



PERÚ

Ministerio de Trabajo
y Promoción del Empleo

Programa de Empleo Temporal "LLAMKASUM PERÚ"

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE MONITOREO "ZABBIX" PARA LOS EQUIPOS INFORMATICOS DEL PROGRAMA "LLAMKASUN PERÚ"

Elaborado por la Unidad Funcional de Tecnologías de la Información
Fecha: 28/01/2026
Versión 1.0

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE MONITOREO "ZABBIX" PARA LOS EQUIPOS INFORMATICOS DEL PROGRAMA "LLAMKASUM PERÚ"

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como finalidad definir el Plan de Implementación del Sistema de Monitoreo Zabbix en el Programa de Empleo Temporal "Llamkasun Perú", con el propósito de optimizar la supervisión del funcionamiento de los equipos informáticos y servicios tecnológicos en la sede principal.

Zabbix es una herramienta de monitoreo de código abierto que permite recolectar, almacenar y analizar métricas de rendimiento, disponibilidad y capacidad de los equipos de cómputo, servidores y servicios de red.

Su implementación busca fortalecer la gestión tecnológica del programa, mejorar la detección temprana de fallas y contribuir a la continuidad operativa de los sistemas institucionales.

II. OBJETIVOS

Objetivo General:

Implementar el sistema Zabbix en los equipos de la sede principal del Programa Llamkasun Perú, con el fin de realizar un monitoreo centralizado de la infraestructura tecnológica, permitiendo la detección oportuna de incidencias y la toma de decisiones basadas en datos.

Objetivos específicos

- Instalar y configurar agentes Zabbix en los equipos de la sede principal del programa.
- Estandarizar la supervisión de recursos tecnológicos: CPU, memoria, red, disco y servicios críticos.
- Configurar alertas automáticas ante fallas o caídas de servicios.
- Establecer mecanismos de respuesta por parte de la Unidad de Tecnologías de la Información.

III. JUSTIFICACIÓN

Con esta implementación se busca consolidar un esquema de monitoreo integral, mejorando la eficiencia operativa, reduciendo tiempos de inactividad y optimizando la gestión de infraestructura tecnológica.

Asimismo, la adopción de un sistema centralizado de monitoreo contribuye al cumplimiento de las políticas de gobernanza de TI del MTPE y de los lineamientos de seguridad de la información del Estado Peruano.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

IV. ALCANCE

4.1. Alcance Funcional

- Instalación de agentes Zabbix en todos los equipos de la sede central del programa (unidades funcionales).
- Monitoreo de servidores y estaciones de trabajo.
- Integración con la consola central Zabbix existente.

4.2. Alcance Geográfico

- Sede principal (Lima), del Programa de Empleo Temporal "Llamkasun Perú", ubicado en Av. Salaverry N° 655, 7° piso, Edificio del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, distrito de Jesús María.

V. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

5.1. Infraestructura Existente:

- Servidor Zabbix: Instalado en el centro de datos del programa, bajo el sistema operativo Ubuntu 24.04
- Base de Datos: MySQL/MariaDB
- Interfaz Web: Accesible desde la red interna institucional

5.2. Componentes de Implementación

- Zabbix Server: Nodo central que gestiona la comunicación con los agentes
- Zabbix Agent: Software ligero que se instala en los endpoints (Windows, Linux y MacOS) para recolectar métricas

5.3. Requerimientos técnicos mínimos:

Componente	Requerimiento mínimo
Sistema operativo	Windows 11, Linux (Ubuntu, CentOS, etc.) y MacOS
Espacio en Disco	100 MB
Memoria RAM	256 MB
Conectividad	Acceso TCP puerto 10050 hacia el servidor Zabbix
Permisos	Usuario administrador o sudo

VI. FASES DE IMPLEMENTACIÓN

6.1. FASE 1: PLANIFICACIÓN

Esta fase tiene como objetivo realizar el análisis técnico y organizativo previo a la instalación del sistema de monitoreo Zabbix en los equipos de la sede principal del Programa de Empleo Temporal "Llamkasun Perú".

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Durante esta etapa se identificarán los dispositivos a monitorear, se validará su compatibilidad técnica con el agente Zabbix, y se verificará la conectividad de red hacia el servidor central ubicado en la sede principal del Programa.

Con la ejecución de la fase se cumplirá con las siguientes actividades:

- Identificar todos los equipos (de las unidades funcionales) que serán integrados al sistema
- Evaluar la conectividad y las condiciones técnicas de red necesarias.
- Definir responsabilidades, cronograma y lineamientos técnicos.

Actividades a realizar:

6.1.1. Reunión inicial de coordinación:

Propósito:

- Definir el alcance del proyecto, responsabilidades y cronograma preliminar con las áreas involucradas (Unidad Funcional de Tecnologías de la Información y Unidades Funcionales)

Acción:

- Convocar a reunión virtual con los jefes de Unidades Funcionales y responsables de TI.
- Presentar el Plan de Implementación (objetivo del sistema Zabbix y los beneficios del monitoreo como mínimo).
- Presentación del cronograma de actividades tentativo
- Elaborar y firmar un acta de reunión que detalle acuerdos y compromisos.

Producto:

- Acta de reunión inicial
- Revisión del Plan de trabajo aprobado

6.1.2. Levantamiento de inventario de equipos de cómputo.

Propósito:

- Registrar todos los equipos de cómputo (Pc's y laptops) que serán monitoreados en la sede principal.
- Este inventario servirá para planificar la instalación del agente Zabbix y validar la compatibilidad con los equipos.

Acción:

- Crear una plantilla en Excel, teniendo en consideración los siguientes campos como mínimo (Unidad Funcional, Usuario asignado, Tipo de equipo, código de patrimonio, Nombre de equipo, Dirección Ipv4, Sistema Operativo y Estado)

Producto:

- Inventario técnico de equipos consolidado y validado por la UFTI

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

6.1.3. Diagnóstico y Validación de conectividad.

Propósito:

- Verificar que los equipos identificados tengan comunicación de red estable con el servidor Zabbix

Acción:

- Realizar pruebas de ping y telnet al puerto 10050 (agente Zabbix).
- Registrar resultados en una tabla de validación teniendo en consideración los siguientes campos (Equipo, Dirección Ipv4, Pin (Ok/fail), puerto 10050(Ok/fail) y observaciones)

Producto:

- Informe de diagnóstico de conectividad

6.1.4. Validación de Compatibilidad técnica

Propósito:

- Comprobar que los equipos cumplan con los requisitos mínimos del agente Zabbix (según el punto 5.3.).

Acción:

- Revisar la versión del Sistema Operativo
- Confirmar permisos de administrador local para instalar el agente.
- Verificar el espacio en disco y acceso a internet o red interna.

Producto:

- Informe de compatibilidad de endpoints.

6.1.5. Elaboración de la Matriz de Responsabilidades (RACI)

Propósito:

- Definir los roles y funciones de los participantes del proyecto

Acción:

- Usar la siguiente plantilla:

Actividad	Jefe UFTI	Administrador Zabbix	Soporte técnico	Jefes Unidades Funcionales
Elaborar el inventario de equipos	A	C	R	C
Realizar el diagnóstico de conectividad	A	R	R	C
Efectuar la validación de compatibilidad	A	R	R	C
Aprobación de fase	A	C	I	I

- R (Responsible) : Ejecuta la tarea (uno o varios)
A (Accountable) : Responsable final / toma decisiones (solo puede haber uno por actividad)
C (Consulted) : Brinda información / participa activamente
I (Informed) : Interesados que no necesitan estar informados sobre las tareas, pero si deben estar al tanto de los estados de las tareas

Producto:

- Matriz RACI aprobada y anexada al informe

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Responsable General

Unidad Funcional de Tecnologías de la Información (UFTI), encargada de coordinar, consolidar y validar todas las acciones de la fase.

Tiempo Estimado

Duración total: 40 días

Productos Finales de la Fase 1

- Acta de reunión inicial
- Inventario técnico de equipos (incluyendo resultados de conectividad y compatibilidad técnica por equipo)
- Matriz RACI
- Plan de implementación del Zabbix (incluyendo el Cronograma general (Gantt))

6.2. FASE 2: INSTALACIÓN

Esta fase tiene como objetivo ejecutar la instalación y configuración del agente Zabbix en los equipos de la sede principal del Programa de Empleo Temporal "Llamkasun Perú", abarcando las unidades funcionales identificadas en la Fase anterior.

Durante esta etapa se establecerá la comunicación entre los puntos finales (PCs/laptops) y el servidor central de monitoreo, asegurando que las métricas sean correctamente reportadas en la consola del sistema.

Con la ejecución de la fase se cumplirá con las siguientes actividades:

- Instalar el agente Zabbix en los equipos de la sede central.
- Configurar correctamente los parámetros de conexión hacia el servidor Zabbix.
- Validar la comunicación entre los equipos monitoreados y el servidor central.
- Confirmar la detección y recepción de métricas en la consola de Zabbix.
- Ajustar plantillas de monitoreo según las necesidades institucionales.

Requisitos previos (entrada desde la fase 1): Antes de iniciar esta fase, deben cumplirse los siguientes requisitos:

Requisitos	Descripción
Inventario validado	Listado de equipos de la sede principal que serán monitoreados
Diagnóstico de Conectividad	Pruebas de comunicación con el servidor Zabbix
Compatibilidad técnica	Confirmación de sistemas operativos y permisos de instalación
Roles asignados	Designación de personal técnico responsable de la instalación
Plan de trabajo aprobado	Acta o correo formal autorizando el inicio de instalación

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Actividades a realizar:

6.2.1. Preparación del entorno de instalación

Propósito:

- Asegurar que cada equipo esté listo para recibir el agente Zabbix

Acción:

- Iniciar sesión con una cuenta con permisos de administrador local
- Verificar conectividad con el servidor Zabbix (ping al IP o nombre DNS)
- Desactivar temporalmente restricciones del firewall (solo si se requiere durante la instalación).

Producto:

- Checklist de preparación de entorno por equipo teniendo como campos a los siguientes datos (Equipo, Usuario, Verificación de red (ok/fail), Permisos de administración (si/no), firewall revisado (si/no), Estado (Listo/pendiente))

6.2.2. Instalación del Agente Zabbix

Propósito:

- Desplegar el agente Zabbix en los equipos identificados

Acción:

- Descargar el instalador oficial desde: https://www.zabbix.com/download_agents (teniendo en cuenta la elección de características según el S.O. mostrado en el siguiente cuadro (recomendado)).

Características	Windows (Agentes Zabbix)	Linux Ubuntu (Zabbix paquetes)	MacOS (Agente Zabbix)
Distribución de S.O.	Windows	Ubuntu / CentOS /	MacOS
Versión del S.O.	Any	24.04 Noble (amd64, arm64)	Any
Hardware	Amd64	-	Arm64
Versión Zabbix	7.4	7.4	7.4
Encriptación	OpenSSL	-	OpenSSL
Embalaje	MSI	-	PKG
Zabbix Component	-	Agent	

- Instalar según el sistema operativo
 - ✓ En **Windows**: Descargar el instalador "zabbix_agent-7.4.3-windows-amd64-openssl.msi" (o el respectivo agente con su versión actualizada)
 - Durante la instalación del agente se debe tener en cuenta los siguientes datos a digitar:
 - Host name: "Nombre del equipo a instalar"
 - Zabbix server Ipv4/DNS: "Ipv4 del servidor"

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

- Agent listen port: "10050"
- Server or Proxy for active checks: "Ipv4 del servidor"
- Verificar que el servicio del agente este en automático
 - En el buscador de Windows, digitar "Servicios" y abrir.
 - Y buscar en servicios (locales) el nombre "Zabbix Agent" y verificar que su estado sea "En ejecución" y tipo de inicio "Automático"
- ✓ En **Linux**: Para la instalación, es necesario seguir la siguiente secuencia:
 - Iniciar sesión de Shell con privilegio root "\$ sudo -s"
 - Instalar el repositorio de Zabbix
 - a) "# wget
https://repo.zabbix.com/zabbix/7.4/release/ubuntu/pool/main/z/zabbix-release/zabbix-release_latest_7.4+ubuntu24.04_all.deb"
 - b) "# dpkg -i Zabbix-release_latest_7.4+ubuntu24.04_all.deb"
 - c) "# apt update"
 - Instalar el agente Zabbix "# apt install zabbix-agent"
 - Durante la instalación del agente es necesario asignar los valores del servidor en el equipo para la conexión:
 - a) "# nano /etc/zabbix/Zabbix_agentd.conf"Buscar:
 - Server = "Digitar la Ip del servidor Zabbix"
 - ServerActive = "Digitar la Ip del servidor Zabbix"
 - Hostname = "Nombre del equipo"
 - Iniciar el proceso del agente, y configuración para iniciar con el sistema:
 - a) Reiniciar el agente "# systemctl restart zabbix-agent"
 - b) Arranque automatico "# systemctl enable Zabbix-agent"
 - Verificar que el servicio del agente este funcionando:
 - a) Digitar "# systemctl status zabbix-agent"
- ✓ En **MacOS**: Descargar el instalador "zabbix_agent-7.4.3-macos-arm64-openssl.pkg" (o el respectivo agente con su versión actualizada)
 - En consola ingresar en modo administrador a la carpeta "Downloads" usando "cd" donde se encuentra el instalador descargado o en otra ruta asignada. Y para luego proceder con lo siguiente:
 - a) Instalar el paquete descargado: "# sudo installer -pkg zabbix_agent-7.4.3-macos-arm64-openssl.pkg -target /"
 - b) modificar los datos de Inicio automático del agente: "sudo vi /usr/local/etc/zabbix/zabbix_agentd.conf"
 - c) "# apt update"Buscar:
 - Server = "Digitar la Ip del servidor Zabbix"
 - ServerActive = "Digitar la Ip del servidor Zabbix"

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

- **Hostanem = "Nombre del equipo"**

- d) Iniciar el agente manualmente: "sudo launchctl start com.zabbix.zabbix_agentd"
- e) detener el agente manualmente: sudo launchctl stop com.zabbix.zabbix_agentd"
- f) Comprobar funcionamiento del agente: "ps aux | grep zabbix_agentd"
- g) Comprobar si el agente Zabbix se ha instalado desde los paquetes: "pkgutil --pkgs | grep zabbix" y debe dar como resultado lo siguiente: "com.zabbix.pkg.ZabbixAgent".

Producto:

- Registro de instalación de Agentes Zabbix por unidad funcional conteniendo los siguientes detalles por equipo (Host de Equipo, IP, SO, Agente instalado (si/no), Fecha y técnico responsable)

6.2.3. Registro del equipo en el aplicativo Zabbix

Propósito:

- Verificar desde la interfaz web que los hosts (equipos) aparecen y envían métricas.

Acción:

- Ingresar a la aplicativo: <http://10.250.56.227/zabbix>
- En la lista desplegable en el lado izquierdo, Ir a: "Recopilación de datos" → "Equipos"
- Seleccionar el botón "Crear equipo".
- En la ventana emergente de "Nuevo Equipo" se debe rellenar los siguientes campos en la sección "Equipo":
 - Nombre del Equipo: "Nombre del equipo final"
 - Plantillas (Templates): "Seleccionar una o más plantillas, es decir, seleccionar los atributos que se obtendrán del equipo final".
 - Asignar la plantilla Template OS Windows by Zabbix agent a los equipos con Windows.
 - Asignar Template OS Linux by Zabbix agent para sistemas Linux.
 - Grupos de equipos: "Seleccionar el grupo al que pertenece el equipo final"
 - Interfaces: Seleccionar "Agente"
 - Dirección Ip: Ip del servidor Zabbix
 - Nombre DNS: "No es necesario"
 - Conectado a: "IP"
 - Puerto: "10050"
 - Descripción: "Digitar algún detalle con respecto al equipo final de ser necesario"
 - Monitorizado por: Seleccionar la opción "Servidor"
 - Seleccionar el check box de la opción "activado"
- En la ventana emergente de "Nuevo Equipo" se debe rellenar los siguientes campos en la sección "Inventario":

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

NOTA: Para la creación de grupos de equipos es necesario realizar el siguiente procedimiento:

- Dentro de la interfaz web del aplicativo <http://10.250.56.227/zabbix> en la lista desplegable en el lado izquierdo, Ir a: "Recopilación de datos" → "Grupos de equipos"
 - Para crear un grupo, se debe seleccionar la opción "Crear grupo de equipos" ubicado en la parte superior derecha.
 - En la nueva ventana, digitar el nombre del nuevo grupo a crear, y seleccionar el botón "agregar"

Producto:

- Registro de vinculación de agentes instalados con el servidor y sus respectivos datos obtenidos (Host Name, detectado (si/no), métricas recibidas (Cpu, memoria, disco, etc.), fecha y hora de vinculación y estado (correcto/incorrecto)).

6.2.4. Elaboración de Informe Técnico de instalación

Propósito:

- Documentar el proceso, resultados y observaciones de la fase

Acción:

- Consolidar todas las tablas de instalación y validación
- Adjuntar capturas de consola Zabbix
- Indicar incidencias detectadas (si algún agente no reporta)

Producto:

- Informe técnico "instalación de Agentes Zabbix – Sede principal"

Responsable General

Unidad Funcional de Tecnologías de la Información (UFTI)

Apoyo técnico: Administrador Zabbix / Personal de Soporte Técnico

Duración Estimada

Tiempo total: 4 semanas

Sugerencia: Instalar 10-15 equipos por día, realizando pruebas inmediatas post-instalación

Productos Finales de la Fase 2

Informe técnico de instalación que contenga lo siguiente:

- Agente Zabbix instalado y operativo en equipos de la sede principal.
- Configuraciones validadas
- Reporte de conectividad y validación.

6.3. FASE 3: CAPACITACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

Esta fase tiene como propósito fortalecer las competencias técnicas del personal responsable de la operación, administración y mantenimiento del

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

sistema de monitoreo Zabbix, así como elaborar la documentación técnica y operativa que servirá como guía institucional para su uso y continuidad.

El entrenamiento garantizará que el equipo técnico pueda gestionar alertas, interpretar métricas, mantener actualizado el inventario de activos tecnológicos y responder a incidentes de manera eficiente, conforme a los procedimientos internos de la UFTI.

Con la ejecución de la fase se cumplirá con las siguientes actividades:

- Capacitar al personal técnico en el uso operativo y la administración del sistema Zabbix.
- Desarrollar manuales y guías de procedimiento adaptadas al entorno institucional.
- Asegurar la transferencia de conocimiento sobre gestión de alertas, inventario y escalamiento de incidentes.
- Consolidar la documentación técnica que respalde el proceso de implementación.
- Fortalecer la autonomía de la UFTI en la gestión del monitoreo tecnológico.

Requisitos previos (entrada desde la fase 1): Antes de iniciar esta fase, deben cumplirse los siguientes requisitos:

Requisitos	Descripción
Instalación completada y validada (fase 2)	El sistema debe estar operativo y recibiendo métricas
Servidor y consola accesible	El entorno de capacitación debe estar disponible para prácticas
Personal designado	Documento que identifique al personal participante
Material base de capacitación	Presentaciones, manuales o guías preliminares preparados por el capacitador

Actividades a realizar:

A continuación, se desarrollan las actividades que componen esta fase con ejemplos, productos esperados y recomendaciones prácticas.

6.3.1. Elaboración de requisitos previos para la capacitación

Propósito:

- Organizar las sesiones de capacitación técnica, estableciendo cronograma, objetivos de aprendizaje y materiales de apoyo.

Acción:

- Elaborar una agenda temática con duración por módulo
- Definir modalidad (presencial o virtual)
- Preparar materiales: prestaciones PowerPoint, guías de usuario, entornos de prueba.
- Confirmar asistencia de los participantes mediante correo u otro medio formal.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Producto:

- Acta de capacitación

6.3.2. Ejecución de la capacitación técnica

Propósito:

- Transferir los conocimientos necesarios para la operación y mantenimiento del sistema Zabbix.

Acción:

- Desarrollar sesiones teóricas y prácticas según la agenda aprobada.
- Utilizar equipos reales o entornos de simulación
- Evaluar la comprensión mediante ejercicios guiados

Temario:

Módulo	Tema	Duración	Modalidad	Responsable	Material
1	Introducción y arquitectura de Zabbix	1 hora	Presencial	Administrador Zabbix	Presentación PDF
2	Monitoreo de métricas y dashboards	2 horas	Presencial	Administrador del Zabbix	Consola Zabbix
4	Escalamiento de incidentes y reportes	1 hora	Práctica	Administrador del Zabbix	Guía de procedimientos
5	Actualización de inventario	1 hora	Virtual	Administrador del Zabbix	Hoja de Excel modelo

Producto:

Registro de asistencia y evidencia de capacitación (listas, fotografías, capturas o acta)

6.3.3. Elaboración de Documentación técnica y Operativa

Propósito:

- Desarrollar manuales, guías y formatos oficiales que sirvan como referencia institucional

Documentos Sugeridos:

- Manual de usuario del sistema Zabbix.
 - Acceso, navegación, interpretación de dashboards
 - Procedimiento para revisar alertas y métricas
- Guía técnica del administrador Zabbix
 - Instalación, configuración, mantenimiento y respaldo
- Procedimiento de escalamiento de incidentes
 - Flujos, tiempos y responsables
- Inventario de equipos
 - Archivo Excel o formulario en línea u otro.
- Registro de incidencias técnicas y lecciones aprendidas

Producto:

- Manual de usuario
- Guía técnica de administración

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Responsable General

Unidad Funcional de Tecnologías de la Información (UFTI)

Apoyo técnico: Administrador Zabbix / Especialista en capacitación / Personal de Soporte Técnico / Responsable PCM (si aplica)

Duración Estimada

Tiempo total: 1 semana

- 2 días para planificación y materiales
- 3 días de capacitación
- 2 días para elaboración y validación de documentación

Productos Finales de la Fase 3

- Plan y cronograma de capacitación aprobados
- Registro de asistencia y evaluaciones
- Manual de usuario y guía técnica de administración
- Informe final de capacitación y documentación

6.4. FASE 4: Evaluación y Cierre

Esta fase tiene como objetivo evaluar la efectividad de la implementación del sistema Zabbix, verificar su rendimiento, estabilidad y cumplimiento de los objetivos planteados, y formalizar el cierre del proyecto.

Incluye la revisión de métricas de desempeño, validación de la operatividad del sistema en el servidor, evaluación de la satisfacción de los usuarios técnicos, y la entrega formal de los productos finales.

Con la ejecución de la fase se cumplirá con las siguientes actividades:

- Evaluar el funcionamiento integral del sistema Zabbix y su desempeño en producción.
- Verificar la correcta recepción de métricas y generación de alertas.
- Asegurar la estabilidad del servidor y agentes instalados.
- Identificar oportunidades de mejora y registrar lecciones aprendidas.
- Elaborar el informe de cierre del proyecto y entregar la documentación final a la UFTI.
- Requisitos previos (entrada desde la fase 1): Antes de iniciar esta fase, deben cumplirse los siguientes requisitos

Requisitos previos:

Requisitos	Descripción
Finalización de la instalación y capacitación (Fase 1, 2 y 3)	El sistema debe estar operativo y los usuarios entrenados
Acceso a la web de Zabbix	Para revisar logs, rendimiento y métricas
Registro de eventos	Historial mínimo de una semana de operación
Documentación técnica	Manuales, guías y registros elaborados previamente consolidada

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Actividades a realizar:

A continuación, se desarrollan las actividades que componen esta fase con ejemplos, productos esperados y recomendaciones prácticas.

6.4.1. Monitoreo y verificación del funcionamiento operativo

Propósito:

- Garantizar que el sistema Zabbix esté operando de manera estable y que todos los agentes instalados reporten correctamente.

Acción:

- Revisión del tablero principal de Zabbix (estado de hosts).
- Verificación de conectividad de los agentes con el servidor.
- Validación de plantillas aplicadas y métricas recibidas (CPU, RAM, disco, red).
- Análisis de logs del sistema Zabbix para descartar errores.

Producto:

- Reporte técnico de estado del sistema (disponibilidad, conectividad, rendimiento). La tabla de validación podría contener los siguientes encabezados Host, Estado, Útila conexión, Métricas recibidas y observación.

6.4.2. Monitoreo y verificación del funcionamiento del servidor del Zabbix

Propósito:

- Analizar la carga, consumo de recursos y rendimiento del servidor virtual donde está instalado Zabbix, para asegurar su estabilidad a largo plazo.

Acción:

- Monitoreo del uso de CPU, memoria y disco del servidor.
- Verificación de tiempos de respuesta en la interfaz web.
- Revisión de logs del sistema operativo.
- Validación de espacio en disco y base de datos MySQL/PostgreSQL.
- Pruebas de carga simuladas con varios agentes simultáneos.

Indicadores de referencia:

Parámetro	Valor recomendado	Observación
CPU	< 70% uso promedio	Por encima requiere optimización
RAM	< 80% uso	Considerar aumento si supera límite
Espacio de disco	> 20% libre	Monitorear periódicamente
Latencia interfaz web	< 2 segundos	Óptimo

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Producto:

- Informe técnico de rendimiento del servidor Zabbix con métricas y gráficos

6.4.3. Evaluación cumplimiento de objetivos

Propósito:

- Analizar si los resultados obtenidos durante la implementación cumplen con los objetivos establecidos en la planificación inicial.

Indicadores (ejemplo):

Objetivo	Indicador	Meta	Resultado	Cumplimiento
Instalación exitosa del sistema Zabbix	% de hosts conectados	100%	96%	Parcial
Monitoreo efectivo	% de alertas generadas y atendidas	>90%	93%	Cumplido
Capacitación técnica completa	% de personal capacitado	100%	100%	Cumplido
Estabilidad del servidor	Tiempo de actividad	99%	99.7%	Cumplido

Producto:

- Documento de lecciones aprendidas y recomendaciones para la continuidad operativa

6.4.4. Cierre de Implementación

Propósito:

- Formalizar la finalización de la implementación del sistema Zabbix mediante la entrega del informe de cierre que consolide resultados, métricas y documentación generada.

Contenido sugerido para el informe

- Resumen ejecutivo
- Alcance y objetivos
- Resultados obtenidos por fase
- Indicadores de cumplimiento
- Incidencias y acciones correctivas
- Conclusiones y recomendaciones
- Anexos (reportes, capturas, registros de validación)

Producto:

- Informe final aprobado por la Jefatura de la UFTI y archivado institucionalmente

Responsable General

Unidad Funcional de Tecnologías de la Información (UFTI)

Apoyo técnico: Administrador Zabbix / Responsable de Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Duración Estimada

Tiempo total: 1 semana

- 3 días de evaluación técnica y revisión de alertas
- 2 días para consolidación de resultados e informe final
- 2 días de revisión y aprobación institucional

Productos Finales de la Fase 4

- Reporte técnico de funcionamiento del sistema Zabbix
- Informe de rendimiento del servidor
- Registro de validación de alertas y escalamiento
- Informe de cumplimiento de objetivos
- Documento de lecciones aprendidas
- Informe final de cierre aprobado

VII. RECURSOS NECESARIOS

Para la ejecución exitosa del plan de implementación del sistema Zabbix, se requieren recursos humanos, técnicos y documentales, los cuales deben estar disponibles durante las fases del proyecto.

Recursos Humanos:

Rol/Cargo	Funciones Principales	Unidad/Área	Dedicación
Administrador Zabbix	Configuración del servidor, plantillas y agentes	UFTI	Parcial (durante implementación y soporte)
Analista de soporte TI	Instalación de agentes, validación de conectividad y métricas	UFTI	Tiempo completo durante fases 2 y 3
Especialista en redes	Validar comunicación entre servidor y puntos finales	UFTI	Parcial
Coordinador del Proyecto	Supervisar avances, reportes y cumplimiento de objetivos	UFTI	General

Recursos Técnicos:

Recurso	Descripción	Observaciones
Servidor Zabbix	Servidor virtual con Ubuntu Server 22.04, 4 CPU, 8 GB RAM, 200 GB SSD.	Ya implementado en sede central
Base de datos	MySQL/ MariaDB (configurada para alta disponibilidad)	En producción
Equipos monitoreados	PCs y laptops de las Unidades Funcionales	Inventario identificado
Red de datos	Conectividad LAN/WAN con IPs asignadas	Validada durante fase 1
Agente Software	Zabbix Agent 6.0 LTS	Instalación local en cada endpoint

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Recursos Documentales:

Documento	Descripción	Responsable
Inventario de equipos	Listado de puntos finales a monitorear	UFTI
Manual de usuario y guía técnica	Documentación oficial del sistema	UFTI
Plan de capacitación	Programa de formación técnica (fase 3)	UFTI
Informe de cierre	Consolidado final del proyecto	UFTI

VIII. RIESGOS Y PLAN DE MITIGACIÓN

Durante la ejecución del plan pueden presentarse riesgos técnicos, logísticos u operativos que afecten el cumplimiento de los objetivos.

Se establecen las medidas de mitigación correspondientes.

Riesgo Identificado	Tipo	Impacto	Probabilidad	Estrategia de Mitigación
Pérdida de conectividad entre agentes y servidor Zabbix	Técnico	Alto	Media	Realizar pruebas de red previas y configurar monitoreo ICMP.
Equipos con restricciones administrativas que impiden instalar el agente	Operativo	Medio	Alta	Coordinar permisos con jefaturas y definir procedimientos escalables.
Saturación del servidor Zabbix por exceso de métricas	Técnico	Alto	Media	Ajustar intervalos de actualización y usar plantillas optimizadas.
Retrasos en la instalación por disponibilidad de personal	Logístico	Medio	Alta	Elaborar cronograma realista y comunicar anticipadamente los tiempos.
Fallas del servicio MySQL o pérdida de base de datos	Técnico	Alto	Baja	Implementar respaldo automático diario y pruebas de recuperación.
Desactualización de agentes en equipos remotos	Técnico	Medio	Media	Planificar actualizaciones trimestrales y monitoreo de versiones.
Falta de seguimiento post - implementación	Administrativo	Alto	Media	

IX. INDICADORES DE ÉXITO

Los indicadores permiten medir el grado de cumplimiento de los objetivos y la efectividad del sistema implementado.

Se evaluarán de forma semestral durante el primer trimestre posterior a la implementación.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Indicador	Fórmula / Descripción	Meta	Frecuencia de Medición	Responsable
Tasa de equipos monitoreados activos	$(N^{\circ} \text{ equipos activos} / N^{\circ} \text{ total equipos}) * 100$	$\geq 95\%$	Mensual	Administrador Zabbix
Disponibilidad del servidor Zabbix	$\text{Tiempo en línea} / \text{Tiempo total} * 100$	$\geq 99\%$	Semanal	Analista de Soporte
Alertas atendidas dentro del SLA	$(\text{Alertas resueltas en tiempo} / \text{Total alertas}) * 100$	$\geq 90\%$	Mensual	UFTI
Cumplimiento del cronograma	$(\text{Actividades completadas} / \text{Planificadas}) * 100$	100%	Al cierre	Coordinador proyecto
Satisfacción del usuario técnico	Promedio de encuestas post-capacitación	$\geq 80\%$	Al finalizar Fase 3	Coordinador fase 3
Incidentes críticos recurrentes	Conteo de alertas tipo "Critical" repetidas	$\leq 5\%$	Mensual	Administrador Zabbix

X. DOCUMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO

Se llevará un control documental de todas las actividades realizadas durante la implementación y las posteriores acciones de soporte, con el fin de garantizar trazabilidad y continuidad operativa.

10.1. Documentación técnica generada

Documento	Fase de origen	Propósito	Responsable
Inventario de equipos	Fase 1	Identificación de puntos finales	UFTI
Manual técnico de instalación Zabbix	Fase 2	Guía de implementación	UFTI
Manual de usuario Guía técnica de administración Zabbix	Fase 3	Guía de usuario de administrador	UFTI
Registro de alertas y métricas	Fase 4	Control de incidencias	Administrador Zabbix
Informe de cierre del proyecto	Fase 4	Consolidado final	Coordinador UFTI

10.2. Seguimiento y control

- Frecuencia de revisión: mensual durante el primer trimestre posterior al cierre.
- Responsable del seguimiento: Unidad Funcional de Tecnologías de Información
- Herramientas utilizadas: consola Zabbix, reportes automáticos, actas de reunión, bitácora digital.
- Canales de comunicación: correo institucional, plataforma, Google Meet, Teams o Zoom (según disponibilidad).

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Checklist de seguimiento (ejemplo):

Ítem	Verificación	Responsable	Estado
Servidor operativo 24/7	Revisar uptime semanal	Analista de Soporte	OK
Actualización de agentes	Validar versión instalada	Administrador Zabbix	Proceso
Copias de seguridad diarias	Confirmar respaldo MySQL	UFTI	OK
Registro de alertas	Analizar logs	Administrador Zabbix	OK

XI. RESPONSABLES CLAVE

Rol	Cargo	Funciones	Dependencia
Responsable del Proyecto	Jefe de Seguridad y Confianza Digital/Coordinador del Equipo de Respuestas antes de Incidentes de Seguridad (CSIRT)	Supervisar y validar el cumplimiento del plan	UFTI
Coordinador del Proyecto	Especialista en Redes e Infraestructura Tecnológica/ Especialista en Tecnologías de Información	Responsable general de la implementación técnica	UFTI
Administrador Zabbix	Especialista en Redes e Infraestructura Tecnológica/ Especialista en Tecnologías de Información	Monitorear, validar conectividad y rendimiento de red y Configuración y mantenimiento del sistema	UFTI
Operador Zabbix	Analista de Soporte Técnico	Instalación de agentes y soporte a usuarios	UFTI

XII. CRONOGRAMA

El siguiente cronograma representa una planificación tentativa del proyecto considerando las fases principales y actividades críticas.

El cronograma puede ser ajustado según disponibilidad de recursos o condiciones institucionales.

Fase	Duración	Responsable
Fase 1: Planificación	4 semanas	UFTI
Fase 2: Instalación de Agentes	4 semanas	UFTI
Fase 3: Capacitación y Documentación	1 semana	UFTI
Fase 4: Evaluación y Cierre	1 semana	UFTI



PERÚ

Ministerio de Trabajo
y Promoción del Empleo

Programa de Empleo Temporal "LLAMKASUM PERÚ"

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

XIII. ANEXOS

- Anexo 01: Cronograma de implementación.

ANEXO 01
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE MONITOREO "ZABBIX"

FASE	ACTIVIDADES	FEBRERO																											MARZO																
		DE - UFAJ - UFGI					UFTI - UFAF - UFSMI					UFGP - UFRH - UFPP					LC - LS - LN					UFTI					UFTI																		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
Planificación	Realizar una reunión Inicial de coordinación	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X																		
	Realizar el inventario de equipos	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X																		
	Diagnósticar y validar la conectividad	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X																		
	Validar la compatibilidad técnica	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X																		
	Elaborar la matriz de responsabilidades	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X																		
Instalación	Preparar el entorno de instalación	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X																		
	Instalar el agente Zabbix	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X																		
	Registrar los equipos en el aplicativo Zabbix	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X																		
	Elaborar el informe técnico de instalación	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X																		
Capacitación y Documentación	Realizar la planificación pre-capacitación																													X	X	X	X	X											
	Ejecutar la capacitación																													X	X	X	X	X											
	realizar documentación técnica y operativa																													X	X	X	X	X											
Evaluación y Cierre	Monitorear y verificar la operatividad en agentes																																					X	X	X	X	X			
	Monitorear y verificar la operatividad en el servidor																																					X	X	X	X	X			
	Evaluar el cumplimiento de objetivos																																					X	X	X	X	X			
	Realizar el cierre de la implementación																																					X	X	X	X	X			

SIGLAS	Unidad Funcional
DE	Dirección Ejecutiva
UFAJ	Asesoría Jurídica
UFGI	Gestión de Intervenciones
UFTI	Tecnologías de la Información
UFAF	Administración y Finanzas
UFSMI	Seguimiento, Monitoreo de Inversiones
UFGP	Gestión de Participantes
UFRH	Recursos Humanos
UFPP	Planeamiento y Presupuesto

SIGLAS	Unidad Territorial
LC	Lima Centro
LN	Lima Norte
LS	Lima Sur