**FORMATO PARA EL DESARROLLO DE COMPONENTE FORMATIVO**

|  |  |
| --- | --- |
| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Aseguramiento de la calidad de *software* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| COMPETENCIA |  | RESULTADOS DE APRENDIZAJE |  |

|  |  |
| --- | --- |
| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | 18 |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Diseño de pruebas de carga |
| BREVE DESCRIPCIÓN | En este componente formativo, se abordará el diseño de pruebas de carga con el objetivo de validar características específicas que representan el rendimiento y las prestaciones ofrecidas al usuario final de una aplicación o plataforma. Esta se somete a prueba con un gran volumen de peticiones o solicitudes, las cuales simulan una carga de trabajo representativa de un escenario previsto durante la operación diaria en un ambiente productivo. |
| PALABRAS CLAVE | pruebas, carga, pruebas de rendimiento, latencia, respuesta, stress |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁREA OCUPACIONAL | 2 - CIENCIAS NATURALES, APLICADAS Y RELACIONADAS |
| IDIOMA | Español |

1. **TABLA DE CONTENIDOS**

**Introducción**

1. **Evaluación comparativa de escalabilidad**
   1. Métricas de evaluación
   2. Niveles de carga
2. **Instalación y configuración de herramientas de pruebas de rendimiento**
3. **Metodología para la evaluación de escalabilidad**
4. **INTRODUCCIÓN**

Bienvenidos a este componente formativo, en el que se abordará el **Diseño de pruebas de carga**. En la industria del *software,* existe una alta demanda de personal capacitado para determinar las características de rendimiento que presentan los productos o las que se desearían que tuvieran.

|  |  |
| --- | --- |
| Este personal calificado es capaz de identificar y evaluar atributos de calidad del *software* relacionados con la operación de los servicios de teleinformática, una vez que están disponibles como servicios tecnológicos. Esto permite determinar, antes de que los sistemas sean implementados en producción, su capacidad, así como su habilidad para atender a la demanda de un número específico de usuarios. | Diseño colorido del vector de tecnología informática |

De este modo, el trabajo en pruebas de rendimiento, un subconjunto de la ingeniería de pruebas, representa una oportunidad de negocio que pocos conocen y explotan. Esta área del conocimiento en el desarrollo de aplicaciones puede ofrecer estabilidad a largo plazo y una carrera sólida a quienes decidan explorarla.

|  |  |
| --- | --- |
| Un fondo moderno de signo de interrogación en el concepto de aclaración de dudas | Pero, **¿qué son las pruebas de rendimiento? ¿Cuáles son los procesos que buscan verificar la eficiencia, eficacia, fiabilidad, escalabilidad, velocidad y calidad de respuesta de los sistemas informáticos bajo condiciones de trabajo específicas?** |

Para responder a estas preguntas, le invitamos a revisar este componente formativo, en el que identificará los conceptos básicos sobre evaluación de escalabilidad, instalación y configuración de herramientas de pruebas de rendimiento, y la metodología para realizar esta evaluación. De esta manera, se generan indicadores de calidad para la toma de decisiones de los equipos de desarrollo o la implementación de los sistemas tecnológicos.

1. **DESARROLLO DE CONTENIDOS**
2. **Evaluación comparativa de escalabilidad**

Una de las etapas del proceso de desarrollo que genera opiniones divididas en la construcción de una aplicación es la relacionada con las pruebas del sistema. Este paso es crucial para asegurar la calidad del *software*; sin embargo, la mayoría de estas pruebas se centran en validar y certificar componentes, módulos o incluso flujos del proceso en un entorno controlado, disponiendo de equipos con gran capacidad a nivel de *hardware* que soportan la solución de *software.*

Antes de profundizar en los aspectos centrales de este tema, es importante comprender algunos conceptos fundamentales relacionados con los requisitos técnicos del diseño de cargas. Revisemos, entonces, los términos de escalabilidad y evaluación comparativa.

Este concepto, a menudo percibido como abstracto, está intrínsecamente vinculado al diseño de la arquitectura de *software,* ya que un sistema bien diseñado no enfrentará problemas de escalabilidad. Por lo tanto, es posible concluir que la escalabilidad no es un atributo que se pueda configurar en el sistema posteriormente, sino que depende de la implementación y del diseño inicial del mismo.

La escalabilidad representa un punto crítico en el crecimiento de un proyecto, ya sea para aumentar el número de usuarios atendidos simultáneamente o para ampliar las funcionalidades ofrecidas. Esto implica que un líder debe evaluar dos posibles enfoques, representados por los siguientes ejemplos:

Es importante conocer que la escalabilidad también se clasifica en vertical y horizontal, tal como se explica a continuación:

**Escalabilidad vertical**

**Escalabilidad horizontal**

Se trata básicamente de añadir recursos en un solo componente o nodo hardware dentro del sistema, aumentando más memoria RAM, más capacidad de almacenamiento del disco duro o agregando en nuevos ***slot*** componentes de los anteriormente mencionados.

**Ventajas:** el *software* no se ve afectado por el proceso, además la arquitectura inicial no necesita realizar cambio alguno y el impacto en codificación es mínimo o nulo.

**Desventajas:** los componentes *hardware* tienen una limitación de fábrica, es decir, llegará el momento en que no podrán mejorar, aún más, la memoria RAM.

**A nivel económico:** el costo en *hardware* de alta prestación se aumenta, teniendo en cuenta que cuando un dispositivo llega al umbral máximo se tratará como tecnología de punta, lo que en ocasiones no es asumible por un proyecto.

Este tipo de escalabilidad significa agregar más nodos o componentes con las mismas características que el sistema ya tiene, por lo general, este nuevo integrante funciona a modo de respaldo y/o espejo.

**Ventajas:** es posible crecer constantemente y con un bajo costo económico, además de que el mantenimiento es simplificado por lo simple de los nodos o componentes del *cluster.*

**Desventajas:** este modelo implica un cambio sustancial en el diseño y la arquitectura planteada para un único componente o nodo, obligando a modificar código y, en ocasiones, a reestructurar completamente la solución *software*, lo que presume un gran esfuerzo y tiempo por parte del equipo.



Para continuar, se indaga sobre el concepto Evaluación comparativa:

|  |
| --- |
| De acuerdo con Mejer et al. (2007), la evaluación comparativa es el proceso de comparar el rendimiento de un sistema con una línea de base que se ha establecido internamente o con un estándar de la industria avalado por alguna otra organización. |

Se pueden emplear dos formas de establecer la evaluación comparativa de escalabilidad: el Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) y Comparativa con una línea base. Veamos en qué consiste cada una:

* **Acuerdo de Nivel de Servicio SLA**

Los Acuerdos de Nivel de Servicio (Service Level Agreements, SLA) representan una de las primeras maneras de definir las metas que los sistemas deben alcanzar. Pero, ¿qué es un SLA?, ¿qué determina? y ¿cuáles son sus ventajas? Para responder a estas preguntas, lo invitamos a revisar el siguiente recurso:

Slide

CF018\_1\_Evaluación comparativa de escalabilidad (1)

DI\_CF18\_1\_clasificación\_escalabilidad

**Parámetros habituales**

Un acuerdo de nivel de servicio puede incluir una amplia variedad de parámetros que se alinean con un objetivo específico del nivel de servicio. A continuación, se ofrecen algunos ejemplos:

Slide

CF018\_1\_Evaluación comparativa de escalabilidad (2)

Es así que los SLA en general representan para cualquier línea de negocio el reflejo claro y conciso de dos elementos; por un lado, describen los servicios que se cubren bajo el contrato del SLA y además el nivel operativo estándar o normal.

* **Comparativa con una línea base**

Por tanto, los SLA, en general, representan para cualquier línea de negocio un reflejo claro y conciso de dos elementos esenciales: por un lado, describen los servicios que se incluyen bajo el contrato del SLA y, por otro, el nivel operativo estándar o habitual.

Cuando se produce un evento de actualización en el sistema, ya sea de *software, hardware,* red y/o código fuente, es imprescindible llevar a cabo todas las pruebas de línea base y comparar los resultados obtenidos para cada parámetro con los del estado inmediatamente anterior, con el objetivo de identificar cambios, anomalías o simplemente para asegurar que se mantiene la calidad considerada adecuada en la aplicación.

* 1. **Métricas de evaluación**

Durante el procedimiento de evaluación de la escalabilidad de un sistema, es esencial tener en cuenta ciertos parámetros cuantificables clave para caracterizar su rendimiento, como el tiempo de respuesta, la latencia, la utilización de recursos, entre otros. Estos parámetros facilitan la estimación de la capacidad del sistema para incrementar el número de usuarios y/o solicitudes sin comprometer la calidad del servicio ofrecido.

A continuación, se presentan algunas métricas de evaluación para facilitar su identificación:

Pasos

CF018\_1.1\_ Métricas de evaluación (1)

**Tipos de pruebas de rendimiento**

Una prueba de rendimiento tiene como objetivo evaluar el comportamiento de la aplicación en un entorno de producción cuando se enfrenta a una gran demanda de uso (grandes cantidades de peticiones y transacciones). Existe una amplia variedad de pruebas de este tipo; no obstante, solo se explorarán las siguientes:

Animación 2D

CF018\_1.1\_ Métricas de evaluación (2)

**Prueba de estabilidad**

**Pruebas de picos**

* 1. **Niveles de carga**

Los niveles de carga para una prueba dependen en gran medida de la estrategia planificada, la cual se fundamentará en el estado actual de la aplicación. Esto implica un análisis de la infraestructura, la tecnología utilizada, entre otros aspectos, así como el conocimiento de los problemas existentes, los módulos que realmente requieren validación y los objetivos que se pretenden alcanzar a futuro con la aplicación.



Con este propósito, resulta crucial recopilar información de las distintas áreas de la empresa que interactúan con la aplicación, así como de los propios clientes finales. Su perspectiva y percepción sobre el producto ofrecido pueden influir significativamente en la modificación y refinamiento de los objetivos de las pruebas y, por consiguiente, en los niveles de carga.

sobre el producto ofrecido puede modificar y refinar los objetivos de las pruebas y, por ende, los niveles de carga.

De esta manera, los niveles de carga varían acorde a los tipos de prueba, de la siguiente manera:

Infografía interactiva

CF018\_1.2.\_Niveles de carga (1)

También es crucial revisar los tipos de fallas que el equipo de pruebas debe estudiar, quienes se esfuerzan constantemente por identificar problemas en los sistemas que evalúan, buscando amenazas potenciales o procesos que puedan desencadenar resultados indeseados.

En el ámbito de las pruebas de rendimiento, hay fallos comunes que ya están plenamente identificados y que es esencial detectar con facilidad para, por ende, resolverlos de la mejor manera posible. A continuación, se listan los siguientes:

Acordeón

CF018\_1.2.\_Niveles de carga (2)

Pestañas C

Las métricas mencionadas, los tipos de pruebas, los niveles de carga, y los tipos de fallas son esenciales en el proceso de evaluación de la escalabilidad de un sistema de *software*. Resulta crucial definir una hoja de ruta para las pruebas, lo que implica la necesidad de identificar el tipo de pruebas a ejecutar para establecer un plan basado en una metodología que evalúe la escalabilidad de un sistema de software mediante el uso de una herramienta que facilite el abordaje de estos parámetros.

1. **Instalación y configuración de herramientas de pruebas de rendimiento**

Una vez revisados y comprendidos los conceptos acerca de la temática de la evaluación de escalabilidad, es posible profundizar en los pasos requeridos para la instalación y configuración de una herramienta de pruebas de rendimiento.

Para lograr que el proceso sea lo más satisfactorio posible, se necesita instalar algunas herramientas que se encuentran en internet, las cuales pueden ser gratuitas o Premium (pagas), con lo cual es posible realizar cualquier tipo de prueba, funcionales, rendimiento o regresión, entre otras. Es importante tener presente que estas herramientas son imprescindibles en el negocio del software, en equipos de alto rendimiento.

A continuación, se listan algunas de las más utilizadas en el mercado.

Tarjetas Animadas

CF018\_2\_Instalación y configuración de herramientas

Enseguida, realizaremos un ejercicio de instalación. Se ha seleccionado JMeter como herramienta de pruebas debido a que es gratuita, de acceso rápido e intuitiva en su uso. No obstante, es necesario preparar un ambiente web para realizar las pruebas, por lo que se necesita instalar Java

Como se venía comentando, la aplicación gratuita JMeter ofrece la posibilidad de ejecutar un plan de pruebas de rendimiento de manera fácil y rápida. Gracias a la usabilidad de esta herramienta y el conocimiento obtenido sobre las distintas métricas y valores de carga, se podrá definir una metodología para establecer el plan de pruebas adecuado según el objetivo de la aplicación.

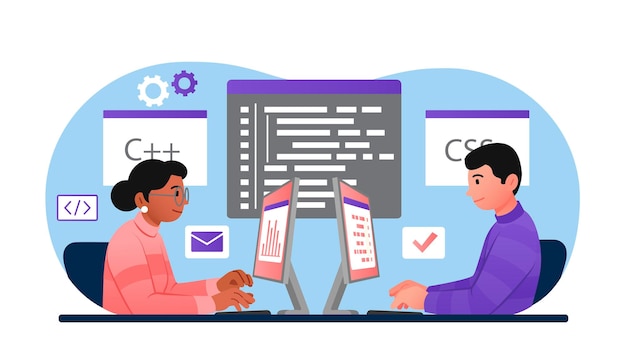
A continuación, le invitamos a observar un ejercicio práctico en el que se identifican los pasos de descarga de Jmeter y la manera de realizar un plan de pruebas:

Videos tutoriales en carrusel

CF018\_2\_Instalación y configuración de herramientas (2)

1. **Metodología para la evaluación de escalabilidad**

Las pruebas de rendimiento requieren de una estrategia bien planificada para asegurar que los objetivos iniciales y los resultados esperados coincidan con lo deseado por todo el equipo de trabajo. El planteamiento metodológico siguiente es el proceso más importante, ya que define el alcance de dichas pruebas de rendimiento, la directriz del nivel de carga y los objetivos de nivel de servicio (SLO). Es decir, determina las partes o módulos que serán objeto de estudio y los acuerdos de nivel de servicio (SLA), así como la expectativa de calidad en el servicio prestado que se espera reciba el cliente final. Por lo tanto, siempre que se necesite elaborar una metodología para la evaluación, se deben adoptar las cinco etapas mencionadas a continuación:



* Planificación de las pruebas.
* Evaluación del entorno de pruebas.
* Selección de métricas y niveles de carga.
* Definición casos de prueba.
* Ejecución de las pruebas.

Le invitamos a revisar el siguiente contenido para conocer los elementos que se deben tener en cuenta en cada una de estas etapas:

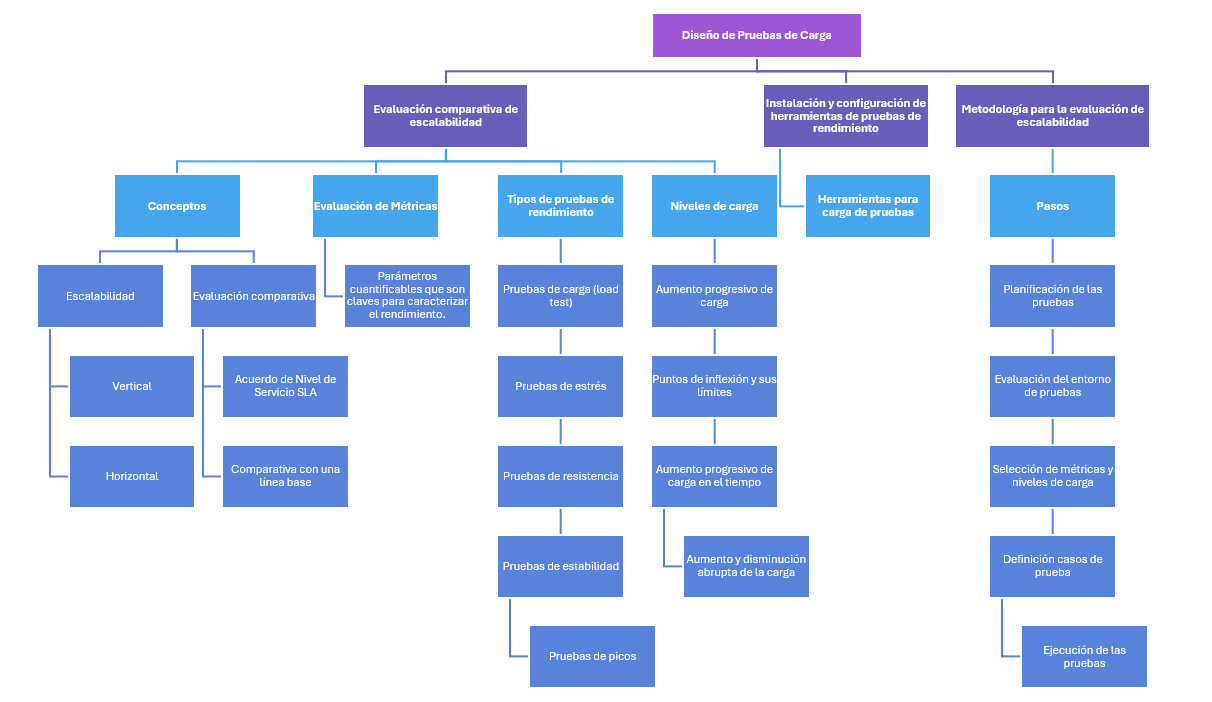
Pasos

CF018\_3\_Metodología para la evaluación de escalabilidad

En esta sección, se han unificado los conocimientos y herramientas para desarrollar una metodología que permita completar un plan de pruebas de rendimiento. Este plan se basa en cinco procesos: la planificación, la evaluación del entorno, la selección de métricas y niveles, la definición de casos y la ejecución de las pruebas. El propósito de estos procesos es cumplir con los objetivos trazados para realizar mejoras o ajustes relacionados con el rendimiento de la aplicación.

**SÍNTESIS**

A continuación, se presenta una síntesis de la temática estudiada en el componente formativo.



1. **ACTIVIDADES DIDÁCTICAS (OPCIONALES SI SON SUGERIDAS)**

|  |  |
| --- | --- |
| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA | |
| Nombre de la actividad | Métricas de evaluación y tipos de carga |
| Objetivo de la actividad | Afianzar los conceptos relacionados con las métricas de evaluación y las pruebas de rendimiento. |
| Tipo de actividad sugerida | Arrastrar y soltar el término con la definición que corresponde. |
| Archivo de la actividad  (Anexo donde se describe la actividad propuesta) | CF018\_Actividad didactica |

1. **MATERIAL COMPLEMENTARIO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tema | Referencia APA del Material | Tipo de material  (Video, capítulo de libro, artículo, otro) | Enlace del recurso o  archivo del documento o material |
| 2. Instalación y configuración de herramientas de pruebas de rendimiento | Torres. A. (2020). *Instalar JDK java en Windows 10*.  <https://www.ingenieriazeros.com/2021/05/instalar-jdk-java-en-windows-10.html> | Pasos de Instalación  (Documento) | <https://www.ingenieriazeros.com/2021/05/instalar-jdk-java-en-windows-10.html> |
| Oracle. (s.f.). Descargas de Java. https://www.oracle.com/java/technologies/javase/javase-jdk8-downloads.html | Web | https://www.oracle.com/java/technologies/javase/javase-jdk8-downloads.html |
| Eruiz. (2022). *Instalar Java JDK windows 10*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=xr069CmHWcs> | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=xr069CmHWcs> |
| Apache JMeter. (2021). [https://jmeter.apache.org](https://jmeter.apache.org/) | Instalador  (Web Oficial) | <https://jmeter.apache.org/> |
| Apache Maven. (2021).  [https://maven.apache.org](https://maven.apache.org/) | Instalador  (Web Oficial) | <https://maven.apache.org/> |
| Bravo, N. (2015). *Pruebas de Carga & Stress: JMeter.* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=CdH9Y3MQ33g> | Vídeo | <https://www.youtube.com/watch?v=CdH9Y3MQ33g> |

1. **GLOSARIO**

|  |  |
| --- | --- |
| TÉRMINO | SIGNIFICADO |
| Acuerdos de Nivel de Servicios: | es un [acuerdo](https://es.wikipedia.org/wiki/Acuerdo) escrito entre un [proveedor de servicio](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Proveedor_de_servicio&action=edit&redlink=1) y su [cliente](https://es.wikipedia.org/wiki/Cliente_(econom%C3%ADa)) con objeto de fijar el nivel acordado para la [calidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Calidad) de dicho [servicio](https://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_(econom%C3%ADa)). |
| *Api:* | la interfaz de programación de aplicaciones, es un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizada por otro *software* como una capa de abstracción.​ |
| *Cluster:* | se aplica a los conjuntos de nodos construidos mediante la utilización de hardware comunes y que se comportan como si fuesen una única computadora. |
| Escalabilidad | es la propiedad deseable de un sistema, una red o un proceso, que indica su habilidad para reaccionar y adaptarse sin perder calidad, o bien manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, o bien para estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos. |
| IDE | entorno de desarrollo integrado​, es una aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitarle al programador el desarrollo de *software.* |
| *Key Performance Indicators:* | indicador clave o medidor de desempeño o indicador clave de rendimiento, es una medida del nivel del rendimiento de un proceso. |
| Línea Base | según el estándar de la IEEE es una especificación o producto que ha sido revisado formalmente, sobre el que se ha llegado a un acuerdo, y que de ahí en adelante servirá como base para un desarrollo posterior que puede cambiarse solamente a través de procedimientos formales de control de cambios. |
| *Memory leaks:* | una fuga de memoria es un error de *software* que ocurre cuando un bloque de memoria reservada no es liberado en una transacción. |
| Mesa de Ayuda | es un conjunto de recursos tecnológicos y humanos, para prestar servicios con la posibilidad de gestionar y solucionar todas las posibles incidencias de manera integral, junto con la atención de requerimientos relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). |
| *Offline:* | indica que no se tiene conexión a la red de internet. |
| *Rampup:* | en informática se puede describir como el aumento exponencial e imprevisto en la carga de peticiones o transacciones en un sistema. |
| *Stakeholder:* | el interesado, parte interesada o involucrado​​​ es una persona, organización o empresa que tiene interés en una empresa u organización dada. |
| *Slot:* | ranura de expansiones un conector o puerto de expansión en la placa base de la computadora. |
| *Throughput:* | la tasa de transferencia efectiva es el volumen de trabajo o de [información](https://es.wikipedia.org/wiki/Informaci%C3%B3n) neto que fluye a través de un sistema, como puede ser un sistema *software.* |

1. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

IEEE. (2000). *IEEE* *Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/875998>

Mazano, J. l. (2017). *Informes SLA, evita problemas con Pandora FMS*. <https://web.archive.org/web/20180618152201/https://blog.pandorafms.org/es/informes-sla/>

Meier, J.D.,et al. (2007). Performance Testing Guidance for Web Applications.

Oracle. (2010). *Introduction to Performance Monitoring. s.l.: Oracle, 2010*. Tomada de las presentaciones del curso Oracle University de administración de weblogic.

Torres. A. (2020). *Instalar JDK java en Windows 10*. <https://www.ingenieriazeros.com/2021/05/instalar-jdk-java-en-windows-10.html>

1. **CONTROL DEL DOCUMENTO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha |
| Autor (es) | Danny Alejandro Solano Concha | Experto Temático | Regional Cauca - Centro de Teleinformática y Producción Industrial | Noviembre 2021 |
| Peter Emerson Pinchao Solis | Experto Temático | Regional Cauca - Centro de Teleinformática y Producción Industria | Noviembre 2021 |
| María Fernanda Chacón Castro | Diseñadora Instruccional | Regional Distrito Capital – Centro de Gestión Industrial | Febrero 2022 |
| Andrés Felipe Velandia Espitia | Asesor Metodológico | Regional Distrito Capital – Centro de Diseño y Metrología | Febrero 2022 |
| Rafael Neftalí Lizcano Reyes | Responsable Equipo Desarrollo Curricular | Regional Santander - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura | Febrero 2022 |
| Sandra Patricia Hoyos Sepúlveda | Corrección de estilo | Regional Distrito Capital - Centro de Diseño y Metrología | Marzo 2022 |

1. **CONTROL DE CAMBIOS**

**(Diligenciar únicamente si realiza ajustes a la Unidad Temática)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha | Razón del cambio |
|  | Olga Constanza Bermúdez Jaimes | Responsable Línea de Producción Antioquia | Centro de Servicios de Salud | Marzo 2024 | Actualización |
|  | Paola Alexandra Moya | Evaluadora instruccional | Centro de Servicios de Salud | Marzo 2024 | Actualización |