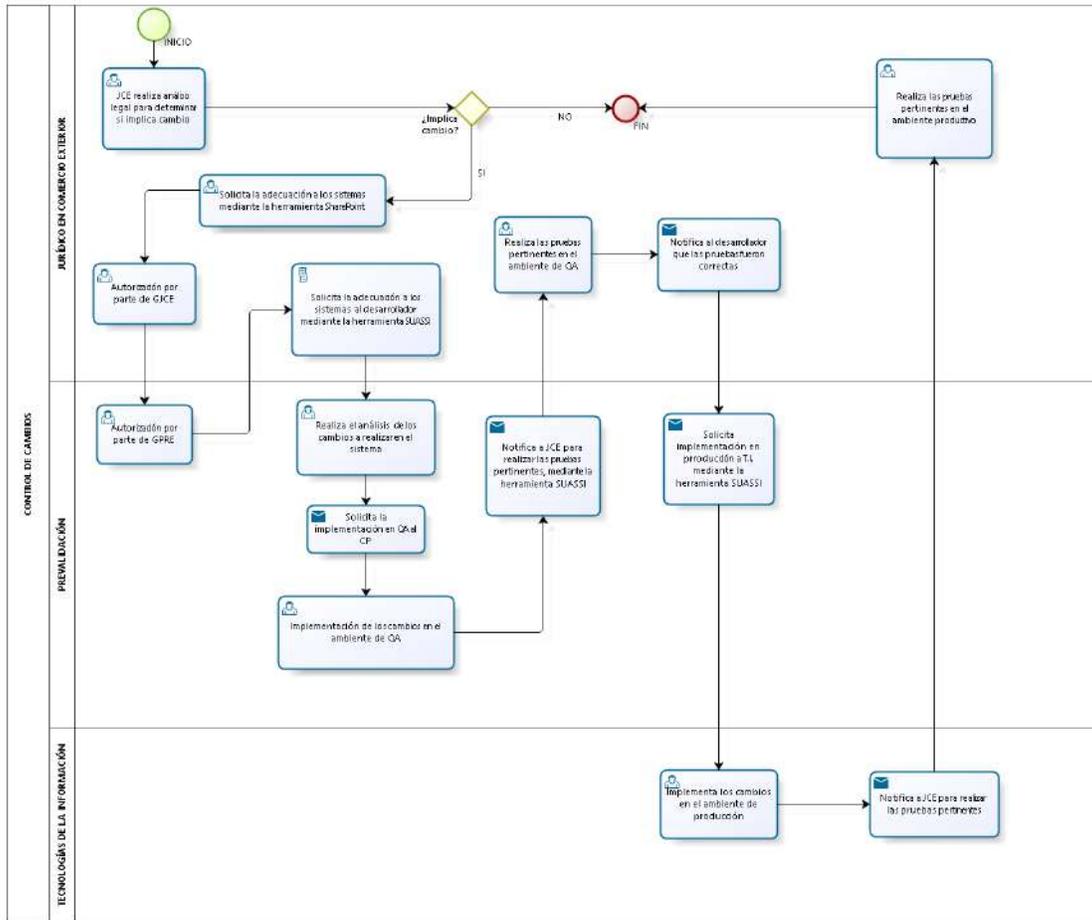


Figura 8. Diagrama BPMN del proceso de control de cambios en el caso de estudio. (Fuente: Propia)

Como podemos observar en el diagrama de la figura 8, los requisitos son recopilados y analizados por el Departamento Jurídico de Comercio Exterior (JCE), realizando la solicitud en la herramienta SharePoint para requerir la autorización del Gerente del Jurídico Comercio Exterior (GJCE). Cuando es autorizada por GJCE, se solicita la autorización del Gerente de Prevalidación (GPPE) para que los desarrolladores puedan analizar y ejecutar el cambio.

Una vez autorizados, se crea un *ticket* en la mesa de servicio Suassi, en donde se realiza todo el flujo del cambio. Ahí mismo los desarrolladores podrán informar del cambio realizado, para que sea implementado en el ambiente de QA

por la Coordinación de Prevalidación. De igual manera se realiza la notificación a JCE, para que realice las pruebas desde dicho ambiente.

Cuando JCE notifica a Prevalidación por la mesa de servicio que las pruebas son correctas, solicitan a TI (Tecnologías de la Información) para que los cambios sean implementados en el ambiente de Producción. TI notifica a JCE para que realice las pruebas, y, si son correctas, el flujo concluye.

Para analizar la problemática del flujo general aquí planteado y la forma en que se toman decisiones, se realizaron dos entrevistas, tanto a la asesora del Departamento de Jurídico de Comercio Exterior, quien es responsable de determinar la procedencia y prioridad de un cambio, como a un Desarrollador del Departamento de Prevalidación, que representa a quienes realizan los cambios solicitados.

## 2.2 Toma de decisiones en la identificación, priorización y ejecución de cambios

A continuación, se presentan los resultados de las dos entrevistas realizadas a la asesora del Departamento de Jurídico de Comercio Exterior y a un Desarrollador del Departamento de Prevalidación. Estas entrevistas tienen la finalidad de identificar la forma en que se implementan los criterios del proceso, así como escuchar la voz del cliente para identificar los problemas y posteriormente, diagnosticar la situación para elaborar una propuesta de mejora.

### 2.2.1 Toma de decisiones en la identificación y priorización de cambios

Se realizó una entrevista a la asesora del Departamento de Jurídico de Comercio Exterior, quien es responsable de identificar y priorizar los cambios en los sistemas de la empresa caso de estudio. Para esta entrevista se plantearon las siguientes preguntas detonadoras:

1. ¿Cuál es el proceso para determinar un cambio en los sistemas?
2. ¿Cómo se determina que se requiere hacer un cambio en los sistemas?
3. ¿Cuáles son los factores clave para determinar la criticidad y complejidad de un cambio en los sistemas?
4. ¿Qué problemas se han detectado en el flujo del control de cambios?

Como resultado de la entrevista, se diagramó el proceso actual de la toma de decisiones (figura 9), mismo que fue revisado con la entrevistada en una segunda reunión.

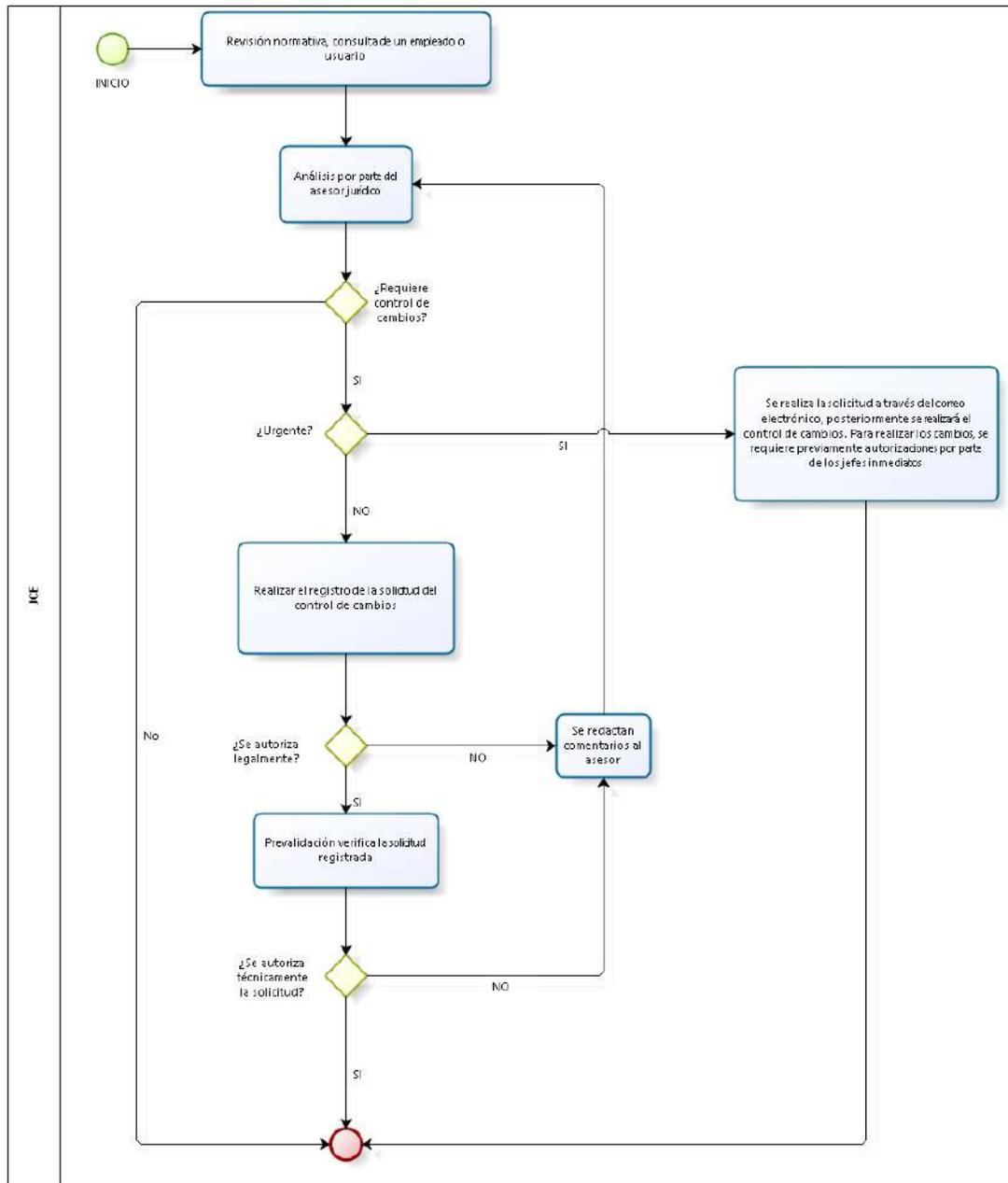


Figura 9. Diagrama de flujo de la toma de decisiones en el proceso de cambios. (Fuente: Propia)

En primera instancia dentro del proceso para determinar un cambio en los sistemas, se realiza la revisión diaria de la normativa y publicaciones relativas al comercio exterior, tales como el Diario Oficial de la Federación en sus ediciones matutinas y vespertinas, página web oficial del Sistema de Administración Tributaria,

boletines internos del Sistema de Administración Tributaria y las Hojas Informativas de VUCEM (Ventanilla Única del Comercio Exterior Mexicano), entre otros.

Como consecuencia, se realiza un análisis de cada una de ellas para determinar cuál apartado se considera relevante o requiere un ajuste en el operativo de los sistemas de software de la empresa. Después se elaboran y difunden a los usuarios, los boletines informativos correspondientes a las publicaciones analizadas.

Si procede la ejecución de un cambio, se gira una solicitud hacia el Departamento de Prevalidación (PRE), sobre la modificación que debe realizarse en los sistemas, derivado del análisis de la publicación correspondiente.

Para que se implementen los cambios, deben pasar por dos aprobaciones, la primera del Departamento de Jurídico de Comercio Exterior (JCE), donde se valida la fundamentación del cambio en el ámbito legal, y la segunda autorización por el Departamento de PRE, fundamentando el cambio en el ámbito técnico.

En general los cambios requeridos derivan de dos situaciones:

- Revisión de normatividad, tal como ya fue descrito.
- Consulta de un empleado o usuario, si es que no se ha podido identificar un impacto o necesidad de cambio y se tiene la incertidumbre sobre si procede dicho cambio.

Las consultas de empleados o usuarios son realizadas al Departamento JCE, ellos determinan si la operación se ve afectada por falta o errónea validación en los sistemas.

Posteriormente se realiza un análisis del impacto del cambio, sin importar cómo se han derivado, conforme a la siguiente clasificación de criticidad del cambio.

Actualmente los tiempos corresponden a una política de la empresa, para determinar el nivel de **criticidad**, que indica lo siguiente:

- **Alto:**
  - Tiempo máximo 8 horas de resolución.
- **Medio:**
  - Tiempo máximo 31 horas de resolución.
- **Bajo:**
  - Tiempo máximo 235 horas de resolución.

De igual manera se manejan los niveles de **complejidad**, los cuales están determinados de la siguiente forma:

- **Alta:**
  - La operación del cliente está detenida y espera el cambio para su continuidad.
  - El error ha sido reportado por más de dos clientes en el mismo día.
  - Cambio que afecta la operación de los usuarios y/o que entra en vigor el mismo día de la solicitud.
- **Media:**
  - Cambio de no impacto de la operación de los usuarios y que no entra en vigor el mismo día de la solicitud.
  - Cambio que entre en vigor al día siguiente de la solicitud.
- **Baja:**
  - La operación del cliente no se encuentra detenida.
  - Cambio que no entre en vigor el mismo día o al día siguiente de la solicitud.
  - Criterios personalizados en las validaciones de los sistemas.
  - Cambios derivados de proyectos, revisiones, mejoras, entre otros.

Derivado de lo anterior se han elaborado dos tablas de decisiones, una para la criticidad y otra para la complejidad, que son los dos conceptos principales que influyen en la toma de decisiones, para la priorización de los cambios (tablas 1 y 2).

Tabla 1. Tabla de decisiones sobre los niveles de prioridad. (Fuente: Propia)

Criterio o variable de decisión para valoración de PRIORIDAD	Valores	Escenario de prioridad ALTA	Escenario de prioridad MEDIA	Escenario de prioridad BAJA
Horas estimadas para la resolución	8 horas	X		
	31 horas		X	
	235 horas			X

Tabla 2. Tabla de decisiones sobre los niveles de complejidad. (Fuente: Propia)

Criterio o variable de decisión para valoración de COMPLEJIDAD	Valores	Escenarios de complejidad ALTA			Escenarios de complejidad MEDIA		Escenarios de complejidad BAJA			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Continuidad en la operación	Detenida	X	-			-		-	-	-
	No detenida		-			-	X	-	-	-
	Afectada		-	X		-		-	-	-
	No afectada		-		X	-		-	-	-
Clientes que reportan el error en un día	Más de 2	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Entrada en vigor del cambio	Mismo día	-	-	X			-		-	-
	Posterior al día	-	-		X		-		-	-
	Siguiente día	-	-			X	-		-	-
	Posterior al siguiente día	-	-				-	X	-	-
Tipo de cambio	Criterios personalizados	-	-	-	-	-	-	-	X	
	Derivados de proyectos, revisiones y mejoras, entre otros similares	-	-	-	-	-	-	-		X

Los problemas que identifica la entrevistada son:

- En la operación de los cambios se duplica el registro del control de cambios. Todo el proceso se realiza con una herramienta llamada SharePoint, donde se autorizan los cambios por los Gerentes de JCE y PRE, pero el flujo del cambio se realiza mediante un *ticket* a la Mesa de Servicio Suassi, donde se enlazan las tres áreas involucradas con el cambio (JCC, PRE y Tecnologías de la Información -TI).

- Cuando el Gerente de JCE, se encuentra ausente por cuestiones laborales, no puede autorizar las solicitudes de control de cambios en la herramienta Sharepoint, ya que requiere de conexión a VPN para realizar autorizaciones, pues la URL de ésta no se encuentra establecida como pública

### **2.2.2 Toma de decisiones en la ejecución de cambios**

También se ha realizado una segunda entrevista, con un Desarrollador del Departamento de PRE, donde se plantearon las siguientes preguntas detonadoras:

1. ¿Cómo se realizan los cambios en los sistemas?
2. ¿Qué problemas ha detectado en el flujo del control de cambios?

Como resultado de la entrevista, se diagramó el proceso actual del control de cambios dentro de prevalidación (figura 10), mismo que fue revisado por el entrevistado.

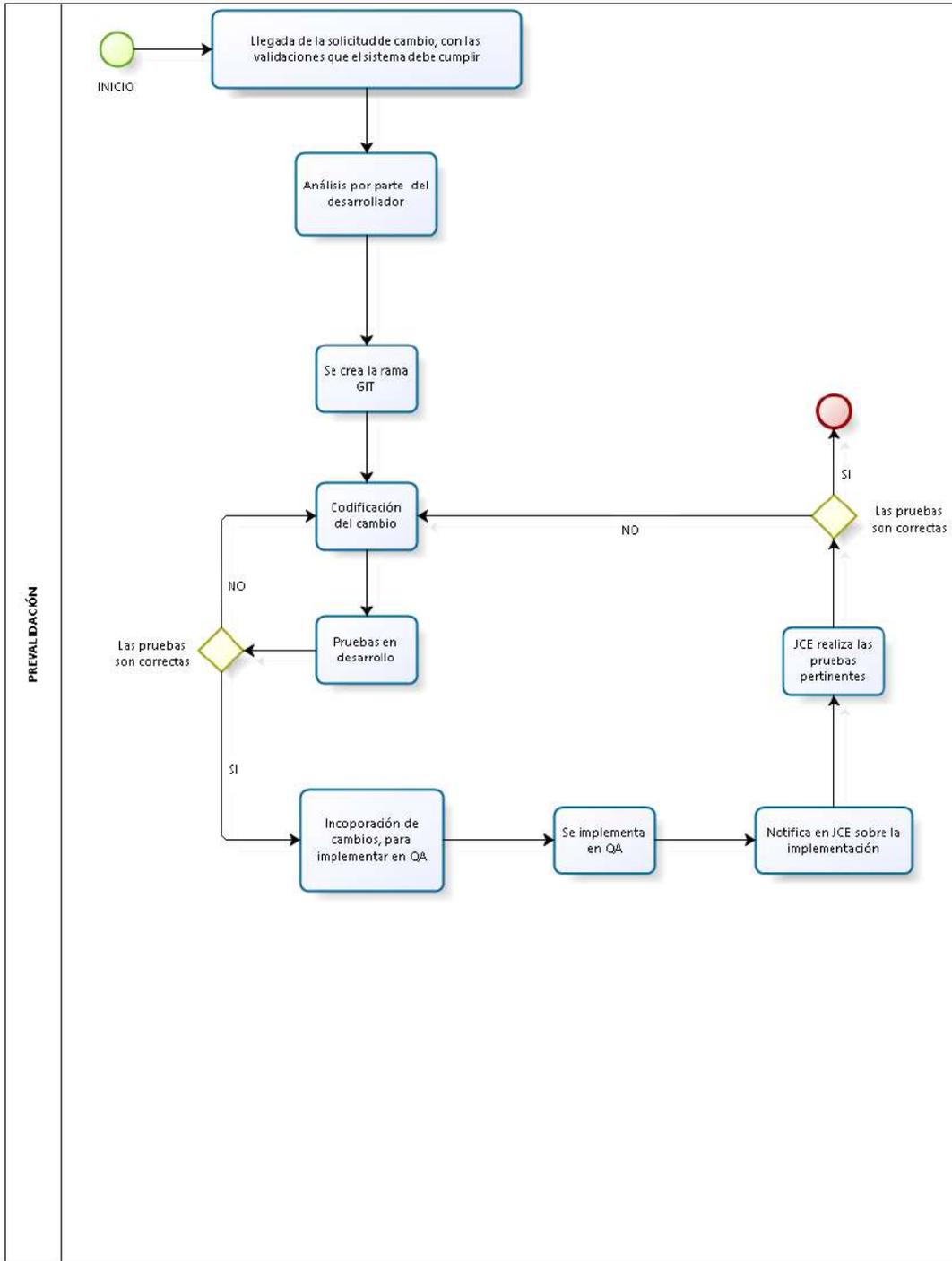


Figura 10. Diagrama de flujo del proceso de cambios en prevalidación. (Fuente: Propia)

El proceso para determinar qué modificar en los sistemas se inicia realizando un análisis sobre el cambio solicitado, dicha información son las validaciones que debe hacer el sistema, para permitir pasar o no la validación, información de la nuevas fracciones arancelarias y/o nuevas reglas de negocio que deben implementarse en los sistemas, para posteriormente determinar cómo se va a realizar el cambio, ejecutar la creación de la rama de Git, así como llevar a cabo la codificación y la ejecución de pruebas de manera local en el ambiente de desarrollo. Una vez que son satisfactorias, se realiza el *commit*, y se solicita la incorporación de control de cambios para la implementación en el ambiente de QA (*Quality Assurance*), al coordinador del área de PRE.

Cuando el Departamento JCE informa que las pruebas en el ambiente de QA, son satisfactorias, se solicita la implementación en el ambiente productivo al responsable del área de TI, donde la participación del departamento termina. Si las pruebas no fueron correctas, se regresa al desarrollador, y se continua el ciclo, hasta que se cumpla la satisfacción.

Los problemas identificados por el entrevistado son:

- Al finalizar la participación del Departamento de PRE, no se tiene acceso a toda la trazabilidad del *ticket*, por lo cual se desconoce cómo finalizó todo el control de cambios.
- El desarrollador no debería solicitar la implementación en los ambientes productivos, debido a que, por cuestiones de seguridad, no se tiene un filtro de revisión de código y podrían subir código malicioso, lo cual representa una vulnerabilidad del proceso. Ya que el área de TI no tiene la facultad de revisar el mismo, sus funciones se reducen a implementar en los ambientes productivos y realizar la notificación a JCE del mismo.
- La descripción de los requisitos es insuficiente, ya que en ocasiones se realizan cambios, pero que no visualizan la magnitud del impacto del cambio en otro proceso, ya que el JCE, no está enfocado al área de desarrollo.

## 2.3 Análisis de información histórica del proceso de gestión de cambios

Para determinar de manera cuantitativa el estado actual del proceso, se ha analizado una muestra de los registros del control de cambios, los cuales se obtienen de la herramienta SharePoint manejada por el área de JCE y PRE, en la misma, se registran las solicitudes por el área Jurídica hacia el área de Desarrollo para que sea aprobado el cambio (Anexo A).

Los datos corresponden a una muestra de 548 registros históricos del control de cambios realizados en 2018, e incluyen los siguientes datos relevantes:

- **Folio:** generado automáticamente por la herramienta, consta de una letra (P) más un número consecutivo de cinco dígitos.
- **Software:** sistema que sufrirá la modificación para adecuar el cambio solicitado.
- **Criticidad:** nivel de urgencia para realizar el cambio, se determina por la afectación a la operación si no se realiza el cambio solicitado. Puede ser N1- Alto, N2 – Medio, N3- Bajo, como ya se indicó anteriormente. La criticidad va enfocada a la prioridad y complejidad del cambio, esto con el análisis previo de JCE. Donde implica que el cambio deba realizarse de manera inmediata, debido a que entra en vigor y/o el cliente tiene parada su mercancía, entre otras.
- **Tipo de corrección requerida:** clasificación del ajuste que se va a realizar: adaptativo, correctivo, perfectivo y preventivo.
- **Desarrollador:** identificación de la persona encargada de ejecutar el cambio.
- **Fecha solicitud:** fecha del sistema SharePoint, cuando se levanta la solicitud.
- **Fecha de corrección:** fecha de culminación del desarrollo e implementado en el ambiente de QA.
- **Fecha de prueba:** fecha en la que JCE culminó las pruebas en el ambiente de QA.

- **Fecha de liberación:** fecha de implementación en el ambiente productivo.
- **Desarrollo:** tiempo que se llevó la programación, está determinado por la diferencia en días entre la fecha de corrección y la fecha de solicitud.
- **Pruebas:** tiempo en que se llevaron a cabo las pruebas por JCE, está determinado por la diferencia en días entre la fecha de corrección y la fecha de prueba.
- **Liberación:** tiempo que se llevó a cabo la liberación después que JCE culminara las pruebas, está determinado por la diferencia en días entre la fecha de pruebas y la fecha de liberación.
- **Atención:** tiempo en que se llevó a cabo el cambio, está determinado por la diferencia en días entre la fecha de solicitud y la fecha de liberación.

Los datos de la muestra han sido procesados para realizar un análisis de los siguientes aspectos:

- Descripción de la muestra, incluyendo:
  - Distribución por tipo de mantenimiento.
  - Distribución por desarrollador.
  - Distribución por criticidad.
  - Distribución por sistema.
- Frecuencias de los mantenimientos, incluyendo:
  - Distribución por tipo de mantenimiento y desarrollador.
  - Distribución por tipo de mantenimiento y criticidad.
  - Distribución por tipo de mantenimiento y sistema.
  - Distribución por sistema y desarrollador.
  - Distribución por sistema y criticidad.
- Tasas de tiempo en el proceso por tipo mantenimiento, incluyendo:
  - Tiempos de atención.
  - Tiempos de desarrollo.
  - Tiempos de prueba.
  - Tiempos de liberación.
- Tasas de tiempo en el proceso por criticidad, en:

- Tiempos de atención.
- Tiempos de desarrollo.
- Tiempos de prueba.
- Tiempos de liberación.

A continuación, se presenta el análisis elaborado.

### 2.3.1 Descripción de la muestra

#### *Distribución por tipo de mantenimiento*

El estudio es longitudinal, dado que la muestra incluye 548 registros de mantenimiento realizados en 2018, donde se observa que la mayor cantidad de cambios que se realizan, son del tipo ADAPTATIVO (36%), seguido de los tipos PREVENTIVO (32%) y CORRECTIVO (26%). En contraste con el tipo PERFECTIVO (6%), el cual es de menor representatividad (figura 11).

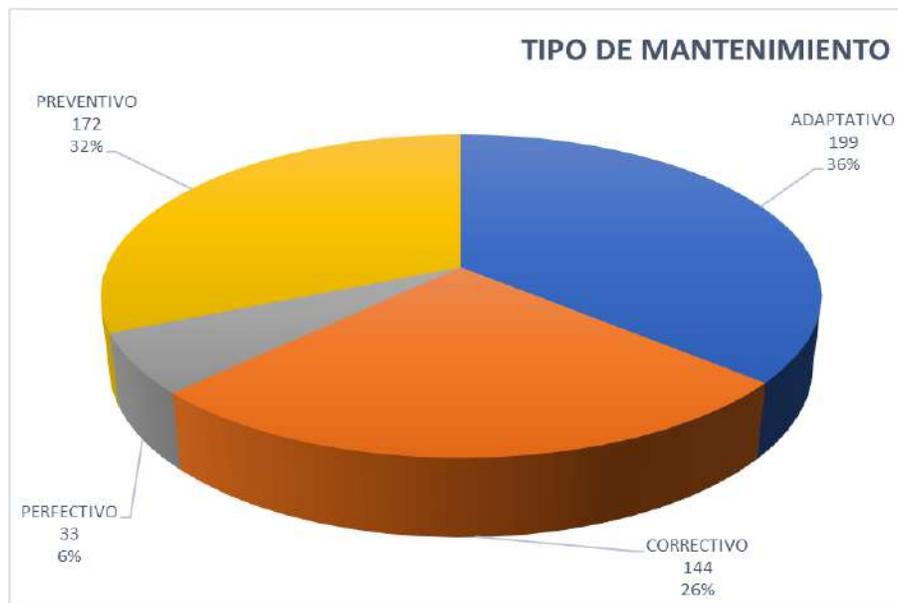


Figura 11. Gráfica de distribución de la muestra por tipo de mantenimiento.

### *Distribución por desarrollador*

La muestra corresponde a tres desarrolladores diferentes, observándose que la mayor cantidad de casos son resueltos por el desarrollador identificado como UNO (83%), debido a que es líder de producto del sistema de mayor complejidad y sujeto a cambios (SISTEMA 1) (figura 12).

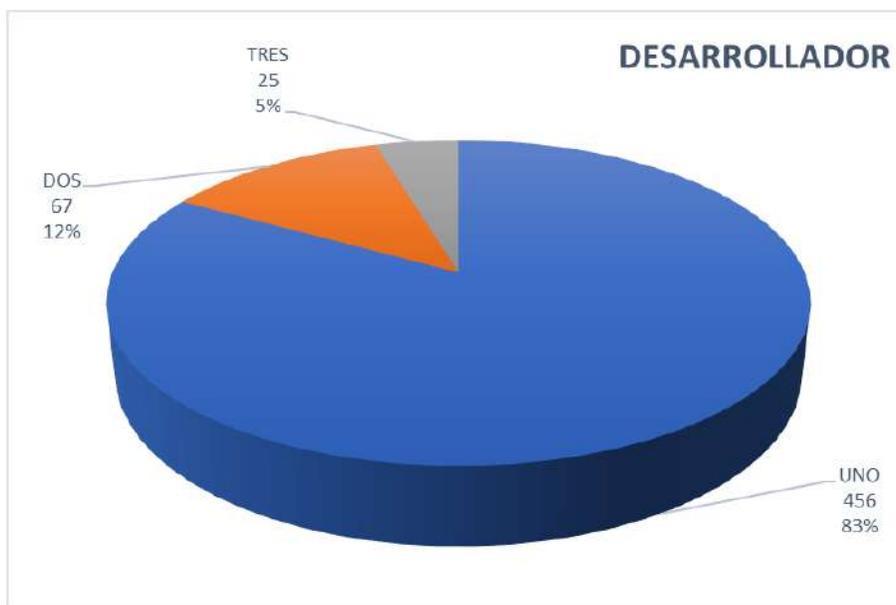


Figura 12. Gráfica de distribución de la muestra por desarrollador.

### *Distribución por criticidad*

Con relación a la distribución de criticidad de los registros incluidos en la muestra, se observa que son en su mayoría de tipo MEDIO (82%), esto determina que los cambios solicitados no llegan a tener una afectación significativa en la operación del cliente. Seguido por la criticidad nivel ALTO (16%), en los casos para los cuales, sin ese cambio, el cliente no puede realizar ninguna operación. En contraste con el nivel BAJO (2%), donde se ubican los casos que son de menor representatividad e impacto (figura 13).

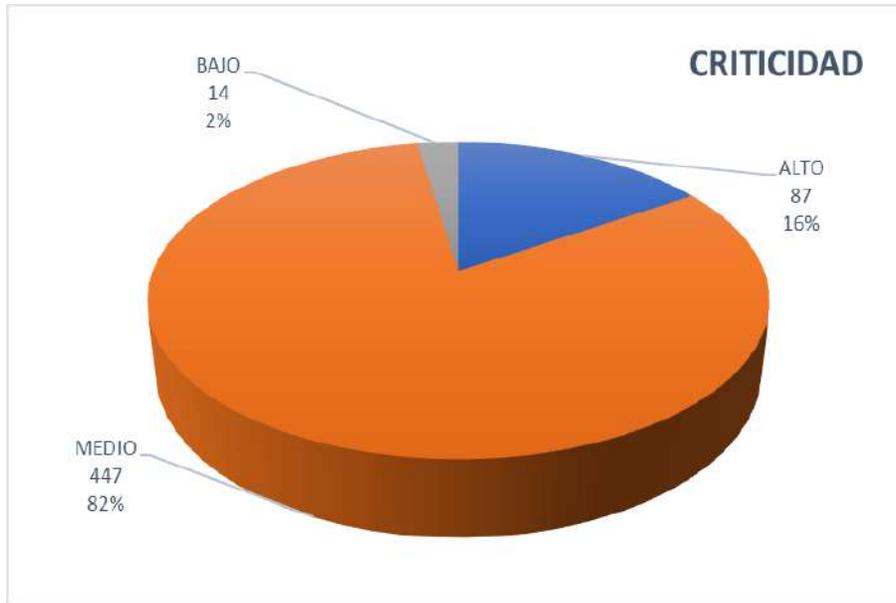


Figura 13. Gráfica de distribución de la muestra por tipo de criticidad.

#### *Distribución por sistema*

La muestra incluye dos sistemas, pudiéndose observar que la mayor cantidad de cambios se agrupan en el SISTEMA 1 (85%), esto debido principalmente a las funcionalidades que abarca y su sensibilidad ante los cambios en el entorno. En contraste con el SISTEMA 2 (14%), donde se ubica la menor cantidad de cambios en el mismo por su naturaleza funcional (figura 14).

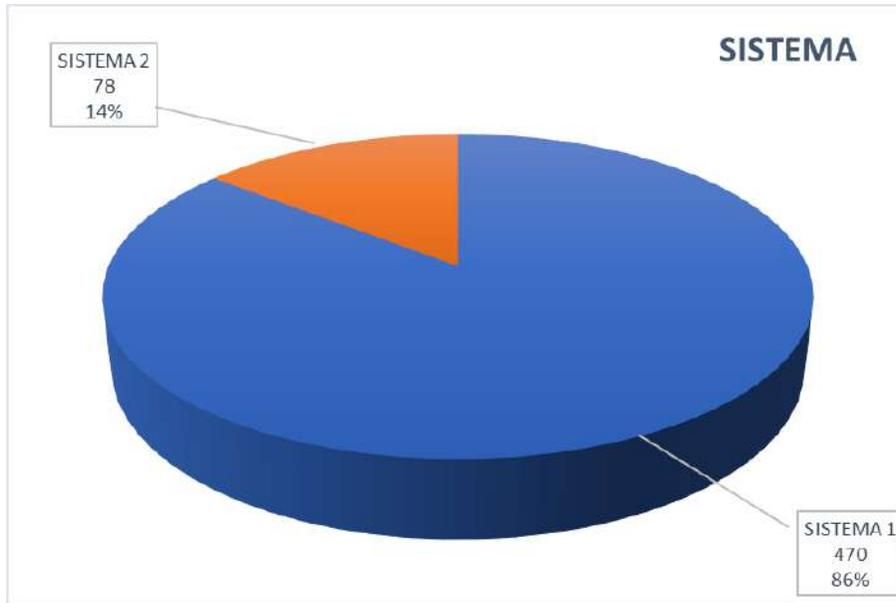


Figura 14. Gráfica de distribución en muestra por sistema

### 2.3.2 Frecuencias de los mantenimientos

*Distribución por tipo de mantenimiento y desarrollador*

Como se observa en la tabla 3 y la figura 15, la mayor parte de los mantenimientos que realiza el desarrollador UNO son del tipo ADAPTATIVO (38%), PREVENTIVO (31%) y CORRECTIVO (27%), mientras que del desarrollador DOS son del tipo PREVENTIVO (39%). Por otra parte, en los mantenimientos del desarrollador TRES, son de tipo CORRECTIVO (52%).

Tabla 3. Distribución en muestra por desarrollador y tipo de mantenimiento.

Desarrollador	Tipo de Mantenimiento							
	Adaptativo	pct	Correctivo	pct	Perfectivo	pct	Preventivo	pct
UNO	173	38%	122	27%	20	4%	141	31%
DOS	20	30%	9	13%	12	18%	26	39%
TRES	6	24%	13	52%	1	4%	5	20%

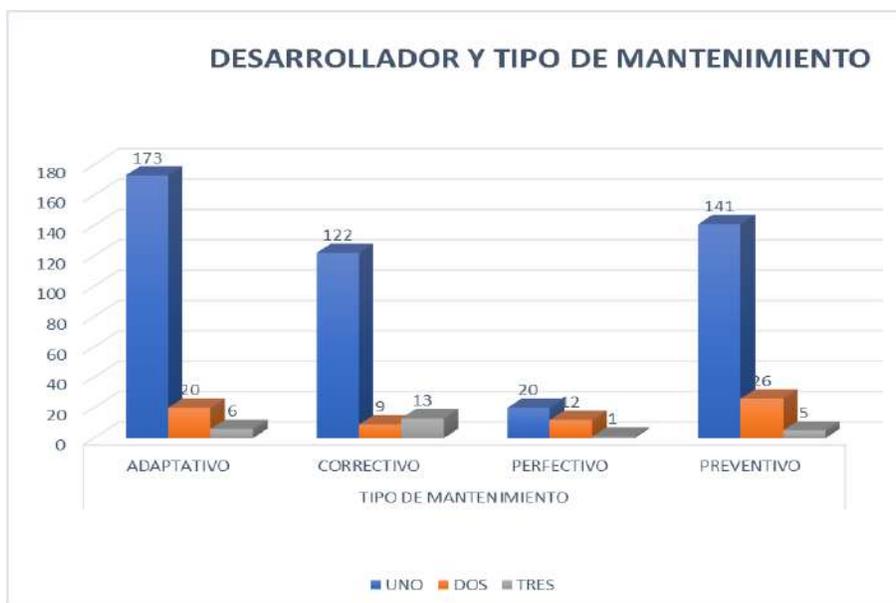


Figura 15. Gráfica de distribución en muestra por desarrollador y tipo de mantenimiento

Por otro lado los promedios mensuales de mantenimientos atendidos por los desarrolladores se presentan en la tabla 4, lo que representa la carga mensual de cada desarrollador. Las diferencias obedecen a que el desarrollador UNO es responsable directo del sistema más grande (SISTEMA 1), el DOS a un sistema complementario de menor dimensión, y, el desarrollador TRES es solamente un apoyo.

Tabla 4. Promedios mensuales por desarrollador.

Desarrollador	Promedios mensuales por tipo de mantenimiento				Promedio mensual
	Adaptativo	Correctivo	Perfectivo	Preventivo	
UNO	14.4	10.2	1.7	11.8	38.0
DOS	1.7	0.8	1.0	2.2	5.6
TRES	0.5	1.1	0.1	0.4	2.1

#### Distribución por tipo de mantenimiento y criticidad

Con relación a la criticidad por tipo de mantenimiento, se puede observar en la tabla 5 y la figura 16, que, aunque en todos los tipos de mantenimientos la criticidad predominante es la indicada como MEDIO, en el tipo ADAPTATIVO su proporción es mayor contra los otros tipos de mantenimientos, con un 40%. También se presenta que en el tipo de mantenimiento CORRECTIVO, la criticidad ALTO es

preponderante con un 48%, y además, en el mantenimiento PREVENTIVO la criticidad más relevante es la indicada como BAJO (50%).

Tabla 5. Distribución en muestra por desarrollador y tipo de mantenimiento.

Criticidad	Tipo de Mantenimiento							
	Adaptativo	pct	Correctivo	pct	Perfectivo	pct	Preventivo	pct
ALTO	19	22%	42	48%	7	8%	19	22%
MEDIO	179	40%	100	22%	22	5%	146	33%
BAJO	1	7%	2	14%	4	29%	7	50%

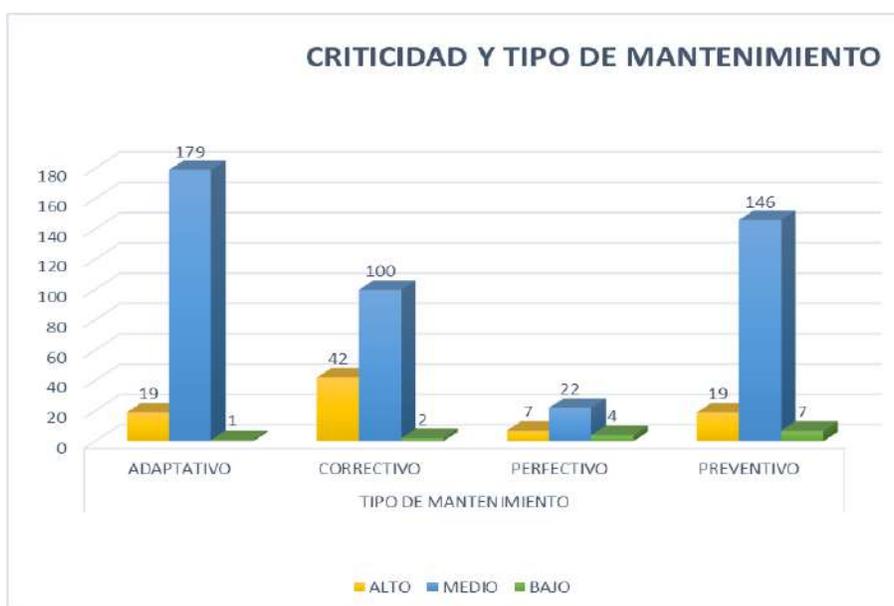


Figura 16. Gráfica de distribución en muestra por criticidad y tipo de mantenimiento.

Por otro lado, los promedios mensuales de mantenimientos atendidos por tipo de criticidad se presentan en la tabla 6, donde observamos que el promedio más alto de criticidad MEDIO es en el mantenimiento ADAPTATIVO (14.9) y PREVENTIVO (12.2), y en segundo término, en el CORRECTIVO (8.3). Igual se observa que el mayor promedio mensual de mantenimientos de criticidad ALTO (3.5), se presenta en el mantenimiento CORRECTIVO.

Tabla 6. Promedios mensuales por criticidad.

Criticidad	Promedios mensuales por tipo de mantenimiento				Promedio mensual
	Adaptativo	Correctivo	Perfectivo	Preventivo	
ALTO	1.6	3.5	0.6	1.6	7.3
MEDIO	14.9	8.3	1.8	12.2	37.3
BAJO	0.1	0.2	0.3	0.6	1.2

*Distribución por tipo de mantenimiento y sistema*

En cuanto a la distribución de los tipos de mantenimiento que se ejecutan por sistema, como se observa en la tabla 7 y la figura 17, que la mayor parte de los mantenimientos que se realizan al SISTEMA 1 siendo de tipo ADAPTATIVO (38 %), PREVENTIVO (30 %) y CORRECTIVO (28 %), mientras que en el SISTEMA 2 prevalecen los de tipo PREVENTIVO (40 %) y ADAPTATIVO (27 %). Este tipo de distribución obedece a la naturaleza de cada uno de los sistemas.

*Tabla 7. Distribución en muestra por sistema y tipo de mantenimiento.*

Sistema	Tipo de Mantenimiento							
	Adaptativo	pct	Correctivo	pct	Perfectivo	pct	Preventivo	pct
<b>SISTEMA 1</b>	178	38%	130	28%	21	4%	141	30%
<b>SISTEMA 2</b>	21	27%	14	18%	12	15%	31	40%



*Figura 17. Gráfica de distribución en muestra por sistema y tipo de mantenimiento.*

Los promedios mensuales de mantenimientos atendidos por sistema según el tipo, se presentan en la tabla 8, donde observamos que el promedio más alto del mantenimiento en el SISTEMA 1, es ADAPTATIVO (14.8), seguido por el PREVENTIVO (11.8) y el CORRECTIVO (10.8), y en el SISTEMA 2, el PREVENTIVO (2.6) y el ADAPTATIVO (1.8).

Tabla 8. Promedios mensuales por desarrollador.

Sistema	Promedios mensuales por tipo de mantenimiento				Promedio mensual
	Adaptativo	Correctivo	Perfectivo	Preventivo	
<b>SISTEMA 1</b>	14.8	10.8	1.8	11.8	<b>39.2</b>
<b>SISTEMA 2</b>	1.8	1.2	1.0	2.6	<b>6.5</b>

*Distribución por sistema y desarrollador*

Como se observa en la tabla 9 y la figura 18, la mayor parte de los mantenimientos que se realizan al SISTEMA 1 son ejecutados por el DESARROLLADOR UNO (95%), mientras que la mayor parte de los mantenimientos que se realizan al SISTEMA 2 son realizados por el DESARROLLADOR DOS (86%). Esa distribución obedece a las responsabilidades designadas a los desarrolladores.

Tabla 9. Distribución de mantenimiento en muestra por sistema y desarrollador.

Sistema	Desarrollador					
	UNO	pct	DOS	pct	TRES	pct
<b>SISTEMA 1</b>	445	95%	0	0%	25	5%
<b>SISTEMA 2</b>	11	14%	67	86%	0	0%

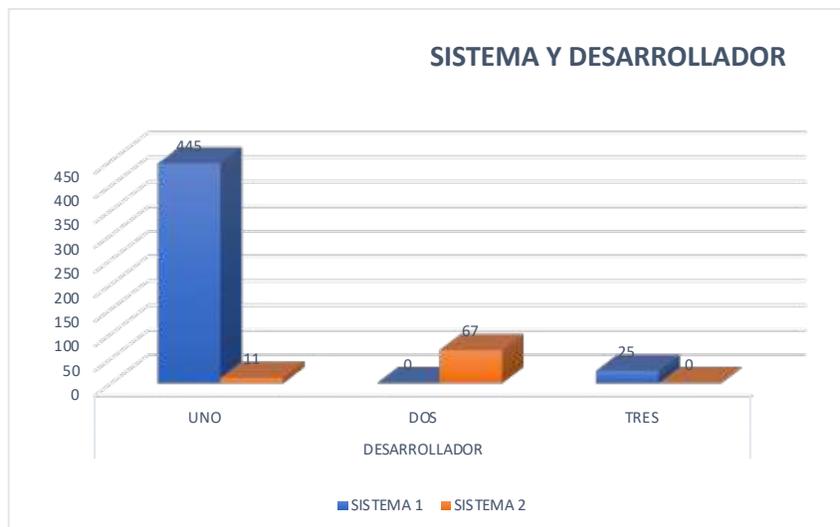


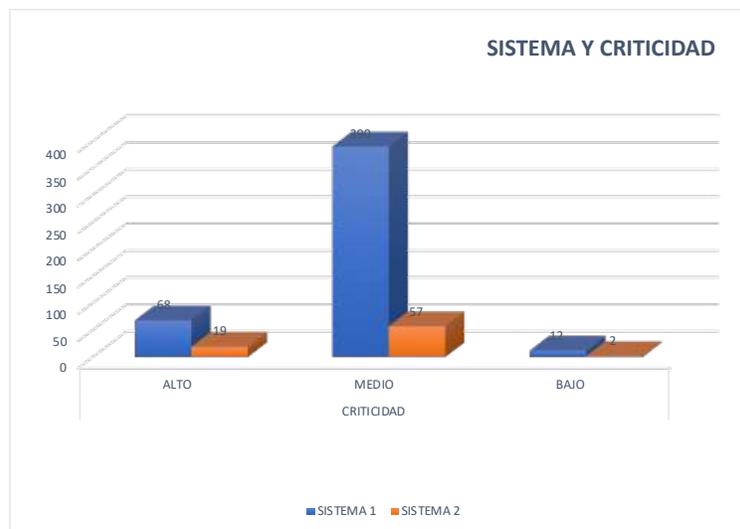
Figura 18. Gráfica de distribución en muestra por sistema y desarrollador.

### *Distribución por sistema y criticidad*

Como se observa en la tabla 10 y la figura 19, la mayor parte de los mantenimientos que se realizan al SISTEMA 1 y al SISTEMA 2, son de criticidad MEDIA (83% y 73%), aunque el SISTEMA 2, presenta el porcentaje más alto de criticidad ALTO, ya que el 24% de sus mantenimientos son de este tipo. También se observa que en ambos sistemas el mantenimiento de criticidad BAJO es 3%, en ambos casos.

*Tabla 10. Distribución de mantenimiento en muestra por sistema y criticidad.*

SISTEMA	CRITICIDAD					
	ALTO	pct	MEDIO	pct	BAJO	pct
SISTEMA 1	68	14%	390	83%	12	3%
SISTEMA 2	19	24%	57	73%	2	3%



*Figura 19. Gráfica de distribución en muestra por sistema y criticidad.*

### **2.3.3 Tasas de tiempo en el proceso por tipo de mantenimiento**

#### *Tiempos de atención*

En la tabla 11 y la figura 20, se muestra la distribución de mantenimientos por tiempo global de atención en días por tipo de mantenimiento. Podemos observar que el

51% de los mantenimientos realizados, fueron atendidos en un día o menos. Para el mantenimiento ADAPTATIVO, el 82% se realiza en 4 días o menos; en el mantenimiento CORRECTIVO, el 83% se realiza en 7 días o menos; en el mantenimiento PERFECTIVO, el 82% se realiza en 6 días o menos; y, finalmente, en el mantenimiento PREVENTIVO, el 80% se realiza en 8 días o menos. De manera global, el 81% de los mantenimientos se realizan en 5 días o menos.

Tabla 11. Frecuencias de días de atención y tipo de mantenimiento

Días	Tipo de Mantenimiento								Totales	pct
	Adaptativo	pct	Correctivo	pct	Perfectivo	pct	Preventivo	pct		
0	69	35%	32	22%	6	18%	30	17%	137	25%
1	54	27%	39	27%	8	24%	39	23%	140	26%
2	15	8%	17	12%	2	6%	24	14%	58	11%
3	25	13%	8	6%	6	18%	13	8%	52	9%
4	13	7%	12	8%	4	12%	5	3%	34	6%
5	9	5%	3	2%	0	0%	9	5%	21	4%
6	6	3%	3	2%	1	3%	7	4%	17	3%
7	2	1%	5	3%	3	9%	8	5%	18	3%
8	1	1%	2	1%	0	0%	3	2%	6	1%
9	0	0%	3	2%	0	0%	5	3%	8	1%
10	2	1%	5	3%	1	3%	2	1%	10	2%
11	0	0%	2	1%	1	3%	6	3%	9	2%
12	0	0%	0	0%	0	0%	2	1%	2	0%
13	1	1%	2	1%	0	0%	0	0%	3	1%
14	0	0%	3	2%	0	0%	0	0%	3	1%
15	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	1	0%
16	0	0%	1	1%	0	0%	3	2%	4	1%
17	0	0%	0	0%	1	3%	1	1%	2	0%
19	1	1%	1	1%	0	0%	2	1%	4	1%
20	1	1%	1	1%	0	0%	0	0%	2	0%
21	0	0%	0	0%	0	0%	3	2%	3	1%
22	0	0%	0	0%	0	0%	3	2%	3	1%
24	0	0%	1	1%	0	0%	1	1%	2	0%
26	0	0%	1	1%	0	0%	1	1%	2	0%
28	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
29	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
35	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
39	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
40	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	1	0%
42	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	1	0%

58	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----



Figura 20. Gráfica de distribución en muestra por días de atención.

### Tiempos de desarrollo

En la tabla 12 y la figura 21, se muestra la distribución de mantenimientos por tipo y según los días que se invierten en el desarrollo. Podemos observar que el 72% de los mantenimientos fueron codificados en menos de un día, el 27% en 1, y solamente el 1% en 2 días. También se advierte que la mayor parte de los mantenimientos realizados se realizan en menos de un día son de tipo ADAPTATIVO (179), la mayor parte de los mantenimientos realizados en 1 día es de tipo PREVENTIVO, y que realmente un número no significativo requiere dos días.

Tabla 12. Frecuencias de días de desarrollo y tipo de mantenimiento.

Días	Tipo de Mantenimiento								Totales	pct
	Adaptativo	pct	Correctivo	pct	Perfectivo	pct	Preventivo	pct		
0	179	90%	93	65%	20	61%	103	60%	395	72%
1	20	10%	49	34%	13	39%	67	39%	149	27%
2	0	0%	2	1%	0	0%	2	1%	4	1%



Figura 21. Gráfica de distribución en muestra por días de desarrollo

#### Tiempos de prueba

En la tabla 13 y la figura 22, se muestra la distribución de mantenimientos por tiempo de prueba que consumen y el tipo de mantenimiento. Podemos observar que el 49% de los mantenimientos realizados, fueron probados menos de un día. Para el mantenimiento ADAPTATIVO, el 82% se realiza en 1 día o menos y prácticamente los demás tipos de mantenimientos, requieren tres días o menos para su prueba. De manera global, el 80% de los mantenimientos se realizan en 2 días o menos.

Tabla 13. Frecuencias de días de pruebas y tipo de mantenimiento.

Días	Tipo de Mantenimiento								Totales	pct
	Adaptativo	pct	Correctivo	pct	Perfectivo	pct	Preventivo	pct		
0	123	62%	67	47%	14	42%	63	37%	267	49%
1	40	20%	34	24%	9	27%	55	32%	138	25%
2	9	5%	10	7%	2	6%	12	7%	33	6%
3	9	5%	9	6%	3	9%	10	6%	31	6%
4	6	3%	4	3%	0	0%	4	2%	14	3%
5	3	2%	1	1%	2	6%	2	1%	8	1%
6	2	1%	5	3%	0	0%	3	2%	10	2%

7	3	2%	4	3%	0	0%	3	2%	10	2%
8	0	0%	0	0%	1	3%	3	2%	4	1%
9	1	1%	3	2%	0	0%	3	2%	7	1%
10	1	1%	1	1%	0	0%	0	0%	2	0%
11	0	0%	3	2%	1	3%	1	1%	5	1%
12	0	0%	2	1%	1	3%	1	1%	4	1%
13	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%
14	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
16	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
17	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
18	1	1%	0	0%	0	0%	1	1%	2	0%
19	0	0%	0	0%	0	0%	3	2%	3	1%
20	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
21	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
22	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
32	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
33	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%
41	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	1	0%

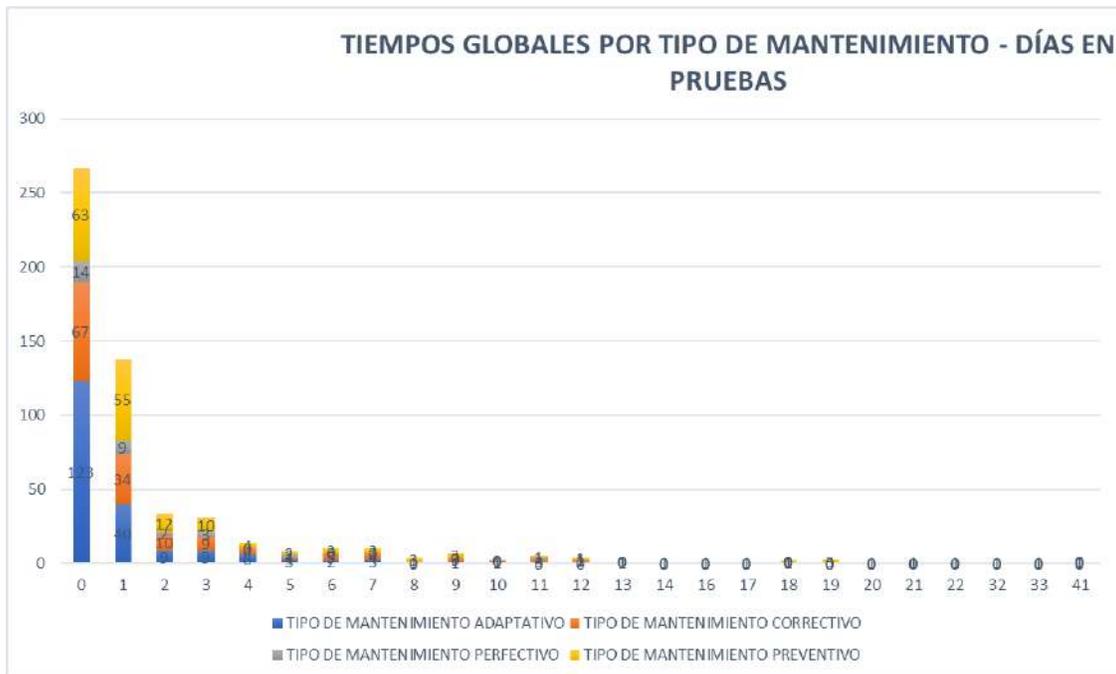


Figura 22. Gráfica de distribución en muestra por días en pruebas.

## Tiempos de liberación

En la tabla 14 y la figura 23, se muestra la distribución de mantenimientos por tiempo global de liberación y el tipo de mantenimiento. Podemos observar que el 51% de los mantenimientos realizados, fueron liberados en menos de un día. Para el mantenimiento ADAPTATIVO, el 85% se libera en 1 día o menos; para el mantenimiento CORRECTIVO, el 83% se libera en 2 días o menos; para el mantenimiento PERFECTIVO, el 93% se libera en 3 días o menos; y, para el mantenimiento PREVENTIVO, el 84% se libera en 4 días o menos. De manera global, el 82% de los mantenimientos se realizan en 2 días o menos.

Tabla 14. Frecuencias de días de liberación y tipo de mantenimiento.

Días	Tipo de Mantenimiento								Totales	pct
	Adaptativo	pct	Correctivo	pct	Perfectivo	pct	Preventivo	pct		
0	116	58%	75	52%	15	45%	76	44%	282	51%
1	53	27%	29	20%	11	33%	39	23%	132	24%
2	8	4%	16	11%	0	0%	15	9%	39	7%
3	12	6%	6	4%	5	15%	6	3%	29	5%
4	9	5%	3	2%	1	3%	9	5%	22	4%
5	0	0%	3	2%	1	3%	9	5%	13	2%
6	0	0%	2	1%	0	0%	7	4%	9	2%
7	0	0%	1	1%	0	0%	2	1%	3	1%
8	0	0%	2	1%	0	0%	0	0%	2	0%
9	0	0%	2	1%	0	0%	3	2%	5	1%
12	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	1	0%
13	0	0%	0	0%	0	0%	2	1%	2	0%
14	0	0%	1	1%	0	0%	1	1%	2	0%
17	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	1	0%
18	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%
19	0	0%	1	1%	0	0%	2	1%	3	1%
29	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	1	0%
41	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	1	0%



Figura 23. Gráfica de distribución en muestra por días de liberación

### 2.3.4 Tasas de tiempos en el proceso por criticidad

#### Tiempos de atención

En la tabla 15 y la figura 24, se muestra la distribución de mantenimientos por tiempo de atención y criticidad. El 87% de los mantenimientos de criticidad indicada como ALTO, se atienden en 2 días o menos; y, el 82% de los mantenimientos de criticidad indicada como MEDIO y el 85% de los mantenimientos de criticidad indicada como BAJO, se atienden en 6 días o menos.

Tabla 15. Distribución en muestra por días de atención y criticidad.

Días	Criticidad					
	ALTO	pct	MEDIO	pct	BAJO	pct
0	43	49%	92	21%	2	14%
1	22	25%	114	26%	4	29%
2	11	13%	46	10%	1	7%
3	3	3%	48	11%	1	7%
4	1	1%	30	7%	3	21%
5	3	3%	18	4%	0	0%
6	2	2%	14	3%	1	7%

7	0	0%	17	4%	1	7%
8	0	0%	6	1%	0	0%
9	0	0%	8	2%	0	0%
10	1	1%	9	2%	0	0%
11	0	0%	9	2%	0	0%
12	0	0%	1	0%	1	7%
13	0	0%	3	1%	0	0%
14	0	0%	3	1%	0	0%
15	0	0%	1	0%	0	0%
16	0	0%	4	1%	0	0%
17	0	0%	2	0%	0	0%
19	0	0%	4	1%	0	0%
20	0	0%	2	0%	0	0%
21	0	0%	3	1%	0	0%
22	0	0%	3	1%	0	0%
24	0	0%	2	0%	0	0%
26	0	0%	2	0%	0	0%
28	0	0%	1	0%	0	0%
29	0	0%	1	0%	0	0%
35	0	0%	1	0%	0	0%
39	1	1%	0	0%	0	0%
40	0	0%	1	0%	0	0%
42	0	0%	1	0%	0	0%
58	0	0%	1	0%	0	0%



Figura 24. Gráfica de distribución en muestra en criticidad por días de atención.

*Tiempos de desarrollo*

En la tabla 16 y la figura 25, se muestra la distribución de tiempos de desarrollo por criticidad. Los mantenimientos independientemente del tipo de criticidad, se desarrollan en menos de un día.

Tabla 16. Distribución en muestra por días de desarrollo y criticidad.

Días	Criticidad					
	ALTO	pct	MEDIO	pct	BAJO	pct
0	75	86%	311	70%	9	64%
1	12	14%	132	30%	5	36%
2	0	0%	4	1%	0	0%



Figura 25. Gráfica de distribución en muestra por días de desarrollo y criticidad.

#### Tiempos de pruebas

En la tabla 17 y la figura 26, se muestra la distribución de tiempos en prueba por criticidad. Los mantenimientos con criticidad indicada como ALTO y BAJO, se prueban en un día o menos, cuando la criticidad es MEDIO, se prueban de 3 a menos días. Se observa que en la criticidad MEDIO, el 10% de los mantenimientos se prueban entre 6 y 7 días.

Tabla 17. Distribución en muestra por días de pruebas y criticidad.

Día	Criticidad					
	ALTO	%	MEDIO	%	BAJO	%
0	56	64%	205	46%	6	43%
1	25	29%	107	24%	6	43%
2	2	2%	31	7%	0	0%
3	2	2%	29	6%	0	0%
4	1	1%	12	3%	1	7%
5	0	0%	8	2%	0	0%
6	0	0%	10	2%	0	0%
7	0	0%	10	2%	0	0%

8	0	0%	4	1%	0	0%
9	0	0%	6	1%	1	7%
10	0	0%	2	0%	0	0%
11	0	0%	5	1%	0	0%
12	0	0%	4	1%	0	0%
13	0	0%	1	0%	0	0%
14	0	0%	1	0%	0	0%
16	0	0%	1	0%	0	0%
17	0	0%	1	0%	0	0%
18	0	0%	2	0%	0	0%
19	0	0%	3	1%	0	0%
20	0	0%	1	0%	0	0%
21	0	0%	1	0%	0	0%
22	0	0%	1	0%	0	0%
32	0	0%	1	0%	0	0%
33	1	1%	0	0%	0	0%
41	0	0%	1	0%	0	0%

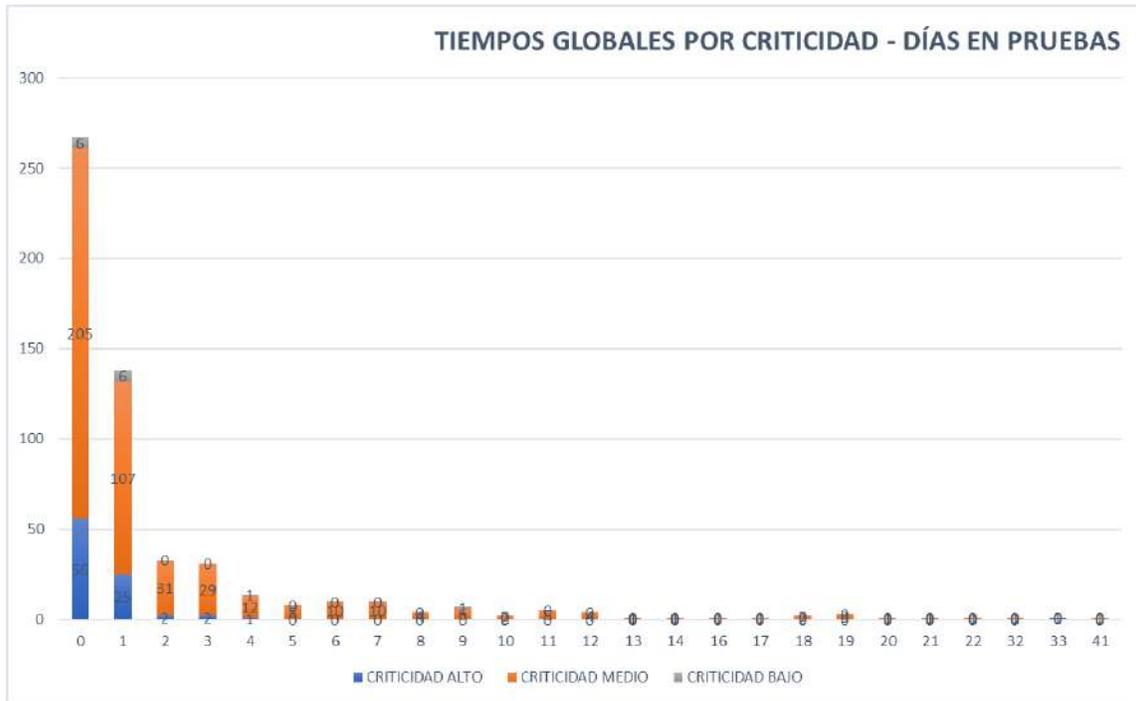


Figura 26. Gráfica de distribución en muestra por días en pruebas.

### Tiempos de liberación

En la tabla 18 y la figura 27, se muestra la distribución de tiempos en liberación por criticidad. El 90% de los mantenimientos con criticidad indicada como ALTO, se liberan en un día o menos, en la criticidad indicada como MEDIO, se libera el 80% de 2 a menos días, y finalmente, en la criticidad indicada como BAJO el 92% se liberan de 3 a menos días. Se observa que en la criticidad indicada como MEDIO el 12% se liberan entre 3 y 5 días.

Tabla 18. Distribución en muestra por días de liberación y criticidad.

Días	Criticidad					
	ALTO	pct	MEDIO	pct	BAJO	pct
0	65	75%	212	47%	5	36%
1	13	15%	117	26%	2	14%
2	3	3%	33	7%	3	21%
3	1	1%	25	6%	3	21%
4	2	2%	20	4%	0	0%
5	2	2%	10	2%	1	7%
6	0	0%	9	2%	0	0%
7	0	0%	3	1%	0	0%
8	0	0%	2	0%	0	0%
9	1	1%	4	1%	0	0%
12	0	0%	1	0%	0	0%
13	0	0%	2	0%	0	0%
14	0	0%	2	0%	0	0%
17	0	0%	1	0%	0	0%
18	0	0%	1	0%	0	0%
19	0	0%	3	1%	0	0%
29	0	0%	1	0%	0	0%
41	0	0%	1	0%	0	0%

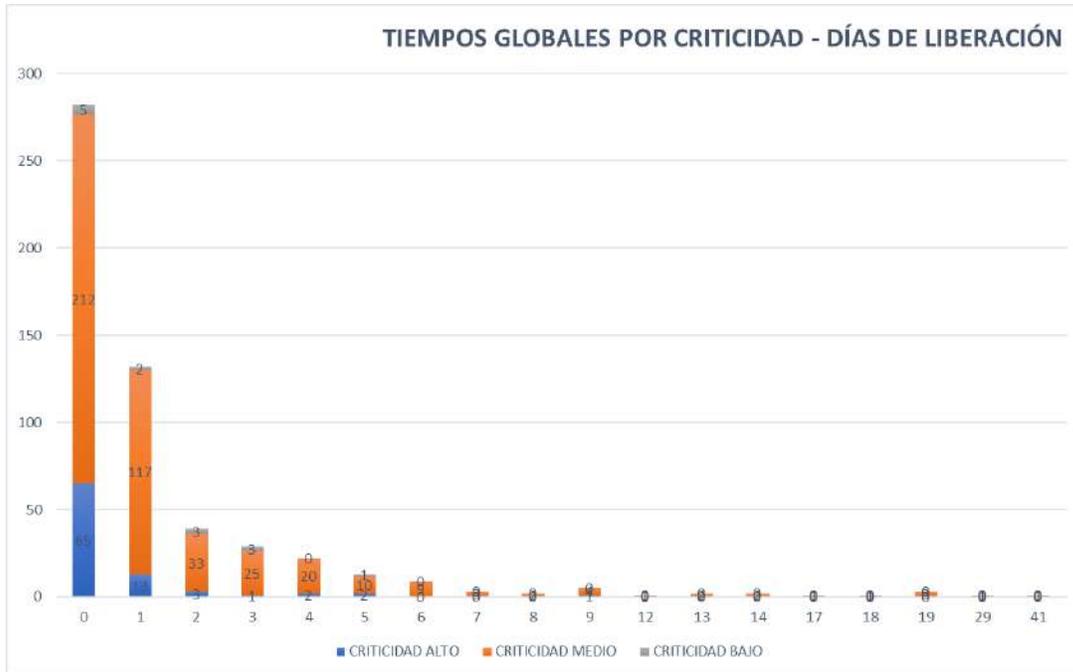


Figura 27. Gráfica de distribución en muestra por días de liberación.

## 2.4 Análisis de la situación actual

De la descripción del proceso actual de gestión de cambios, se puede observar los siguiente:

- La organización cuenta con un proceso definido y establecido.
- El cambio que genera un mantenimiento en los sistemas es disparado por una necesidad normativa, a solicitud del cliente o derivado de nuevos proyectos y mejoras.
- Se usan dos herramientas, SharePoint para solicitudes y la mesa de servicio SUASSI donde se controla el cambio, pero no están integradas entre sí.
- El proceso requiere una coordinada comunicación entre varias áreas, quienes solicitan, ejecutan o liberan los cambios.

Del análisis de la forma en que se toman decisiones para identificar, priorizar y ejecutar los cambios, se puede observar lo siguiente:

- Los criterios que permiten la definición de criticidad y complejidad en el análisis del cambio solicitado están enfocados exclusivamente a la urgencia y el tiempo estimado para su resolución.
- La determinación del tiempo estimado para la resolución de un cambio es subjetiva (a criterio de quien analiza).
- Los responsables identifican la necesidad de resolver la falta de integración entre la parte del proceso que se realiza en SharePoint y SUASSI.
- Los responsables identifican la necesidad de la autorización remota fuera del VPN por la gerencia de JCE.

Con relación a la toma de decisiones para la ejecución de cambios, se puede observar lo siguiente:

- El proceso considera la prueba y el rechazo en caso de que las pruebas no sean satisfactorias. Adjuntando la evidencia pertinente sobre el resultado de cada una de estas.
- No se identifica ningún registro de información de seguimiento a defectos posteriores a la liberación.
- Los desarrolladores observan la necesidad de integrar el seguimiento de los *tickets*.
- Los desarrolladores identifican susceptibilidades de seguridad en cuanto al proceso establecido para implementar en ambiente productivo los cambios.
- Un problema que identifican y que es muy importante, es que no siempre se cuenta con una descripción adecuada de los requisitos del cambio para realizar la modificación, lo que pone en duda la forma en que se determina la criticidad y complejidad, además de dificultar el trabajo de desarrollo.

Con relación al análisis de la información histórica del proceso de gestión de cambios, se puede observar lo siguiente:

- Se analizó una muestra correspondiente a 548 registros correspondientes a 2018, que muestra que los mantenimientos correctivos, adaptativos y preventivos, cubren el 94% de los cambios de manera prácticamente equitativa. Los registros en su mayoría corresponden a un desarrollador (83%), donde predomina la criticidad media (82%) y alto (16%), todo correspondiente en su mayoría al sistema 1 (86%).
- Del análisis de frecuencias de los mantenimientos, se observa lo siguiente:
  - Las cargas de trabajo se balancean según responsabilidades designadas, mientras un desarrollador tiene más de un mantenimiento al día para ejecutar, los demás atienden uno o menos semanalmente.
  - La criticidad media es predominante independientemente del tipo de mantenimiento que se ejecuta.
  - La mayor parte de los mantenimientos en ambos sistemas es de criticidad media.
- De las tasas de tiempo en el proceso por tipo mantenimiento, se observa lo siguiente:
  - El tiempo de atención donde se cubre el 80% de los cambios es de 5 días o menos, donde el 25% se realiza el mismo día y un 26% al siguiente día. Con la mayor diferencia entre el tipo adaptativo y el preventivo (más bajo y alto respectivamente).
  - El tiempo de desarrollo en el 99% de los casos es de 1 día o menos, sin importar el tipo de mantenimiento.
  - La prueba generalmente es de 2 días o menos para el 80% de los cambios, sin diferencias significativas entre los tipos de mantenimientos.
  - Los tiempos de liberación tiene variaciones y van para cubrir al menos el 80% de los cambios, desde un día o menos, hasta 4 días o menos, siendo diferentes para todos los tipos, el más alto para el preventivo y el más bajo para el adaptativo.
- De las tasas de tiempo en el proceso por criticidad, se observa:

- Los tiempos de atención donde se cubre el 80% de los cambios es igual para la criticidad media y baja, pero son mucho menores en la criticidad alta.
- El tiempo de desarrollo no presenta grandes diferencias con relación a la criticidad de los sistemas.
- El mayor tiempo invertido en pruebas para cubrir el 80% de los cambios es de 3 días o menos, para la criticidad media.
- La liberación presenta valores diferentes desde 1 a 3 días máximo para cubrir el 80%, entre criticidad alta, media y baja, en orden creciente.

Como el control de cambios consiste en supervisar las solicitudes, aprobar los que se consideren convenientes y gestionar la implementación de estos, al visualizar las gráficas arriba explicadas, se determina que dichas solicitudes son constantes en cualquier momento, que sobresalen las de criticidad media, que no impacta en manera significativa la operación del cliente, pero muchos de estos después son actualizados de manera urgente para que sean liberados de manera inmediata. De igual manera se encuentran áreas de oportunidades para mejorar el proceso actual.

## CAPÍTULO 3. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE MEJORA

La mejora del proceso de desarrollo de software, se fundamenta en el análisis y definición que permiten adicionar valor agregado a las prácticas de desarrollo y mantenimiento del software, con el objetivo de mejorar el rendimiento, utilidad y/o efectividad con disciplina. Esto permite madurar los procesos en las empresas y organizaciones y la garantía de calidad en el producto (Trujillo-Casañola, et al., 2014). De esta forma y concluido el análisis de la situación del control de cambios en la empresa caso de estudio, se procederá a la planeación y diseño de la propuesta de la mejora, validándose a través de la revisión de los *stakeholders* (interesados). Además se elaboró y consideró, un análisis de las prácticas de la empresa con base a la norma ISO/IEC 14764:2006 (Anexo B).

### 3.1 Diagnóstico para la mejora

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), nos permitirá analizar los escenarios del proceso desde el punto de vista de quien solicita y valida los cambios y de quien los ejecuta, considerando también lo que la información histórica refleja sobre el proceso. Para su realización se considera el resultado del análisis antecedente.

#### 3.1.1 FODA

Para evaluar la nueva metodología del control de cambios, se ha elaborado un análisis FODA del proceso de control de cambios actual, este análisis se divide en el FODA como JCE (quien solicita el cambio) que se representa en la tabla 19, y en el FODA de PRE (quien lo lleva a cabo), que se representa en la tabla 20.

Tabla 19. Análisis FODA del JCE (quien solicita y valida cambios).

Condiciones Internas	Condiciones Externas
<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Se lleva un registro de los cambios, de manera constante.</u></li> <li>• <u>Se almacena el histórico de los cambios realizados.</u></li> <li>• El diseño del proceso brinda los pasos adecuados para dar la oportunidad de realizar el <i>roll back</i> antes de implementarse en producción y detectar errores iniciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Realizar una matriz de cambios, para determinar que una adecuación pueda afectar otras funcionalidades del sistema.</u></li> <li>• Implementar SharePoint con filtros, para revisar historial de cambios y apoyar a una mejor valoración sobre la criticidad implicada en el cambio.</li> <li>• <u>Unificación de herramientas SharePoint y SUASSI, para automatizar de manera integral el proceso y dar continuidad al seguimiento y el control.</u></li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>SharePoint ya no accede al historial en algunos controles.</u></li> <li>• No se puede acceder de manera remota al sistema de autorización de cambios, esto es, fuera de la oficina</li> <li>• <u>Inserción de forma manual de registros, que pueden ser sujetos a errores humanos.</u></li> <li>• Falta de precisión en el registro de tiempos en horas y minutos, pues éstos tienen intervalo de 5 minutos, por lo cual no es exacta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquier fallo en el control, puede afectar en las auditorías a las que está sujeta la empresa de manera obligatorio, lo que implica el riesgo de perder puntaje.</li> <li>• <u>Que al perder puntaje o no atender con pertinencia a los clientes, éstos se vayan con la competencia</u></li> <li>• <u>Que se presenten cambios que afecten al sistema y a cambios anteriores.</u></li> </ul>

Tabla 20. Análisis FODA del PRE (quien ejecuta los cambios).

Condiciones Internas	Condiciones Externas
<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere autorización tanto para los cambios que recibe, como para la finalización de los mismos, esto es un buen control.</li> <li>• Se lleva un control de cada adecuación.</li> <li>• La facilidad para el <i>roll back</i>, le da la certeza de que cualquier error que pudiera haber cometido, será detectado por una validación tercera y tendrá la oportunidad de remediarlo.</li> <li>• <u>Se lleva un registro de quién, y cuándo realizó: la autorización, el desarrollo del cambio, las pruebas y liberaron en producción.</u></li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazabilidad del seguimiento, incluyendo los <i>roll back</i>.</li> <li>• Que el perfil desarrollador tenga acceso a mayor información del seguimiento.</li> <li>• <u>Unificación de herramientas SharePoint y SUASSI, para automatizar de manera integral el proceso y dar continuidad al seguimiento y el control.</u></li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene poca influencia en la definición de la criticidad, misma que en muchas ocasiones no contempla el impacto que tienen los cambios solicitados.</li> <li>• <u>La estimación de tiempos para la resolución de los cambios se da con bases subjetivas, lo cual resta precisión y fuerza los tiempos de entrega.</u></li> <li>• Falta de acceso al historial de los cambios realizados, por lo que no puede visualizar potenciales impactos en un nuevo cambio.</li> <li>• Realiza algunas actividades con privilegios, que no le corresponden (por ejemplo, solicitar se implemente en producción al área de TI que no corresponde al desarrollador).</li> <li>• <u>Existe dispersión de registros por inserción de forma manual, además de que está expuesto al error humano.</u></li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuellos de botella en los cambios, derivados de que los cambios anteriores con criticidad no urgente no hayan sido probados, los puertos disponibles para los mismos se saturan y no permite implementar más cambios en QA.</li> <li>• Atraso en la liberación de los cambios., debido de los cuellos de botella.</li> <li>• <u>Quejas de clientes por liberaciones tardías.</u></li> <li>• <u>Riesgo sobre la mantenibilidad debido a que, si se implementan dos cambios de fechas de implementación diferente, al momento de implementarlos al mismo tiempo, puede fallar alguna de las validaciones. Poniendo en riesgo la estabilidad del sistema.</u></li> </ul>

Este FODA fue validado directamente con los *stakeholders* y como se observa, ambas áreas están de acuerdo en muchos de los puntos, desde que se lleva el control y así tienen registrado todo el proceso en las fortalezas, como el hecho de que en las oportunidades se observa la necesidad de la unificación de herramientas de control, ya que una de las mayores debilidades es la dispersión de registros por inserción manual de cada uno de los datos. Así una serie de métricas permitirían mayor información para la gestión de cambios. Todo esto conlleva que como amenaza exista el riesgo sobre la mantenibilidad del sistema y que los clientes puedan irse con la competencia, dado que los tiempo de liberación de cambios al ser un sistema de misión crítica, sean cortos.

### 3.1.2. Estrategias para la mejora en el proceso de mantenimiento

Para identificar las estrategias de mejora, se integra en una sola matriz FODA los aspectos comunes más relevantes de los FODA realizados por área, en la tabla 21.

Tabla 21. FODA integrado

ANÁLISIS INTERNO Y EXTERNO	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<p><b>F1.</b> Se lleva un registro de los cambios, de manera constante.</p> <p><b>F2.</b> Se almacena el histórico de los cambios realizados.</p> <p><b>F3.</b> Se lleva un registro de quién, y cuándo realizó: la autorización, el desarrollo del cambio, las pruebas y liberaron en producción.</p>	<p><b>D1.</b> SharePoint ya no accede al historial en algunos controles.</p> <p><b>D2.</b> Inserción de forma manual de registros, que pueden ser sujetos a errores humanos.</p> <p><b>D3.</b> La estimación de tiempos para la resolución de los cambios, se da con bases subjetivas, lo cual resta precisión y fuerza los tiempos de entrega.</p> <p><b>D4.</b> Existe dispersión de registros por inserción de forma manual, además de que está expuesto al error humano.</p>

<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p><b>O1.</b> Realizar una matriz de cambios, para determinar que una adecuación pueda afectar otras funcionalidades del sistema.</p> <p><b>O2.</b> Unificación de herramientas SharePoint y SUASSI, para automatizar de manera integral el procesos y dar continuidad al seguimiento y el control.</p>	<p><b>E2.</b> Realizar matriz de cambios, para determinar la criticidad del cambio, conociendo la afectación con otras funcionalidades del sistema.</p>	<p><b>E4.</b> Realizar una unificación de las dos herramientas SharePoint y SUASSI, para integrar el proceso y dar continuidad al seguimiento.</p>
<p><b>AMENAZAS</b></p> <p><b>A1.</b> Que al perder puntaje o no atender con pertinencia a los clientes, éstos se vayan con la competencia</p> <p><b>A2.</b> Que se presenten cambios que afecten al sistema y a cambios anteriores.</p> <p><b>A3.</b> Quejas de clientes por liberaciones tardías.</p> <p><b>A4.</b> Riesgo sobre la mantenibilidad debido a que, si se implementan dos cambios de fechas de implementación diferente, en el momento al implementarlos al mismo tiempo, puede fallar alguna de las validaciones. Poniendo en riesgo la estabilidad del sistema.</p>	<p><b>E3.</b> Diseñar indicadores cuantitativos para la gestión del mantenimiento y mejorar el proceso, evitando retrasos y mejorando la calidad del producto.</p>	<p><b>E1.</b> Ajustar el proceso del control de cambios, donde se registre toda la información para llevar a cabo métricas e indicadores.</p>

A continuación se detallan las estrategias identificadas y sus implicaciones:

1. Ajustar el proceso del control de cambios, donde se registre toda la información para llevar a cabo métricas e indicadores.

2. Realizar matriz de cambios, para determinar la criticidad del cambio, conociendo la afectación con otras funcionalidades del sistema.
3. Diseñar indicadores cuantitativos para la gestión del mantenimiento.
4. Integrar las herramientas de gestión (SharePoint y SUASSI), mejorar el control y seguimiento de los cambios.

### 3.1.3. Objetivos estratégicos de mejora

Con base al análisis FODA, se identificaron los siguientes objetivos estratégicos de la mejora a proponer:

1. Diagramar el nuevo proceso de control de cambios, para optimizar el mismo entre las áreas.
2. Diseñar la matriz de cambios para determinar criticidad.
3. Determinar un juego de indicadores cuantitativos para la gestión del mantenimiento.
4. Evaluar la factibilidad de integrar las herramientas que se utilizan para la gestión de cambios para mejorar el seguimiento.

### 3.1.4. Análisis de factibilidad

El estudio de factibilidad permite conocer si se puede o no realizar los objetivos de mejora, clarificando para qué se hace, las condiciones ideales para realizarlo y cómo solucionar las potenciales dificultades que se presentan. A continuación en las tablas de la 22 a la 25, se incluye el análisis por cada objetivo estratégico derivado del análisis.

*Tabla 22. Factibilidad sobre el objetivo de implementar indicadores cuantitativos para la gestión del mantenimiento.*

Justificación	Condiciones necesarias	Solución a dificultades de implementación
Dar cumplimiento a los objetivos programados, lo que nos permite estar en condiciones de dar un	Proponer la implementación de los indicadores referente al sistema.	Dar a conocer los beneficios que conlleva la implementación de indicadores y que la no

seguimiento puntual y eficacia.	Evaluaciones cada determinado tiempo para determinar la eficiencia de los indicadores.	implementación de los mismos, puede afectar a la mantenibilidad del sistema
---------------------------------	--	---

Tabla 23. Factibilidad sobre el objetivo de modificar el proceso de control de cambios

Justificación	Condiciones necesarias	Solución a dificultades de implementación
Para optimizar el proceso y hacer uso de la matriz de cambios	Solicitar la implementación del cambio del procedimiento donde se indica el proceso de control de cambios  Aceptación y control de versión del procedimiento del proceso de control de cambios.	Dar a conocer los beneficios sobre el cambio del proceso haciendo hincapié en la consulta y actualización de la matriz de cambios.

Tabla 24. Factibilidad sobre el objetivo de institucionalizar la matriz de cambios para determinar la criticidad.

Justificación	Condiciones necesarias	Solución a dificultades de implementación
Para determinar si los cambios a implementar, afectan o no a las validaciones y al sistema en general.	Generar el instructivo de trabajo referente a la matriz de cambio.  Solicitar la publicación del instructivo de trabajo.	Dar a conocer los beneficios sobre la consulta y actualización de la matriz de cambios.

Tabla 25. Factibilidad sobre el objetivo de integrar SharePoint y SUASSI para mejorar el seguimiento.

Justificación	Condiciones necesarias	Solución a dificultades de implementación
Unificar y/o comunicar las dos herramientas para el proceso de control de Cambios SharePoint y SUASSI	Solicitar al área de infraestructura la unificación y/o comunicación  Analizar las posibles herramientas que cumplan	Investigar soluciones alternativas que permitan llevar un control de cambios mas detallado.

	<p>la función de unificar las herramientas</p> <p>Comprar una herramienta que realice la función de unificación</p>	
--	---	--

## 3.2 Diseño de la mejora

A continuación, se detalla la propuesta por cada objetivo estratégico.

### 3.2.1 Proceso propuesto

Para el ajuste al proceso de gestión de cambios, se propone lo indicado en la figura 28, los cambios incluyen la revisión por parte JCE de la matriz de cambios, y está pueda evaluar la criticidad del cambio, junto con la actualización de la matriz, por parte del desarrollador, para que JCE pueda hacer uso de ella, de manera adecuada.

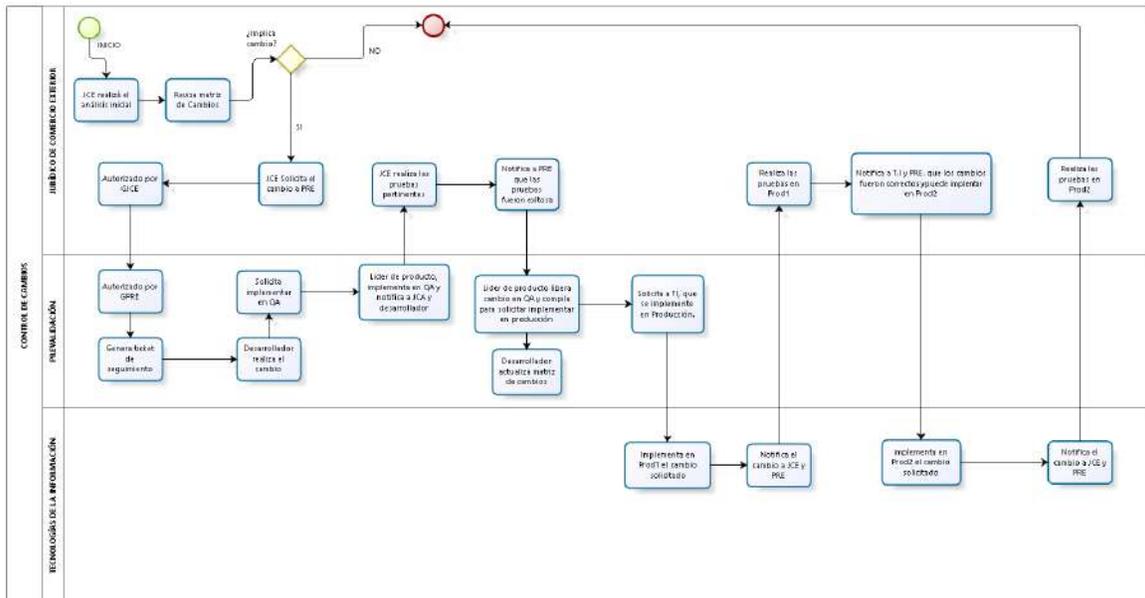


Figura 28. Nuevo Proceso de Control de Cambios. (Fuente: Propia)

Los pasos de este proceso incluyen la siguiente secuencia:

1. JCE revisa la matriz de cambios
2. Generar la solicitud de cambio sean aprobadas por GJCE y GPRES.
3. Desarrollador de Prevalidación genera el cambio y lo solicita a implementar en QA.
4. El líder de producto implementa en QA y notifica a JCE el cambio.
5. JCE realiza las pruebas y notifica a PRE.
6. El líder de producto compila el binario y solicita a TI, implementar en Prod1.
7. Desarrollador de Prevalidación actualiza la matriz de cambios.
8. TI implementa en Prod1, y notifica a PRE y JCE del mismo
9. JCE realiza las pruebas en Prod1.
10. Notifica a PRE y TI del mismo y que se puede implementar en Prod2.
11. TI implementa en Prod2 y notifica a PRE y JCE del mismo.
12. JCE realiza las pruebas en Prod2.
13. Notifica al cliente.

Derivado del paso uno y siete del nuevo proceso de control de cambios, listamos las ventajas que conllevan la introducción de los mismos.

- Mejora en la determinación de la criticidad del cambio.
- Conocer el desglose que cada cambio implica, facilitando el desarrollo
- Evitar fallas en las pruebas a realizar
- Mejora la comunicación entre las áreas involucradas.

### **3.2.2 Matriz de cambios propuesta**

La matriz de control de cambios es un instrumento que permite registrar el estado por el que transcurre una solicitud de cambio en el software, esto facilita la trazabilidad en el trabajo y la visualización del estado y cambio de estados de un mantenimiento, sirviendo a su vez como medio de comunicación entre los *stakeholders*.

El diseño de la matriz que se propone a la organización caso de estudio se presenta en la tabla 26.

Tabla 26. Estructura propuesta para la matriz de cambios.

Elemento de la matriz de cambios	Descripción
Identificador único	Definición de la numeración que tendría cada requisito.
Requisitos funcionales y su descripción textual	Define una función del sistema de software o sus componentes.
Requisitos no funcionales y su descripción textual	Define a qué se enfoca el cambio en el diseño o la implementación.
Versión	Número de control de versiones .
Estado actual	Activo, cancelado, diferido, agregado, aprobado, asignado, completado.
Fecha del último estado	Fecha en la que se estableció el último estado.
Desarrollador responsable	Persona responsable de lograr el resultado de los requerimientos.
Objetivo del cambio y/o proyecto	Necesidades, oportunidades, metas u objetivos del negocio.
Diseño del producto	Explicar cómo se incorporarán los componentes necesarios al diseño para satisfacerlo.
Desarrollo del producto	Describe los procedimientos de trabajo, metodologías y estándares a cumplir.
Estrategia escenarios de pruebas	Se especifican los escenarios de pruebas necesarios para dicho cambio.

### 3.2.3 Indicadores y métricas propuestos

Con la finalidad de fortalecer la gestión cuantitativa del proceso de gestión de cambios que origina el mantenimiento a los sistemas de la organización caso de estudio, se proponen los indicadores descritos en la tabla 27 que incluyen un esquema de semaforización, donde verde es un rendimiento bueno, amarillo regular y rojo rendimiento bajo, derivables de la información contenida en los sistemas SharePoint y SUASSI.

Tabla 27. Indicadores propuestos para la gestión cuantitativa de los cambios.

Indicador	VERDE	AMARRILLO	ROJO
<b>EFICACIA</b> Cantidad de cambios solicitados vs realizados	>90%	80-90%	< 80%

<b>EFICIENCIA TEMPORAL DE ATENCIÓN</b> Días transcurridos de liberación de cambio, desde que se solicita hasta que se libera.	< 1 día	1-3 días	> 4 días
<b>EFICIENCIA TEMPORAL EN DESARROLLO</b> Horas de desarrollo del cambio, desde que se autoriza el cambio hasta que se implementa en QA.	< 24 horas	24 – 36 horas	< 36 horas
<b>EFICIENCIA TEMPORAL CONTROL DE CALIDAD</b> Días transcurridos en pruebas, desde que se implementa en QA hasta que notifica de las mismas.	< 1 día	2 – 4 días	> 4 días
<b>EFICIENCIA TEMPORAL LIBERACION FINAL</b> Días transcurridos en liberación, desde que se solicita implementar en Prod1, hasta que se libera al cliente	< 1 día	2 – 4 días	> 4 días

Los colores se determinan por un semáforo peatonal, donde el verde significa que todo está correcto, estando en tiempo y formas de entrega al cliente. El amarillo, implica un retraso no significativo para la entrega al cliente, y el rojo implica un retraso mayor en la liberación del producto, afectando tanto al cliente, como a la empresa.

Los indicadores van de la mano de la criticidad, debido a que aunque un cambio implique más tiempo no ser de categoría baja, no quiere decir que deba liberarse en mayor tiempo.

### 3.3 Validación por grupo experto

En entrevista con la asesora del Departamento de Jurídico de Comercio Exterior, se identificaron las siguientes mejoras potenciales prioritarias:

- Automatizar el proceso del registro del control de cambios, para que, desde la solicitud, una vez sea autorizado por las dos partes, se dispare un correo

hacia la mesa de servicio SUASSI, de tal forma que no deban volver a realizar el registro del cambio.

- Unificar una sola mesa de control de cambios, usando únicamente SharePoint o SUASSI para el control. Para evitar cambiar continuamente de herramienta.
- Que el Gerente de JCE, pueda autorizar vía móvil, la solicitud de control de cambios en la herramienta SharePoint, cuando se encuentre ausente.
- También sugieren como mejora, que las pruebas en los ambientes productivos no sean de forma inmediata, para que sea posible realizar las pruebas con clientes reales en un tiempo prudente, hasta encontrar fallos.

También se consultó al Desarrollador que fue entrevistado, surgiendo lo siguiente:

- Algunos de los criterios que son evaluados en el control de cambios, son antecedentes de casos anteriores, donde por experiencia pasada, se puede determinar qué información se debe mostrar en el cambio a solicitar, otro de los factores a considerar es si la operación del cliente se ve detenida y requieren que el cambio sea de manera inmediata para continuar con la misma.
- En el área de Desarrollo, los criterios que son evaluados en la magnitud del cambio a realizar en los sistemas se determinan por si el cambio involucra más de un sistema o validaciones pensadas para clientes en específico, ya que el cambio a realizar afectaría la operación de otro cliente.
- En conclusión, el proceso se encuentra determinado bajo procedimientos de calidad, pero no están determinados por algún estándar de mantenimiento de sistemas ni métricas para los tiempos que conlleva dicho proceso.

En resumen, la prioridad que se daría en comenzar a llenar la matriz de cambios de la mano con utilizar con mayor precisión indicadores referentes al control de cambios, esto debido a que conlleva mas tiempo de actualización, y junto con los indicadores que apoyan a la eficiencia. Al nuevo proceso de control de cambios se

le adicionan la utilización y actualización de la matriz de cambios, por lo cual es necesario tenerla primera para poder implementarla en el proceso.

## CONCLUSIONES

En cuanto a lo abordado con anterioridad, todo sistema debido a cambios en el entorno, requiere ser sometido a mantenimiento, es un proceso primario dentro del ciclo de vida del software. En los sistemas de misión crítica, que son aquellos cuyos impactos por dependencia son significativos para la organización que los utiliza, el cambio es un proceso de vital importancia. La gestión de cambios adecuada, asegura que la evolución del sistema sea un proceso gestionado priorizando los cambios mas urgentes y rentables, los cuales pueden producirse en cualquier momento y por cualquier razón, y debido a su importancia reviste relevancia en los sistemas críticos.

El trabajo se orienta a una empresa caso de estudio, cuyos sistemas operan en tiempo real 24 X 7 al servicio del Comercio Exterior, donde el entorno impone cambios continuos y una vigilancia y seguridad estricta por parte de las autoridades. Por ello, nos dimos a la tarea de analizar el comportamiento actual de la empresa, llevando a cabo un análisis del proceso actual del proceso de control de cambios, realizando una entrevista entre los interesados (JCE y PRE), donde nos explican a detalle el proceso actual. Realizamos estadísticos sobre una muestra del control de cambios de un año completo (2018), concluyendo en relación a la toma de decisiones para la ejecución de cambios, que el proceso considera la prueba y el rechazo en caso de que éstas no sean satisfactorias, adjuntando la evidencia del mismo, no se identifica registro de información de seguimiento a defectos posteriores a la liberación, dando pie a que el desarrollador ya no se entere si se implementó de manera correcta, esto por la falta de seguimiento del ticket. Se identifican susceptibilidades de seguridad en cuanto al proceso establecido para implementar en ambiente productivo los cambios, debido a que el mismo desarrollador es el encargado de gestionar la petición y proporcionar el código a implementarse, sin que antes sea revisado para evitar posibles amenazas. Todo esto se ve reforzado por el análisis del proceso contra las normas internacionales.

La mejora del proceso de desarrollo de software, se fundamenta en el análisis y definiciones antes expuestas, que permite madurar los procesos en la empresa y organización, garantizando la calidad del producto. Para ello, se realizó un análisis FODA donde se revisaron los procesos desde el punto de vista del JCE y PRE. Ambos análisis se integraron para identificar cuatro principales estrategias orientadas a la mejora en el proceso de mantenimiento, que se convirtieron en los objetivos estratégicos que se integran a la propuesta metodológica integrada por: 1) el flujo propuesto para el nuevo proceso de control de cambios, 2) la propuesta de diseño de la matriz de cambios para mejorar el seguimiento y apoyo para determinar la criticidad, 3) un juego de indicadores cuantitativos para la gestión del mantenimiento, 4) la evaluación de la factibilidad de integrar las herramientas que se utilizan para la gestión de cambios con la finalidad de mejorar el seguimiento.

Todo este trabajo ha permitido el cumplimiento de los objetivos específicos de la tesis, de la forma siguiente:

Objetivo específico	Actividades realizadas
<b>Identificar las prácticas de la empresa caso de estudio, en los procesos de gestión de cambios al software.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación documental y observación de campo.</li> <li>• Dos entrevistas con expertos del dominio.</li> <li>• Análisis estadístico de registros históricos.</li> </ul>
<b>Proponer una mejora en los procesos de control de cambios, basada en las normas, estándares y recopilación de mejores prácticas de la Ingeniería de Software.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.</li> <li>• Diseño de objetivos estratégicos de mejora.</li> <li>• Modelado de procesos de negocio.</li> <li>• Evaluación contraste contra norma internacional.</li> </ul>
<b>Diseñar un método de evaluación del impacto de los cambios para su control y la toma de decisiones, fundamentado en los esquemas de métricas y gestión del mantenimiento de software.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de indicadores.</li> <li>• Artefactos de trazabilidad de la ingeniería de software.</li> </ul>
<b>Desarrollar la metodología que permita la gestión de cambios e implemente el</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración de la propuesta.</li> </ul>

<b>método de evaluación e informe del impacto, en tiempo, costo y esfuerzo para el mantenimiento de los sistemas de la empresa caso de estudio.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de oportunidad de implementación.</li> <li>• Dos entrevistas con expertos del dominio.</li> </ul>
---	---

De esta forma se da cumplimiento al objetivo del trabajo que es desarrollar una metodología para mejorar el control y evaluación de los cambios en los sistemas de misión crítica del Comercio Exterior, considerando las restricciones impuestas por entidades gubernamentales y por las reglas de negocio en la empresa caso de estudio, que proporcione información clave sobre su impacto en el tiempo, esfuerzo y costo, para la toma de decisiones en la gestión del mantenimiento de los sistemas que ofrece.

Respondiéndose a la pregunta de investigación: ¿cómo mejorar la gestión de cambios, en los sistemas de misión crítica del Comercio Exterior en una empresa caso de estudio, para disminuir el esfuerzo, vigilar la trazabilidad y garantizar la satisfacción del cliente?, dado que la propuesta evitaría los re-trabajos, disminuiría el esfuerzo en desarrollo y análisis, detectando de manera rápida el camino de evolución de cada cambio, garantizando que el cliente pueda liberar su mercancía mediante un sistema actualizado de manera correcta.

## TRABAJOS FUTUROS

De acuerdo con el alcance definido para el presente trabajo, a continuación se presentan actividades que son consideradas como trabajos futuros, mismas que serán complemento y continuidad del trabajo propuesto:

- Proponer la implementación de los indicadores referente al sistema, realizando evaluaciones cada determinado tiempo.
- Solicitar la implementación del cambio del procedimiento donde se gestiona el proceso de control de cambios actual.
- Generar el instructivo de trabajo referente a la matriz de cambio.
- Solicitar la publicación del instructivo.
- Solicitar al área de infraestructura la unificación y/o comunicación entre herramientas, en su defecto, analizar las posibles herramientas que cumplan la función de unificar o mejorar el proceso de control de cambios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achimugu, P., Selamat, A., Ibrahim, R. y Mahrin, M. N. (2013) A systematic literature review of software requirements prioritization research. *Information and Software Technology*, 56(6), pp. 568-585.
- Ali, A.A. y Al-Begain K. (2017). Introduction to mision critical systems and its requirements. En: Xu, X., ed., *Multimedia services and applications in mission critical communications systems*, 1a ed. Ningbo: IGI Global.
- Ali, N. y Lai, R. (2016). A method of requirements change management for global software development. *Information and software technology*, vol. 70, Febrero 2016, pp. 49-67.
- Ali, K. (2017) A study of software development life cycle process models. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 8(1), pp. 15-19.
- Batusevics, A. y Novickis, L. (2015). Models for implementation of Software Configuration Management. *Procedia Computer Science*, vol. 43, 2015, pp. 3-10.
- Blokdijk, G. (2015). *Software change management. Simple steps to win, insights and opportunities for maxing out success*. Lighting Source, 2013.
- Borg, M., Rumeson, P. y Ardö, A. (2013). *Recovering from a decade: a systematic mapping of information retrieval approaches to software traceability*. Springer Science+Businnes Medina. Nueva York.
- Carrozza, G., Pietrantuono, R. y Russo, S. (2015). Defect analysis in mision-critical software systems: a detailed investigation. *Journal of software: Evolution and process*, vol. 27, 2015, pp. 22-49.
- Fernández, H. A. (2013). *Configuración de Software*. 25 de Junio 2018 , de EcuRed [WEB]. Recuperado de: [https://www.ecured.cu/Configuración\\_de\\_Software](https://www.ecured.cu/Configuración_de_Software)
- Fuggetta, A. y Di-Nitto, E. (2014). Software process. *FOSE 2014, Proceedings of the on Future of Software Engineering*, pp. 1-12.
- Cleland-Huang, J., Mäder, P., Gotel, O. C. Z., Zisman, A. y Hayes, J. H. (2013) Software Traceability: Trends and Future Directions. In: *Future of Software Engineering (FOSE)*. Recuperado de: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2593882.2593891>

- Guirado-Clavijo, R. (2018). Gestión de la Configuración del Software (GCS) [Material digital]. *Universidad de Almería*. Recuperado de: <https://w3.ual.es/~rguirado/posi/Tema5-Apartado5.pdf>
- Gupta, A. y Sharma, S. (2015). Software Maintenance: Challenges and Issues. *International Journal of Computer Science Engineering (IJCSE)*, 4(1), pp. 23-25.
- Hornstein, H. A. (2015). The integration of Project management and organizational change management is now a necessity. *International Journal of Project Management*, 33(2), febrero 2015, pp. 291-298.
- Houliotis, K., Oikonomidis, P., Charchalakis, P. y Stipidis, E. (2018). Mission-Critical Systems Design Framework. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, 3(2), pp. 128-137.
- ISO (2017). ISO/IEC/IEEE 12207:2017 Systems and software engineering- Software life cycle processes. *International Organization for Standardization*. pp. 95-99.
- ISO (2015). ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Systems and software engineering- System life cycle processes. *International Organization for Standardization*. pp. 1-108.
- ISO (2011). ISO/IEC/IEEE 15026-2:2011 Systems and software engineering - Systems and software assurance - Part 2: Assurance case. *International Organization for Standardization*. pp. 1-10.
- ISO (2006). ISO/IEC 14764:2009 Software Engineering- Software Life Cycle Processes- Maintenance. *International Organization for Standardization*. pp. 1-44.
- Jansson, A. S. (2007). *Software maintenance and process improvement by CMMI*. (Tesis), Recuperado de: [http://www.utn.uu.se/sts/images/exjobb/0801\\_ann-sofie\\_jansson.pdf](http://www.utn.uu.se/sts/images/exjobb/0801_ann-sofie_jansson.pdf).
- Leopold, H. , Mendling, J. y Günther, O. (2016). Learning from Quality Issues of BPMN Models from Industry. *IEEE Software*, Julio-Agosto 2016, 33(4), pp. 26-33.
- Mäder, P. y Egyed A. (2014) Do developers benefit from requirements traceability when evolving and maintaining a software system?. *Empirical Software Engineering*, Vol. 20, pp 413-441.
- Martínez-Marín, S. J., Arango-Aramburo, S. y Robledo-Velásquez, J. (2015). El crecimiento de la industria del software en Colombia: un análisis sistémico. *Revista EIA*, 12(23), enero-junio, 2015, pp. 95-106.

- Ñaupac, V., Arisaca, R. y Dávila, A. (2012). Software Process Improvement and Certification of a Small Company Using the NTP 291 100 (MoProSoft). In: Dieste O., Jedlitschka A., Juristo N. (eds) *Product-Focused Software Process Improvement*. PROFES 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7343. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Rajlich, V. (2014). Software evolution and maintenance. In: *FOSE 2014, Proceeding of the on Future of Software Engineering*, ACM, pp. 133-144.
- Rempel, P. y Mäder, P. (2015) A quality Model for the Systematic Assessment of Requirements Traceability. In: *Engineering, Computer Science. 2015 IEEE 23<sup>rd</sup> International Requirements Engineering Conference (RE)*, pp. 176-185.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering*, 10th. United Kingdom: Ed. Pearson.
- Trujillo-Casañola, Y., Febles-Estrada, A., León-Rodríguez, G., Betancourt-Rodríguez, Y., Enamorado-Pérez, O. y Sánchez-Osorio, Y. (2014). Diagnóstico al iniciar la mejora de proceso de software. *Ingeniería Industrial*, 35(3), pp. 172-183.
- Trujillo, M. E., Oktaba, H., Ventura, T. y Garibay, R. (2013). From MoProSoft level 2 to ISO/IEC 29110 basic profile: Bridging the Gap. *ICLEI Electronic Journal*, 16(1).
- Unnati, D.D. (2016). An excursion to software development life cycle models: An old to ever-growing models. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 41(1), Enero 2016, pp. 1-6.
- Velmourougan, S., Dhavachelvan, P., Baskaran, R. y Ravikumar, B. (2014). Software Development Life Cycle Model to Improve Maintainability of Software Applications. *Fourth International Conference on Advances in Computing and Communications, Cochin, 2014*, pp. 270-273.
- Vilhelmson, B., Thulin, E. y Eildér E. (2016). Where does time spent on the Internet come from? Tracing the influence of information and communications technology use on daily activities. *Information, Communications & Society*. vol. 20, 2017. pp. 250-263.
- Wang, X., Edison, H., Bajwa, S.S., Giardino, C. y Abrahamsson P. (2016). Key Challenges in Software Startups Across Life Cycle Stages. In: *Sharp H., Hall T. (eds) Agile Processes, in Software Engineering, and Extreme Programming. XP 2016. Lecture Notes in Business Information Processing*, vol. 251. Springer, Cham. pp. 169-182.

- Whyte, J., Stasis, A., y Lindkvist, C. (2016). Managing change in the delivery of complex projects: Configuration management, asset information and “bid data”. *International Journal of Project Management*, 34(2), pp. 339-351.
- Zhang, H., Li, J., Zhu, L., Jeffery, R., Liu, Y., Wang, Q. y Li, M. (2013). Investigating dependencies in software requirements for change propagation analysis. *Information an Software Technology*, 56(1), pp. 40-53.

# ANEXO A. Tabla de los registros de control de cambios

Este anexo corresponde a la presentación de la muestra del registro de control de cambios.

FOLIO	SOFTWARE	TIPO DE CORRECCION REQUERIDA	CRITICIDAD	COMPLEJIDAD	TIPO DE SOLUCION	CLIENTE	FECHA SOLICITUD	DESARROLLADOR	TIEMPO DE CORECCION REAL	FECHA DE CORRECCION	FECHA DE PRUEBA	FECHA DE LIBERACION
P00290	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 1	11/09/2017	DESARROLLADOR 2	2	12/09/2017	12/09/2017	12/09/2017
P00291	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 4	22/09/2017	DESARROLLADOR 2	12	01/10/2017	02/10/2017	03/10/2017
P00292	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 4	22/09/2017	DESARROLLADOR 2	5	29/09/2017	02/10/2017	03/10/2017
P00293	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 4	22/09/2017	DESARROLLADOR 2	4	29/09/2017	02/10/2017	03/10/2017
P00294	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 1	06/10/2017	DESARROLLADOR 2	2	07/10/2017	07/10/2017	09/10/2017
P00295	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	16/10/2017	DESARROLLADOR 1	1	17/10/2017	17/10/2017	17/10/2017
P00296	SISTEMA 3	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	17/10/2017	DESARROLLADOR 1	1	17/10/2017	17/10/2017	17/10/2017
P00297	SISTEMA 3	Eliminación	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Eliminación	CLIENTE 4	18/10/2017	DESARROLLADOR 1	1	18/10/2017	18/10/2017	18/10/2017
P00298	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	31/10/2017	DESARROLLADOR 2	1	31/10/2017	31/10/2017	01/11/2017
P00299	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	01/11/2017	DESARROLLADOR 2	1	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
P00300	SISTEMA 3	Ajuste	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	02/11/2017	DESARROLLADOR 1	2	02/11/2017	03/11/2017	03/11/2017
P00301	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	02/11/2017	DESARROLLADOR 2	2	02/11/2017	03/11/2017	03/11/2017
P00302	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	03/11/2017	DESARROLLADOR 2	2	03/11/2017	03/11/2017	03/11/2017
P00303	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	03/11/2017	DESARROLLADOR 2	2.5	03/11/2017	06/11/2017	06/11/2017
P00304	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Nuevo	CLIENTE 1	10/11/2017	DESARROLLADOR 2	1.5	13/11/2017	23/11/2017	23/11/2017
P00305	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	03/11/2017	DESARROLLADOR 2	0.75	03/11/2017	06/11/2017	06/11/2017
P00306	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 1	07/11/2017	DESARROLLADOR 2	0.2	07/11/2017	07/11/2017	08/11/2017
P00307	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	09/11/2017	DESARROLLADOR 2	1	13/11/2017	21/11/2017	22/11/2017
P00308	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	09/11/2017	DESARROLLADOR 2	1	13/11/2017	13/11/2017	13/11/2017
P00310	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	10/11/2017	DESARROLLADOR 2	1.5	13/11/2017	14/11/2017	14/11/2017
P00309	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 1	16/11/2017	DESARROLLADOR 2	0.5	17/11/2017	17/11/2017	17/11/2017
P00311	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Nuevo	CLIENTE 7	22/11/2017	DESARROLLADOR 2	1	22/11/2017	22/11/2017	22/11/2017
P00312	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	23/11/2017	DESARROLLADOR 2	2.5	23/11/2017	23/11/2017	23/11/2017
P00313	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	28/11/2017	DESARROLLADOR 2	0.75	28/11/2017	29/11/2017	29/11/2017
P00314	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	28/11/2017	DESARROLLADOR 2	0.15	29/11/2017	30/12/2017	04/01/2018
P00315	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 4	02/12/2017	DESARROLLADOR 2	3	02/12/2017	04/12/2017	05/12/2017
P00316	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	02/12/2017	DESARROLLADOR 2	2	02/12/2017	04/12/2017	05/12/2017
P00317	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	09/08/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	09/08/2018	09/08/2018	09/08/2018
P00318	SISTEMA 3	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	08/12/2017	DESARROLLADOR 1	2	08/12/2017	08/12/2017	15/12/2017
P00319	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	18/12/2017	DESARROLLADOR 1	1	18/12/2017	18/12/2017	19/12/2017

P00320	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	18/12/2017	DESARROLLADOR 1	1	18/12/2017	18/12/2017	19/01/2018
P00321	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	18/12/2017	DESARROLLADOR 1	1.5	18/12/2017	18/12/2017	18/12/2017
P00322	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	19/12/2017	DESARROLLADOR 2	0.6	20/12/2017	20/12/2017	20/12/2017
P00323	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Nuevo	CLIENTE 7	22/12/2017	DESARROLLADOR 2	4	26/12/2017	27/12/2017	27/12/2017
P00324	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	26/12/2017	DESARROLLADOR 1	0.25	26/12/2017	26/12/2017	27/12/2017
P00325	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	26/12/2017	DESARROLLADOR 1	0.75	26/12/2017	26/12/2017	27/12/2017
P00326	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	26/12/2017	DESARROLLADOR 1	1	26/12/2017	27/12/2017	27/12/2017
P00327	SISTEMA 3	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	26/12/2017	DESARROLLADOR 1	4	26/12/2017	26/12/2017	27/12/2017
P00330	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	28/12/2017	DESARROLLADOR 2	2	28/12/2017	30/12/2017	04/01/2018
P00331	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	27/12/2017	DESARROLLADOR 1	3.5	27/12/2017	27/12/2017	18/12/2017
P00332	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	28/12/2017	DESARROLLADOR 1	0.2	28/12/2017	28/12/2017	28/12/2017
P00333	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	28/12/2017	DESARROLLADOR 1	0.25	28/12/2017	28/12/2017	28/12/2017
P00334	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	28/12/2017	DESARROLLADOR 1	0.75	28/12/2017	28/12/2017	28/01/2018
P00328	SISTEMA 3	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	29/12/2017	DESARROLLADOR 1	0.25	29/12/2017	29/01/2018	
P00329	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	29/12/2017	DESARROLLADOR 1	1	29/12/2017	02/01/2018	02/01/2018
P00335	SISTEMA 1	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	30/12/2017	DESARROLLADOR 2	4	30/12/2017	30/12/2017	04/01/2018
P00336	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Ajuste	CLIENTE 4	02/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	03/01/2018	04/01/2018	04/01/2018
P00337	SISTEMA 1	Eliminación	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 1	03/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018
P00338	SISTEMA 1	Actualización	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Actualización	CLIENTE 4	04/01/2018	DESARROLLADOR 2	1	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018
P00339	SISTEMA 3	Ajuste	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Ajuste	CLIENTE 4	08/01/2018	DESARROLLADOR 1	3	08/01/2018	08/01/2018	08/01/2018
P00340	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	08/01/2018	DESARROLLADOR 2	1	10/01/2018	10/01/2018	10/01/2018
P00341	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Ajuste	CLIENTE 4	09/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	10/01/2018	10/01/2018	10/01/2018
P00342	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	10/01/2018	DESARROLLADOR 1	0.5	10/01/2018	11/01/2018	11/01/2018
P00343	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	10/01/2018	DESARROLLADOR 2	1	11/01/2018	11/01/2018	11/01/2018
P00344	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	13/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	13/01/2018	13/01/2018	
P00345	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	13/01/2018	DESARROLLADOR 2	4	13/01/2018	13/01/2018	13/01/2018
P00346	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	13/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	13/01/2018	13/01/2018	13/01/2018
P00347	SISTEMA 3	Eliminación	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 4	15/01/2018	DESARROLLADOR 1	0.2	15/01/2018	15/01/2018	15/01/2018
P00348	SISTEMA 3	Eliminación	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 4	15/01/2018	DESARROLLADOR 1	1	15/01/2018	15/01/2018	15/01/2018
P00349	SISTEMA 3	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	15/01/2018	DESARROLLADOR 1	1.5	15/01/2018	15/01/2018	15/01/2018
P00350	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	18/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	19/01/2018	19/01/2018	19/01/2018
P00351	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	19/01/2018	DESARROLLADOR 1	0.2	19/01/2018	19/01/2018	19/01/2018
P00352	SISTEMA 1	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 1	22/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	24/01/2018	26/01/2018	26/01/2018
P00353	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	23/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	24/01/2018	24/01/2018	24/01/2018
P00354	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	24/01/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	24/01/2018	24/01/2018	24/01/2018
P00355	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	25/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	25/01/2018	25/01/2018	25/01/2018
P00356	SISTEMA 1	Eliminación	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 1	26/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	30/01/2018	30/01/2018	30/01/2018
P00357	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	26/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	29/01/2018	29/01/2018	29/01/2018
P00358	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	29/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	30/01/2018	30/01/2018	30/01/2018
P00359	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	01/02/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	06/02/2018	09/02/2018	09/02/2018
P00360	SISTEMA 3	(N/A)	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	(N/A)	CLIENTE 4	29/01/2018	DESARROLLADOR 1	0.2	29/01/2018	29/01/2018	29/01/2018
P00361	SISTEMA 3	(N/A)	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	(N/A)	CLIENTE 4	31/01/2018	DESARROLLADOR 1	1	31/01/2018	31/01/2018	31/01/2018

P00362	SISTEMA 1	Eliminación	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 1	01/02/2018	DESARROLLADOR 2	1	02/02/2018		
P00363	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	31/01/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	02/02/2018	02/02/2018	03/02/2018
P00364	SISTEMA 1	Eliminación	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 1	02/02/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	02/02/2018	13/01/2018	
P00365	SISTEMA 1	Nuevo	N3 – Bajo	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 4	06/02/2018	DESARROLLADOR 2	1	06/02/2018	07/02/2018	07/02/2018
P00366	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 4	06/02/2018	DESARROLLADOR 1	2.5	06/02/2018	06/02/2018	06/02/2018
P00367	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C1 – Complejidad alta	Ajuste	CLIENTE 1	07/02/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	12/02/2018	20/02/2018	21/02/2018
P00368	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	08/02/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	09/02/2018	09/02/2018	09/02/2018
P00369	SISTEMA 3	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	09/02/2018	DESARROLLADOR 2	1	09/02/2018	09/02/2018	09/02/2018
P00370	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	12/02/2018	DESARROLLADOR 2	1	14/02/2018	05/03/2018	06/03/2018
P00371	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	19/02/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	19/02/2018	20/02/2018	21/02/2018
P00372	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C1 – Complejidad alta	Ajuste	CLIENTE 4	20/02/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	20/02/2018	22/02/2018	24/02/2018
P00373	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 1	21/02/2018	DESARROLLADOR 2	1	21/02/2018	22/02/2018	24/02/2018
P00374	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	21/02/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	22/02/2018	26/03/2018	28/03/2018
P00375	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	13/04/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	02/05/2018	02/05/2018	02/05/2018
P00376	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	22/02/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	26/02/2018	02/03/2018	02/03/2018
P00377	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	23/02/2018	DESARROLLADOR 2	1	26/02/2018	02/03/2018	02/03/2018
P00378	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	26/02/2018	DESARROLLADOR 2	1	26/02/2018	08/03/2018	09/03/2018
P00379	SISTEMA 1	Eliminación	N3 – Bajo	C3 – Complejidad baja	Eliminación	CLIENTE 1	27/02/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	06/03/2018	06/03/2018	06/03/2018
P00380	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	01/03/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	06/03/2018	06/03/2018	06/03/2018
P00381	SISTEMA 3	Eliminación	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Eliminación	CLIENTE 4	06/03/2018	DESARROLLADOR 1	1	06/03/2018	06/03/2018	07/03/2018
P00382	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	06/03/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018
P00383	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	06/03/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018
P00384	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	06/03/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018
P00385	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	06/03/2018	DESARROLLADOR 2	1	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018
P00386	SISTEMA 3	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	08/03/2018	DESARROLLADOR 1	1	08/03/2018	08/03/2018	08/03/2018
P00387	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	09/03/2018	DESARROLLADOR 1	1.5	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018
P00388	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	14/03/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018
P00389	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	15/03/2018	DESARROLLADOR 2	1	15/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
P00390	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	15/03/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018
P00391	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	20/03/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	20/03/2018	20/03/2018	20/03/2018
P00392	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	21/03/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	22/03/2018	23/03/2018	23/03/2018
P00393	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	21/03/2018	DESARROLLADOR 2	1	22/03/2018	23/03/2018	23/03/2018
P00394	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	22/03/2018	DESARROLLADOR 2	1	23/03/2018	23/03/2018	26/03/2018
P00395	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 1	22/03/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	23/03/2018	23/03/2018	23/03/2018
P00396	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 3	27/03/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	28/03/2018	28/03/2018	28/03/2018
P00397	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	27/03/2018	DESARROLLADOR 2	1	28/03/2018	28/03/2018	28/03/2018
P00398	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	28/03/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	02/04/2018	02/04/2018	02/04/2018
P00399	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	28/03/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	09/04/2018	09/04/2018	09/04/2018
P00400	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	28/03/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	09/04/2018	09/04/2018	09/04/2018
P00402	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	28/03/2018	DESARROLLADOR 2	1	09/04/2018	09/04/2018	09/04/2018
P00401	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 3	08/04/2018	DESARROLLADOR 2	1	11/04/2018	11/04/2018	11/04/2018
P00403	SISTEMA 3	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	03/04/2018	DESARROLLADOR 1	1.5	03/04/2018	03/04/2018	03/04/2018

P00404	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	04/04/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	10/04/2018	10/04/2018	10/04/2018
P00405	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	10/04/2018	DESARROLLADOR 2	1	13/04/2018	13/04/2018	13/04/2018
P00406	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	09/04/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	09/04/2018	09/04/2018	09/04/2018
P00407	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	10/04/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	30/04/2018	30/04/2018	30/04/2018
P00409	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	10/04/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	30/04/2018	30/04/2018	30/04/2018
P00408	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	10/04/2018	DESARROLLADOR 2	1	12/04/2018	12/04/2018	12/04/2018
P00410	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	10/04/2018	DESARROLLADOR 2	1	30/04/2018	30/04/2018	30/04/2018
P00411	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	10/04/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	11/04/2018	11/04/2018	11/04/2018
P00412	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	13/04/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	13/04/2018	13/04/2018	13/04/2018
P00413	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 3	12/04/2018	DESARROLLADOR 2	1	30/04/2018	30/04/2018	30/04/2018
P00414	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 3	16/04/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	14/05/2018	14/05/2018	14/05/2018
P00415	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 3	16/04/2018	DESARROLLADOR 3	0.75	15/05/2018	15/05/2018	15/05/2018
P00416	SISTEMA 1	Nuevo	N3 – Bajo	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 3	16/04/2018	DESARROLLADOR 3	0.2	16/05/2018	16/05/2018	16/05/2018
P00417	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	16/04/2018	DESARROLLADOR 2	1	18/05/2018	18/05/2018	18/05/2018
P00418	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 5	18/04/2018	DESARROLLADOR 2	1	18/04/2018	18/04/2018	18/04/2018
P00419	SISTEMA 1	Eliminación	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 4	20/04/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	20/04/2018	20/04/2018	23/04/2018
P00420	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	20/04/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	20/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
P00421	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	11/05/2018	DESARROLLADOR 3	1	11/05/2018	11/05/2018	11/05/2018
P00422	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 2	15/05/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	15/05/2018	15/05/2018	15/05/2018
P00423	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	17/05/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	21/05/2018	21/05/2018	21/05/2018
P00424	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	16/05/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	16/05/2018	16/05/2018	16/05/2018
P00425	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	17/05/2018	DESARROLLADOR 2	1	17/05/2018	17/05/2018	17/05/2018
P00426	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	18/05/2018	DESARROLLADOR 2	1	18/05/2018	18/05/2018	18/05/2018
P00427	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 4	21/05/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	29/05/2018	29/05/2018	29/05/2018
P00428	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	22/05/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	06/06/2018	06/06/2018	06/06/2018
P00429	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C1 – Complejidad alta	Ajuste	CLIENTE 4	24/05/2018	DESARROLLADOR 3	1	24/05/2018	24/05/2018	24/05/2018
P00430	SISTEMA 1	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	05/06/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	06/06/2018	06/06/2018	06/06/2018
P00431	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	07/06/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	11/06/2018	11/06/2018	12/06/2018
P00432	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	07/06/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018
P00433	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	08/06/2018	DESARROLLADOR 2	1	08/06/2018	08/06/2018	08/06/2018
P00434	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	12/06/2018	DESARROLLADOR 2	1	13/06/2018	13/06/2018	13/06/2018
P00435	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	12/06/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	13/06/2018	13/06/2018	13/06/2018
P00436	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	13/06/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	13/06/2018	13/06/2018	13/06/2018
P00437	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	22/06/2018	DESARROLLADOR 2	1	29/06/2018	29/06/2018	02/07/2018
P00438	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	18/06/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	18/06/2018	18/06/2018	18/06/2018
P00439	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	15/06/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	18/06/2018	18/06/2018	26/06/2018
P00440	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	19/06/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	20/06/2018	12/06/2018	13/06/2018
P00441	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	28/06/2018	DESARROLLADOR 2	1	29/06/2018	29/06/2018	04/07/2018
P00442	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	28/06/2018	DESARROLLADOR 2	1	28/06/2018	28/06/2018	29/06/2018
P00443	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	28/06/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	02/07/2018	02/07/2018	04/07/2018
P00444	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	28/06/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	29/06/2018	29/06/2018	02/07/2018
P00445	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	24/07/2018	DESARROLLADOR 2	1	10/08/2018	10/08/2018	15/08/2018

P00446	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	24/07/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	13/08/2018	13/08/2018	15/08/2018
P00447	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	24/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	10/08/2018	10/08/2018	20/09/2018
P00448	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	24/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	14/08/2018	15/08/2018	22/08/2018
P00449	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	25/07/2018	DESARROLLADOR 2	1	14/08/2018	14/08/2018	20/08/2018
P00450	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	04/07/2018	DESARROLLADOR 2	1	14/08/2018	14/08/2018	20/08/2018
P00451	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	25/07/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	13/08/2018	13/08/2018	22/08/2018
P00452	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	05/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	06/07/2018	06/07/2018	10/07/2018
P00453	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	06/07/2018	DESARROLLADOR 2	1	06/07/2018	06/07/2018	10/07/2018
P00454	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	24/07/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	25/07/2018	27/07/2018	09/08/2018
P00455	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	06/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	09/07/2018	12/06/2018	13/06/2018
P00456	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	06/07/2018	DESARROLLADOR 2	2	09/07/2018	10/07/2018	11/07/2018
P00457	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C1 – Complejidad alta	Nuevo	CLIENTE 3	06/07/2018	DESARROLLADOR 2	1	10/07/2018	10/07/2018	12/07/2018
P00458	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	10/07/2018	DESARROLLADOR 2	4.25	17/07/2018	17/07/2018	23/07/2018
P00459	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	10/07/2018	DESARROLLADOR 2	1	10/07/2018	10/07/2018	10/07/2018
P00460	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	11/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	11/07/2018	11/07/2018	11/07/2018
P00461	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	13/07/2018	DESARROLLADOR 2	1	17/07/2018	19/07/2018	23/07/2018
P00462	SISTEMA 3	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	11/07/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	11/07/2018	12/07/2018	12/07/2018
P00463	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	12/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	12/07/2018	12/07/2018	12/07/2018
P00464	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	12/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	13/07/2018	13/07/2018	13/07/2018
P00465	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	16/07/2018	DESARROLLADOR 2	1	18/10/2018	18/10/2018	18/10/2018
P00466	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	19/07/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	19/07/2018	19/07/2018	19/07/2018
P00467	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	20/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	23/07/2018	23/07/2018	24/07/2018
P00468	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	20/07/2018	DESARROLLADOR 2	1	23/07/2018	23/07/2018	25/07/2018
P00469	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	23/07/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	23/07/2018	24/07/2018	24/07/2018
P00470	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	24/07/2018	DESARROLLADOR 2	1.25	25/07/2018	25/07/2018	03/08/2018
P00471	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	24/07/2018	DESARROLLADOR 2	2	02/08/2018	03/08/2018	08/08/2018
P00472	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	25/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.25	25/07/2018	25/07/2018	25/07/2018
P00473	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	26/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	30/07/2018	30/07/2018	02/08/2018
P00474	SISTEMA 3	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	26/07/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	07/08/2018	07/08/2018	08/08/2018
P00475	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	27/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	27/07/2018	27/07/2018	01/08/2018
P00476	SISTEMA 1	Nuevo	N3 – Bajo	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 4	27/07/2018	DESARROLLADOR 2	1	06/08/2018	06/08/2018	08/08/2018
P00477	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	02/08/2018	DESARROLLADOR 2	2	08/08/2018	08/08/2018	10/08/2018
P00478	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	14/08/2018	DESARROLLADOR 2	2	16/08/2018	17/08/2018	22/08/2018
P00479	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	14/08/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	16/08/2018	16/08/2018	22/08/2018
P00480	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	20/08/2018	DESARROLLADOR 2	1	20/08/2018	20/08/2018	22/08/2018
P00481	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	24/08/2018	DESARROLLADOR 2	3	27/08/2018	27/08/2018	27/08/2018
P00482	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 4	23/08/2018	DESARROLLADOR 2	1	23/08/2018	23/08/2018	24/08/2018
P00483	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	23/08/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	23/08/2018	24/08/2018	28/08/2018
P00484	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	27/08/2018	DESARROLLADOR 2	1	28/08/2018	28/08/2018	28/08/2018
P00484	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	28/08/2018	DESARROLLADOR 2	3	28/08/2018	29/08/2018	30/08/2018
P00485	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	30/08/2018	DESARROLLADOR 2	1	30/08/2018	30/08/2018	03/09/2018
P00486	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	28/08/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	28/08/2018	28/08/2018	29/08/2018

P00487	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	28/08/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	04/09/2018	05/09/2018	06/09/2018
P00488	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	04/09/2018	DESARROLLADOR 2	1	04/09/2018	04/09/2018	06/09/2018
P00489	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	05/09/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	06/09/2018	06/09/2018	11/09/2018
P00490	SISTEMA 4	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	06/09/2018	DESARROLLADOR 2	4	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018
P00491	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	18/09/2018	DESARROLLADOR 2	3	18/09/2018	19/09/2018	21/09/2018
P00492	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	21/09/2018	DESARROLLADOR 2	0.25	26/09/2018	26/09/2018	28/09/2018
P00493	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	25/09/2018	DESARROLLADOR 2	1	26/09/2018	26/09/2018	26/09/2018
P00494	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	25/09/2018	DESARROLLADOR 2	0.5	26/09/2018	26/09/2018	26/09/2018
P00495	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	08/10/2018	DESARROLLADOR 2	2	09/10/2018	09/10/2018	10/10/2018
P00496	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	09/10/2018	DESARROLLADOR 2	2	10/10/2018	10/10/2018	12/10/2018
P00497	SISTEMA 1	Ajuste	N3 – Bajo	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	11/10/2018	DESARROLLADOR 2	0.25	12/10/2018	16/10/2018	18/10/2018
P00498	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	16/10/2018	DESARROLLADOR 2	0.7	18/10/2018	18/10/2018	19/10/2018
P00499	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	17/10/2018	DESARROLLADOR 2	1	18/10/2018	18/10/2018	24/10/2018
P00500	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	17/10/2018	DESARROLLADOR 2	0.25	17/10/2018	17/10/2018	17/10/2018
P00501	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	17/10/2018	DESARROLLADOR 2	0.25	18/10/2018	18/10/2018	24/10/2018
P00502	SISTEMA 1	Eliminación	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 4	19/10/2018	DESARROLLADOR 2	4	31/10/2018	01/11/2018	05/11/2018
P00503	SISTEMA 1	Eliminación	N3 – Bajo	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 4	25/10/2018	DESARROLLADOR 2	1	26/10/2018	26/10/2018	29/10/2018
P00504	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	25/10/2018	DESARROLLADOR 2	0.25	26/10/2018	29/10/2018	29/10/2018
P00505	SISTEMA 1	Ajuste	N3 – Bajo	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	25/10/2018	DESARROLLADOR 2	2	26/10/2018	26/10/2018	29/10/2018
P00506	SISTEMA 1	Nuevo	N3 – Bajo	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	29/10/2018	DESARROLLADOR 2	3	29/10/2018	29/10/2018	30/10/2018
P00507	SISTEMA 1	Nuevo	N3 – Bajo	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	29/10/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	29/10/2018	30/10/2018	01/11/2018
P00508	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	29/10/2018	DESARROLLADOR 2	1	30/10/2018	30/10/2018	31/10/2018
P00509	SISTEMA 1	Eliminación	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 4	29/10/2018	DESARROLLADOR 2	4	30/10/2018	30/10/2018	31/10/2018
P00510	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	01/11/2018	DESARROLLADOR 2	0.25	01/11/2018	01/11/2018	01/11/2018
P00511	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 1	05/11/2018	DESARROLLADOR 2	0.25	05/11/2018	05/11/2018	05/11/2018
P00512	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	09/11/2018	DESARROLLADOR 2	1	09/11/2018	09/11/2018	09/11/2018
P00514	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 3	16/11/2018	DESARROLLADOR 2	0.25	20/11/2018	20/11/2018	20/11/2018
P00513	SISTEMA 2	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 6	20/09/2017	DESARROLLADOR 3	1	20/09/2017	20/09/2017	20/09/2017
P00515	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	20/09/2017	DESARROLLADOR 2	2	25/09/2017	25/09/2017	27/09/2017
P00517	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	19/09/2017	DESARROLLADOR 2	2	20/09/2017	20/09/2017	22/09/2017
P00516	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	21/09/2017	DESARROLLADOR 2	3	21/09/2017	22/09/2017	22/09/2017
P00518	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	22/09/2017	DESARROLLADOR 2	2.5	22/09/2017	23/09/2017	23/09/2017
P00519	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	26/09/2017	DESARROLLADOR 2	1.5	26/09/2017	26/09/2017	28/09/2017
P00520	SISTEMA 1	Eliminación	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 1	25/09/2017	DESARROLLADOR 2	0.75	25/09/2017	26/09/2017	26/09/2017
P00521	SISTEMA 3	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	10/11/2017	DESARROLLADOR 2	0.2	10/11/2017	10/11/2017	13/11/2017
P00522	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	23/11/2017	DESARROLLADOR 3	1	23/11/2017	23/11/2017	23/11/2017
P00523	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	15/11/2017	DESARROLLADOR 2	1	21/11/2017	21/11/2017	21/11/2017
P00524	SISTEMA 3	Nuevo	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Nuevo	CLIENTE 4	21/11/2017	DESARROLLADOR 2	2.5	22/11/2017	22/11/2017	22/12/2017
P00525	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	27/11/2017	DESARROLLADOR 3	1.5	28/11/2017	28/11/2017	28/11/2017
P00526	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	04/12/2017	DESARROLLADOR 2	0.75	04/12/2017	04/12/2017	04/12/2017
P00527	SISTEMA 3	Nuevo	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Nuevo	CLIENTE 4	01/12/2017	DESARROLLADOR 2	0.2	02/12/2017	02/12/2017	04/12/2017
P00530	SISTEMA 3	Nuevo	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Nuevo	CLIENTE 4	01/12/2017	DESARROLLADOR 2	1	02/12/2017	02/12/2017	04/12/2017

P00531	SISTEMA 3	(N/A)	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	(N/A)	CLIENTE 4	01/12/2017	DESARROLLADOR 2	1	02/12/2017	02/12/2017	04/12/2017
P00532	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Nuevo	CLIENTE 4	01/12/2017	DESARROLLADOR 2	0.75	02/12/2017	02/12/2017	02/12/2017
P00533	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	01/12/2017	DESARROLLADOR 2	0.2	04/12/2017	04/12/2017	04/12/2017
P00534	SISTEMA 3	Ajuste	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Ajuste	CLIENTE 4	02/12/2017	DESARROLLADOR 2	1	04/12/2017	04/12/2017	04/12/2017
P00535	SISTEMA 3	Nuevo	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 4	04/12/2017	DESARROLLADOR 3	1	04/12/2017	04/12/2017	04/12/2017
P00536	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	04/12/2017	DESARROLLADOR 2	1	04/12/2017	04/12/2017	04/12/2017
P00537	SISTEMA 3	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	05/12/2017	DESARROLLADOR 2	2	05/12/2017	05/12/2017	05/12/2017
P00538	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	11/12/2017	DESARROLLADOR 3	2	11/12/2017	11/12/2017	12/12/2017
P00539	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Nuevo	CLIENTE 4	15/12/2017	DESARROLLADOR 2	3	15/12/2017	15/12/2017	15/12/2017
P00540	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	16/12/2017	DESARROLLADOR 2	2.5	18/12/2017	18/12/2017	18/12/2017
P00541	SISTEMA 3	(N/A)	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	(N/A)	CLIENTE 4	20/12/2017	DESARROLLADOR 2	1.5	30/12/2017	30/12/2017	05/01/2018
P00542	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Ajuste	CLIENTE 4	21/12/2017	DESARROLLADOR 2	1	26/12/2017	26/12/2017	26/12/2017
P00543	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Nuevo	CLIENTE 4	22/12/2017	DESARROLLADOR 2	2	15/12/2017	15/12/2017	15/12/2017
P00544	SISTEMA 1	Actualización	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Actualización	CLIENTE 4	22/12/2017	DESARROLLADOR 2	2	30/01/2018	30/01/2018	04/01/2018
P00545	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C1 – Complejidad alta	Nuevo	CLIENTE 1	22/12/2017	DESARROLLADOR 2	3	22/12/2017	22/12/2017	22/12/2017
P00546	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	26/12/2017	DESARROLLADOR 3	2.5	27/12/2017	27/12/2017	27/12/2017
P00547	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	29/12/2017	DESARROLLADOR 2	1.5	29/12/2017	29/12/2017	30/12/2017
P00548	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	03/01/2018	DESARROLLADOR 2	1	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018
P00549	SISTEMA 3	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	04/01/2018	DESARROLLADOR 3	2	05/01/2018	05/01/2018	05/01/2018
P00550	SISTEMA 1	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	05/01/2018	DESARROLLADOR 2	1	05/01/2018	05/01/2018	05/01/2018
P00551	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	10/01/2018	DESARROLLADOR 2	2	10/01/2018	10/01/2018	10/01/2018
P00552	SISTEMA 1	Actualización	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	12/01/2018	DESARROLLADOR 2	2	12/01/2018	12/01/2018	12/01/2018
P00553	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	18/01/2018	DESARROLLADOR 2	3	18/01/2018	18/01/2018	18/01/2018
P00554	SISTEMA 1	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	18/01/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	19/01/2018	19/01/2018	19/01/2018
P00555	SISTEMA 1	Actualización	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	19/01/2018	DESARROLLADOR 3	1.5	19/01/2018	19/01/2018	19/01/2018
P00556	SISTEMA 1	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	19/01/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	19/01/2018	19/01/2018	19/01/2018
P00557	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	22/01/2018	DESARROLLADOR 2	1	22/01/2018	23/01/2018	23/01/2018
P00558	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	25/01/2018	DESARROLLADOR 2	2	26/01/2018	27/01/2018	27/01/2018
P00559	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	26/01/2018	DESARROLLADOR 2	2	26/01/2018	26/01/2018	26/01/2018
P00560	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	26/01/2018	DESARROLLADOR 3	3	26/01/2018	26/01/2018	26/01/2018
P00561	SISTEMA 1	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	29/01/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	30/01/2018	30/01/2018	31/01/2018
P00562	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C1 – Complejidad alta	Actualización	CLIENTE 4	02/02/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	02/02/2018	02/02/2018	02/02/2018
P00563	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	07/02/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	07/02/2018	07/02/2018	07/02/2018
P00564	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	08/02/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	12/02/2018	12/02/2018	12/02/2018
P00565	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	08/02/2018	DESARROLLADOR 2	1	09/02/2018	09/02/2018	09/02/2018
P00566	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	08/02/2018	DESARROLLADOR 2	1	12/02/2018	12/02/2018	12/02/2018
P00567	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	09/02/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	09/02/2018	09/02/2018	09/02/2018
P00568	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	12/02/2018	DESARROLLADOR 3	1.5	12/09/2018	12/09/2018	12/09/2018
P00569	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	13/02/2018	DESARROLLADOR 3	0.75	13/02/2018	13/02/2018	13/02/2018
P00570	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	14/02/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	15/02/2018	15/02/2018	15/02/2018
P00571	SISTEMA 3	Actualización	N3 – Bajo	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	15/02/2018	DESARROLLADOR 2	1	16/02/2018	16/02/2018	16/02/2018
P00572	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	16/02/2018	DESARROLLADOR 2	1	16/02/2018	16/02/2018	19/02/2018

P00573	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C1 – Complejidad alta	Ajuste	CLIENTE 1	15/02/2018	DESARROLLADOR 2	2	16/02/2018	16/02/2018	16/02/2018
P00574	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C1 – Complejidad alta	Nuevo	CLIENTE 1	21/02/2018	DESARROLLADOR 2	2	21/02/2018	21/02/2018	21/02/2018
P00575	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 4	23/02/2018	DESARROLLADOR 2	3	23/02/2018	23/02/2018	23/02/2018
P00576	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	26/02/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	27/02/2018	27/02/2018	27/02/2018
P00577	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	28/02/2018	DESARROLLADOR 3	1.5	28/03/2018	28/03/2018	28/02/2018
P00578	SISTEMA 3	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	28/02/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	05/03/2018	05/03/2018	
P00579	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 1	01/03/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	01/03/2018	01/03/2018	01/03/2018
P00580	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	02/03/2018	DESARROLLADOR 2	1	02/03/2018	02/03/2018	02/03/2018
P00581	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	02/03/2018	DESARROLLADOR 2	1	02/03/2018	02/03/2018	02/03/2018
P00582	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	09/03/2018	DESARROLLADOR 2	2	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018
P00583	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	09/03/2018	DESARROLLADOR 2	3	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018
P00584	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	12/03/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	12/03/2018	12/03/2018	13/03/2018
P00585	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	23/03/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018
P00586	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	16/03/2018	DESARROLLADOR 3	0.75	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
P00587	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 1	16/03/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
P00588	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	20/03/2018	DESARROLLADOR 3	1	20/03/2018	20/03/2018	20/03/2018
P00589	SISTEMA 3	(N/A)	N3 – Bajo	C2 – Complejidad media	(N/A)	CLIENTE 4	21/03/2018	DESARROLLADOR 2	1	22/03/2018	22/03/2018	22/03/2018
P00590	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	22/03/2018	DESARROLLADOR 2	1	22/03/2018	22/03/2018	22/03/2018
P00591	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	22/03/2018	DESARROLLADOR 2	2	22/03/2018	22/03/2018	22/03/2018
P00592	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	23/03/2018	DESARROLLADOR 2	2	23/03/2018	23/03/2018	23/03/2018
P00593	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	03/04/2018	DESARROLLADOR 2	3	03/04/2018	03/04/2018	04/04/2018
P00594	SISTEMA 3	Eliminación	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 1	04/04/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	05/04/2018	05/04/2018	05/04/2018
P00595	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	05/04/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	05/04/2018	05/04/2018	05/04/2018
P00596	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	06/04/2018	DESARROLLADOR 3	0.75	06/04/2018	06/04/2018	06/04/2018
P00597	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	13/04/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	14/04/2018	14/04/2018	14/04/2018
P00598	SISTEMA 1	Nuevo	N3 – Bajo	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 3	16/04/2018	DESARROLLADOR 2	1	17/04/2018	17/04/2018	17/04/2018
P00599	SISTEMA 1	Nuevo	N3 – Bajo	C3 – Complejidad baja	Nuevo	CLIENTE 3	16/04/2018	DESARROLLADOR 2	1	17/04/2018	17/04/2018	17/04/2018
P00600	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 1	16/04/2018	DESARROLLADOR 3	1.5	17/04/2018	17/04/2018	17/04/2018
P00601	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	17/04/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	18/04/2018	18/04/2018	18/04/2018
P00602	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	19/04/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	19/04/2018	19/04/2018	19/04/2018
P00603	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	20/04/2018	DESARROLLADOR 2	1	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
P00604	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	25/04/2018	DESARROLLADOR 2	2	25/04/2018	25/04/2018	25/04/2018
P00606	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	27/04/2018	DESARROLLADOR 2	2	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018
P00605	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	02/05/2018	DESARROLLADOR 2	3	02/05/2018	02/05/2018	02/05/2018
P00607	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 6	02/05/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	02/05/2018	02/05/2018	02/05/2018
P00608	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	04/05/2018	DESARROLLADOR 3	1.5	04/05/2018	04/05/2018	04/05/2018
P00609	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	07/05/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	07/05/2018	07/05/2018	07/05/2018
P00610	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 5	07/05/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	07/05/2018	07/05/2018	07/05/2018
P00611	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	09/05/2018	DESARROLLADOR 3	1	09/05/2018	09/05/2018	09/05/2018
P00612	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	11/05/2018	DESARROLLADOR 2	1	12/05/2018	12/05/2018	12/05/2018
P00613	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	11/05/2018	DESARROLLADOR 2	2	11/05/2018	11/05/2018	11/05/2018
P00614	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	16/05/2018	DESARROLLADOR 2	3	16/05/2018	16/05/2018	16/05/2018

P00615	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	18/05/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	19/05/2018	19/05/2018	19/05/2018
P00616	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	24/05/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	25/05/2018	25/05/2018	25/05/2018
P00617	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	25/05/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	25/05/2018	25/05/2018	25/05/2018
P00618	SISTEMA 3	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	29/05/2018	DESARROLLADOR 2	1	01/06/2018	01/06/2018	01/06/2018
P00619	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	31/05/2018	DESARROLLADOR 3	2	01/06/2018	01/06/2018	01/06/2018
P00620	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	01/06/2018	DESARROLLADOR 2	2	01/06/2018	01/06/2018	01/06/2018
P00621	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	04/06/2018	DESARROLLADOR 3	3	04/06/2018	04/06/2018	04/06/2018
P00622	SISTEMA 3	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	05/06/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018
P00623	SISTEMA 3	Nuevo	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	05/06/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018
P00624	SISTEMA 1	Actualización	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	05/06/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018
P00625	SISTEMA 3	Ajuste	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 4	07/06/2018	DESARROLLADOR 2	5	09/06/2018	10/06/2018	11/06/2018
P00626	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	08/06/2018	DESARROLLADOR 2	1	08/06/2018	08/06/2018	08/06/2018
P00627	SISTEMA 3	Eliminación	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Eliminación	CLIENTE 4	11/06/2018	DESARROLLADOR 2	2	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018
P00628	SISTEMA 3	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	14/06/2018	DESARROLLADOR 2	2	15/06/2018	15/06/2018	15/06/2018
P00629	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	15/06/2018	DESARROLLADOR 3	3	15/06/2018	15/06/2018	15/06/2018
P00630	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	15/06/2018	DESARROLLADOR 2	5	21/06/2018	21/06/2018	21/06/2018
P00631	SISTEMA 3	(N/A)	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	(N/A)	CLIENTE 4	21/06/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	21/06/2018	22/06/2018	22/06/2018
P00634	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	22/06/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	22/06/2018	22/06/2018	22/06/2018
P00636	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	29/06/2018	DESARROLLADOR 2	1	29/06/2018	29/06/2018	29/06/2018
P00632	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	05/07/2018	DESARROLLADOR 2	2	05/07/2018	05/07/2018	05/07/2018
P00633	SISTEMA 1	Ajuste	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	05/07/2018	DESARROLLADOR 2	2	04/07/2018	04/07/2018	04/07/2018
P00635	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	06/07/2018	DESARROLLADOR 3	3	06/07/2018	06/07/2018	06/07/2018
P00637	SISTEMA 1	Eliminación	N1 – Urgente	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 4	10/07/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	11/07/2018	11/07/2018	11/07/2018
P00638	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	11/07/2018	DESARROLLADOR 3	1.5	12/07/2018	12/07/2018	12/07/2018
P00641	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	12/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	12/07/2018	13/07/2018	13/07/2018
P00639	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	12/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	12/07/2018	13/07/2018	13/07/2018
P00640	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	13/07/2018	DESARROLLADOR 2	1	13/07/2018	13/07/2018	13/07/2018
P00642	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	16/07/2018	DESARROLLADOR 2	2	16/07/2018	16/07/2018	17/07/2018
P00643	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	13/11/2018	DESARROLLADOR 2	2	14/01/2018	14/01/2018	14/01/2018
P00644	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	20/07/2018	DESARROLLADOR 2	3	20/07/2018	20/07/2018	20/07/2018
P00645	SISTEMA 3	Ajuste	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Ajuste	CLIENTE 4	23/07/2018	DESARROLLADOR 2	5	25/07/2018	25/07/2018	25/07/2018
P00646	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	24/07/2018	DESARROLLADOR 3	1.5	24/07/2018	24/07/2018	24/07/2018
P00647	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	27/07/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	27/07/2018	27/07/2018	27/07/2018
P00648	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	27/09/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	29/09/2018	29/09/2018	29/09/2018
P00649	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	02/08/2018	DESARROLLADOR 2	1	02/08/2018	02/08/2018	03/08/2018
P00650	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	03/08/2018	DESARROLLADOR 2	1	03/08/2018	03/08/2018	03/08/2018
P00651	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	10/08/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	10/08/2018	10/08/2018	10/08/2018
P00652	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	13/08/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	13/08/2018	13/08/2018	14/08/2018
P00653	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	13/08/2018	DESARROLLADOR 2	1	13/08/2018	13/08/2018	14/08/2018
P00654	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	15/08/2018	DESARROLLADOR 2	1	15/08/2018	15/08/2018	16/08/2018
P00655	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	17/08/2018	DESARROLLADOR 3	2	17/08/2018	17/08/2018	17/08/2018
P00656	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	17/08/2018	DESARROLLADOR 2	3	18/08/2018	18/08/2018	18/08/2018

P00657	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	20/08/2018	DESARROLLADOR 3	2.5	22/08/2018	22/08/2018	22/08/2018
P00658	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	24/08/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	24/08/2018	24/08/2018	24/08/2018
P00659	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	27/08/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	27/08/2018	27/08/2018	27/08/2018
P00660	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	03/09/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	03/09/2018	03/09/2018	03/09/2018
P00661	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	31/08/2018	DESARROLLADOR 2	1	31/08/2018	31/08/2018	31/08/2018
P00662	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	06/09/2018	DESARROLLADOR 2	1	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018
P00663	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	06/09/2018	DESARROLLADOR 2	2	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018
P00664	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	14/09/2018	DESARROLLADOR 2	2	14/11/2018	14/09/2018	14/09/2018
P00665	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	18/09/2018	DESARROLLADOR 3	3	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018
P00666	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	20/09/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	20/09/2018	20/09/2018	24/09/2018
P00667	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	21/09/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018
P00668	SISTEMA 1	Actualización	N1 – Urgente	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	21/09/2018	DESARROLLADOR 3	0.75	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018
P00670	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Actualización	CLIENTE 4	24/09/2018	DESARROLLADOR 2	1	24/09/2018	24/09/2018	24/09/2018
P00669	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	28/09/2018	DESARROLLADOR 2	2	28/09/2018	28/09/2018	28/09/2018
P00671	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	03/10/2018	DESARROLLADOR 2	2	03/10/2018	03/10/2018	05/10/2018
P00672	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	03/10/2018	DESARROLLADOR 2	3	03/10/2018	03/10/2018	05/10/2018
P00673	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	02/10/2018	DESARROLLADOR 2	2.5	02/10/2018	02/10/2018	02/10/2018
P00674	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	05/10/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	05/10/2018	05/10/2018	05/10/2018
P00675	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	12/10/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	15/10/2018	15/10/2018	15/10/2018
P00676	SISTEMA 3	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	15/10/2018	DESARROLLADOR 3	0.2	15/10/2018	15/10/2018	15/10/2018
P00677	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	17/10/2018	DESARROLLADOR 2	1	23/10/2018	23/10/2018	19/10/2018
P00678	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	18/10/2018	DESARROLLADOR 2	1	18/10/2018	18/10/2018	19/10/2018
P00679	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	19/10/2018	DESARROLLADOR 3	2	19/10/2018	19/10/2018	19/10/2018
P00680	SISTEMA 3	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	23/10/2018	DESARROLLADOR 2	2	23/10/2018	23/10/2018	23/10/2018
P00681	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	26/10/2018	DESARROLLADOR 2	3	26/10/2018	26/10/2018	26/10/2018
P00682	SISTEMA 3	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	09/11/2018	DESARROLLADOR 3	2.5	09/11/2018	09/11/2018	09/11/2018
P00683	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	30/10/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	30/10/2018	30/10/2018	31/10/2018
P00684	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	31/10/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	31/10/2018	31/10/2018	01/11/2018
P00685	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C1 – Complejidad alta	Ajuste	CLIENTE 4	02/11/2018	DESARROLLADOR 2	0.2	02/11/2018	02/11/2018	02/11/2018
P00686	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	02/11/2018	DESARROLLADOR 2	1	02/11/2018	02/11/2018	02/11/2018
P00687	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	16/11/2018	DESARROLLADOR 2	1	16/11/2018	16/11/2018	16/11/2018
P00688	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 4	16/11/2018	DESARROLLADOR 2	1.5	16/11/2018	16/11/2018	16/11/2018
P00689	SISTEMA 1	Actualización	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Actualización	CLIENTE 4	16/11/2018	DESARROLLADOR 2	0.75	16/11/2018	16/11/2018	16/11/2018
P00690	SISTEMA 1	Eliminación	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Eliminación	CLIENTE 4	22/11/2018	DESARROLLADOR 3	0.2	22/11/2018	22/11/2018	22/11/2018
P00691	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	(N/A)	Ajuste	CLIENTE 4	22/11/2018	DESARROLLADOR 2	1	22/11/2018	22/11/2018	22/11/2018
P00692	SISTEMA 1	Nuevo	N2 – Medio	C2 – Complejidad media	Nuevo	CLIENTE 1	22/11/2018	DESARROLLADOR 2	1	22/11/2018	22/11/2018	22/11/2018
P00290	SISTEMA 1	Ajuste	N2 – Medio	C3 – Complejidad baja	Ajuste	CLIENTE 1	11/09/2017	DESARROLLADOR 2	2	12/09/2017	12/09/2017	12/09/2017

# ANEXO B. Contraste de las prácticas en la empresa vs. la norma ISO/IEC 14764:2006

Revisión del estado de la organización contra los instructivos de los apartados 5, 6 y 7 de la norma **ISO/IEC 14764:2006 Software Engineering — Software Life Cycle Processes — Maintenance**

No.	Concepto en la norma	Análisis comparativo de los elementos que incorpora la organización con relación a los puntos normativos							Observaciones
<b>5. PROCESOS DEL MANTENIMIENTO</b>									
5.1 a 5.6	Procesos del mantenimiento	Implementación OK	Análisis del problema y la modificación PARCIAL	Implementación de la modificación OK	Revisión / Aceptación del mantenimiento OK	Migración OK	Retiro del Software OK		El análisis del problema y la modificación se realiza de manera subjetiva. Por lo que muchas veces no se consideran los potenciales impactos del cambio.
<b>6. CONSIDERACIONES DE EJECUCIÓN</b>									
6.2	Tipo de mantenimiento considerados	Correctivo OK	Preventivo OK	Adaptativo OK	Perfectivo OK				La empresa lleva un control sobre los tipos de mantenimiento que pueden presentarse.
6.3	Preparativos para el mantenimiento	Reglas para determinar el mantenimiento a realizar OK	Descripción de versiones OK	Información sobre el estatus de la modificaciones OK	Confirmación de realización del cambio OK	Clasificación de las modificaciones de mayor a menor OK			Aquí sólo puede observarse el hecho de que la clasificación de las modificaciones es subjetiva y a criterio.
6.4	Herramientas para el mantenimiento	CASE No	AutTest No	Otros OK					Se cuenta con las plataformas y sus licencias para el desarrollo de

									los cambios y SharePoint y SUASSI para su control.
6.5	Mediciones del mantenimiento de software.	Funcionalidad OK	Confiabilidad OK	Usabilidad OK	Eficiencia OK	Mantenibilidad OK	Portabilidad OK		La mantenibilidad es un parámetro importante en la degradación del software conforme se le da mantenimiento, mismo que no es medido, sin embargo sí se analiza en los procesos de migración de lenguajes.
6.6a	Proceso de mantenimiento está documentado	Sí							El proceso está documentado y es seguido por la empresa.
6.6b	Uso de métricas para esfuerzos de mejora		Parcialmente						Esto impide una gestión cuantitativa en el proceso y su mejora. Realizan mediciones y KPI de desempeño pero del personal no del proceso.
6.7a	Inserción temprana en el desarrollo / Funciones realizadas por el equipo de mantenimiento	Planificación de logística de soporte PARCIALMENTE	Planificar la transferencia de conocimientos OK	Asegurar la mantenibilidad del producto software OK	Apoyar la planificación de transición de los mantenimientos OK				La empresa tiene políticas para la atención a clientes que definen la logística, por lo que el equipo de mantenimiento tiene relativa injerencia.

6.7b	Inserción temprana en el desarrollo / El equipo de mantenimiento participa en actividades de V&V	Revisiones OK	Análisis de código OK	Seguimiento de requisitos PARCIALMENTE	Verificación y validación OK				La principal actividad es la prueba y la prueba por terceros el seguimiento a requisitos se dificulta pues no se cuenta con la información integrada del cambio.
6.8	Medición de las variaciones en la mantenibilidad		No						Es necesario considerar la evaluación de la mantenibilidad, para evitar la degradación de los sistemas.
6.9a	Transferencia del desarrollador a quien da mantenimiento.	Sí							Cubierto
6.9b	Tareas para la transición	Capacitación	Instalación	Replicación de problemas					Este es el alcance del área.
6.10a	El software a dar mantenimiento está documentado inicialmente	Sí							Cubierto
6.10b	El software fue documentado por el desarrollador	Sí							Cubierto
<b>7. ESTRATEGIA PARA EL MANTENIMIENTO DE SOFTWARE</b>									
7.1	Elementos de la estrategia de mantenimiento.	Concepto OK	Plan de mantenimiento BAJO DEMANDA	Análisis de recursos OK					El mantenimiento se genera bajo demanda, dada la naturaleza de los sistemas que se trabajan, y se programan algunos mantenimientos

									cuando son mayores.
7.2.1	Concepto del mantenimiento. Alcance	Tipos de mantenimiento OK	Nivel de documentación OK	Sensibilidad OK	Nivel de entrenamiento OK	Soporte de entrega OK	Help desk OK		Cubierto
7.2.2	Definición del proceso	Definido OK							Cumplido
7.2.3	Designación del responsable del mantenimiento	Nivel de servicio OK	Vida del producto software OK	Costos de vida y puesta en marcha OK	Disponibilidad de espacio OK	Cualificaciones Ok	Disponibilidad y calendario OK	Conocimiento del dominio OK	Cubierto
7.2.4	Estimación de los costos de mantenimiento	Viajes y viáticos OK	Entrenamiento al personal de mantenimiento y a los usuarios OK	Costo de mantenimiento anual GLOBAL	Costo en personal y salarios OK				En el costeo no se cuantifican los reprocesos.
7.3.2	Cobertura del plan de mantenimiento	Necesidad y designación de responsables, incluyendo roles OK	Diseño del proceso de ejecución y procedimientos, incluyendo los recursos OK	Lugar y tiempo de la ejecución OK	Descripción del sistema OK	Protocolos de acuerdo y entrenamiento OK	Controles MEJORABLES	Registros y Reportes PARCIALES	Aunque se tienen históricos, no son accesibles a todos y carecen de métricas definidas para procesos solo los KPI del personal.
7.3.3	Contenidos de los planes de mantenimiento: Introducción Identificación del control de versiones Referencias Definiciones Concepto de mantenimiento Actividades y organización Recursos Procesos Entrenamiento Control de requisitos Registros y reportes	Sí MEJORABLE							El control de requisitos es mejorable, al igual que el proceso de registros a través de mediciones.

7.4.1a	Recursos personal	de	Sí						Suficiente y en el límite
7.4.1b	Recursos entorno	de	Sí						Cubierto
7.4.1c	Recursos financieros		Sí						Cubierto