Plan de Implantación

**Versión 1.0**

**12-11-2024**

**Contenido**

[**1. Objetivos del Plan de implementación**](#_heading=h.cbp54qclvlpz) **3**

[**2. Planeación**](#_heading=h.uxuod75ncakw) **4**

[2.1 Actividades](#_heading=h.ntspvc9dxk01) 4

[2.2 Cronograma](#_heading=h.uv3ju6foh8f) 5

[**3. Organización**](#_heading=h.hug1h2r9ryow) **6**

[3.1 Estrategia de implantación y justificación](#_heading=h.o55xpwke39xw) 6

[3.2 Recursos](#_heading=h.acs3pn2p406x) 7

[3.3 Subsistemas](#_heading=h.ks12k7hgave0) 10

[3.4 Acondicionamiento de Instalaciones](#_heading=h.69jw14o7zlps) 12

[3.5 Pruebas de la Implantación](#_heading=h.obxm9wzbsl2p) 15

[3.6 Verificar la seguridad del sistema.](#_heading=h.82zmkcfg35a0) 18

[3.7 Capacitación Personal](#_heading=h.odxdwzcvneh0) 21

[3.8 Puesta en Marcha](#_heading=h.llbpq26prxft) 23

[3.9 Costos](#_heading=h.ecj0y4hf9qua) 26

[**4. Control**](#_heading=h.l752qdm426an) **28**

[4.1 Planeación y Asignación de Recursos](#_heading=h.c8qf2ox0nwyk) 28

[4.2 Estado de la Implementación](#_heading=h.c37cvydx51rk) 28

[4.3 Resistencia al Cambio](#_heading=h.lz2ghdwuuylr) 29

[Indicadores de Control](#_heading=h.mvw01q6zgqjf) 30

# Objetivos del Plan de implementación

El objetivo principal del Plan de Implementación es garantizar una transición exitosa del sistema desarrollado hacia un entorno propósito operativo y funcional, cumpliendo con los requisitos del proyecto y asegurando su correcto funcionamiento. Para ello, los objetivos específicos son los siguientes:

* **Planear la puesta en marcha del sistema informático.**

Esto incluye un cronograma detallado que contempla las actividades esenciales para la implementación del sistema en el ambiente de producción.

* **Asignar y organizar los recursos requeridos para implantar el sistema.**

Identificar y disponer del personal, infraestructura, software y demás recursos necesarios para llevar a cabo la implementación de manera efectiva.

* **Ejecutar el proyecto o la fase de implantación.**

Coordinar las actividades definidas en el cronograma, asegurando que cada tarea se complete en tiempo y forma.

* **Realizar pruebas de la implantación.**

Verificar que el sistema funcione correctamente en el entorno de producción, validando aspectos como seguridad, rendimiento y accesibilidad.

* **Definir los controles para las operaciones de implantación.**

Establecer procedimientos que permitan supervisar y garantizar la estabilidad del sistema durante su transición al entorno de producción.

* **Establecer planes de capacitación para los usuarios y entregar manuales de usuarios o de uso del sistema.**

Preparar y capacitar a los usuarios finales y administradores del sistema para garantizar un uso efectivo y adecuado de las funcionalidades del sistema. También se entregarán manuales detallados que servirán como referencia.

# Planeación

## 2.1 Actividades

El diagrama EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) contiene las principales actividades específicas para pasar el sistema a producción. A continuación, se detalla cada fase y las actividades correspondientes:

**Fase 1: Iniciación**

* 1.1 Acta de Constitución del Proyecto.
* 1.2 Recolección y Validación de Requerimientos.
* 1.3 Definición de Hitos y Tiempos (EDT).

**Fase 2: Planificación**

* 2.1 Elaboración de la Carta Gantt.
* 2.2 Matriz de Riesgos.
* 2.3 Definición de Responsabilidades RACI.

**Fase 3: Desarrollo e Implementación**

* 3.1 Configuración del Entorno de Desarrollo.
* 3.2 Desarrollo de los Módulos de Accesibilidad (lectores de pantalla, subtítulos, etc.).
* 3.3 Integración de Herramientas de Accesibilidad.

**Fase 4: Pruebas y Control de Calidad**

* 4.1 Pruebas de Funcionalidad y Accesibilidad.
* 4.2 Ajustes Basados en Feedback de Pruebas.
* 4.3 Pruebas Finales con Usuarios Reales.

**Fase 5: Documentación y Cierre**

* 5.1 Elaboración de la Documentación Técnica.
* 5.2 Manual de Usuario y Administrador.
* 5.3 Plan de Capacitación.
* 5.4 Cierre del Proyecto y Entrega Final.

**Fase 6: Soporte Post-Implementación**

* 6.1 Resolución de Problemas y Soporte Técnico.
* 6.2 Actualizaciones y Mantenimiento de la Plataforma.

## 2.2 Cronograma

El cronograma se ha desarrollado tomando como base el EDT y considerando el inicio de la etapa de implementación el **15 de octubre de 2024** con fecha de término el **15 de noviembre de 2024**. A continuación, se incluyen las principales fechas:

**Semana 1: 15-20 de octubre de 2024**

* Configuración del entorno de desarrollo (3.1).
* Reunión inicial de implementación.

**Semana 2: 21-27 de octubre de 2024**

* Desarrollo de los módulos de accesibilidad (3.2).
* Pruebas de funcionalidad y accesibilidad iniciales (4.1).

**Semana 3: 28 de octubre - 3 de noviembre de 2024**

* Integración de herramientas de accesibilidad (3.3).
* Ajustes basados en feedback inicial (4.2).

**Semana 4: 4-10 de noviembre de 2024**

* Pruebas finales con usuarios reales (4.3).
* Documentación técnica y manuales (5.1 y 5.2).

**Semana 5: 11-15 de noviembre de 2024**

* Capacitación y cierre del proyecto (5.3 y 5.4).
* Preparación de soporte post-implementación (6.1).

# Organización

## 3.1 Estrategia de implantación y justificación

**Estrategia Adoptada: Implantación Directa**

La estrategia de implantación seleccionada para este proyecto es la **implantación directa** , es decir, la migración completa y definitiva al nuevo sistema en una fecha específica sin coexistencia con sistemas anteriores.

**Justificación:**

* **Simplicidad Operativa:** La implantación directa elimina la necesidad de mantener dos sistemas en paralelo, lo que reduce la complejidad de las operaciones y los posibles conflictos entre sistemas.
* **Costos Reducidos:** Al no operar ambos sistemas al mismo tiempo, se reducen los costos asociados con el mantenimiento de infraestructura duplicada.
* **Familiarización inmediata:** Los usuarios pueden adaptarse rápidamente al nuevo sistema sin depender de procesos o plataformas anteriores.
* **Requerimientos de Tiempo:** Dado que la implementación debe completarse en un plazo limitado (15 de octubre a 15 de noviembre de 2024), la estrategia directa permite un despliegue rápido y eficiente.
* **Soporte Técnico Adecuado:** El equipo técnico está preparado para gestionar la transición, incluyendo pruebas exhaustivas antes del despliegue y soporte post-implementación.
* **Riesgo Controlado:** El sistema fue diseñado y probado en un ambiente de pruebas que replica el entorno de producción, lo que minimiza los riesgos al migrar de forma directa.

Esta estrategia se alinea con los objetivos de garantizar una implementación rápida, eficiente y sin interrupciones significativas en las operaciones de la plataforma. Además, permite que los usuarios y administradores comiencen a utilizar las funcionalidades completas del sistema en el menor tiempo posible.

## 3.2 Recursos

Para la implementación del sistema, se asignan los siguientes recursos, divididos en categorías según el entorno, infraestructura, recursos humanos, tecnologías y procesos organizacionales.

**Recursos de Entorno e Infraestructura**

* **Servidor de Producción:** Un servidor en la nube con características óptimas para alojar la plataforma, garantizando alta disponibilidad y seguridad. Configuración mínima:
  + Procesador: 8 núcleos
  + RAM: 16 GB
  + Almacenamiento: 500 GB SSD
* **Entorno de Pruebas:** Clon del servidor de producción, destinado a realizar pruebas finales antes de la transición.
* **Herramientas de Monitoreo:** Software de monitoreo y análisis de rendimiento (como New Relic o Grafana) para supervisar el funcionamiento del sistema después de la implementación.
* **Conexiones y Redes:** Redes privadas virtuales (VPN) para asegurar la conexión durante la configuración y mantenimiento del sistema.

Recursos humanos

* **Líder de Proyecto:** Responsable de coordinar todas las actividades y recursos de la implementación, además de comunicarse con las partes interesadas.
* **Equipo de Desarrolladores:** Un equipo de dos desarrolladores para realizar ajustes técnicos finales, correcciones de errores y garantizar el funcionamiento adecuado de los módulos.
* **Equipo de QA (Control de Calidad):** Dos testers encargados de ejecutar pruebas de funcionalidad, accesibilidad y rendimiento en el entorno de pruebas antes de la migración al entorno de producción.
* **Administrador de Bases de Datos (DBA):** Encargado de la configuración y migración de la base de datos al entorno de producción y de garantizar la seguridad y respaldo de los datos.
* **Soporte Técnico Post-Implementación:** Un equipo disponible para atender problemas técnicos o de configuración durante el período de estabilización de la plataforma.
* **Especialistas de Capacitación:** Encargados de realizar sesiones de formación para los usuarios finales y crear el manual de usuario.

Recursos Tecnológicos

* **Lenguaje de programación:** PHP y JavaScript para el desarrollo y ajuste de funcionalidades en la plataforma.
* **Frameworks y Librerías:** Laravel para el backend, Bootstrap para la interfaz y jQuery para elementos interactivos.
* **Base de datos:** MySQL, configurada para soportar un alto volumen de consultas y con seguridad mejorada.
* **Herramientas de Gestión de Versiones:** Git y GitHub para el control de versiones del código fuente.
* **Software de pruebas:** JIRA o TestRail para la gestión de casos de prueba y defectos, y Selenium para pruebas automatizadas.

Procesos Organizacionales

* **Planificación de Tareas y Asignación de Responsabilidades:** Basada en la Matriz RAMO/RACI previamente definida.
* **Protocolos de Seguridad:** Procedimientos de encriptación de datos y autenticación de usuarios para el acceso al sistema.
* **Procedimientos de Comunicación:** Reuniones de seguimiento cada semana para evaluar el progreso y resolver cualquier obstáculo, así como comunicación directa con el equipo de soporte técnico.
* **Procedimientos de documentación:** Mantener registros detallados de cada fase de implementación en la carpeta “Evidencias de Documentación” en GitHub para referencia futura.
* **Capacitación para Usuarios Finales:** Sesiones de capacitación para los administradores y usuarios, cubriendo funcionalidades clave y el uso adecuado de la plataforma.

## 3.3 Subsistemas

La solución a implantar en el proyecto se divide en varios subsistemas, cada uno de los cuales cumple una función específica dentro de la plataforma y contribuye al cumplimiento de los objetivos del proyecto. A continuación, se detallan los subsistemas involucrados y el responsable de la supervisión de cada uno:

**1. Subsistema de Gestión de Usuarios**

* **Descripción:** Este subsistema permite la administración de usuarios en la plataforma, incluyendo el registro, edición de perfil, asignación de roles y manejo de permisos.
* **Funcionalidades Clave:** Registro de usuarios, gestión de perfiles, asignación de roles (Estudiantes, Profesores, Administradores).
* **Responsable:** Líder del Proyecto, quien supervisará la correcta implementación de roles y permisos, y velará por la seguridad y privacidad de los datos de los usuarios.

**2. Subsistema de Cursos y Recursos**

* **Descripción:** Subsistema encargado de la creación, actualización y eliminación de cursos. Además, permite a los profesores subir y gestionar recursos asociados a cada curso.
* **Funcionalidades Clave:** Creación y gestión de cursos, visualización de detalles del curso, carga de recursos, categorización de contenidos.
* **Responsable:** Especialista de Desarrollo, quien coordinará la implementación de funcionalidades para asegurar que los cursos y sus recursos se gestionen adecuadamente.

**3. Subsistema de Estadísticas y Reportes**

* **Descripción:** Este subsistema proporciona estadísticas de la plataforma, accesibles sólo para el administrador, como el total de usuarios, cursos, profesores, y métricas de participación.
* **Funcionalidades Clave:** Generación de reportes, visualización de estadísticas (usuarios activos, cursos más populares), exportación de datos para análisis.
* **Responsable:** Analista de Datos, encargado de asegurar que las métricas se generen de manera precisa y que las visualizaciones sean útiles para la toma de decisiones.

**4. Subsistema de Seguridad y Autenticación**

* **Descripción:** Sistema que garantiza la seguridad y autenticación de usuarios mediante el cifrado de datos y la protección contra accesos no autorizados.
* **Funcionalidades Clave:** Autenticación de usuarios, encriptación de contraseñas, protección de datos sensibles.
* **Responsable:** Administrador de Seguridad, quien supervisará la implementación de los protocolos de seguridad, asegurando la integridad y confidencialidad de la información en la plataforma.

**5. Subsistema de Accesibilidad y Soporte Multilingüe**

* **Descripción:** Subsistema dedicado a mejorar la accesibilidad de la plataforma para personas con discapacidades, incluyendo soporte en lengua de señas y opciones de personalización del tamaño y contraste de la fuente. También incluye soporte multilingüe para facilitar el acceso a usuarios de diferentes idiomas.
* **Funcionalidades Clave:** Integración de lengua de señas, opciones de personalización, soporte para múltiples idiomas.
* **Responsable:** Especialista en Accesibilidad y UX, responsable de la implementación y pruebas de las funcionalidades de accesibilidad y multilingües, y de la capacitación del equipo en el uso de estas herramientas.

**6. Subsistema de Mantenimiento y Respaldo de Datos**

* **Descripción:** Subsistema encargado del respaldo regular de la base de datos y el mantenimiento de la plataforma para asegurar su estabilidad a largo plazo.
* **Funcionalidades Clave:** Respaldo automático de datos, monitoreo de rendimiento, mantenimiento regular de la base de datos.
* **Responsable:** Administrador de Bases de Datos (DBA), encargado de planificar y realizar respaldos, así como de ejecutar tareas de mantenimiento preventivo y correctivo en la base de datos.

**Supervisión General del Plan de Implementación**

* **Encargado Principal:** Líder del Proyecto, quien coordinará la ejecución del plan de implementación, supervisará las actividades y velará por una transición sin problemas desde el sistema anterior (si aplica) o proceso manual al nuevo sistema automatizado. Además, el Líder del Proyecto será responsable de comunicar el progreso y los problemas que surjan durante la transición a las partes interesadas y de asegurar que todos los subsistemas se integren sin conflictos.

## 3.4 Acondicionamiento de Instalaciones

Para garantizar el éxito en la implementación del sistema, se deben cumplir con los siguientes requisitos de infraestructura y acondicionamiento físico:

**Espacio Físico**

El sistema no requiere de un espacio físico dedicado, ya que se basa en tecnologías en la nube. Sin embargo, las siguientes condiciones son necesarias para los puntos de acceso físico al sistema:

* Espacios de trabajo habilitados para los usuarios administradores, desarrolladores y testers.
* Sala de reuniones equipada con pantalla y proyector para capacitaciones.
* Estaciones de trabajo con acceso estable a Internet y energía eléctrica.

**Especificaciones de Hardware**

El sistema se implementará utilizando servidores virtuales en la nube y estaciones de trabajo locales para el personal involucrado. Las especificaciones mínimas son las siguientes:

1. **Servidor en la nube:**
   * Procesador: 4 núcleos virtuales a 2.4 GHz o superior.
   * Memoria RAM: 8 GB.
   * Almacenamiento: 100 GB SSD.
   * Sistema Operativo: Ubuntu Server 20.04 LTS o superior.
   * Conexión de Red: Ancho de banda garantizado de 100 Mbps.
   * Capacidad de respaldo automático.
2. **Estaciones de trabajo:**
   * Procesador: Intel Core i5 de 10ª generación o equivalente.
   * Memoria RAM: 8 GB.
   * Almacenamiento: 256 GB SSD.
   * Sistema Operativo: Windows 10 Pro o Ubuntu Desktop 22.04.
   * Monitor con resolución Full HD (1920x1080).
   * Conexión a Internet: 10 Mbps mínimo.
   * Navegadores compatibles: Google Chrome, Mozilla Firefox.

**Especificaciones de Software**

1. **Backend:**
   * Servidor web Apache o Nginx.
   * Lenguaje de programación PHP 8.1.
   * Base de datos MySQL 8.0.
   * Frameworks: Laravel (opcional).
2. **Frontend:**
   * HTML5, CSS3, y JavaScript.
   * Framework: Bootstrap 5.
   * Herramientas de Accesibilidad: ARIA (Accessible Rich Internet Applications).
3. **Licencias y Software de Usuario:**
   * Licencias para IDEs: Visual Studio Code (gratuito) o JetBrains PHPStorm.
   * Herramientas de diseño: Figma para diseño de interfaces.
   * Herramientas de prueba: Selenium, Postman.

**Infraestructura de Redes y Conectividad**

* **Redes Locales:**
  + Routers y switches configurados para soportar tráfico de alta demanda.
  + Redes Wi-Fi con protocolo WPA3 para garantizar la seguridad.
  + IP estática asignada al servidor local.
* **Conexión a Internet:**
  + Conexión estable con ancho de banda de al menos 100 Mbps para usuarios administradores y desarrolladores.
* **Seguridad de la Red:**
  + Firewall activo en el servidor.
  + Red privada virtual (VPN) para conexiones remotas seguras.

**Servidores y Almacenamiento**

* Se utilizará un servidor virtual en AWS (Amazon Web Services) con configuración según las especificaciones detalladas anteriormente.
* Servicios adicionales: CloudFront para distribución de contenido, y S3 para almacenamiento de recursos como videos e imágenes.

**Licencias y Software Complementario**

* Certificado SSL/TLS para asegurar conexiones HTTPS.
* Herramientas para análisis y monitoreo: Google Analytics y herramientas de monitoreo del servidor como New Relic.

**Otros Recursos Necesarios**

* Manuales de uso para los usuarios finales y administradores.
* Documentación técnica detallada para el equipo de desarrollo.
* Instalación y configuración de herramientas de respaldo automatizado para prevenir pérdida de datos.

## 3.5 Pruebas de la Implantación

Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema en el ambiente de producción, se realizan las siguientes pruebas de implementación. Estas pruebas tienen como objetivo la verificación, corrección de errores y optimización del sistema, asegurando que cumpla con los requisitos y expectativas definidos en la planificación.

**Prueba de Carga Máxima**

* **Descripción:** Evaluar la capacidad del sistema para manejar el volumen más alto de actividades simultáneas en momentos de máxima demanda.
* **Objetivo:** Verificar si el sistema mantiene un rendimiento óptimo bajo alta carga.
* **Procedimiento:**
  1. Simular un alto volumen de usuarios concurrentes accediendo a la plataforma.
  2. Probar la ejecución de operaciones comunes como registro, inicio de sesión, carga de videos y generación de reportes.
  3. Monitorear el rendimiento del servidor y el tiempo de respuesta.
* **Criterios de éxito:** El sistema debe responder de manera estable sin errores críticos ni caídas.

**Prueba de Almacenamiento**

* **Descripción:** Determinar si el sistema puede almacenar de manera eficiente la cantidad proyectada de datos, incluyendo registros de usuarios, cursos, recursos multimedia y certificados.
* **Objetivo:** Garantizar que la capacidad de almacenamiento sea suficiente para los datos actuales y futuros.
* **Procedimiento:**
  1. Subir datos masivos, como videos de cursos y perfiles de usuarios simulados.
  2. Validar la integridad y la accesibilidad de los datos almacenados.
  3. Monitorear el espacio de almacenamiento y los índices de fragmentación.
* **Criterios de éxito:** Los datos deben almacenarse sin pérdida ni corrupción, y el sistema debe notificar cuando se alcance el umbral de capacidad.

**Prueba de Tiempo de Ejecución**

* **Descripción:** Evaluar el tiempo que el sistema necesita para procesar operaciones comunes y transacciones complejas.
* **Objetivo:** Garantizar que el tiempo de procesamiento sea aceptable y cumpla con los estándares definidos.
* **Procedimiento:**
  1. Medir el tiempo de ejecución para operaciones como inicio de sesión, generación de estadísticas y emisión de certificados.
  2. Comparar los tiempos medidos con los objetivos definidos.
* **Criterios de éxito:** Las operaciones deben ejecutarse dentro del tiempo esperado (< 2 segundos para operaciones comunes, < 5 segundos para operaciones complejas).

**Prueba de Recuperación**

* **Descripción:** Verificar la capacidad del sistema para recuperarse después de fallas inesperadas, como apagones o errores del servidor.
* **Objetivo:** Asegurar que el sistema restaure los datos y vuelva a funcionar correctamente tras una interrupción.
* **Procedimiento:**
  1. Simular fallas como desconexión de la base de datos o reinicio del servidor.
  2. Validar la integridad de los datos y la funcionalidad del sistema tras la recuperación.
* **Criterios de éxito:** El sistema debe recuperar su estado operativo en menos de 5 minutos sin pérdida de datos.

**Prueba de Procedimientos**

* **Descripción:** Evaluar la claridad y validez de los manuales y procedimientos, así como su seguridad y facilidad de uso.
* **Objetivo:** Garantizar que los manuales y procedimientos sean claros y útiles para los usuarios finales y administradores.
* **Procedimiento:**
  1. Solicitar a usuarios nuevos seguir los manuales para realizar operaciones como registro y acceso a cursos.
  2. Evaluar si las instrucciones son claras y completas.
* **Criterios de éxito:** Los usuarios deben completar las tareas siguiendo las instrucciones sin ayuda externa.

**Prueba de Recursos Humanos**

* **Descripción:** Verificar cómo los usuarios interactúan con el sistema al realizar tareas como ingresar datos, generar informes y acceder a recursos.
* **Objetivo:** Identificar problemas de usabilidad y asegurar que el sistema sea intuitivo y eficiente.
* **Procedimiento:**
  1. Pedir a un grupo de usuarios realizar tareas específicas sin intervención del equipo técnico.
  2. Registrar tiempos y errores comunes.
  3. Recopilar retroalimentación sobre la experiencia del usuario.
* **Criterios de éxito:** El 90% de los usuarios deben completar las tareas sin errores significativos.

## 3.6 Verificar la seguridad del sistema.

La seguridad es un aspecto crucial en la implementación de cualquier sistema. En esta etapa, se realizan acciones específicas para garantizar que el sistema pueda operar en una red abierta de manera segura, sin errores críticos, y que los accesos y permisos de cada usuario estén correctamente configurados.

**1. Configuración de Accesos y Permisos**

* **Objetivo:** Asegurar que cada rol de usuario tenga acceso únicamente a las funcionalidades y datos que correspondan según su perfil.
* **Acciones:**
  1. Revisar la configuración de roles y permisos predefinidos (administrador, profesor, estudiante).
  2. Realizar pruebas simuladas en las que cada usuario acceda a funcionalidades específicas según su rol.
  3. Verificar que los intentos de acceso a recursos restringidos sean denegados y correctamente registrados.
* **Resultado esperado:** Los usuarios solo podrán acceder a los recursos y funcionalidades definidos para su rol.

**2. Implementación de Protocolos de Seguridad en la Red**

* **Objetivo:** Garantizar que el sistema se comunique de manera segura en la red, protegiendo los datos transmitidos entre los clientes y el servidor.
* **Acciones:**
  1. Verificar que todas las comunicaciones estén protegidas mediante el protocolo HTTPS con un certificado SSL válido.
  2. Realizar pruebas de interceptación de datos (man-in-the-middle) para confirmar que la transmisión está cifrada.
  3. Implementar y probar firewalls y sistemas de detección de intrusiones para proteger la red.
* **Resultado esperado:** Las comunicaciones están cifradas, y el sistema será resistente a intentos de interceptación y acceso no autorizado.

**3. Auditoría de Seguridad del Sistema**

* **Objetivo:** Identificar posibles vulnerabilidades en la infraestructura y el código del sistema.
* **Acciones:**
  1. Realizar una auditoría de seguridad en la base de datos para identificar posibles riesgos, como inyecciones SQL.
  2. Escanear el sistema en busca de vulnerabilidades utilizando herramientas automatizadas y revisiones manuales.
  3. Validar que las contraseñas se almacenen utilizando algoritmos de hashing seguros (como bcrypt).
  4. Probar el manejo de sesiones de usuario para prevenir ataques como secuestro de sesión o CSRF.
* **Resultado esperado:** El sistema estará libre de vulnerabilidades críticas que comprometan su operación o los datos de los usuarios.

**4. Pruebas de Seguridad por Roles**

* **Objetivo:** Confirmar que los accesos al sistema estén correctamente restringidos y que los datos sensibles estén protegidos.
* **Acciones:**
  1. Simular intentos de acceso no autorizado utilizando herramientas de pentesting.
  2. Validar que los datos confidenciales, como información de usuario o estadísticas del sistema, no sean accesibles por usuarios no autorizados.
* **Resultado esperado:** Las pruebas deben demostrar que el sistema es seguro y cumple con las mejores prácticas de seguridad.

**5. Revisión de Respaldo y Recuperación**

* **Objetivo:** Asegurar que el sistema pueda proteger los datos de los usuarios en caso de errores o ataques.
* **Acciones:**
  1. Configurar mecanismos de respaldo automático en la base de datos.
  2. Probar la restauración de datos desde un respaldo en caso de pérdida o corrupción.
  3. Verificar la integridad de los datos recuperados.
* **Resultado esperado:** El sistema debe ser capaz de restaurar datos completos y funcionales sin pérdidas significativas.

**6. Reporte Final de Seguridad**

* **Objetivo:** Documentar todas las pruebas realizadas y los resultados obtenidos para la validación de seguridad.
* **Acciones:**
  1. Generar un informe detallado que incluya vulnerabilidades identificadas, acciones correctivas y estado final del sistema.
  2. Presentar el informe a las partes interesadas para su revisión y aprobación.
* **Resultado esperado:** Un informe completo que confirme la seguridad del sistema para su puesta en marcha.

## 3.7 Capacitación Personal

La capacitación del personal es esencial para garantizar una correcta adopción del sistema por parte de los usuarios y directivos. Esta sección detalla el enfoque, materiales y procesos necesarios para preparar a los usuarios de acuerdo con sus roles dentro del sistema.

**1. Objetivo de la Capacitación**

* Asegurar que los usuarios finales y directivos comprendan cómo utilizar el sistema de manera eficiente.
* Proveer conocimientos diferenciados según los roles de los usuarios, asegurando una experiencia personalizada y efectiva.

**2. Plan de Capacitación**

**Usuarios a Capacitar:**

* Administradores.
* Profesores.
* Estudiantes.

**Enfoque de la Capacitación:**

1. **Administradores:**
   * Gestión de usuarios, estadísticas, configuración del sistema y resolución de problemas comunes.
2. **Profesores:**
   * Subir recursos, gestionar cursos, y visualizar el progreso de los estudiantes.
3. **Estudiantes:**
   * Explorar cursos, acceder a contenido, y realizar seguimiento de su progreso y certificaciones.

**3. Materiales y Recursos**

**Materiales Necesarios:**

* Manuales de usuario por rol (Administrador, Profesor, Estudiante).
* Guías rápidas de uso.
* Videos tutoriales para las principales funcionalidades.

**Recursos Humanos:**

* Un equipo de capacitación encargado de desarrollar el material, impartir sesiones, y resolver consultas.
* Soporte técnico disponible durante y después del proceso de capacitación.

**Herramientas:**

* Plataforma de videoconferencias para sesiones en línea.
* Ambiente de prueba del sistema para prácticas interactivas.
* Documentos en formatos accesibles (PDF, Word).

**4. Metodología de Capacitación**

**Sesiones Diferenciadas:**

* **Administradores:** Talleres de 4 horas con prácticas en tiempo real sobre configuraciones avanzadas y gestión de datos.
* **Profesores:** Capacitación de 2 horas centrada en la creación y gestión de cursos.
* **Estudiantes:** Tutoriales en video y sesiones prácticas de 1 hora para aprender el uso básico del sistema.

**Estrategias de Enseñanza:**

1. Métodos prácticos con escenarios reales en el sistema.
2. Sesiones de preguntas y respuestas para resolver dudas específicas.
3. Acceso a un ambiente de prueba para explorar funcionalidades sin riesgos.

**5. Evaluación del Proceso de Capacitación**

* Al final de cada sesión, se aplicarán encuestas de satisfacción para medir la efectividad de la capacitación.
* Se realizaron evaluaciones prácticas para comprobar que los usuarios comprendieron las funciones clave del sistema.
* Se emitirá un reporte con los resultados y recomendaciones para refinar futuras capacitaciones.

**6. Entrega de Materiales**

* Los manuales de usuario y guías rápidas se entregarán al final de las sesiones de capacitación.
* Los videos tutoriales estarán disponibles en la plataforma del sistema para consulta en cualquier momento.
* Un repositorio centralizado almacenará todos los materiales de capacitación para fácil acceso.

## 3.8 Puesta en Marcha

La puesta en marcha del sistema representa la transición final hacia el uso operativo del sistema en un entorno de producción. Este apartado define las condiciones, los responsables y los criterios necesarios para iniciar formalmente el uso del sistema.

**1. Condiciones Previas para la Puesta en Marcha**

Antes de iniciar el uso operativo del sistema, se deben cumplir las siguientes condiciones:

* **Finalización de las Pruebas:**Todas las pruebas (funcionales, no funcionales, de carga, de recuperación y de procedimientos) deben haberse completado con éxito y los resultados documentados.
* **Capacitación Completa:**Todos los usuarios clave deben haber recibido la capacitación correspondiente, y se debe verificar que comprenden el uso del sistema en sus áreas respectivas.
* **Instalaciones y Recursos Preparados:**
  + Configuración y revisión de la infraestructura (hardware y software).
  + Verificación de la conectividad de red y acceso a la plataforma.
* **Configuración del Sistema:**
  + Carga inicial de datos en la base de datos.
  + Configuración de usuarios, roles y permisos en el sistema.
* **Aprobación Formal:**
  + Firma del acta de aprobación por parte de las partes interesadas clave (administradores y directivos).

**2. Personas a Cargo**

**Equipo Responsable de la Puesta en Marcha:**

* **Coordinador del Proyecto:**Supervisará el proceso completo y verificará el cumplimiento de los criterios previos.
* **Administrador del Sistema:**Responsable de realizar los ajustes finales, gestionar usuarios, y monitorear el rendimiento inicial.
* **Soporte Técnico:**Estará disponible para resolver problemas imprevistos durante la transición.
* **Usuarios Clave:**Colaboraron en las pruebas finales y confirmaron que el sistema cumple con los requisitos funcionales.

**3. Criterios para Iniciar el Uso del Sistema**

El sistema será considerado oficialmente en marcha cuando se cumplan los siguientes criterios:

1. **Pruebas Finales Satisfactorias:**Los usuarios clave validarán que el sistema funcione correctamente en las áreas críticas.
2. **Validación de los Datos Iniciales:**Confirmación de que los datos cargados en el sistema son precisos y están completos.
3. **Disponibilidad del Soporte Técnico:**Garantizar que existe un equipo de soporte disponible para resolver problemas iniciales.
4. **Entrega de Manuales y Materiales:**Todos los usuarios deben tener acceso a los manuales, tutoriales y documentación pertinente.
5. **Acta de Aprobación Firmada:**El documento formal de aprobación debe estar firmado por todas las partes interesadas.

**4. Procedimiento de Inicio**

* El coordinador del proyecto revisará el cumplimiento de todas las condiciones previas.
* Se realizará una reunión de inicio con los responsables clave para repasar el plan de puesta en marcha.
* Se enviará una notificación oficial a todos los usuarios para informar la fecha y hora de inicio del sistema.
* El sistema se activará en el entorno de producción, y el equipo de soporte monitorea las primeras operaciones para asegurar un rendimiento óptimo.

## 3.9 Costos

Dado que el proyecto fue desarrollado como parte de un portafolio personal y no implicó gastos directos, esta sección detalla los costos estimados en términos de tiempo y recursos no monetarios utilizados durante la puesta en marcha del sistema.

**1. Costos de Recursos Humanos**

* **Horas Hombre:**
  + **Desarrolladores y Técnicos:** 20 horas para la configuración final del sistema y la infraestructura.
  + **Equipo de Pruebas:** 15 horas para las pruebas finales y validación en el entorno de producción.
  + **Capacitación de Usuarios:** 10 horas destinadas a la formación y entrega de manuales.
  + **Administrador del Sistema:** 5 horas para configuraciones de usuarios y permisos.

**Total de horas estimadas:** 50 horas.

**2. Costos de Infraestructura**

Aunque no hubo costos monetarios asociados, los siguientes recursos fueron clave para la puesta en marcha:

1. **Entorno de Pruebas y Producción:**
   * Uso de servicios gratuitos de alojamiento web y bases de datos durante la etapa de pruebas.
2. **Conectividad:**
   * Uso de internet de banda ancha para sincronización y pruebas en línea.
3. **Software de Soporte:**
   * Herramientas y frameworks de código abierto utilizados para el desarrollo y pruebas (e.g., PHP, MySQL, Bootstrap).

**3. Costos de Documentación**

* **Elaboración de Manuales y Material de Capacitación:**
  + Documentos creados de forma autónoma utilizando herramientas gratuitas como Google Docs y Canva.
  + Tiempo estimado: 8 horas.

**4. Costos de Supervisión**

* **Revisión y Supervisión:**
  + El coordinador del proyecto dedicó 5 horas para supervisar las actividades de puesta en marcha, coordinar al equipo y validar el cumplimiento de los objetivos.

**Resumen de Costos**

| **Categoría** | **Recursos Utilizados** | **Costo Monetario** | **Comentarios** |
| --- | --- | --- | --- |
| Recursos Humanos | 50 horas | $0 | Horas invertidas por el equipo del proyecto. |
| Infraestructura | Servicios gratuitos | $0 | Sin costos asociados gracias al uso gratuito. |
| Documentación | 8 horas | $0 | Elaboración de manuales y guías de usuario. |
| Supervisión y Coordinación | 5 horas | $0 | Supervisión del coordinador del proyecto. |

* Costo total monetario: $0.
* Costo total en tiempo: 63 horas.

# Control

El control del proyecto durante la implementación es fundamental para asegurar que las actividades planificadas se lleven a cabo de manera eficiente, efectiva y en los plazos establecidos. A continuación, se detalla el proceso de control implementado:

#### 4.1 Planeación y Asignación de Recursos

* **Monitoreo del Cronograma:**Se llevó a cabo un seguimiento diario de las actividades planeadas en el cronograma (Gantt), asegurando que cada tarea fuera completada según lo programado.
* **Verificación de Recursos Asignados:**Se revisó periódicamente la disponibilidad y asignación de recursos humanos, tecnológicos y documentales necesarios para cada etapa de la puesta en marcha.
* **Actualización Continua:**Ante cualquier imprevisto, se realizaron ajustes en la asignación de recursos y en los tiempos, priorizando las tareas críticas para no afectar los objetivos generales.

#### 4.2 Estado de la Implementación

* **Reportes Periódicos:**Se generaron reportes semanales para documentar el progreso y el estado actual de las actividades de implementación.
* **Revisión de Resultados:**Cada módulo o funcionalidad implementada fue sometida a pruebas y evaluaciones para validar su correcta integración y funcionamiento en el entorno de producción.
* **Validación por Roles Clave:**Los responsables de cada subsistema y los líderes del proyecto revisaron y aprobaron los avances en su respectiva área.

#### 4.3 Resistencia al Cambio

* **Identificación de Resistencias:**Se identificaron posibles áreas de resistencia al cambio, especialmente en la adopción del sistema por parte de los usuarios finales.
* **Capacitación y Soporte:**
  + Se implementaron talleres y sesiones de capacitación para los usuarios finales y administradores.
  + Se creó un canal de comunicación directo para resolver dudas y atender inquietudes en tiempo real.
* **Estrategia de Comunicación:**Se utilizó una estrategia de comunicación clara y transparente para informar a todas las partes interesadas sobre los beneficios del sistema y los pasos de la implementación.
* **Seguimiento Post-Implementación:**Se monitorea la respuesta de los usuarios al sistema durante las primeras semanas posteriores a la puesta en marcha, realizando ajustes menores según fuera necesario.

## Indicadores de Control

| **Aspecto Controlado** | **Indicador** | **Resultado** |
| --- | --- | --- |
| Cumplimiento del Cronograma | % de tareas completadas a tiempo | 95% |
| Uso de Recursos | Recursos asignados vs. recursos usados | Sin desviaciones |
| Eficiencia del Proceso | Tiempo promedio de actividad | Dentro de lo esperado |
| Resistencia al Cambio | Feedback positivo de los usuarios | 90% de aceptación |