

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL  
PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE  
INSTITUCIONAL BAJO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA ISO 9001:2015 E  
ISO/IEC 25001:2014**



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

**JESUS DAVID RIBON RAMOS  
LUZ ALICIA MORALES GARZON.**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN ADMINISTRACIÓN TOTAL DE LA CALIDAD  
MONTERÍA, CÓRDOBA  
2021.**

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL  
PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE  
INSTITUCIONAL BAJO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA ISO 9001:2015 E  
ISO/IEC 25001:2014**

**JESUS DAVID RIBON RAMOS  
LUZ ALICIA MORALES GARZON.**

**Proyecto de grado – En la modalidad de trabajo de aplicación y profundización como parte  
de requisitos para optar por el Título de Especialistas en Administración Total de la  
Calidad**

**Director (s):**

**Jorge Mario López Pereira, MSc**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN ADMINISTRACIÓN TOTAL DE LA CALIDAD MONTERÍA,  
CÓRDOBA  
2021.**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Presentación de la empresa .....</b>	<b>9</b>
1.1. Plataforma Estratégica .....	9
<i>1.1.1 Misión .....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.2 Visión .....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.3 Sistema integral de gestión de la calidad .....</i>	<i>10</i>
1.2 Mapa de Procesos .....	10
1.3 Organigrama .....	11
<b>2. Descripción y Formulación Del Problema .....</b>	<b>14</b>
2.1. Formulación del Problema .....	15
2.2. Sistematización .....	15
<b>3. Marco Referencial.....</b>	<b>17</b>
3.1. Generalidades de un Sistema de Gestión de Calidad .....	17
3.2. Norma ISO 9001 y Objetivo.....	17
3.3. Metodologías de Trabajo de Proyectos de Software y Calidad de Software .....	19
3.4 Norma ISO/IEC 25000 .....	20
<i>3.4.1 La Familia de Normas ISO/IEC 25000 .....</i>	<i>20</i>
<i>3.4.2 ISO/IEC 2500n – División de Gestión de Calidad .....</i>	<i>21</i>
<i>3.4.3 ISO/IEC 2501n – División de Modelo de Calidad .....</i>	<i>22</i>
<b>4. Justificación .....</b>	<b>24</b>
<b>5. Objetivos .....</b>	<b>26</b>
5.1 Objetivo General .....	26
5.2 Objetivos Específicos .....	26
<b>6. Metodología y Trabajo De Campo .....</b>	<b>27</b>
6.1 Tipo de Investigación.....	27
6.2 Población.....	27
6.3 Fases del Proyecto.....	28
<i>6.3.1 FASE 1. Identificación de los Aspectos Normativos .....</i>	<i>28</i>
<i>6.3.2 FASE 2. Diagnóstico de la gestión actual.....</i>	<i>28</i>
<i>6.3.3 FASE 3. Análisis de la Información Recolectada .....</i>	<i>29</i>
<i>6.3.4 FASE 4. Diseño del Plan de Acción .....</i>	<i>29</i>

6.3.5 FASE 5. <i>Elaboración del Procedimiento</i> .....	30
<b>7. Resultados</b> .....	<b>31</b>
7.1 Identificación de Aspectos Normativos .....	31
7.2 Diagnóstico de la Gestión Actual ISO 9001:2015 .....	38
7.2.1 <i>Lista de chequeo ISO 9001:2015</i> .....	38
7.2.2 <i>Análisis de la información recolectada a través de la aplicación de la lista de chequeo ISO 9001:2015</i> .....	39
7.2.3 <i>Resultados de la gestión actual ISO 9001:2015</i> .....	54
7.3 Diagnostico de la Gestión Actual ISO/IEC 25001:2014 .....	57
7.3.1 <i>Lista de chequeo ISO/IEC 25001:2014</i> .....	57
7.3.2 <i>Análisis de la información recolectada a través de la aplicación de la lista de chequeo ISO/IEC 25001:2014</i> .....	58
7.3.3 <i>Resultados de la gestión de requerimientos y evaluación de calidad de sistemas y/o software bajo la norma ISO/IEC 25001:2014.</i> .....	68
7.4 Encuesta ISO/IEC 25001:2014 .....	72
7.5 Plan de Acción .....	79
7.6 Procedimiento .....	80
<b>8. Conclusiones</b> .....	<b>81</b>
<b>9. Recomendaciones</b> .....	<b>82</b>
<b>10. Bibliografía</b> .....	<b>83</b>
<b>11. Anexos</b> .....	<b>86</b>

## LISTADO DE TABLAS

<b>TABLA 1. GOBIERNO DIGITAL SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>TABLA 2. VALOR DE CUMPLIMIENTO ISO 9001:2015 .....</b>	<b>54</b>
<b>TABLA 3. RESULTADOS DIAGNÓSTICOS ISO 9001:2015 .....</b>	<b>55</b>
<b>TABLA 4. VALOR DE CUMPLIMIENTO ISO/IEC 25001:2014 .....</b>	<b>69</b>
<b>TABLA 5. RESULTADOS DIAGNÓSTICOS ISO/IEC 25001:2014 .....</b>	<b>69</b>

## LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1. <i>SUBSISTEMAS DEL SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</i> .....	10
FIGURA 2. <i>MAPA DE PROCESOS DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</i> .....	11
FIGURA 3. <i>ESTRUCTURA ORGANIGRAMA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</i> .....	13
FIGURA 4. <i>ENFOQUE PHVA DE LA ISO 9001</i> .....	18
FIGURA 5. <i>LA FAMILIA DE NORMAS ISO/IEC 25000</i> .....	21
FIGURA 6. <i>MODELO DINÁMICO PARA LAS TIC DE AENOR</i> .....	23
FIGURA 7. <i>CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN</i> .....	39
FIGURA 8. <i>LIDERAZGO</i> .....	41
FIGURA 9. <i>PLANIFICACIÓN</i> .....	42
FIGURA 10. <i>APOYO</i> .....	44
FIGURA 11. <i>OPERACIÓN</i> .....	46
FIGURA 12. <i>EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO</i> .....	50
FIGURA 13. <i>MEJORA</i> .....	53
FIGURA 14. <i>RESUMEN ISO 9001:2015</i> .....	55
FIGURA 15. <i>RESUMEN ISO/IEC 25001:2014</i> .....	71
FIGURA 16. <i>GENERALIDADES</i> .....	73
FIGURA 17. <i>ASIGNACIÓN DE ROLES, RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD</i> .....	74
FIGURA 18. <i>GESTIÓN DE RECURSOS</i> .....	74
FIGURA 19. <i>TECNOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN</i> .....	75
FIGURA 20. <i>PLANIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES</i> .....	76
FIGURA 21. <i>ANÁLISIS Y USO DE LA EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS</i> .....	77
FIGURA 22. <i>COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS</i> .....	78

## **Introducción**

Los productos de software hoy en día se han convertido en herramientas estratégicas en las Universidades para el cumplimiento de los objetivos organizacionales; por lo tanto, el interés por la calidad del software crece en la medida que los usuarios son más exigentes y requieren de productos que cumplan con sus necesidades. Los estándares como son ISO 9001, ISO/IEC 25001 definen criterios que tienen como objetivo orientar la alta calidad y desarrollo del software de manera confiable. En relación a lo anterior, se suman los desarrollos de las tecnologías digitales, que se convierten en uno de los componentes que promueve una sociedad basada en el conocimiento acompañada de las denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el siglo XXI según la Conferencia Mundial de Educación Superior (UNESCO, 1998). La tendencia enmarca que las instituciones de educación superior inviertan en la calidad de los procesos para garantizar que ofrecerán servicios con estándares de alta calidad. En Colombia en las instituciones de educación superior se percibe completa autonomía para la gestión de sus procesos de tecnologías de la información y la comunicación y de innovación, sin embargo, cuando se trata de obtener una acreditación en alta calidad, estas instituciones implementan programas y proyectos de Tecnología de la Información y la Comunicación, pues de este modo demuestran la apuesta que tienen en la nueva era del conocimiento y la capacidad de gestionar acciones vinculadas a la formación profesional con base a la innovación y las TIC (Freddy V. Marin, 2017).

El proceso de gestión del desarrollo tecnológico de la universidad de Córdoba provee y mantiene las tecnologías de Información y comunicación TIC que garanticen la confiabilidad y seguridad de la información que requieren los procesos de la Universidad de Córdoba para el cumplimiento de los propósitos misionales. De acuerdo a lo anterior, apostar por la tecnología

es una ventaja frente a las demás universidades, dado que hoy en día cumple un papel fundamental; sin embargo, el procedimiento de análisis, diseño y desarrollo de software no cuenta con un estándar o metodología definida que asegure la calidad de sus productos. Por esta razón, los responsables del proceso buscan como mejorar su gestión en los proyectos de tecnología de la información. Es así como se propone en el presente trabajo el diseño del sistema de gestión de calidad bajo las normas ISO 9001:2015 e ISO/IEC 25001:2014 para el procedimiento análisis, diseño y desarrollo de software a través de la elaboración de un procedimiento que permita garantizar la calidad en los desarrollos de software institucional mediante el diseño y ejecución de pruebas estandarizadas, así como también el diseño de un plan de acción dentro de un marco de trabajo de metodologías ágiles para dar cumplimiento a los requisitos de la norma ISO 9001 y a las mejoras identificadas según la evaluación de las especificaciones de los requisitos del producto definidos en los estándares de la norma ISO/IEC 25001.

## **1. Presentación de la empresa**

### **1.1. Plataforma Estratégica**

El direccionamiento estratégico es la herramienta de gestión que establece el marco de referencia para que la Universidad de Córdoba sea orientada hacia el cumplimiento de su misión, visión y a la consecución de sus objetivos, además de ser una herramienta que le permite apoyarse para la toma de decisiones, en torno al quehacer actual y al camino que se debe recorrer en el futuro, para así, adecuarse a los cambios y a las demandas que les impone el entorno y lograr la mayor eficiencia, eficacia, calidad en los servicios que se ofrecen.

A continuación, se presentará la misión, visión y una descripción del sistema integrado de Gestión de Calidad con el fin de brindar el contexto general de la Universidad de Córdoba:

#### ***1.1.1 Misión***

La Universidad de Córdoba es una institución pública de educación superior que forma integralmente personas capaces de interactuar en un mundo globalizado, desde el campo de las ciencias básicas, asociadas a la producción agroindustrial, las ingenierías, las ciencias sociales, humanas, la educación y la salud; genera conocimiento en ciencia, tecnología, arte y cultura y contribuye al desarrollo humano y a la sostenibilidad ambiental de la región y del país.

#### ***1.1.2 Visión***

Ser reconocida como una de las mejores instituciones públicas de educación superior del país por la calidad de sus procesos académicos y de gestión institucional, orientada al mejoramiento de la calidad de vida de la región, mediante la ejecución y aplicación de proyectos de investigación y extensión en cooperación con el sector productivo.

### ***1.1.3 Sistema integral de gestión de la calidad***

Composición del SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN DE LA CALIDAD – SIGEC.

La Universidad de Córdoba ha definido un Sistema Integral de Gestión de la Calidad (SIGEC) que busca la identificación de elementos comunes articulando políticas, modelos y procesos diseñados para el aseguramiento de la calidad y mejoramiento continuo de la Institución y sus funciones esenciales de Docencia, Investigación y Extensión, por lo que se conforma por el entrelazamiento de tres subsistemas:

#### **Figura 1.**

*Subsistemas del Sistema Integral de Gestión de la Calidad*



Nota. Composición del SIGEC, tomada de (Universidad de Córdoba, 2020)

### **1.2 Mapa de Procesos**

Dentro del marco del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad la Universidad de Córdoba definió una estructura por proceso, la cual está compuesta por 18 Procesos que corresponden a Procesos Misionales, Estratégicos, de Control y de Apoyo, dentro de estos últimos se encuentra El Proceso de Gestión de Desarrollo Tecnológico.

**Figura 2.**

*Mapa de procesos de la Universidad de Córdoba*



Nota. Mapa de procesos del SIGEC de la Universidad de Córdoba, tomada de (Universidad de Córdoba, 2020)

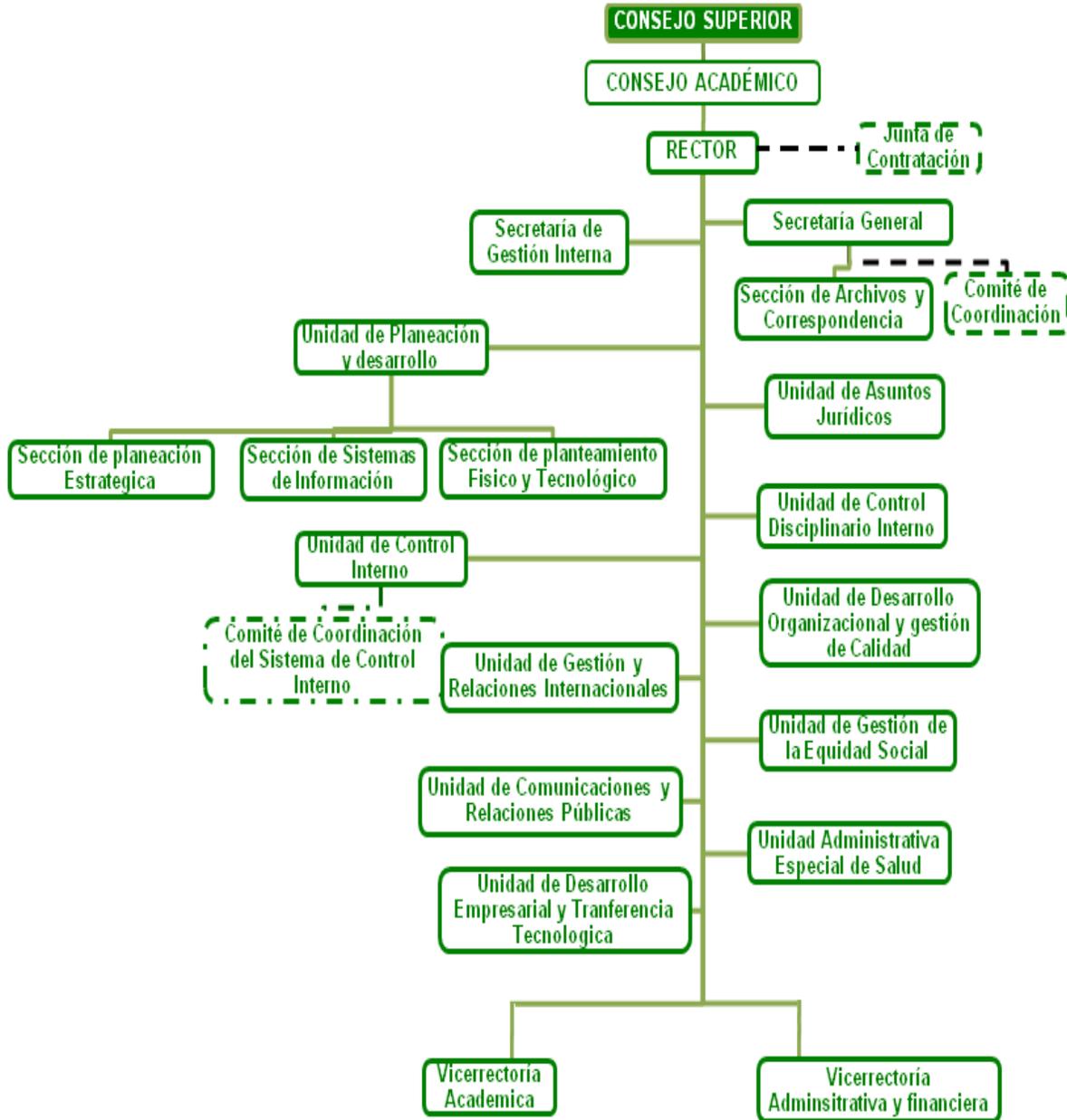
### **1.3 Organigrama**

La estructura organizacional de la Universidad de Córdoba está encabezada por el Consejo Superior, precedida por el Consejo Académico y el Rector, en el siguiente nivel de la estructura se encuentra la Secretaría de Gestión Interna y la Secretaría General, luego se

encuentra la Unidad de Planeación, de la cual dependen la Sección de Planeación Estratégica, la Sección de Sistemas de Información y Estadísticas y la Sección de Planeamiento físico y Tecnológico, paralela a esta se encuentra la Unidad de Asuntos Jurídicos, seguida por la Unidad de Desarrollo Organizacional y Gestión de Calidad, en el siguiente nivel se encuentran la Unidad de Desarrollo Organizacional y Gestión de la Calidad, seguida por la Unidad de Control Disciplinario Interno y Unidad de Control Interno, Unidad de Gestión y Relaciones Internacionales, Unidad de Comunicaciones y Relaciones Públicas, Unidad Especial del Fondo de Salud y Unidad de Gestión de la Equidad Social. Finalmente se encuentran las Vicerrectorías Académica, de Investigación y Extensión y la Vicerrectoría Administrativa y Financiera, a las cuales pertenecen las diferentes dependencias que dan apoyo directo a los procesos académicos de la Universidad de Córdoba.

**Figura 3.**

*Estructura Organigrama Universidad de Córdoba*



Nota. Estructura jerárquica de la Universidad de Córdoba, tomada de (Universidad de Córdoba, 2020)

## **2. Descripción y Formulación Del Problema**

Un estándar es una serie de recomendaciones a seguir para la entrega de un producto, dentro de la calidad del software es una metodología para que los entregables cumplan con las expectativas del negocio. La calidad del software hoy en día juega un papel importante dentro de las organizaciones públicas y privadas, por esto es necesario tener un punto de comparación y mirar si el producto entregado cumple con los requerimientos y necesidades que tienen los usuarios o clientes.

Debido a que El Proceso de Desarrollo de Tecnológico no cuenta con un estándar o metodología definida que asegure la calidad de sus productos, la Universidad de Córdoba dentro de su plan estratégico para la gestión de la calidad en la búsqueda de consolidar su sistema interno de aseguramiento de calidad, tiene en cuenta sus procesos de apoyo, los cuales están orientados a promover una cultura de autoevaluación y mejora continua, es así como en este trabajo de evaluación de los procesos se han identificado mejoras en algunos de estos para los cuales se hace necesario la implantación de soluciones a nivel tecnológico con el fin de fortalecerlos y garantizar su trazabilidad y transparencia.

Como parte de esta cultura de autoevaluación y mejora continua se han identificado procesos de apoyo que son transversales a los procesos académicos y administrativos, con un gran impacto en la imagen y percepción de los clientes internos y externos, y que requieren de la identificación e implementación de lineamientos y marcos de trabajo para la correcta ejecución de los mismos, como es el caso del procedimiento de análisis, diseño y desarrollo de software. Dentro de esta evaluación suelen integrarse y aplicarse metodologías de trabajo de mejores prácticas como lo son la gestión y aseguramiento de la calidad bajo los lineamientos de la norma ISO 9001, la aplicación de los marcos de trabajo de metodologías de gestión de proyectos ágiles

y gestión de ciclos de vida de servicios de TI. Específicamente para el aseguramiento de la calidad del software existe la norma ISO/IEC 25001 que define los artefactos que se deben desarrollar para cumplir con los requisitos para cumplir con una adecuada planeación y gestión de los requisitos del producto de software (Chavarría, 2021)

Los estándares definidos para el desarrollo de software bajo la norma ISO/IEC 25001:2014 pueden ser aplicados a las diferentes fases del desarrollo como lo son el levantamiento de requerimientos, análisis y diseño, construcción, ejecución de pruebas y mantenimiento del software. Por otra parte, los marcos de trabajo de metodologías de gestión de proyectos ágiles, permiten la gestión de los proyectos de desarrollo de software de un forma iterativa y adaptativa, lo cual facilita la asimilación de cambios y la retroalimentación por parte del cliente final para garantizar la entrega de productos que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes.

## **2.1. Formulación del Problema**

¿Cómo incide el diseño de un sistema de gestión de calidad bajo los lineamientos de la norma ISO 9001:2015 e ISO/IEC 25001:2014 en el procedimiento de análisis, diseño y desarrollo de software de la Universidad de Córdoba?

## **2.2. Sistematización**

- ¿Cómo se está realizando el procedimiento de análisis, diseño y desarrollo de software en la Universidad de Córdoba frente a la norma ISO 9001:2015?

- ¿Qué acciones se deben implementar en el procedimiento de análisis, diseño y desarrollo de software en la Universidad de Córdoba con el fin de cumplir los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y garantizar la satisfacción de los clientes?
- ¿Cuáles son los artefactos que deben implementarse en el procedimiento de análisis, diseño y desarrollo de software en la Universidad de Córdoba frente a la ISO/IEC 25001:2014?
- ¿Cuáles son las mejores prácticas y marcos de trabajo a utilizar para el procedimiento de análisis, diseño y desarrollo de software en la Universidad de Córdoba?

### **3. Marco Referencial**

#### **3.1. Generalidades de un Sistema de Gestión de Calidad**

Un Sistema de Gestión de Calidad, se puede definir como las acciones encaminadas al cumplimiento de la misión de una organización o empresa siguiendo los estándares que más se adaptan a su negocio y que van a contribuir al cumplimiento de sus objetivos. Para garantizar una correcta implementación de un Sistema de Gestión de Calidad es necesario que todos los miembros de la organización se involucren en el proceso y participen con el fin de identificar y realizar las modificaciones o mejoras que requieren los procesos involucrados en el sistema, para lo cual es importante que exista una cultura de calidad y encaminar todas las acciones bajo los principios de la mejora continua y enfoque al cliente.

#### **3.2. Norma ISO 9001 y Objetivo**

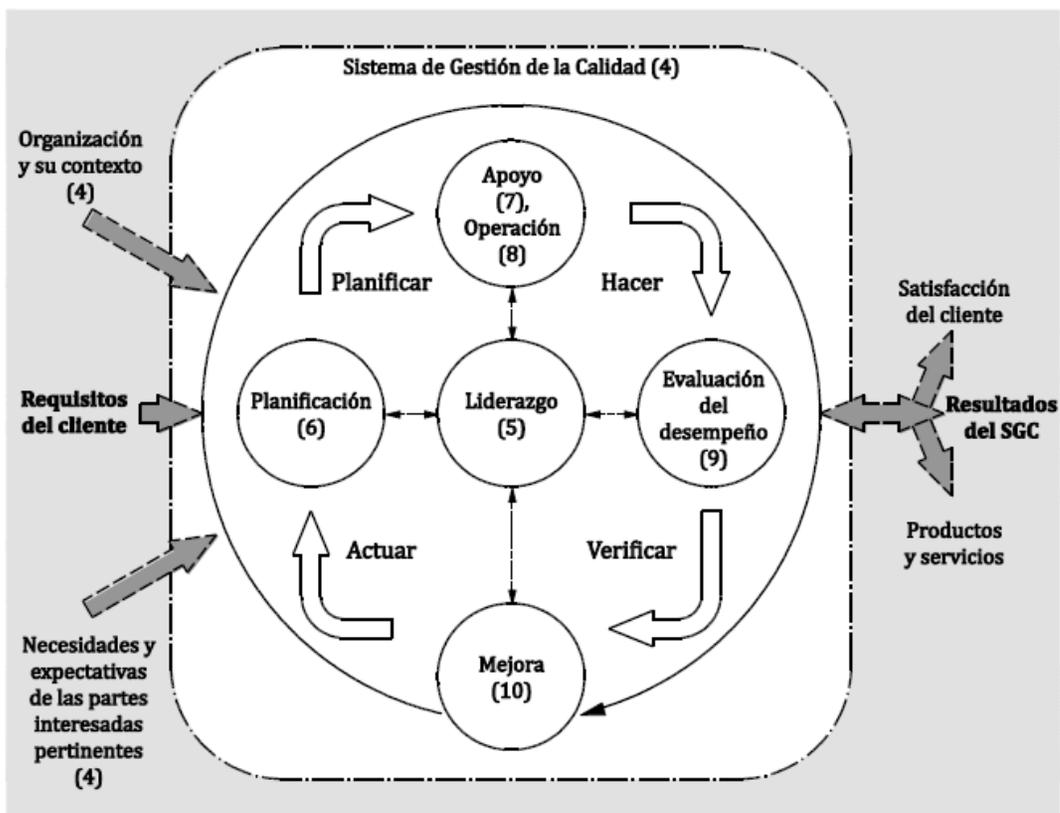
Esta norma establece los requisitos que debe cumplir una organización para la implementación de un sistema de gestión de calidad, con un enfoque al cliente y el objetivo de garantizar la entrega de un producto o servicio que satisfaga sus necesidades aplicando la mejora continua a sus procesos (Ortiz, 2016).

ISO 9001: 2015 establece los criterios para un sistema de gestión de calidad y es el único estándar en la familia que puede ser certificado (aunque esto no es un requisito). Puede ser utilizado por cualquier organización, grande o pequeña, independientemente de su campo de actividad. De hecho, hay más de un millón de empresas y organizaciones en más de 170 países con certificación ISO 9001. Este estándar se basa en una serie de principios de gestión de la calidad que incluyen un fuerte enfoque en el cliente, la motivación y la implicación de la alta dirección, el enfoque del proceso y la mejora continua. Estos principios se explican con más

detalle en los principios de Gestión de Calidad. El uso de ISO 9001: 2015 ayuda a garantizar que los clientes obtengan productos y servicios consistentes y de buena calidad, lo que a su vez aporta muchos beneficios comerciales.

**Figura 4.**

*Enfoque PHVA de la ISO 9001.*



Nota. Composición de la norma ISO por capítulos, tomada de (ICONTEC, 2015)

### **3.3. Metodologías de Trabajo de Proyectos de Software y Calidad de Software**

Las metodologías ágiles de desarrollo surgieron como una alternativa a las metodologías tradicionales, con el fin de flexibilizar los procesos de desarrollo de software y mejorar la adaptación a los cambios que pueden presentarse en los requerimientos de los clientes.

Estas metodologías se encuentran enmarcadas dentro de unos valores y principios que fueron documentados en el manifiesto ágil donde se resumen las principales ideas y valores que implican la agilidad para los equipos de trabajo.

Dentro de los tipos de metodologías de desarrollo ágil se encuentra la metodología de desarrollo incremental, la cual permite agregar funcionalidades al proyecto de desarrollo de tal forma que el cliente puede ir utilizando el producto desde las fases iniciales del proyecto y este va siendo completado conforme el proyecto avanza. Dentro de las principales ventajas que tienen este tipo de metodología se encuentran:

- Se tiene una visibilidad clara del progreso del producto, reduciendo los riesgos de no conformidades en la entrega final.
- Provee una retroalimentación constante y oportuna de las expectativas del cliente en comparación con las funcionalidades mostradas.
- Permite realizar entregas parciales al cliente, entregando valor en periodos cortos de tiempo.
- Facilita la implementación de cambios y adaptación del producto a las necesidades del cliente.
- Se disminuyen los riesgos de fallas técnicas y funcionales al final del proyecto ya que se realizan pruebas a cada entregable (Maida, 2015).

### **3.4 Norma ISO/IEC 25000**

Define estándares para la calidad de productos de software, factores de medición y evaluación. Esta norma busca alinear los objetivos del software a desarrollar con las necesidades reales de la organización para la cual se desarrolla, velar por el cumplimiento de requisitos contractuales y la mejora continua a través de la evaluación periódica. Estos estándares pueden ser aplicados a cualquier proceso de desarrollo de software en cualquier organización que se encuentre comprometida con la calidad en todos sus niveles (Mario Edwin, 2019).

#### ***3.4.1 La Familia de Normas ISO/IEC 25000***

La familia ISO/IEC 25000 es el resultado de la evolución de otras normas anteriores, especialmente de las normas ISO/IEC 9126, que describe las particularidades de un modelo de calidad del producto software, e ISO/IEC 14598, que abordaba el proceso de evaluación de productos software. Esta familia de normas ISO/IEC 25000 se encuentra compuesta por cinco divisiones (ISO 25000, 2021).

**Figura 5.**

*La familia de normas ISO/IEC 25000*



Nota. Composición familiar de la norma ISO/IEC 25000, tomada de (ISO 25000 calidad del software y datos, 2014)

### ***3.4.2 ISO/IEC 2500n – División de Gestión de Calidad***

Las normas que forman este apartado definen todos los modelos, términos y definiciones comunes referenciados por todas las otras normas de la familia 25000. Actualmente esta división se encuentra formada por:

- ISO/IEC 25000 - *Guide to SQuaRE*: contiene el modelo de la arquitectura de SQuaRE, la terminología de la familia, un resumen de las partes, los usuarios previstos y las partes asociadas, así como los modelos de referencia.
- ISO/IEC 25001 - *Planning and Management*: establece los requisitos y orientaciones para gestionar la evaluación y especificación de los requisitos del producto software.

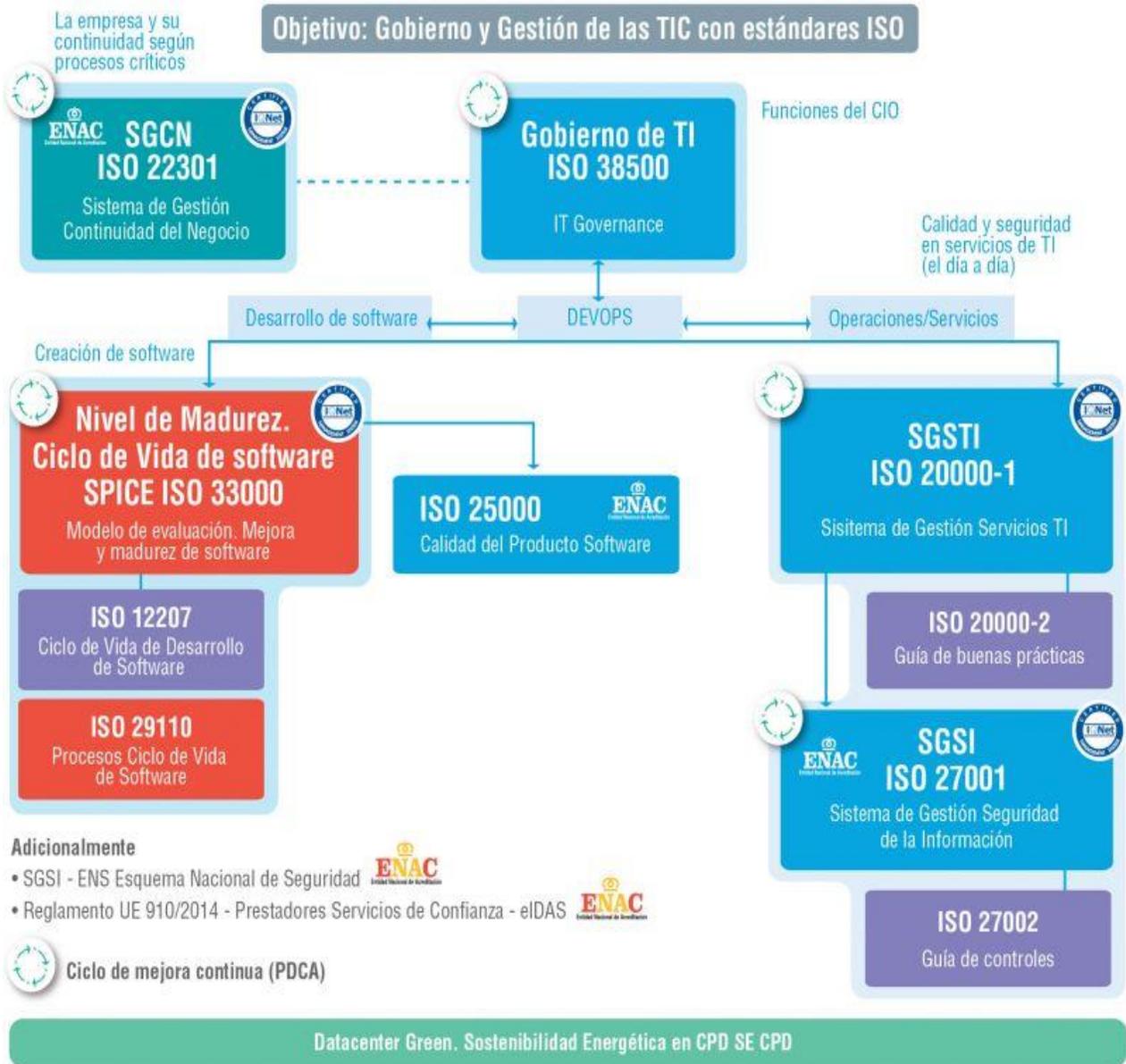
### **3.4.3 ISO/IEC 2501n – División de Modelo de Calidad**

Las normas de este apartado presentan modelos de calidad detallados incluyendo características para calidad interna, externa y en uso del producto software. Actualmente esta división se encuentra formada por:

- ISO/IEC 25010 - *System and software quality models*: describe el modelo de calidad para el producto software y para la calidad en uso. Esta Norma presenta las características y subcaracterísticas de calidad frente a las cuales evaluar el producto software.
- ISO/IEC 25012 - *Data Quality model*: define un modelo general para la calidad de los datos, aplicable a aquellos datos que se encuentran almacenados de manera estructurada y forman parte de un Sistema de Información.

**Figura 6.**

*Modelo dinámico para las TIC de AENOR*



Nota. Estructura jerárquica del modelo dinámico para las TIC de AENOR, tomada de (AENOR, 2019)

#### **4. Justificación**

Durante las últimas décadas se han desarrollado significativas transformaciones en el campo de la educación superior; aspectos como la reorientación de los patrones educativos, la adquisición de nuevas tecnologías y el desarrollo de modelos de aprendizaje basados en competencias, se han impulsado con la finalidad de afianzar los procesos de enseñanza-aprendizaje y, por ende, de formar profesionales integrales capaces de hacer frente de manera dinámica y holística a los diversos retos del mundo globalizado actual (Freddy V. Marin, 2017). La educación superior en Colombia enfrenta retos importantes dentro de los que se destacan el mejoramiento de la calidad de las instituciones que ofrecen servicios educativos en este nivel de enseñanza (Ligia Alba Melo, 2017).

Ahora bien, dentro de las estrategias que pueden ser llevadas a cabo por las instituciones de educación superior en aras de ser más competitivas y sostenibles, se encuentra la apuesta por el fortalecimiento y mejoramiento continuo de sus procesos y procedimientos, de lo anterior, existe la necesidad de que las instituciones de educación superior conciban estrategias para integrar el desarrollo de las tecnologías de la información y la innovación en sus procesos de una manera óptima y eficiente, con mínimo uso de recursos económicos y a su vez impulsando la participación del capital humano universitario. A partir de estas estrategias puede tenerse un impacto positivo en la medida que se incrementa la capacidad de investigación, aumenta la promoción de la cultura de la innovación, y se impulsa la gestión de las tecnologías de la información en este tipo de entidades. Consecuentemente, en el presente proyecto se desea diseñar un sistema de gestión bajo los lineamientos de la norma ISO 9001:2015 para el procedimiento de análisis, diseño y desarrollo de software en la Universidad de Córdoba.

Teniendo en cuenta además que existe un estándar orientado a la evaluación y especificación de los requisitos del producto de software los cuales se encuentran definidos en la norma ISO/IEC 25001:2014, la cual proporciona artefactos a implementar para cumplir con los requisitos del cliente.

## 5. Objetivos

### 5.1 Objetivo General

Diagnosticar el sistema de gestión de la calidad en el procedimiento de análisis, diseño y desarrollo de software institucional bajo los lineamientos de la norma ISO 9001:2015 e ISO/IEC 25001:2014 con el fin de proponer mejoras requeridas para su cumplimiento.

### 5.2 Objetivos Específicos

- Identificar los aspectos de la normatividad actual en cuanto a estándares definidos sobre sistemas y/o softwares con el fin de establecer aquellos que pueden aplicar al procedimiento de análisis, diseño y desarrollo de software institucional de la Universidad de Córdoba.
- Diagnosticar la gestión actual frente a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO/IEC 25001:2014 a través de un análisis de brecha para conocer el porcentaje de cumplimiento con respecto a las normas evaluadas.
- Diseñar un plan de acción dentro de un marco de trabajo de metodologías ágiles para dar cumplimiento a los requisitos de la norma ISO 9001 y a los artefactos que se deberían desarrollar según los lineamientos de la norma ISO/IEC 25001 en el procedimiento de análisis, diseño y desarrollo de software en la Universidad de Córdoba.
- Proponer un procedimiento de Análisis, diseño y desarrollo de software institucional bajo los estándares de las normas ISO 9001:2015 e ISO/IEC 25001:2014 que garantice una adecuada especificación de requisitos de desarrollo y de evaluación de la calidad de software.

## **6. Metodología y Trabajo De Campo**

### **6.1 Tipo de Investigación**

La investigación es de tipo descriptiva, ya que se quiere conocer y describir aspectos propios del proceso, tales como los procedimientos a ejecutarse para analizarlos e interpretarlos con el fin de ajustar el proceso y de tipo aplicada porque se aplicarán los conocimientos obtenidos y es una forma de conocer la realidad de la gestión actual. El diseño de la investigación es de tipo de campo, porque se va a recolectar información en la fuente primaria donde suceden los hechos sin alterar los datos y de tipo documental, porque se van aplicar herramientas para la recolección de la información. Los enfoques de investigación bajo los cuales se desarrollará el presente proyecto se fundamentan en los enfoques cuantitativo debido a que se va a generar un porcentaje de cumplimiento y utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de los comportamientos e investigación con enfoque cualitativo, ya que, existe información con variables de tipo cualitativas y utiliza la recolección y análisis de datos para afirmar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.

### **6.2 Población**

La población objeto de estudio con la cual se trabajará y se aplicarán las herramientas para la recolección de información serán los profesionales de sistemas de información involucrado con el procedimiento de análisis, diseño y desarrollo tecnológico de la universidad de Córdoba.

### **6.3 Fases del Proyecto**

El método bajo el cual se desarrollará el presente proyecto consta de cinco fases relacionadas directamente con los objetivos específicos planteados.

#### ***6.3.1 FASE 1. Identificación de los Aspectos Normativos***

A través de los medios tecnológicos, revistas, periódicos, reglamentos, decretos, entre otros, se consultarán los requisitos normativos y reglamentarios que aplican al desarrollo y diseño de un proceso de desarrollo de software con el objetivo de cumplir los requisitos y expectativas de los clientes.

#### ***6.3.2 FASE 2. Diagnóstico de la gestión actual***

##### ***6.3.2.1 Lista de chequeo ISO 9001:2015.***

Se busca identificar el estado actual de la gestión realizada frente al Sistema Integral de Gestión de la Universidad de Córdoba para generar un porcentaje de cumplimiento por cada apartado que establece la norma y así hallar el nivel de cumplimiento.

##### ***6.3.2.2 Lista de chequeo ISO/IEC 25001:2014***

En vista de identificar el estado actual frente la evaluación del cumplimiento de los requisitos, la planificación para los sistemas y productos de software, se busca identificar el estado actual de la gestión realizada frente al procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de software institucional para generar un porcentaje de cumplimiento y así hallar el nivel de cumplimiento.

### **6.3.2.3 Encuesta ISO/IEC 25001:2014**

La encuesta es un método de investigación y recopilación de datos utilizadas para obtener información sobre un tema, así mismo es un instrumento para recoger información cualitativa y/o cuantitativa de una población. Con esta se pretende ampliar la información sobre el cumplimiento de los requisitos.

### **6.3.3 FASE 3. Análisis de la Información Recolectada**

En esa fase se identificará con que se cuenta, que se debe ajustar y lo que hace falta por cada apartado de la norma. Así, como las mejoras identificadas como resultado de la evaluación del procedimiento y que deberán tenerse en cuenta en el diseño de la matriz propuesta a implementar para el cumplimiento de la norma.

### **6.3.4 FASE 4. Diseño del Plan de Acción**

Con el fin de definir las acciones requeridas para dar cumplimiento a los requisitos que no se cumplen a conformidad según los resultados del diagnóstico realizado bajo las normas ISO 9001:2015 al sistema integral de gestión de la calidad e ISO/IEC 25001:2014 al procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de Software Institucional y los resultados de la encuesta realizada al equipo de sistemas de información, este plan contemplará la descripción de hallazgos, las acciones a emprender y las actividades a realizar por cada acción, el tipo de acción a realizar, la identificación del proceso que impacta, la periodicidad de cada actividad, los documentos y/o evidencias que soportan la ejecución de las actividades, el responsable de la ejecución de la acción.

### ***6.3.5 FASE 5. Elaboración del Procedimiento***

En esta fase se elaborará con el formato de procedimiento definido por el Sistema Integral de Gestión de la Calidad de la Universidad de Córdoba, una nueva versión del procedimiento de Análisis, diseño y desarrollo de software institucional bajo los estándares de las normas ISO 9001:2015 e ISO/IEC 25001:2014 que garantice una adecuada especificación de requisitos de desarrollo y de evaluación de la calidad de software.

## 7. Resultados

### 7.1 Identificación de Aspectos Normativos

A través medios tecnológicos, revistas, periódicos, reglamentos, decretos, entre otros, se consultaron requisitos normativos y reglamentarios que aplican al Proceso de Gestión de Desarrollo Tecnológico con el objetivo de que estos se tengan presente y se implementen con el fin de responder a las expectativas de las partes interesadas, aumentar la calidad y ser más competitivos. A continuación, los requisitos normativos y reglamentarios identificados:

Manual de Gobierno Digital. Implementación de la Política de Gobierno Digital. Anexo – Segmentación Elementos Habilitadores: Arquitectura. Sistemas de Información (Mintic, 2021).

**Tabla 1.**

*Gobierno Digital Sistemas de información*

DOMINIO ARQUITECTURA	DESARROLLO ROBUSTO	DESARROLLO INTERMEDIO	DESARROLLO INCIPIENTE
Sistemas de información	La entidad tiene documentada la arquitectura de referencia y de solución para los Sistemas de información.	La entidad tiene documentada la arquitectura de referencia y de solución para los Sistemas de información.	Opcional
	Las entidades	Opcional	Opcional

DOMINIO ARQUITECTURA	DESARROLLO ROBUSTO	DESARROLLO INTERMEDIO	DESARROLLO INCIPIENTE
	cabeza de sector poseen consolidado y mantienen actualizado el catálogo de sistemas de información sectorial		
	La entidad tiene definido y aplica una metodología de referencia para el desarrollo de sistemas de información.	La entidad tiene definido y aplica una metodología de referencia para el desarrollo de sistemas de información.	La entidad tiene definido y aplica una metodología de referencia para el desarrollo de sistemas de información.
	Los sistemas de información de la entidad cuentan con funcionalidades de trazabilidad y auditoría de	Los sistemas de información de la entidad cuentan con funcionalidades de trazabilidad y auditoría de	Los sistemas de información de la entidad cuentan con funcionalidades de trazabilidad y auditoría de

DOMINIO ARQUITECTURA	DESARROLLO ROBUSTO	DESARROLLO INTERMEDIO	DESARROLLO INCIPIENTE
	<p>transacciones o acciones de creación, actualización, modificación o borrado de información para los sistemas que así lo requieran de acuerdo a su criticidad y relevancia para los procesos de la entidad.</p>	<p>transacciones o acciones de creación, actualización, modificación o borrado de información para los sistemas que así lo requieran de acuerdo a su criticidad y relevancia para los procesos de la entidad.</p>	<p>transacciones o acciones de creación, actualización, modificación o borrado de información para los sistemas que así lo requieran de acuerdo a su criticidad y relevancia para los procesos de la entidad.</p>
	<p>La entidad tiene definido e implementado un esquema de soporte a los sistemas de información incluyendo si estos</p>	<p>La entidad tiene definido e implementado un esquema de soporte a los sistemas de información incluyendo si estos</p>	<p>La entidad tiene definido e implementado un esquema de soporte a los sistemas de información incluyendo si estos</p>

DOMINIO ARQUITECTURA	DESARROLLO ROBUSTO	DESARROLLO INTERMEDIO	DESARROLLO INCIPIENTE
	son mantenidos por terceros. Tiene establecido criterios de aceptación y Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS) cuando se tenga contratado con terceros el mantenimiento de los sistemas de información.	son mantenidos por terceros. Tiene establecido criterios de aceptación y Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS) cuando se tenga contratado con terceros el mantenimiento de los sistemas de información.	son mantenidos por terceros. Tiene establecido criterios de aceptación y Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS) cuando se tenga contratado con terceros el mantenimiento de los sistemas de información.
	La Entidad tiene establecido y aplica un procedimiento para el mantenimiento preventivo de los sistemas de información.	La Entidad tiene establecido y aplica un procedimiento para el mantenimiento preventivo de los sistemas de información	Opcional
	La entidad asegura	La entidad asegura	La entidad asegura

DOMINIO ARQUITECTURA	DESARROLLO ROBUSTO	DESARROLLO INTERMEDIO	DESARROLLO INCIPIENTE
	que sus sistemas de información cuenten con la documentación técnica y funcional debidamente actualizada.	que sus sistemas de información cuenten con la documentación técnica y funcional debidamente actualizada.	que sus sistemas de información cuenten con la documentación técnica y funcional debidamente actualizada.
	La entidad implementó un plan de aseguramiento de la calidad durante el ciclo de vida de los sistemas de información que incluya la gestión de criterios funcionales y no funcionales.	La entidad implementó un plan de aseguramiento de la calidad durante el ciclo de vida de los sistemas de información que incluya la gestión de criterios funcionales y no funcionales.	Opcional
	La entidad cumple con las funcionalidades de	La entidad cumple con las funcionalidades de	La entidad cumple con las funcionalidades de

DOMINIO ARQUITECTURA	DESARROLLO ROBUSTO	DESARROLLO INTERMEDIO	DESARROLLO INCIPIENTE
	<p>accesibilidad que indica la Política de gobierno Digital, en los sistemas de información de acuerdo con la caracterización de usuarios.</p>	<p>accesibilidad que indica la Política de gobierno Digital, en los sistemas de información de acuerdo con la caracterización de usuarios.</p>	<p>accesibilidad que indica la Política de gobierno Digital, en los sistemas de información de acuerdo con la caracterización de usuarios</p>
	<p>Los sistemas de información que generan datos abiertos poseen funcionalidades que permiten la generación de datos abiertos de forma automática</p>	<p>Los sistemas de información que generan datos abiertos poseen funcionalidades que permiten la generación de datos abiertos de forma automática</p>	<p>Opcional</p>
	<p>La entidad tiene definido y aplica la guía de estilo en el desarrollo de sus</p>	<p>La entidad tiene definido y aplica la guía de estilo en el desarrollo de sus</p>	<p>La entidad tiene definido y aplica la guía de estilo en el desarrollo de sus</p>

DOMINIO ARQUITECTURA	DESARROLLO ROBUSTO	DESARROLLO INTERMEDIO	DESARROLLO INCIPIENTE
	sistemas de información e incorpora especificaciones y lineamientos de usabilidad definidos por el MinTIC	sistemas de información e incorpora especificaciones y lineamientos de usabilidad definidos por el MinTIC	sistemas de información e incorpora especificaciones y lineamientos de usabilidad definidos por el MinTIC

Nota. Desarrollo según el dominio de arquitectura – gobierno digital, tomada de (MinTIC, 2018)

Decreto 1078 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Lineamientos aplicables:

- ✓ Parte 1 Disposiciones generales
- ✓ Parte 2 Reglamentaciones
- ✓ Registro TIC
- ✓ Despliegue de infraestructura
- ✓ Título 6 Contraprestaciones por la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones.
- ✓ Título 9 Políticas y Lineamientos de Tecnologías de la Información. Capítulo 1. Política de Gobierno Digital.

Decreto 1008 de 2018. Por el cual se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital y se subroga el capítulo 1 del título 9 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Lineamientos aplicables:

- ✓ Todo el documento.

## **7.2 Diagnóstico de la Gestión Actual ISO 9001:2015**

### ***7.2.1 Lista de chequeo ISO 9001:2015***

El anexo 1 proporciona los detalles de la lista de chequeo que se aplicó basada en los apartados o capítulos de la norma ISO 9001:2015 para conocer la gestión actual sobre el Sistema Integral de Gestión de la Calidad de la Universidad de Córdoba.

Para el desarrollo de la lista de chequeo se utilizaron los siguientes criterios de calificación:

- A. Cumple completamente con el criterio enunciado (10 puntos: Se establece, se implementa y se mantiene; corresponde a las fases de Verificar y Actuar para la Mejora del sistema);
- B. Cumple parcialmente con el criterio enunciado (5 puntos: Se establece, se implementa, no se mantiene; corresponde a la fase del Hacer del sistema);
- C. Cumple con el mínimo del criterio enunciado (3 puntos: Se establece, no se implementa, no se mantiene; corresponde a las fases de identificación y Planeación del sistema);
- D. No cumple con el criterio enunciado (0 puntos: no se establece, no se implementa, no se mantiene)

En donde:

- Se establece significa que se encuentra definido, se tiene disponible, se tiene fijado, o se tiene conocimiento, o se conoce, se expresa lo que se desea.
- Se implementa significa que las acciones establecidas se ponen en funcionamiento según lo establecido, o se llevan a cabo, o se ponen en marcha, o se llevan a la realidad, o se realizan.
- Se mantiene significa que las acciones implementadas se mantienen según lo establecido, o se conservan, o se ejecutan en el tiempo.

### ***7.2.2 Análisis de la información recolectada a través de la aplicación de la lista de chequeo ISO 9001:2015***

A continuación, se detalla el análisis de la información obtenida del diagnóstico por cada cláusula o capítulo de la norma ISO 9001:2015, determinado de manera general que se tiene y qué hace falta en el Sistema Integral de Gestión de la Calidad de la Universidad de Córdoba.

#### **CLAUSULA 4. Contexto de la Organización**

##### **Figura 7.**

*Contexto de la organización*



#### QUE SE TIENE

- ✓ Se determinó la planificación estratégica de la Organización.
- ✓ Identificado el contexto a través de la clasificación de factores externos (Oportunidades y amenazas) e internos (Fortalezas y debilidades).
- ✓ Identificado el proceso responsable de determinar el contexto de la Organización.
- ✓ El seguimiento y revisión de los factores externos e internos.
- ✓ Identificado y determinado las partes interesadas y sus requisitos.
- ✓ Cada dependencia establece los mecanismos para hacer seguimiento de las partes interesadas.
- ✓ Manual del Sistema de Gestión de la Calidad.
- ✓ Documentado y disponible el alcance del Sistema de Gestión.

- ✓ Documentado y justificado los requisitos que no son aplicables para el Sistema de Gestión.
- ✓ Mapa de procesos que identifica los procesos estratégicos, misionales, de apoyo y de seguimiento y control.
- ✓ Las caracterizaciones de cada uno de los procesos que componen el Sistema de Gestión.

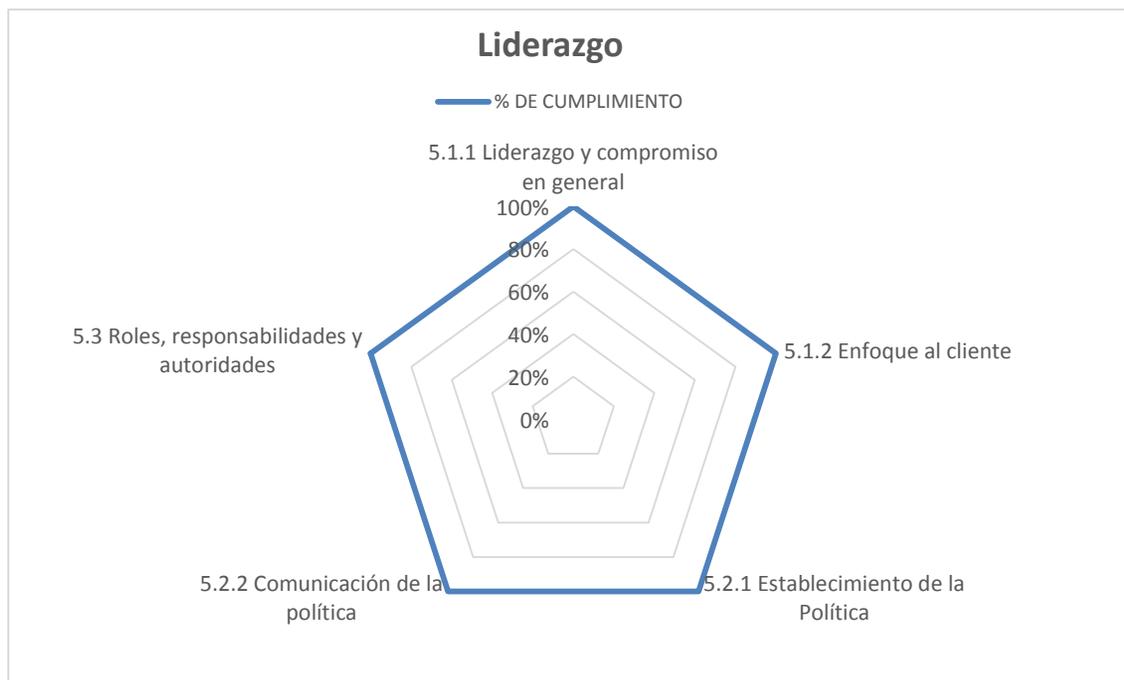
#### QUÉ FALTA

- ✓ Alinear el alcance del Proceso de Gestión de Desarrollo Tecnológico con el del Sistema de Gestión.
- ✓ Identificar los recursos para el desarrollo de los procesos en la matriz de caracterización de cada proceso del Sistema de Gestión de Calidad

#### CLAUSULA 5. Liderazgo

##### **Figura 8.**

##### *Liderazgo*



## QUE SE TIENE

- ✓ Representante de la Alta Dirección frente Sistema de Gestión de la Calidad, con responsabilidades y autoridad definida.
- ✓ Definida la política de Calidad, con la que se establece el compromiso de la Institución con el Sistema de Gestión de la Calidad y su mejora continua acorde a su Misión.
- ✓ La política está disponible, publicada y se mantienen como información documentada.
- ✓ Estructura organizada de la Institución.
- ✓ Manual específico de funciones, requisitos mínimos y competencias laborales.
- ✓ Matriz de autoridades y responsabilidades.
- ✓ Determinados los requisitos de sus grupos de interés a través de la comprensión de la Institución y el análisis de su contexto, liderado por el Proceso de Planeación Institucional.

## QUÉ FALTA

- ✓ La Institución da cumplimiento a cabalidad de todos los requisitos de la cláusula 5 Liderazgo.

## CLAUSULA 6. Planificación

### **Figura 9.**

#### *Planificación*



## QUE SE TIENE

- ✓ Identificados los riesgos y oportunidades que pueden afectar la conformidad de los resultados.
- ✓ La evaluación y tratamiento de los riesgos y oportunidades que pueden afectar la conformidad de los productos.
- ✓ Definidas e implementadas las acciones para reducir, eliminar, evitar y cambiar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos y fortalecer las oportunidades.
- ✓ Los objetivos del sistema de gestión de calidad, los cuales son coherentes con la política y son objetos de seguimiento y medición.
- ✓ Los objetivos están categorizados por procesos responsables de su medición y análisis.
- ✓ Documentados los objetivos del sistema de gestión de calidad.
- ✓ Procedimiento de Gestión de Cambios del Sistema de Gestión de la Calidad.

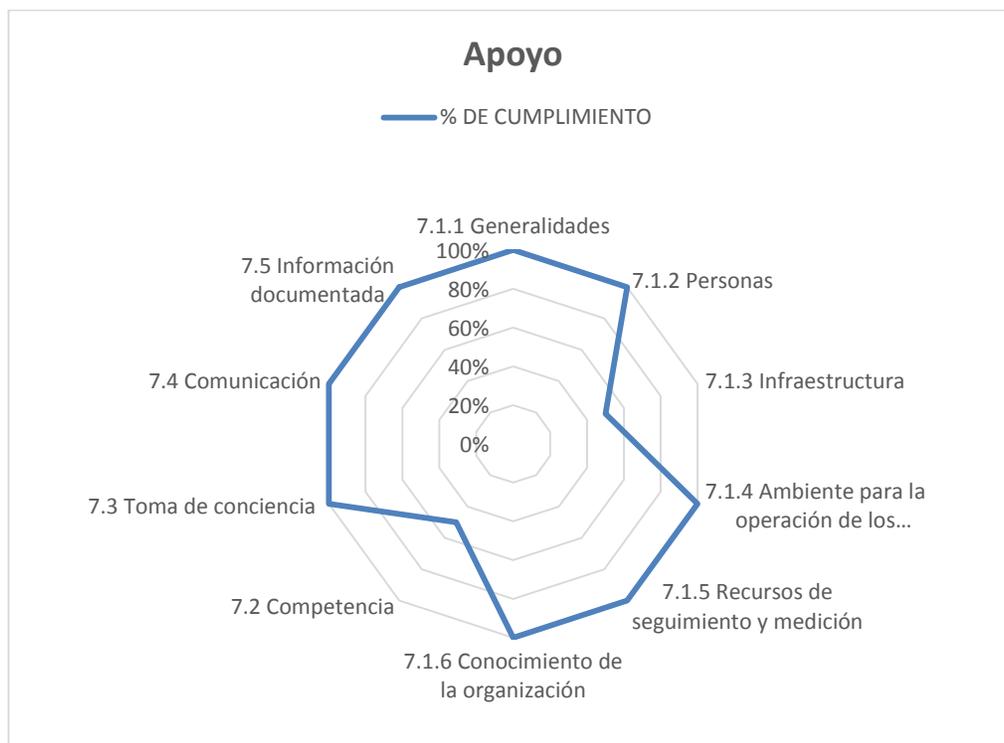
## QUÉ FALTA

- ✓ La Institución da cumplimiento a cabalidad de todos los requisitos de la cláusula 6 Planificación.

## CLAUSULA 7. Apoyo

### Figura 10.

*Apoyo*



## QUE SE TIENE

- ✓ Procedimiento de elaboración y aprobación del presupuesto, el cual describe como se proporcionan todos los recursos necesarios para la implementación, mantenimiento del SIGEC.

- ✓ Identificado los factores que pueden afectar el ambiente de trabajo, realización de talleres, capacitaciones y encuestas para evaluar el grado en que se mantiene el ambiente de trabajo.
- ✓ Equipos calibrados para ser utilizados en los laboratorios acreditados, programa de calibración con proveedores acreditados bajo la norma NTC 15000:2010, ficha técnica de los equipos, registros de calibración.
- ✓ Procedimiento de capacitación de servidores públicos, bajo el cual se identifica la necesidad de capacitación y de la formación a adquirir por los servidores.
- ✓ Manual de funciones en el que se identifica la formación, educación y experiencia para cada cargo, formato listo de chequeo en el que se determina toda la competencia necesaria para el personal.
- ✓ Implementados talleres y sesiones de capacitación para la toma de conciencia de la política, los objetivos y la contribución al SGC.
- ✓ Procedimiento de comunicación que aplica para toda la Universidad, política de comunicación que direcciona una comunicación oportuna, veraz y transparente.
- ✓ Se mantiene y se conserva la información documentada requerida por la norma.
- ✓ Procedimiento de control de documentos en el que se establecen las directrices para elaborar, revisar, aprobar, actualizar y controlar los documentos. Listado maestro de documentos que permite el control con relación a la actualización, vigencia, conservación y ubicación de los documentos.
- ✓ Procedimiento control de registro en el que se definen los controles para la identificación, acceso, tiempo de retención y disposición de los registros.

- ✓ Procedimiento para la realización de Inspecciones de Seguridad que abarca herramientas, equipos, infraestructura, vehículos, emergencias, orden y aseo.
- ✓ Procedimientos de Mantenimiento preventivo de la red, Mantenimiento correctivo de equipos activos de red; así como Procedimiento de mantenimiento de hardware y software que definen los mantenimientos de Hardware y Software, necesarios para el normal funcionamiento de los sistemas de comunicación de la Institución.

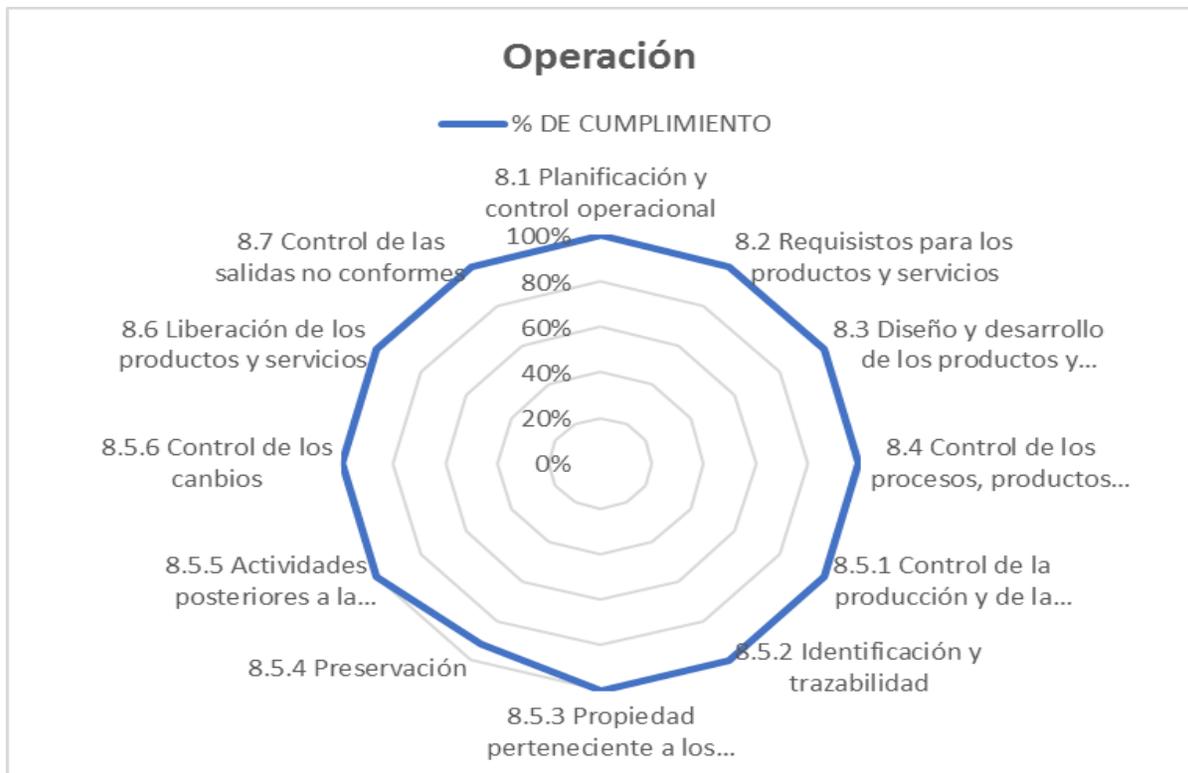
#### QUÉ FALTA

- ✓ Actualizar la caracterización de los procesos ya que no se observan los recursos para la operación.
- ✓ Identificar los recursos de infraestructura para la operación de los procesos del sistema de gestión de la calidad.
- ✓ Fortalecer las competencias del personal temporal de la Institución.

#### CLAUSULA 8. Operación

##### **Figura 11.**

##### *Operación*



#### QUE SE TIENE

- ✓ La planificación de los procesos misionales de Docencia, Investigación y Extensión de la siguiente manera:
  - Docencia: Calendario académico, asignación Laboral Académica, Plan individual de trabajo, Cronograma de actividades académicas semestrales de postgrados y educación continuada, Cronograma de autoevaluación, Cronograma de acreditación de programas académicos, Plan operativo anual.
  - Investigación: Necesidades de las facultades, Plan operativo anual, Convocatoria interna de investigación, Convenios.
  - Extensión: Necesidades de las facultades, Plan operativo anual, Convocatoria interna de extensión y Convenios.

- ✓ Comunicación de los requisitos a través de la publicación de los informes de los resultados de las autoevaluaciones en la web institucional.
- ✓ Encuesta de satisfacción de usuarios, cuyo resultado se publica en el web institucional.
- ✓ La revisión de los requisitos para los productos y servicios de los procesos misionales de Docencia, Investigación y Extensión de la siguiente manera:
  - Docencia: Ley 30, Registro calificado: Decreto 1330 del 2019, Lineamientos CNA para: acreditación de programas, maestrías y doctorados, Institucional, Autoevaluación de programas académicos, Autoevaluación Institucional y Estatuto docente.
  - Investigación: Legales, Estatuto de Investigación, Estatuto de Propiedad Intelectual, Términos de referencia: Convocatorias internas, Proyectos, Autoevaluación de programas académicos y Autoevaluación Institucional.
  - Extensión: Legales, Estatuto de Extensión, Términos de referencia: Convocatorias internas, Proyectos de extensión, Programas con la comunidad, Encuestas al sector productivo, Encuestas a egresados, Autoevaluación de programas académicos y Autoevaluación Institucional.
- ✓ Procedimiento diseño o rediseño de programas académicos.
- ✓ Los requisitos de entradas para las diferentes etapas del diseño y desarrollo, de la siguiente manera:
  - Planificación
    - Proyecto Educativo Institucional (PEI)
    - Plan de Desarrollo
    - Plan operativo anual

- Elementos de Entrada
    - Detección de necesidad-pertinencia: Problemas, potencialidades y demandas sociales identificadas en su área de influencia, Necesidades del desarrollo científico, social, humanístico, cultural y tecnológico del país.
  - Controles: por parte de los siguientes órganos:
    - Comité de acreditación y currículo del programa
    - Comité de acreditación y currículo de la Facultad
    - Consejo de Facultad
    - Comité de Autoevaluación y Acreditación Institucional
    - Consejo Académico
    - Consejo Superior.
  - Resultados
    - Documento para obtención de registro calificado.
    - Otorgamiento del registro calificado.
    - Renovación/Otorgamiento de acreditación de programas.
  - Verificación, Validación y Cambios
    - Seguimiento al desarrollo curricular por curso.
    - Autoevaluación.
    - Pruebas Saber Pro.
    - Renovación del registro calificado.
    - Acreditación del programa.
    - Política curricular.
- ✓ La información de los resultados de la autoevaluación y los cambios requeridos como resultado de la misma, son publicados en los informes de autoevaluación de la sección del SIGEC en la página de la Universidad.

- ✓ Procedimientos de Contratación Directa y de Contratación por Invitación Pública, en los cuales se definen los requisitos para las compras de los productos o servicios solicitados. Formato de Proyecto de Pliego de Condiciones en el que se establecen las condiciones términos de referencia que materializan el proceso contractual.
- ✓ Procedimiento Gestión de Proveedores que establece la metodología y criterios para la Comunicación, Inscripción, Certificación, Selección, Evaluación y Reevaluación de los proveedores de la Institución.
- ✓ Matriz de propiedad del cliente, en la cual se describe la propiedad del cliente o proveedor externo que se ha identificado y los procesos responsables de su verificación, protección y para salvaguardar la propiedad.
- ✓ Procedimiento Control de salidas no conformes en el que se establecen las medidas para identificar, controlar, dar tratamiento y evaluar la entrega de los productos y/o servicios que no sean conformes con los requisitos establecidos.

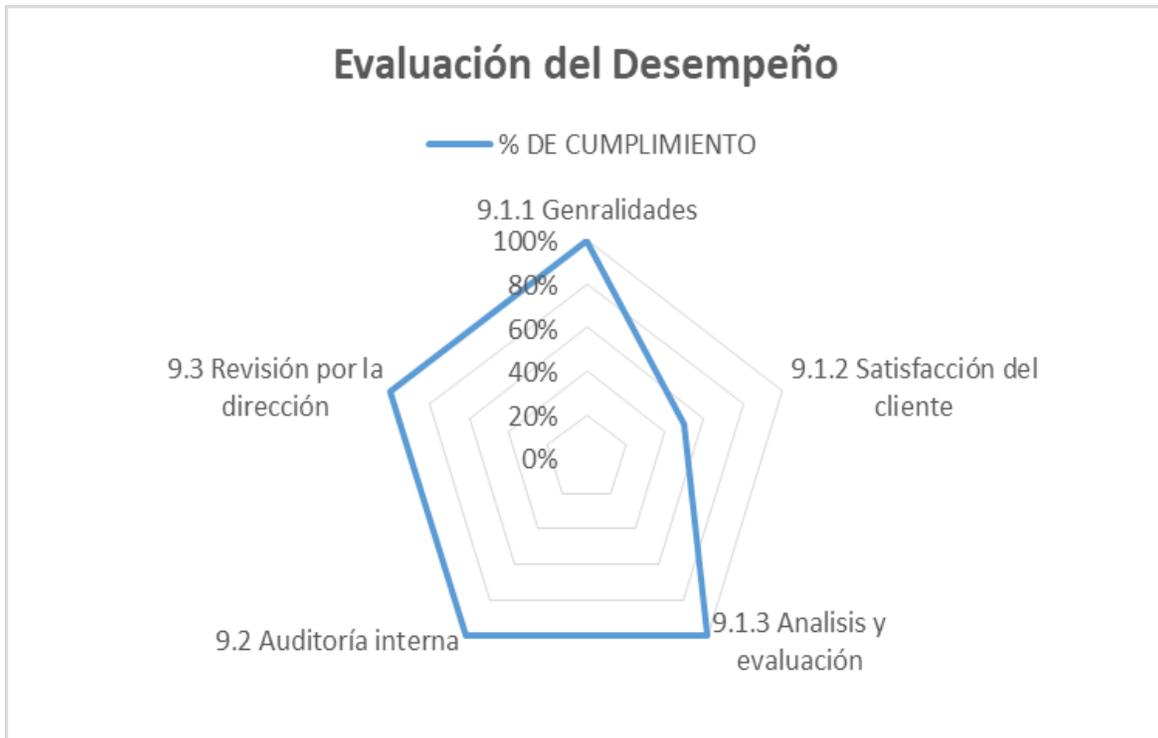
#### QUÉ FALTA

- ✓ La Institución da cumplimiento a cabalidad de todos los requisitos de la cláusula 8 operaciones.

#### CLAUSULA 9. Evaluación del desempeño

##### **Figura 12.**

##### *Evaluación del desempeño*



#### QUE SE TIENE

- ✓ Proceso de seguimiento y control para el seguimiento, medición y evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Calidad.
- ✓ Procedimiento Control de Indicadores. Evaluación de los indicadores de gestión en cada uno de los procesos que conforman el SGC, sesiones en las que se discute el grado de avance y cumplimiento de los indicadores.
- ✓ Procedimiento Evaluación del Nivel de Satisfacción de los Usuarios, el cual establece la metodología para evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios sobre los servicios ofrecidos y permite definir acciones de mejora mediante el análisis de los datos arrojados.
- ✓ Sistema de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias, creado mediante la resolución 0255 de marzo de 2011 y administrado según lo establecido en el Procedimiento de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias.

- ✓ Se determinan, recopilan y analizan los datos e información para evaluar el desempeño del Sistema de Gestión de la Calidad a través de las siguientes fuentes de información:
  - Autoevaluación de programas y autoevaluación institucional.
  - Evaluación de la satisfacción de los usuarios a través del procedimiento de Evaluación del nivel de satisfacción del usuario.
  - Conformidad con los requisitos de la normatividad interna y externa aplicable a los procesos.
  - Tendencias de los procesos
  - Evaluación de los proveedores, de acuerdo a los criterios establecidos en el procedimiento de Gestión de Proveedores.
- ✓ Procedimiento de Auditorías Internas el que se han definido los lineamientos generales para la planeación, ejecución y seguimiento de las Auditorías Internas de la Institución.
- ✓ Procedimiento Control de salidas no conformes, bajo el cual se realizan las acciones correctivas adecuadas.
- ✓ Comité Institucional de Calidad y de Coordinación de Control Interno quien revisa periódicamente el Sistema de Gestión de la Calidad.
- ✓ Procedimiento de Revisión por la Dirección definido por el Proceso de Gestión de la Calidad para asegurar su conveniencia y mejoramiento continuo.

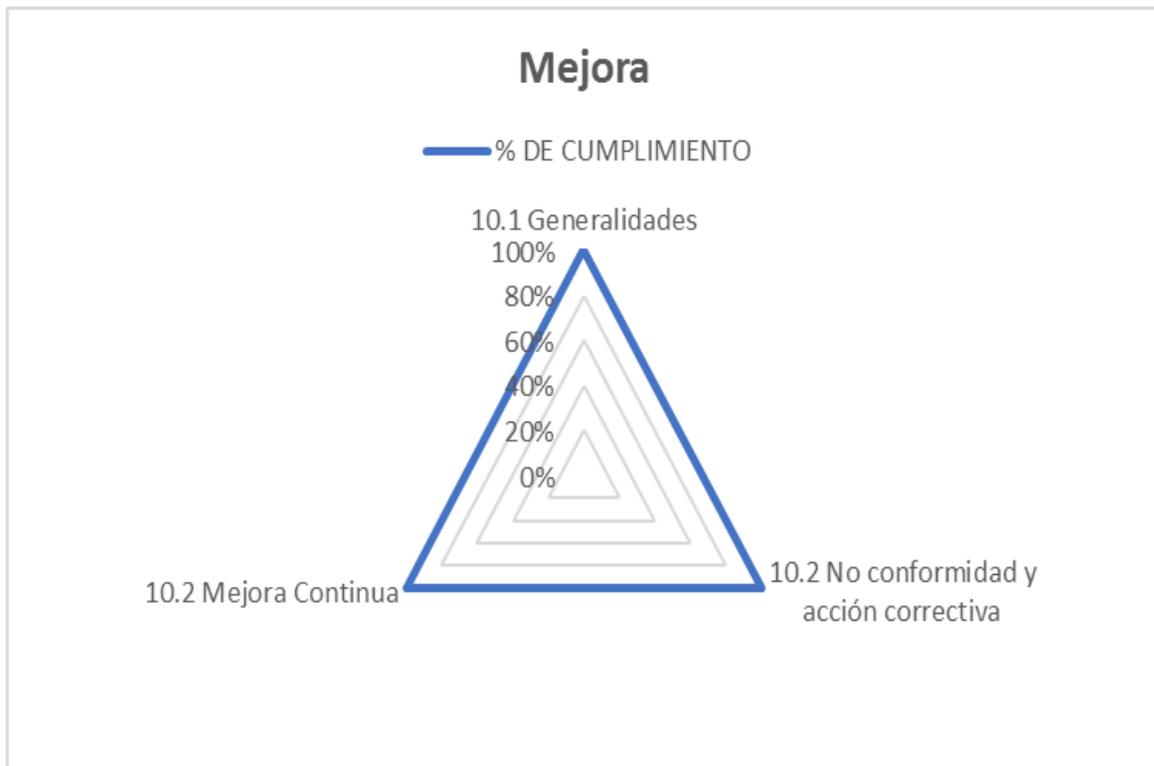
#### QUÉ FALTA

- ✓ La encuesta que se realiza hoy en día no evalúa el cumplimiento de las necesidades y expectativas del cliente.

## CLAUSULA 10. Mejora

**Figura 13.**

*Mejora*



### QUE SE TIENE

- ✓ Procedimiento para elaboración y aprobación de planes de mejoramiento que define las directrices para identificar, analizar y eliminar las causas de las debilidades o No Conformidades y efectos potenciales de los incidentes de trabajo.
- ✓ Formato Plan de Mejoramiento en donde se documentan todas las acciones correctivas y de mejora; y la naturaleza de los incidentes de trabajo detectados.
- ✓ Como resultado del seguimiento, análisis y evaluación y medición se establecen las mejoras para adecuar y mejorar el procedimiento de Análisis Diseño y de Desarrollo de Software.

## QUÉ FALTA

- ✓ La Institución da cumplimiento a cabalidad de todos los requisitos de la cláusula 10 mejora.

### 7.2.3 Resultados de la gestión actual ISO 9001:2015

En la tabla valor del cumplimiento se puede observar que si el porcentaje de cumplimiento obtenido como resultado de la aplicación de la lista de chequeo ISO 9001:2015 es mayor o igual al ochenta por ciento ( $\geq 80\%$ ) indica que el nivel de cumplimiento de la gestión de la calidad es alto y se deben mantener las acciones ejecutadas, si el porcentaje de cumplimiento es menor que el ochenta por ciento ( $< 80\%$ ) pero igual o mayor que el sesenta por ciento ( $\geq 60\%$ ) indica que el nivel de cumplimiento de la gestión de la calidad es medio y se deben mejorar las acciones ejecutadas y si el porcentaje de cumplimiento es menor que el sesenta por ciento ( $<60\%$ ) indica que el nivel de cumplimiento es bajo y se deben implementar acciones.

#### Tabla 2.

Valor de cumplimiento ISO 9001:2015

VALOR DE CUMPLIMIENTO		ACCIÓN
ALTO	% CUMPLIMIENTO $\geq 80\%$	MANTENER
MEDIO	% $60 \leq$ % CUMPLIMIENTO $< 80\%$	MEJORAR
BAJO	% CUMPLIMIENTO $< 60\%$	IMPLEMENTAR

En la siguiente tabla se detallan los resultados del diagnóstico que se aplicó para conocer el estado actual de la gestión frente al sistema integral de gestión de la calidad.

**Tabla 3.**

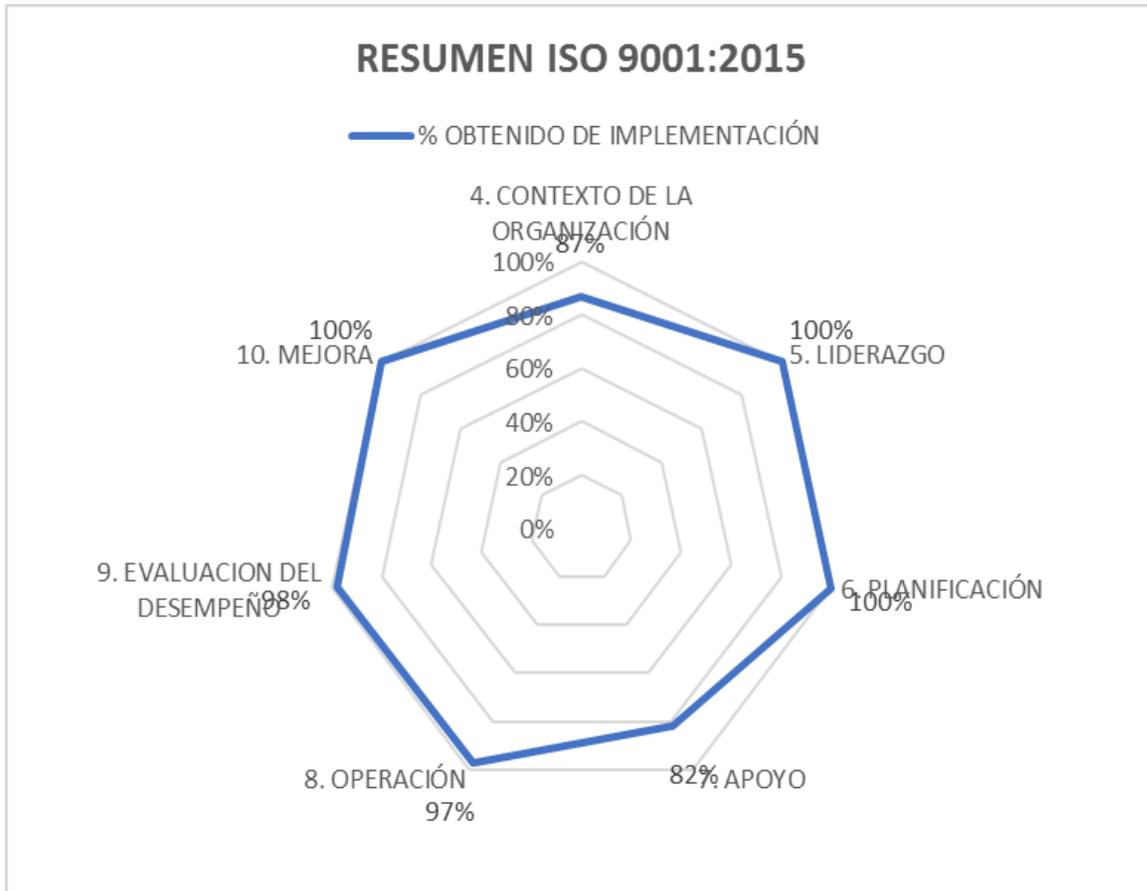
*Resultados diagnósticos ISO 9001:2015*

CLÁUSULA	% DE IMPLEMENTACION	ACCIONES POR REALIZAR
4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	87%	MANTENER
5. LIDERAZGO	100%	MANTENER
6. PLANIFICACION	100%	MANTENER
7. APOYO	82%	MANTENER
8. OPERACIÓN	97%	MANTENER
9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO	98%	MANTENER
10. MEJORA	100%	MANTENER
TOTAL	95%	
CALIFICACIÓN GESTIÓN DE CALIDA	ALTO	

En la siguiente figura se muestra los resultados del diagnóstico para cada apartado de la norma de la ISO 9001:2015

**Figura 14.**

*Resumen ISO 9001:2015*



Los resultados obtenidos del diagnóstico realizado al Sistema Integral de gestión de la Calidad de la Universidad de Córdoba bajo la norma ISO 9001:2015 indicaron que se cumple con un porcentaje de cumplimiento del 95% lo cual según los criterios de calificación equivale a un nivel alto, por lo tanto, se deben mantener las acciones ejecutadas. En ese mismo sentido los resultados obtenidos por capítulo son; contexto de la organización con un 87%, liderazgo con un 100%, planificación con un 100%, Apoyo con un 82%, operación con un 97%, evaluación del desempeño del 98% y el capítulo mejora con un 100%.

### **7.3 Diagnostico de la Gestión Actual ISO/IEC 25001:2014**

#### **7.3.1 Lista de chequeo ISO/IEC 25001:2014**

De igual manera, para el diagnóstico de la gestión actual frente al procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de software institucional se utilizó como herramienta la lista de chequeo basado en los capítulos de la norma ISO/IEC 25001:2014.

El anexo 2 proporciona los detalles de la lista de chequeo que se aplicó para conocer la gestión actual sobre el procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de software institucional.

Para el desarrollo de la lista de chequeo se utilizaron los siguientes criterios de calificación:

- A. Cumple completamente con el criterio enunciado (10 puntos: Se establece, se implementa y se mantiene; corresponde a las fases de Verificar y Actuar para la Mejora del sistema);
- B. Cumple parcialmente con el criterio enunciado (5 puntos: Se establece, se implementa, no se mantiene; corresponde a la fase del Hacer del sistema);
- C. Cumple con el mínimo del criterio enunciado (3 puntos: Se establece, no se implementa, no se mantiene; corresponde a las fases de identificación y Planeación del sistema);
- D. No cumple con el criterio enunciado (0 puntos: no se establece, no se implementa, no se mantiene).

En donde:

- Se establece significa que se encuentra definido, se tiene disponible, se tiene fijado, o se tiene conocimiento, o se conoce, se expresa lo que se desea.
- Se implementa significa que las acciones establecidas se ponen en funcionamiento según lo establecido, o se llevan a cabo, o se ponen en marcha, o se llevan a la realidad, o se realizan.

- Se mantiene significa que las acciones implementadas se mantienen según lo establecido, o se conservan, o se ejecutan en el tiempo.

### ***7.3.2 Análisis de la información recolectada a través de la aplicación de la lista de chequeo ISO/IEC 25001:2014***

A continuación, se detalla el análisis de la información obtenida del diagnóstico por cada clausula o capítulo de la norma ISO/IEC 25001:2014, determinado de manera específica que se tiene y qué hace falta en el procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de software institucional.

#### **CLAUSULA 6.1 Generalidades**

##### **QUE SE TIENE**

- ✓ Establecido un procedimiento PGDT-020 que sigue lineamientos del marco de trabajo de Scrum, el cual da las directrices para realizar reuniones con el usuario y registrar sus necesidades como historias de usuario para que posteriormente sean estimadas por el equipo de desarrollo para la generación del plan de trabajo del proyecto por sprints.

##### **QUÉ FALTA**

- ✓ El desarrollo de políticas y planes para la evaluación de especificación de requisitos y el desarrollo de actividades para la evaluación de sistemas y/o software.
- ✓ La definición de roles para el equipo evaluador.
- ✓ El uso de modelos de gestión internacionales (normas específicas), para la especificación de requisitos, para la ejecución de la evaluación de calidad y para la medición de calidad.
- ✓ La especificación de las características y/o factores internos y externos para los requisitos de confiabilidad, eficiencia de rendimiento, operatividad, seguridad, compatibilidad,

mantenibilidad, transmisibilidad, satisfacción del uso, flexibilidad de uso y efectividad de uso en el plan de evaluación de calidad.

- ✓ La definición y establecimiento de los objetivos de la evaluación de calidad de sistemas y/o software del plan.
- ✓ La evaluación de todas las características del plan de pruebas en el que se crean y se registran los requisitos.
- ✓ La definición de medidas para la evaluación de los requisitos de calidad de sistemas y/o software y la definición de la frecuencia, así como como también las acciones que se deberían llevar cuando se difieren de los objetivos en el plan de evaluación de calidad.
- ✓ El análisis de la evaluación de los resultados.
- ✓ La definición de criterios de conformidad para la evaluación de la calidad en sistemas y/o softwares externos, así como tampoco las características internas y externas.
- ✓ Una metodología estandarizada para cuantificar y presentar los resultados de la evaluación de la calidad.
- ✓ El uso de una tecnología adecuada y efectiva para evaluar la calidad de los sistemas de software

#### CLAUSULA 6.2.1 Gestión del Contexto de la Organización

##### QUÉ SE TIENE

- ✓ El Proceso de Gestión de Desarrollo Tecnológico no da cumplimiento a los requisitos de la cláusula 6.2.1 Gestión del contexto de la organización

## QUÉ FALTA

- ✓ El establecimiento de un plan de evaluación de la calidad para los sistemas y/o software, al igual que un procedimiento que sea consistente con la estrategia organizacional y las políticas de calidad.
- ✓ La definición de roles, responsabilidades y autoridades que faciliten la gestión estratégica de la calidad de los sistemas y/o software.
- ✓ La definición de valores para los objetivos de la calidad.
- ✓ La realización de revisiones periódicas de los modelos aplicables en los requisitos y proyectos de evaluación de calidad de los sistemas y/o software.

## CLAUSULA 6.2.2 Gestión de los recursos

### QUÉ SE TIENE

- ✓ Los recursos de soportes de infraestructura para ejecutar las especificaciones de los requisitos y proyectos de evaluación de calidad de los sistemas y/o software.
- ✓ El talento humano necesario para los proyectos de desarrollo y la evaluación de la calidad.
- ✓ Los tiempos de entrega definidos para los proyectos de desarrollo, para lo cual se tiene en cuenta las pruebas funcionales.

### QUÉ FALTA

- ✓ La determinación de los recursos para la ejecución de los requisitos de los proyectos de evaluación de la calidad de los sistemas y/o software.
- ✓ Capacitación al talento humano que gestiona los proyectos de evaluación de la calidad de los sistemas y/o software.

- ✓ La implementación de estrategias para el manejo de conflictos por fechas de cronograma que resultan de la ejecución de múltiples proyectos en paralelo.

CLAUSULA 6.2.3 Planificación del uso y las especificaciones de los requisitos de calidad y de la tecnología de la evaluación de la calidad.

#### QUÉ SE TIENE

- ✓ El Proceso de Gestión de Desarrollo Tecnológico no da cumplimiento a los requisitos de la cláusula 6.2.3 Planificación del uso y las especificaciones de los requisitos de calidad y de la tecnología de la evaluación de la calidad.

#### QUÉ FALTA

- ✓ La planificación de las especificaciones de los requisitos de la calidad y de la evaluación de la calidad.
- ✓ La implementación de un plan para la evaluación de la calidad de los sistemas y/o software.
- ✓ El establecimiento de una política que declare el compromiso de la organización para la introducción, mantenimiento y la implementación de las especificaciones de los requisitos y la evaluación de la calidad de los sistemas y/o software.
- ✓ El establecimiento de los objetivos organizacionales para la introducción, mantenimiento y la implementación de las especificaciones de los requisitos y la evaluación de la calidad de los sistemas y/o software.
- ✓ Las técnicas y herramientas de evaluación de la calidad evaluadas e identificadas en la política y la justificación de las desviaciones en los objetivos.

- ✓ La asignación de las responsabilidades de la gestión de las especificaciones de los requisitos de la calidad y de los procesos de evaluación de la calidad.
- ✓ La asignación de las responsabilidades para la introducción, mantenimiento y la implementación de las especificaciones de los requisitos y la evaluación de la calidad de los sistemas y/o software.
- ✓ La planeación e identificación de mejoras para las especificaciones de los requisitos de calidad, para los procesos de evaluación de la calidad y para el uso de nuevas tecnologías.

#### CLAUSULA 6.2.4 Implementación de la tecnología de evaluación.

##### QUÉ SE TIENE

- ✓ El uso de herramientas abiertas para la evaluación de las características funcionales y de calidad del código para los desarrollos internos.

##### QUÉ FALTA

- ✓ La definición de los requerimientos para la adquisición y desarrollo de las tecnologías de evaluación.
- ✓ La apreciación de la disponibilidad de la tecnología de evaluación de la calidad.
- ✓ La definición de un proceso para la adaptación y operación de la tecnología de evaluación de la calidad.
- ✓ La validación de un módulo para la tecnología de la calidad y la documentación del módulo de evaluación.

## CLAUSULA 6.2.5 Transferencia de la tecnología usada para la evaluación.

### QUÉ SE TIENE

- ✓ Instructivos elaborados para la introducción y adopción de nuevas tecnologías.
- ✓ Un ambiente de trabajo para la ejecución de las pruebas funcionales y otro tipo de actividades de evaluación de la calidad de los sistemas y/o software.

### QUÉ FALTA

- ✓ La preparación de programas de entrenamiento y de las herramientas con el fin de transferir el desarrollo o adquisición de la tecnología de evaluación de la calidad.
- ✓ La definición de una metodología para la recopilación de los datos y la evaluación de la transferencia de tecnología y las experiencias sobre la transferencia de la tecnología de acuerdo al plan de calidad definido.
- ✓ La evaluación de los efectos de introducir la tecnología en la ejecución de los proyectos cuando esta es implementada.
- ✓ El seguimiento y monitoreo de la tecnología a la medida en que es usada en los proyectos.
- ✓ El establecimiento de mejoras al plan de calidad de acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación de la tecnología de calidad.

CLAUSULA 6.2.6 Evaluación de la tecnología para la especificación de requisitos y evaluación de la calidad.

#### QUÉ SE TIENE

- ✓ El Proceso de Gestión de Desarrollo Tecnológico no da cumplimiento a los requisitos de la cláusula 6.2.6 evaluación de la tecnología para la especificación de requisitos y evaluación de la calidad.

#### QUÉ FALTA

- ✓ La evaluación de la tecnología de calidad usada que incluya lo siguiente:
  - El esfuerzo gastado en la especificación de los requisitos de calidad.
  - El esfuerzo gastado en la evaluación y medición, la verificación de la información y el mantenimiento de la información para el uso en otros proyectos y para la verificación de la utilidad de la tecnología.
  - La idoneidad y validez de las mediciones, criterios de evaluación y técnicas usadas.
  - La eficacia de las especificaciones de los requisitos de calidad.
  - La eficacia de la evaluación general de la calidad de los sistemas y/o software.
  - La estandarización de la tecnología en salud y la idoneidad de los niveles de calificación.

## CLAUSULA 6.2.7 Gestión de experiencias

### QUÉ SE TIENE

- ✓ El Proceso de Gestión de Desarrollo Tecnológico no da cumplimiento a los requisitos de la cláusula 6.2.7 gestión de las experiencias.

### QUÉ FALTA

- ✓ La definición de las responsabilidades para el uso efectivo de la evaluación de la tecnología y el mantenimiento de la evaluación de los resultados y experiencias.
- ✓ La definición de requerimientos de calidad, selección de medidas, definición de niveles de calificación y criterios de evaluación cuando se van a realizar mejoras a través de modificaciones de estándares patentados.
- ✓ El tener en cuenta:
  - Las revisiones periódicas relacionadas con la tecnología.
  - La integración de estándares relevantes y medidas nuevas y existentes.
  - La retroalimentación que pueda ser usada en la revisión de los estándares, en el plan de calidad y/o manual de la calidad.

## CLAUSULA 6.3 Actividades a nivel de gestión de proyectos

### QUÉ SE TIENE

- ✓ El seguimiento a la gestión de actividades de los requerimientos de sistemas y/o software.

### QUÉ FALTA

- ✓ El establecimiento de un plan para la transferencia de la tecnología de evaluación y de un plan de proyecto de evaluación de calidad para la gestión de los proyectos de evaluación claramente definidos, documentados y acordados.

- ✓ El no contar con el talento humano experimentado para la administración de la gestión del proyecto de evaluación.
- ✓ La asignación de recursos para actividades de gestión de proyectos.
- ✓ La determinación de herramientas de apoyo, estándares y procedimientos.

#### CLAUSULA 6.3.1 Apoyo para la planeación de la evaluación

##### QUÉ SE TIENE

- ✓ El desarrollo de un plan de proyecto de evaluación de calidad para realizar la evaluación de los requisitos funcionales del producto.
- ✓ El establecimiento de las tareas y responsabilidades para la evaluación de los requisitos funcionales de calidad y/o software.
- ✓ Las mediciones aplicables a las características de calidad y las especificaciones de los requisitos funcionales.

##### QUÉ FALTA

- ✓ El establecimiento de un plan de proyecto de evaluación de calidad para realizar la evaluación exitosa del producto.
- ✓ La definición de los objetivos para el plan de proyecto de evaluación de calidad con respecto a la evaluación de la calidad.
- ✓ La concientización de todo el personal y la gerencia sobre la importancia del plan, y de sus detalles de implementación.
- ✓ La validación del plan por una persona competente de la organización para asegurar que se cubren adecuadamente los requisitos de evaluación incluyendo las siguientes especificaciones:

- Cómo se dará cumplimiento a los objetivos iniciales.
  - Cómo esos objetivos serán cuantificados y medidos.
  - Cómo esas mediciones apoyaran al proceso de evaluación.
  - Cómo se llevará a cabo la gestión cuantitativa durante la evaluación de sistemas y/o software.
  - Cuáles son los respectivos objetivos de calidad ya que estos pueden relacionarse con el producto, el propósito o incluso el tamaño.
  - Calificación de las tareas y responsabilidades.
  - Definición de cómo se van a recolectar, controlar y usar los datos.
- ✓ La definición de objetivos con relación al plan de proyecto de evaluación de calidad que incluya las siguientes especificaciones:
- Las correspondientes características de calidad del producto.
  - Los estándares adoptados.
  - Los métodos.
  - Las habilidades del personal.
  - El soporte y herramientas de gestión de proyectos.

#### CLAUSULA 6.4 Análisis y uso de la evaluación de resultados

##### QUÉ SE TIENE

- ✓ El Proceso de Gestión de Desarrollo Tecnológico no da cumplimiento a los requisitos de la cláusula 6.4 análisis y uso de la evaluación de resultados.

## QUÉ FALTA

- ✓ La recolección, análisis y uso efectivo de los resultados de la evaluación al final de cada proyecto de evaluación por el equipo evaluador.
- ✓ La consideración de las siguientes especificaciones para alcanzar los objetivos:
  - La verificación de la calidad de los datos recolectados.
  - La identificación de métodos apropiados de agregación de datos.
  - La revisión de los valores objetivo de los factores de calidad para cada proyecto de evaluación.
  - El entrenamiento relevante, en caso de requerirse.
- ✓ El análisis de los siguientes criterios para mejorar la tecnología de la evaluación:
  - Evaluación de los resultados.
  - Evaluación de los métodos.
  - Evaluación de los valores objetivos de los factores de calidad de cada proyecto de evaluación.
  - La interpretación y presentación a todos los partes involucrados de los resultados.
- ✓ El almacenamiento y control de la información documentada.

### ***7.3.3 Resultados de la gestión de requerimientos y evaluación de calidad de sistemas y/o software bajo la norma ISO/IEC 25001:2014.***

En la tabla valor del cumplimiento se puede observar que si el porcentaje de cumplimiento obtenido como resultado de la aplicación de la lista de chequeo ISO/IEC 2001:2014 mayor o es igual al ochenta por ciento ( $\geq 80\%$ ) indica que el nivel de cumplimiento

de la gestión de la calidad es alto y se deben mantener las acciones ejecutadas, si el porcentaje de cumplimiento es menor que el ochenta por ciento ( $< 80\%$ ) pero igual o mayor que el sesenta por ciento ( $\geq 60\%$ ) indica que el nivel de cumplimiento de la gestión de la calidad es medio y se deben mejorar las acciones ejecutadas y si el porcentaje de cumplimiento es menor que el sesenta por ciento ( $<60\%$ ) indica que el nivel de cumplimiento es bajo y se deben implementar acciones.

**Tabla 4.**

*Valor de cumplimiento ISO/IEC 25001:2014*

VALOR DE CUMPLIMIENTO		ACCIÓN
ALTO	% CUMPLIMIENTO $\geq 80\%$	MANTENER
MEDIO	% $60 \leq$ % CUMPLIMIENTO $< 80\%$	MEJORAR
BAJO	% CUMPLIMIENTO $< 60\%$	IMPLEMENTAR

En la siguiente tabla se detallan los resultados del diagnóstico frente al procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de software institucional.

**Tabla 5.**

*Resultados diagnósticos ISO/IEC 25001:2014*

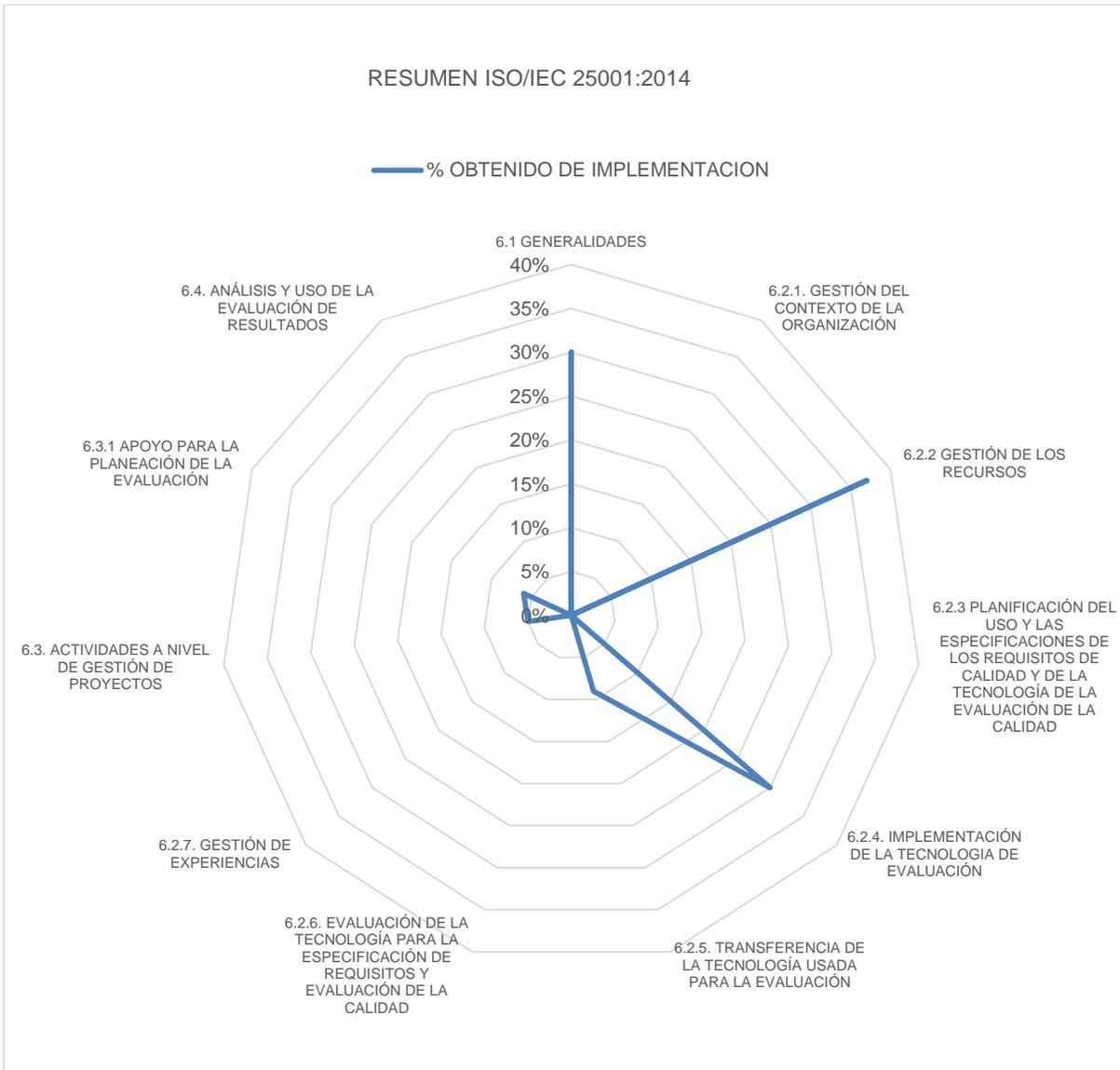
CLÁUSULA	% DE IMPLEMENTACION	ACCIONES POR REALIZAR
6.1 GENERALIDADES	30%	IMPLEMENTAR
6.2.1. GESTIÓN DEL CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	0%	IMPLEMENTAR

CLÁUSULA	% DE IMPLEMENTACION	ACCIONES POR REALIZAR
6.2.2 GESTIÓN DE LOS RECURSOS	37%	IMPLEMENTAR
6.2.3 PLANIFICACIÓN DEL USO Y LAS ESPECIFICACIONES DE LOS REQUISITOS DE CALIDAD Y DE LA TECNOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD	0%	IMPLEMENTAR
6.2.4. IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGIA DE EVALUACIÓN	30%	IMPLEMENTAR
6.2.5. TRANSFERENCIA DE LA TECNOLOGÍA USADA PARA LA EVALUACIÓN	9%	IMPLEMENTAR
6.2.6. EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA PARA LA ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD	0%	IMPLEMENTAR
6.2.7. GESTIÓN DE EXPERIENCIAS	0%	IMPLEMENTAR
6.3. ACTIVIDADES A NIVEL DE GESTIÓN DE PROYECTOS	5%	IMPLEMENTAR
6.3.1 APOYO PARA LA PLANEACIÓN DE LA EVALUACIÓN	6%	IMPLEMENTAR
6.4. ANÁLISIS Y USO DE LA EVALUACIÓN DE RESULTADOS	0%	IMPLEMENTAR
TOTAL	11%	
CALIFICACIÓN GLOBAL	BAJO	

En la siguiente figura se muestra los resultados del diagnóstico para el procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de software institucional.

**Figura 15.**

*Resumen ISO/IEC 25001:2014*



Los resultados obtenidos del diagnóstico realizado al procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de software institucional bajo la norma ISO/IEC 25001:2014 indicaron que se cumple con un porcentaje de cumplimiento del 11% lo cual según los criterios de calificación equivale a un nivel bajo, por lo tanto, se deben implementar acciones de acuerdo al establecimiento de las mismas. En ese mismo sentido los resultados obtenidos por capítulo son: generalidades con un 30%, gestión del contexto de la organización con un 0%, gestión de los recursos con un 37%, planificación del uso y las especificaciones de los requisitos de calidad y de la tecnología de la evaluación de la calidad con un 0%, implementación de la tecnología de la evaluación con un 30%, transferencia de la tecnología usada para la evaluación con un 9%, evaluación de la tecnología para las especificaciones de requisitos y evaluación de la calidad con un 0%, gestión de experiencias con un 0%, actividades a nivel de gestión de proyectos con un 5%, apoyo para la planeación de la evaluación con un 6% y el capítulo análisis y uso de la evaluación de resultados con un 0%.

#### **7.4 Encuesta ISO/IEC 25001:2014**

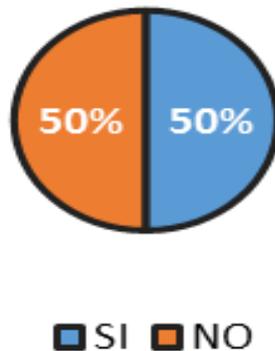
Se realizó la aplicación de un formulario a los profesionales que conforman equipo de sistemas de información sobre la norma ISO/IEC 25001:2015 con el objetivo de determinar el cumplimiento e implementación de los requisitos de la norma ISO/IEC 25001:2014 (Requerimientos y evaluación de calidad de sistemas y/o software) en el procedimiento de Análisis, diseño y desarrollo de Software perteneciente al proceso apoyo Gestión de Desarrollo Tecnológico del Sistema Integral de Gestión de la Calidad de la Universidad de Córdoba.

## GENERALIDADES

¿Se aplican criterios estandarizados para la especificación de los requisitos de software, como, por ejemplo: usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad, portabilidad, compatibilidad, adecuación funcional o eficiencia de desempeño?

**Figura 16.**

*Generalidades*



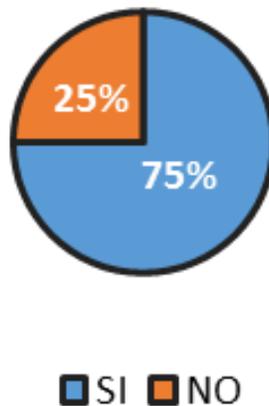
La mitad (50%) del equipo de sistemas de información indican que se aplican criterios estandarizados para la especificación de los requisitos de software, mientras que el resto (50%) desconoce de la aplicación de criterios para la especificación de requisitos, por lo que se evidencia que no se han definido los requerimientos de calidad, la selección de medidas y definición de niveles de calificación y criterios de evaluación, por lo tanto, es un requisito no conforme.

## ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

¿Se tienen definidos los roles, las responsabilidades y autoridades para facilitar la gestión estratégica de la calidad de los sistemas y/o software?

**Figura 17.**

*Asignación de roles, responsabilidad y autoridad*



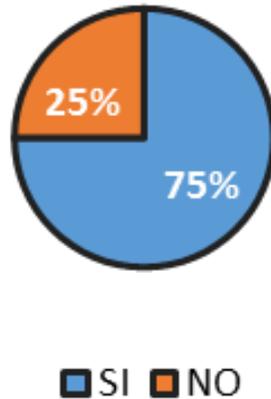
A lo sumo el 75% de las personas que conforman el equipo de sistemas de información conocen su rol y tienen clara sus responsabilidades y autoridades para facilitar la gestión estratégica de la calidad de los sistemas y/o software, mientras que el 25% restante desconoce de su rol, responsabilidades y autoridades, porque lo que se evidencia que no se han comunicado todos los roles, responsabilidades y autoridades, no obstante, existe una oportunidad de mejora.

## GESTIÓN DE LOS RECURSOS

¿En el proceso "Gestión de Desarrollo Tecnológico" se han determinado los recursos de soporte de infraestructura necesarios para ejecutar las especificaciones de los requisitos y proyectos de evaluación de calidad de los sistemas y/o software?

**Figura 18.**

*Gestión de recursos*



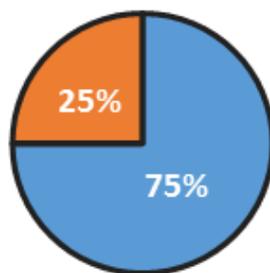
Como máximo el 75% del equipo han identificado y conocen que se han determinado y proporcionado los recursos de soporte de infraestructura necesarios para ejecutar las especificaciones de los requisitos y proyectos de evaluación de calidad de los sistemas y/o software, mientras que el 25% restante indica que no se tienen identificado todos los recursos, por lo que se evidencia que no se han proporcionado todos los recursos necesarios, por lo tanto, en este requisito existe una oportunidad de mejora.

#### IDENTIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD

¿Se han establecido técnicas y herramientas para la evaluación de la calidad del software de acuerdo a los lineamientos y objetivos de calidad de la Institución?

#### **Figura 19.**

*Tecnología de la evaluación*



■ SI ■ NO

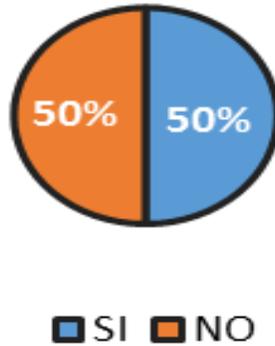
A lo sumo el 75% del equipo de sistemas de información indica que se han identificado y establecido técnicas y herramientas para la evaluación de la calidad del software de acuerdo a los lineamientos y objetivos de calidad, mientras que el 25% restante desconoce del establecimiento de estas técnicas, por lo que se evidencia que no se evalúa la medida en que las técnicas son usadas en la institución, por lo tanto, en este requisito existe una oportunidad de mejora.

#### PLANIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DE LOS REQUISITOS DE CALIDAD Y DE LA TECNOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD

¿Se identifican las mejoras para las especificaciones de los requisitos de calidad, los procesos de evaluación de la calidad y el uso de una nueva tecnología?

#### **Figura 20.**

*Planificación de las especificaciones*



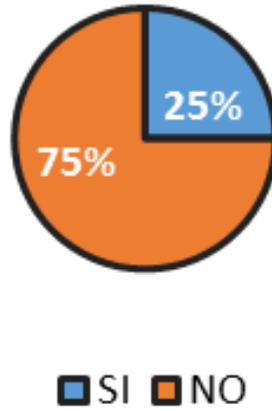
La mitad (50%) del equipo de sistemas de información indican que se han identificados mejoras en las especificaciones de los requisitos de la calidad, los procesos de evaluación y en el uso de una tecnología, mientras que el resto (50%) indican no haber identificado mejoras en estos procesos, por lo que se evidencia que no se ha definido una metodología para la planificación, mejora y estandarización de las especificaciones de los requisitos de calidad y de la tecnología de la evaluación de la calidad, por lo tanto, es un requisito no conforme.

## ANÁLISIS Y USO DE LA EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

¿Se tiene definida una metodología para el análisis y uso de los resultados de la evaluación de la calidad del software?

### **Figura 21.**

*Análisis y uso de la evaluación de los resultados*



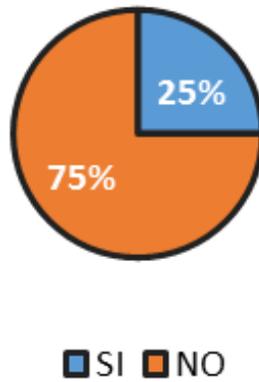
A lo sumo el 75% del equipo dice que no se ha definido y establecido una metodología para el análisis y uso de los resultados de la evaluación del software, mientras que el 25% restante indica que se tiene identificado una metodología, por lo que se evidencia que no se ha realizado divulgación y establecimiento de una metodología de análisis y evaluación de resultados de la calidad del software, por lo tanto, es un requisito no conforme.

## COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS A LAS PARTES INTERESADAS

¿Se comunican los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad del software a las partes interesadas?

### **Figura 22.**

*Comunicación de los resultados*



A lo sumo el 75% del equipo indica que no se comunican los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad del software a las partes interesadas, mientras que el 25% restante indica presentar los resultados a las partes interesadas, por lo que se evidencia que no se comunican los resultados de la evaluación de la calidad con las partes interesadas, por lo tanto, es un requisito no conforme.

### **7.5 Plan de Acción**

El anexo 3 proporciona los detalles del plan que se definió con el objetivo de definir las acciones requeridas para dar cumplimiento a los requisitos que no se cumplen a conformidad según los resultados del diagnóstico realizado bajo la norma ISO 9001:2015 al Sistema Integral de gestión de la calidad e ISO/IEC 25001:2014 al procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de Software Institucional y los resultados de la encuesta realizada al equipo de sistemas de información de la Universidad de Córdoba. Este plan fue apoyado con las siguientes referencias: Documento maestro del Modelo de gestión y gobierno TI (Mintic, Gobierno de Colombia Mintic, 2021) la norma ISO/IEC 25010 (ISO/IEC 25010, 2021) y finalmente la norma ISO/IEC 25040 (ISO/IEC 25040, 2021).

## **7.6 Procedimiento**

El anexo 4 suministra el resultado de la nueva versión propuesta para el procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de software institucional elaborada bajo los estándares de las normas ISO 9001:2015 e ISO/IEC 25001:2014 que garantice una adecuada especificación de requisitos de desarrollo y de evaluación de la calidad de software.

La versión propuesta del Procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de software institucional tiene como objetivo solucionar las necesidades de sistematización de información a través de la especificación de requerimientos, diseño y desarrollo de software, que cumplan con las políticas institucionales; buscando una mejora en la eficiencia, eficacia y calidad de los procesos de la Universidad e incluye los requisitos de la cláusula o capítulo 8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios de la norma ISO 9001: 2015, y los requisitos de la cláusula o capítulo 6 Requisitos y recomendaciones para la calidad de la especificación de requisitos y evaluación de la calidad de sistemas y softwares de la norma ISO/IEC 25001:2014. En ese sentido, este procedimiento incluye un objetivo, alcance, definiciones, políticas de operación, descripción del procedimiento, documentos de referencia, registros, control de cambios y anexos.

No obstante, el anexo 5 complementa el procedimiento propuesto del anexo 4, en cuanto a la elaboración del plan de pruebas de los requerimientos priorizados para el plan de trabajo mensual.

## 8. Conclusiones

- Con la aplicación del diagnóstico al Sistema Integral de Gestión de la Calidad se pudo concluir respecto al grado de cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2015 que el Sistema Integral de Gestión de la Calidad cumple con el 95% de los requisitos, clasificado en un nivel de cumplimiento alto. Así mismo, el procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de software institucional cumple con el 11% de los requisitos frente a la norma ISO/IEC 25001:2014 clasificándose en un nivel de cumplimiento bajo.
- Con la aplicación del formulario se concluyó que para el procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de software institucional no se tiene claridad en el equipo de sistemas de información frente a los requisitos de la norma ISO/IEC 25001:2014.
- Se elaboró propuesta de plan de acción con el fin de dar cumplimiento a los requisitos que no se cumplen a conformidad de las normas ISO 9001:2015 e ISO/IEC 25001:2014, con el que se espera dar cumplimiento del 100% frente a los requisitos.
- En general, el proceso para el diseño del sistema de gestión de la calidad bajo los lineamientos de las normas ISO 9001:2015 e ISO/IEC 25001:2014 para el procedimiento análisis, diseño y desarrollo de software de la universidad de córdoba permitió aplicar diferente conceptos y conocimientos adquiridos durante el proceso de formación académica.
- Las herramientas de diagnóstico para la evaluación de los requisitos de las normas evaluadas permiten identificar el nivel de madurez de los sistemas de Gestión y facilitan la generación de planes de acción requeridos para fortalecer o implementar dichos sistemas en los procesos y a nivel organizacional.

## 9. Recomendaciones

- Es importante que la Institución implemente las mejoras propuestas con el fin de lograr que el Sistema Integral de Gestión de la Calidad y el procedimiento Análisis, diseño y desarrollo de software institucional den cumplimiento a los requisitos frente a los lineamientos de la norma ISO 9001:2015 y fortalezca el procedimiento de Análisis, diseño y desarrollo de software institucional a través de la implementación de los requisitos de la norma ISO/IEC 25001:2014.
- Realizar sensibilizaciones, charlas y reuniones con el fin de generar conciencia, mantener una cultura de calidad y evaluación de las especificaciones de sistemas y/o software en todos los funcionarios, donde se resalte la relevancia de la misma, para tener un mejoramiento continuo en el desarrollo de los procesos y actividades ejecutados cada día.
- Realizar seguimiento a la información pertinente requerida por las normas y aquella que la institución considere para el buen funcionamiento y mantenimiento del Sistema Integral de Gestión de la Calidad.
- Verificar los resultados alcanzados analizando las causas que dieron origen a desviaciones, con el fin de plantear acciones correctivas.
- Incorporar las acciones propuestas en el plan de mejora según los lineamientos de Gobierno del Modelo de Gestión y Gobierno TI para el desarrollo de sistemas de información con el fin de garantizar la ejecución adecuada de los proyectos y la evolución de los sistemas de información.

## 10. Bibliografía

- (s.f.). Obtenido de <https://www.unicordoba.edu.co/index.php/estructura/>
- 33000, I. (27 de 01 de 2021). *ISO 33000 Evaluacion de precesos*. Obtenido de ISO 33000 Evaluacion de precesos: <https://www.iso33000.es/>
- AENOR. (01 de marzo de 2019). *AENOR*. Obtenido de AENOR: <https://revista.aenor.com/346/evolucion-en-la-certificacion-del-desarrollo-software.html>
- AENOR. (2021). Evolución en la certificación del desarrollo software. *La revista de la evaluación de la conformidad*, 1-4.
- Chavarría, D. G. (17 de 02 de 2021). *Gestión del “Capability Maturity Model Integration”*. Obtenido de [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/7316/capability\\_maturity\\_model\\_integration.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/7316/capability_maturity_model_integration.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Espinel González, L. A. (17 de Noviembre de 2017). *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/8388>
- Freddy V. Marin, A. d. (17 de Noviembre de 2017). Obtenido de <file:///D:/Documentos/FORMACION%20ACADEMICA/ESP%20ADMINISTRACION%20TOTAL%20DE%20LA%20CALIDAD/Seminario%20I%20MODULO%208/BUSQUEDA%20DE%20BIBLIOGRAFIA/art04.pdf>
- ICONTEC. (01 de 06 de 2015). *ICONTEC*. Obtenido de ICONTEC: <https://www.icontec.org/>
- ISO 25000. (17 de 02 de 2021). *ISO 25000 Calidad de Software y datos*. Obtenido de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>

ISO 25000 calidad del software y datos. (01 de 01 de 2014). *ISO 25000 calidad del software y datos*. Obtenido de ISO 25000 calidad del software y datos:  
<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>

ISO/IEC 25010. (28 de agosto de 2021). *ISO 25000 calidad de softwares y datos*. Obtenido de  
<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>

ISO/IEC 25040. (28 de agosto de 2021). *ISO 25000 calidad de software*. Obtenido de  
<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25040?start=0>

Ligia Alba Melo, J. E. (2017). La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. *Desarrollo y Sociedad*, 2-5.

Maida, E. G. (15 de Noviembre de 2015). *Repositorio Institucional UCA*. Obtenido de  
<https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/522>

Mario Edwin, B. S. (17 de Mayo de 2019). *Repositorio Institucional Universidad Cooperativa de Colombia*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12494/10126>

MinTIC. (01 de diciembre de 2018). *Gobierno Digital*. Obtenido de Gobierno Digital:  
<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Politica-de-Gobierno-Digital/Manual-de-Gobierno-Digital/>

Mintic. (28 de agosto de 2021). *Gobierno de Colombia Mintic*. Obtenido de  
[https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-144767\\_recurso\\_pdf.pdf](https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-144767_recurso_pdf.pdf)

Mintic. (31 de agosto de 2021). *Gobierno Digital*. Obtenido de  
<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Politica-de-Gobierno-Digital/Manual-de-Gobierno-Digital/>

Ortiz, O. C. (2016). Sistema de Gestión de la Calidad Teoría y practica bajo la norma ISO. En J. A. Ortiz, *Sistema de Gestión de la Calidad Teoría y practica bajo la norma ISO* (págs. 30-45). Bogota.

Pozo, J. M. (17 de Noviembre de 2019). Obtenido de file:///D:/Documentos/FORMACION%20ACADEMICA/ESP%20ADMINISTRACION%20TOTAL%20DE%20LA%20CALIDAD/Seminario%20I%20MODULO%208/BUSQUEDA%20DE%20BIBLIOGRAFIA/PG%20722%20TESIS.pdf

UNESCO. (1998). *Declaración mundial sobre la educación en el siglo XXI: Visión y acción*, (pág. 10). Paris.

UNICORDOBA. (s.f.). Obtenido de <https://www.unicordoba.edu.co/index.php/estructura/>

Universidad de Córdoba. (01 de 01 de 2020). *Universidad de Córdoba*. Obtenido de Universidad de Córdoba: <https://www.unicordoba.edu.co/>

## **11. Anexos**

- Anexo 1. Lista de chequeo ISO 9001:2015
- Anexo 2. Lista de chequeo ISO/IEC 25001:2014
- Anexo 3. Plan de acción.
- Anexo 4. Procedimiento propuesto de análisis, diseño y desarrollo de software institucional.
- Anexo 5. Procedimiento propuesto de diseño y ejecución de prueba institucional propuesto.