UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

Plataforma para auditoria de cumplimiento de Sistema de Gestión de Seguridad de la Información

INFORME FINAL DE CC6907 PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN COMPUTACIÓN

Gabriel Rojas Chamorro

MODALIDAD:
Práctica Extendida

PROFESOR GUÍA:
Eduardo Godoy Vega

SUPERVISOR:
Mauricio Castro García

SANTIAGO DE CHILE
2023

1. Introducción

En el panorama actual, marcado por la revolución digital y la omnipresencia de datos e información, la seguridad de la información se ha erigido como un pilar fundamental para la continuidad y la confianza en las operaciones empresariales. La constante evolución de amenazas cibernéticas y la creciente interconexión de sistemas han convertido la protección de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información en una prioridad crítica.

En este contexto, las organizaciones se encuentran ante el desafío de garantizar que sus sistemas cumplan con los estándares de seguridad y las mejores prácticas establecidas. El Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), especialmente en el marco de la norma ISO 27001, emerge como un guía esencial para diseñar, implementar y mantener sistemas de seguridad robustos. Sin embargo, la auditoría de cumplimiento del SGSI se presenta como una tarea compleja y, a menudo, desafiante.

La empresa Magnet, con más de una década de experiencia en proporcionar soluciones tecnológicas a medida, se encuentra inmersa en este contexto. La necesidad de garantizar la seguridad de su información, particularmente en el marco de la certificación ISO 27001, se vuelve crucial. Actualmente, la dependencia de soluciones externas para llevar a cabo la auditoría de cumplimiento plantea limitaciones, y es en este punto donde surge la motivación para el desarrollo de una solución interna y personalizada.

El proyecto en cuestión se propone crear una «Plataforma para Auditoría de Cumplimiento del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información», abordando así los desafíos específicos que Magnet y otras organizaciones enfrentan en este dominio. Esta plataforma no solo aspira a cumplir con los requisitos de auditoría, sino que se concibe como un habilitador estratégico que otorga autonomía a Magnet en la gestión de su certificación ISO 27001. Además, plantea la posibilidad de escalar y adaptar la solución para otras organizaciones con necesidades similares.

La solución propuesta contempla un enfoque integral, incorporando módulos para la gestión eficiente de documentos, activos, riesgos y flujos asociados a los controles de ISO 27001. A través de tecnologías sólidas como Django, PostgreSQL y Typescript, se busca ofrecer no solo eficiencia operativa, sino también una base sólida para el desarrollo y la escalabilidad futura.

El plan de trabajo delineado abarca diversas fases, desde la preparación y planificación hasta la evaluación y refinamiento. Se establece un cronograma preliminar para guiar el desarrollo del proyecto a lo largo de 15 semanas, garantizando un enfoque estructurado y metódico.

En última instancia, este trabajo de título no solo busca resolver un problema específico de auditoría de cumplimiento del SGSI para Magnet, sino que también apunta a contribuir al panorama más amplio de la seguridad de la información. La plataforma propuesta no solo será una herramienta para alcanzar la certificación; será un activo estratégico que impulsa la seguridad, la adaptabilidad y la autonomía en un entorno empresarial digital en constante evolución.

2. Situación Actual

Hoy en día existen programas capaces de manejar la auditoria para SGSI, la mayoría de estos programas son soluciones de software como servicio (SaaS, por sus siglas en inglés), pero también existen algunas soluciones de código abierto. En esta sección hablaremos de principalmente 2 aplicaciones, MyLenio y Gapps.

MyLenio

Entre las opciones SaaS, se encuentra MyLenio, una plataforma la cual se compone de 3 principales módulos, «organización del equipo», «recursos humanos» y «cumplimiento y seguridad».

2.1.1. Organización del equipo[1]

El módulo de organización del equipo permite asignar a cada empleado a los equipos a los cuales pertenece. Los equipos son la unidad básica de organización de MyLenio, estos también permiten asignar roles a cada empleado, para obtener mayor granularidad. Al tener organizado a cada empleado dentro de un equipo, esto permite tener mayor visibilidad de como se componen estos mismos dentro de la empresa, incluso ofreciendo un organigrama de los roles de cada proyecto.

2.1.1.1. Manejo de permisos

Dentro de cada equipo se puede se pueden crear, editar y remover permisos a distintos SaaS. Estos permisos se pueden asignar tanto a nivel de equipo, rol o empleado, pudiendo así manejar todos los permisos de diferentes SaaS desde un único lugar. Cuando se agregan nuevos integrantes a estos equipos, también se le asignan todos los permisos a las aplicaciones SaaS configuradas, haciendo más facil el proceso de incorporación de nuevos miembros a los equipos. Entre los SaaS se encuentran Bitbucket, DocuSign, GitHub, GitLab, Google G-Suite, Jira, Keeper password, Office 365, Slack y Trello.

2.1.1.2. Documentos, capacitaciones y tareas

A cada uno de los miembros de un equipo se les puede asignar documentos, capacitaciones o tareas. Asignar documentos por este medio permite el cumplimiento del sistema de seguridad de la información y le facilita a los empleados firmar, de ser necesario. Asimismo, permite asignar capacitaciones y mostrar el progreso de estas, pudiendo notificar

[1] https://www.mylenio.com/team-organization

a los empleados que aún no la han completado. Análogamente, se le pueden asignar tareas a los empleados y notificarlos para que las terminen.

2.1.2. Recursos Humanos[2]

El módulo de recursos humanos proporciona herramientas para realizar las actividades diarias de forma organizada, ayudando al área de recursos humanos, valga la redundancia.

2.1.2.1. Incorporación de empleados

La integración con G-Suite y Office 365 permite incorporar a empleados con mayor facilidad al crearle cuentas, poder asignarlo a sus futuros equipos, pedirle la firma en documentos, asignarle capacitaciones o tareas a realizar.

2.1.2.2. Participación y eficiencia del equipo

MyLenio proporciona la habilidad de entregar reconocimientos a sus empleados mediante la plataforma, también permite manejar los anuncios, beneficios, vacaciones y otros tipos de solicitudes. Esto ayuda a ahorrar tiempo, al estar todo en una única aplicación.

2.1.2.3. Reclutamiento

Dentro del área de recursos humanos se entrega una herramienta para darle seguimiento a las posiciones abiertas, los candidatos y en qué parte del proceso se encuentra actualmente cada candidato.

2.1.2.4. Información de los empleados

La información de cada empleado es guardad en G-Suite u Office 365, así facilitando su visualización, además se puede manejar la edición de esta información desde la aplicación. De ser necesario también se tiene una vista con toda la información del empleado, sus documentos, tareas, capacitaciones, etc.

2.1.3. Cumplimiento y Seguridad[3]

El módulo de cumplimiento y seguridad de MyLenio puede ser dividido en varios submódulos, cada uno con su propia funcionalidad y propósito.

[2]https://www.mylenio.com/human-resources-hr
[3]https://www.mylenio.com/compliance-and-security

2.1.3.1. Reporte de Cumplimiento en Tiempo Real

Este submódulo proporciona una visión completa de la empresa con múltiples paneles que muestran todo lo que está sucediendo en la compañía. Permite saber exactamente quién ha firmado los documentos, cómo está progresando la formación y ver todas las tareas y flujos pendientes.

2.1.3.2. Manejo de Inventario

Este submódulo permite manejar el inventario de la empresa en un solo lugar. Se pueden crear elementos como computadores, monitores, etc., y asignar esos activos a los empleados. De esta manera, se puede hacer un seguimiento de quién está en posesión de los activos y saber exactamente dónde se encuentra todo en este momento.

2.1.3.3. Modelamiento de Procesos

El módulo de Flujos permite modelar los procesos existentes en un sistema robusto donde se puede hacer un seguimiento del progreso, ver quién tiene algo pendiente y cómo avanzan los procesos en tiempo real. Al modelar los flujos, se puede poner el conocimiento sobre cómo se hacen las cosas en el departamento en un sistema, facilitando el crecimiento del equipo.

2.1.3.4. Eventos Recurrentes y Automatización de Cumplimiento

MyLenio permite programar Flujos, Documentos, Tareas y Formaciones en un sistema que permite establecer cosas recurrentes que suceden en la empresa, como la firma de documentos cada año, asignar formación cada 6 meses a los empleados, etc. De esta manera, se pueden automatizar los procesos, ahorrar tiempo y dinero, y encaminarse hacia el cumplimiento de diversas certificaciones.

2.1.3.5. Manejo de Riesgos

Este módulo permite hacer un seguimiento de todos los riesgos de la empresa, estableciendo los activos, amenazas y vulnerabilidades. También permite gestionar los proveedores y establecer el personal de BCDR (Business Continuity and Disaster Recovery).

Gapps[4]

[4]https://github.com/bmarsh9/gapps

Gapps es una plataforma de cumplimiento de seguridad que facilita el seguimiento de su progreso en relación con varios marcos de seguridad. Actualmente, el proyecto se encuentra en modo Alfa, lo que significa que, aunque funciona bien, puede haber algunos cambios importantes a medida que evoluciona. El principal contribuyente al proyecto, Brendan Marshall, desaconseja su uso en entornos de producción.

Gapps ofrece soporte para más de 10 marcos de cumplimiento de seguridad, incluyendo SOC2, CMMC, ASVS, ISO27001, HIPAA, NIST CSF, NIST CSF, NIST 800-53, CSC CIS 18, PCI DSS. Además, cuenta con más de 1500 controles y más de 25 políticas, lo que permite recopilar evidencia para luego visualizarla en un panel de control.

Una característica destacada de Gapps es su capacidad para agregar controles y políticas personalizados. También ofrece un editor de contenido WYSIWYG (What You See Is What You Get, lo que ves es lo que obtienes) y cuestionarios para proveedores. Además, Gapps ha introducido recientemente la capacidad de añadir evidencia directamente a la plataforma.

Es importante destacar que, aunque Gapps es una herramienta poderosa para el seguimiento del cumplimiento de seguridad, su uso debe ser considerado cuidadosamente, especialmente en entornos de producción. Esto se debe a que el principal contribuyente al proyecto ha expresado su preocupación sobre su uso en tales entornos.

En resumen, Gapps es una plataforma de cumplimiento de seguridad que ofrece una amplia gama de herramientas para ayudar a las organizaciones a seguir su progreso en el cumplimiento de la seguridad. Sin embargo, su uso debe ser considerado cuidadosamente, especialmente en entornos de producción.

Necesidad de un trabajo novedoso

La urgencia de desarrollar un software innovador se fundamenta en la carencia de una solución que se ajuste a las especificidades de Magnet. Actualmente, Magnet gestiona sus propios sistemas para abordar múltiples módulos de MyLenio, como la información de los empleados, anuncios y periodos de vacaciones, entre otros. La utilización simultánea de una plataforma externa como MyLenio podría generar confusión y redundancia en los procesos internos de la organización.

Además, la dependencia de un software externo implica la asunción de pagos mensuales sujetos a cambios imprevistos, sin la certeza de que el proveedor mantendrá la continuidad del servicio a largo plazo. La posibilidad de tener que migrar información entre distintos proveedores presenta un riesgo considerable, especialmente en el contexto de la necesidad de mantener certificaciones específicas.

Una consideración adicional radica en la viabilidad de comercializar esta aplicación a una amplia gama de clientes, tanto dentro de la misma industria como en otros sectores e incluso entre la competencia. La concepción de un software que no solo satisfaga las necesidades internas de Magnet, sino que también tenga potencial para ser implementado por otras organizaciones, amplía significativamente el alcance y la relevancia del proyecto.

Es imperativo abordar estas problemáticas de manera estratégica, asegurando que el desarrollo del software no solo satisfaga las necesidades actuales de Magnet, sino que también tenga una proyección a largo plazo. La consideración de la escalabilidad y la capacidad de adaptación a diferentes contextos se torna esencial para garantizar la eficacia y la sostenibilidad del software propuesto.

En resumen, el impulso de crear un trabajo novedoso no solo se basa en subsanar las deficiencias actuales, sino también en explorar oportunidades de expansión y comercialización, consolidando así un proyecto que no solo beneficie internamente a Magnet, sino que también tenga un impacto positivo en el panorama empresarial más amplio.

3. Objetivos

Objetivo General

El propósito fundamental de este proyecto es desarrollar un software dedicado a auditar el cumplimiento del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) según la norma ISO 27001. Esta plataforma centralizará la gestión de documentos, activos, riesgos y flujos vinculados a los diversos controles de seguridad establecidos por ISO 27001. La finalidad última es posibilitar que Magnet SPA obtenga y mantenga de manera eficiente la certificación ISO 27001, asegurando así la robustez y conformidad de sus prácticas de seguridad de la información.

Objetivos Específicos

Implementar un módulo que permita el manejo eficiente de documentos, asegurando la versión controlada y la posibilidad de aprobación o solicitud de cambios. Este módulo deberá ser intuitivo, garantizando una interfaz de usuario amigable para facilitar la colaboración y la gestión de documentos. Además, debe contar con un sistema de notificaciones para informar sobre cambios pendientes de aprobación y proporcionar un historial detallado de versiones para rastrear la evolución de los documentos a lo largo del tiempo.

Diseñar un módulo integral para mantener un registro detallado de los activos de la empresa, abarcando desde equipos electrónicos hasta lugares físicos, personas, servicios y software. Este módulo deberá permitir la fácil asignación de dueños, clasificación según criterios predefinidos y una evaluación de criticidad. Asimismo, se espera que tenga funciones de seguimiento de cambios en la información de activos y genere alertas ante modificaciones significativas.

Desarrollar un gestor de riesgos que complemente los módulos de gestión documental y registro de activos. Este permitirá la definición de planes de acción específicos frente a posibles riesgos, alineándose con las políticas establecidas en el primer módulo. La integración de estos elementos fortalecerá la capacidad de anticipar y abordar los desafíos potenciales para el SGSI.

Introducir un motor de procesos que gestionará los flujos asociados con los diferentes controles de ISO27001. Este motor debe ser configurable para permitir la ejecución manual y automática de los controles, con la capacidad de generar registros detallados de las actividades realizadas. Además, se espera que incluya mecanismos de notificación para alertar sobre cualquier desviación en la ejecución de los controles programados.

Implementar un módulo dedicado a la generación de informes y análisis de datos. Este módulo debe ofrecer capacidades de personalización de informes para adaptarse a las necesidades específicas de Magnet SPA. Además, deberá proporcionar métricas clave, gráficos visuales y análisis comparativos para facilitar una evaluación completa y detallada del estado del SGSI.

Evaluación

La evaluación del desempeño del sistema con respecto a los objetivos planteados se llevará a cabo mediante encuestas de satisfacción y usabilidad, centradas en métricas específicas como la eficacia en la gestión documental, la facilidad de uso del registro de activos, la eficacia del gestor de riesgos, la flexibilidad del motor de procesos y la utilidad del módulo de reportes y análisis. Estas encuestas proporcionarán datos cuantificables sobre la experiencia del usuario y la eficacia general del software, asegurando una comprensión detallada de su rendimiento desde la perspectiva del usuario final.

Adicionalmente, se buscará la participación activa de expertos en seguridad, quienes someterán la plataforma a rigurosas pruebas y revisiones técnicas. Estos expertos aportarán una evaluación especializada sobre la seguridad del sistema, identificando posibles vulnerabilidades y ofreciendo sugerencias específicas para mejoras. Esta evaluación por parte de expertos complementará las percepciones de los usuarios finales, asegurando que el software no solo sea intuitivo y funcional, sino también robusto y conforme a los estándares más rigurosos de seguridad en el ámbito de la gestión de la información.

4. Solución Propuesta

La solución propuesta se adapta de manera efectiva para abordar desafíos relacionados con la escalabilidad, el rendimiento y la seguridad del sistema, incorporando consideraciones específicas en su diseño y arquitectura.

En términos de escalabilidad, si bien el proyecto no está inicialmente diseñado para manejar un gran flujo de usuarios, la implementación en contenedores Docker permite una fácil replicación y despliegue detrás de un balanceador de carga. Esto facilita la escalabilidad horizontal, permitiendo la adición de nuevos contenedores según sea necesario. Para la gestión de datos, la escalabilidad vertical de la base de datos PostgreSQL y la opción de utilizar réplicas para lectura proporcionan una respuesta eficiente a posibles aumentos en la carga de datos.

En cuanto al rendimiento, la elección de tecnologías robustas y bien probadas, como Django, PostgreSQL y Typescript, proporciona una base sólida. La experiencia previa con sistemas similares garantiza que el escalamiento de la aplicación sea un proceso manejable, respaldado por las mejores prácticas y lecciones aprendidas de implementaciones anteriores.

La interoperabilidad entre las tecnologías utilizadas se ve respaldada por la compatibilidad inherente de Django con PostgreSQL y la elección de Typescript como lenguaje en el frontend. Además, se planea seguir estándares y prácticas documentadas para asegurar una integración fluida, aprovechando la documentación existente como guía.

En cuanto a la seguridad, se implementan múltiples capas de protección. La confidencialidad de la información se garantiza mediante permisos de usuario, y la autenticación y autorización se plantean a través de un sistema de Single Sign-On (SSO) utilizando G Suite, aunque también se considera el sistema de autenticación interno de Django como alternativa. La integridad de la información se asegura mediante la implementación de hashes para versionar archivos, brindando una capa adicional de seguridad contra manipulaciones no autorizadas.

Para abordar la experiencia del usuario durante el desarrollo, se planea mantener un servidor de desarrollo o staging en funcionamiento. Aunque actualmente no existen prototipos para la interfaz de usuario, se realizarán pruebas continuas de usabilidad durante el desarrollo para garantizar una experiencia intuitiva y fácil de navegar.

La estrategia de mantenimiento del software implica mantener todas las versiones en LTS (long term support), asegurando la obtención de actualizaciones de seguridad y la estabilidad a lo largo del tiempo. Se busca mantener un ciclo de vida de desarrollo continuo, priorizando la corrección de problemas y el desarrollo de nuevas funcionalidades, reconociendo que el tiempo invertido es un factor crítico.

La elección de DigitalOcean como plataforma de implementación se basa en la experiencia previa y en consideraciones económicas, ya que se percibe como una opción más rentable entre los grandes proveedores de servicios en la nube. Aunque se ha considerado Amazon Web Services (AWS) debido a la experiencia previa, la decisión se inclina hacia DigitalOcean por razones monetarias.

La colaboración con expertos en seguridad se plantea actualmente como una posibilidad abierta. Se espera utilizar herramientas de código abierto, como las proporcionadas por OWASP, para analizar posibles vulnerabilidades en el sistema, y se está abierto a sugerencias específicas para facilitar la colaboración con expertos en seguridad.

En relación con la internacionalización y localización, la plataforma se diseñará para ser accesible tanto en inglés como en español mediante la incorporación del sistema de internacionalización de Django. Este enfoque permitirá que la interfaz de usuario se adapte fácilmente a diferentes idiomas, brindando una experiencia inclusiva y personalizada para usuarios de distintas regiones y culturas.

La implementación de la internacionalización en Django facilitará la gestión de cadenas de texto en múltiples idiomas, permitiendo una fácil traducción de la interfaz de usuario. Esto no solo mejora la accesibilidad para un público global, sino que también establece una base sólida para futuras expansiones lingüísticas.

Además, se garantizará que la localización no se limite simplemente a la traducción de contenido, sino que también abarcará otros aspectos culturales relevantes, como formatos de fecha, hora y moneda. Este enfoque integral asegurará una experiencia consistente y adaptada a las preferencias locales de los usuarios, contribuyendo así a la usabilidad y aceptación del sistema en diferentes contextos.

En resumen, la adopción del sistema de internacionalización de Django refuerza el compromiso de la plataforma con la diversidad lingüística y cultural, promoviendo un entorno inclusivo y accesible para una audiencia global.

5. Plan de Trabajo

El plan de trabajo detalla las actividades clave a llevar a cabo para desarrollar la solución propuesta. Se dividirá en fases y se establecerá un cronograma preliminar para orientar el desarrollo del proyecto a lo largo de un período de 15 semanas del semestre.

Fase 1: Preparación y Planificación (Semana 1-2)

- Creación de historias de usuario y subtareas: Identificación detallada de los requisitos y funcionalidades clave del sistema a través de historias de usuario y descomposición en subtareas específicas.
- Creación del repositorio: Establecimiento de un repositorio centralizado para el seguimiento y control de versiones del código fuente y otros recursos del proyecto.

Fase 2: Desarrollo Inicial (Semana 3-6)

- Iniciar el proyecto Django: Configuración inicial del entorno de desarrollo Django, incluida la configuración de la base de datos y la estructura del proyecto.
- Creación del módulo de documentos: Desarrollo del primer módulo para gestionar documentos, abordando la versión, aprobación y cambios de archivos asociados a los controles de ISO27001.
- Creación del módulo de activos: Implementación del módulo para mantener un registro de los activos de la empresa, clasificándolos y asignándoles dueño y criticidad.

Fase 3: Desarrollo Avanzado (Semana 7-10)

- Creación del módulo de riesgos: Desarrollo del módulo de gestión de riesgos, integrando planes de acción basados en políticas y datos de los módulos anteriores.
- Creación del módulo de flujos: Implementación del motor de procesos para gestionar flujos de controles, programados y manuales, registrando las actividades cumplidas.

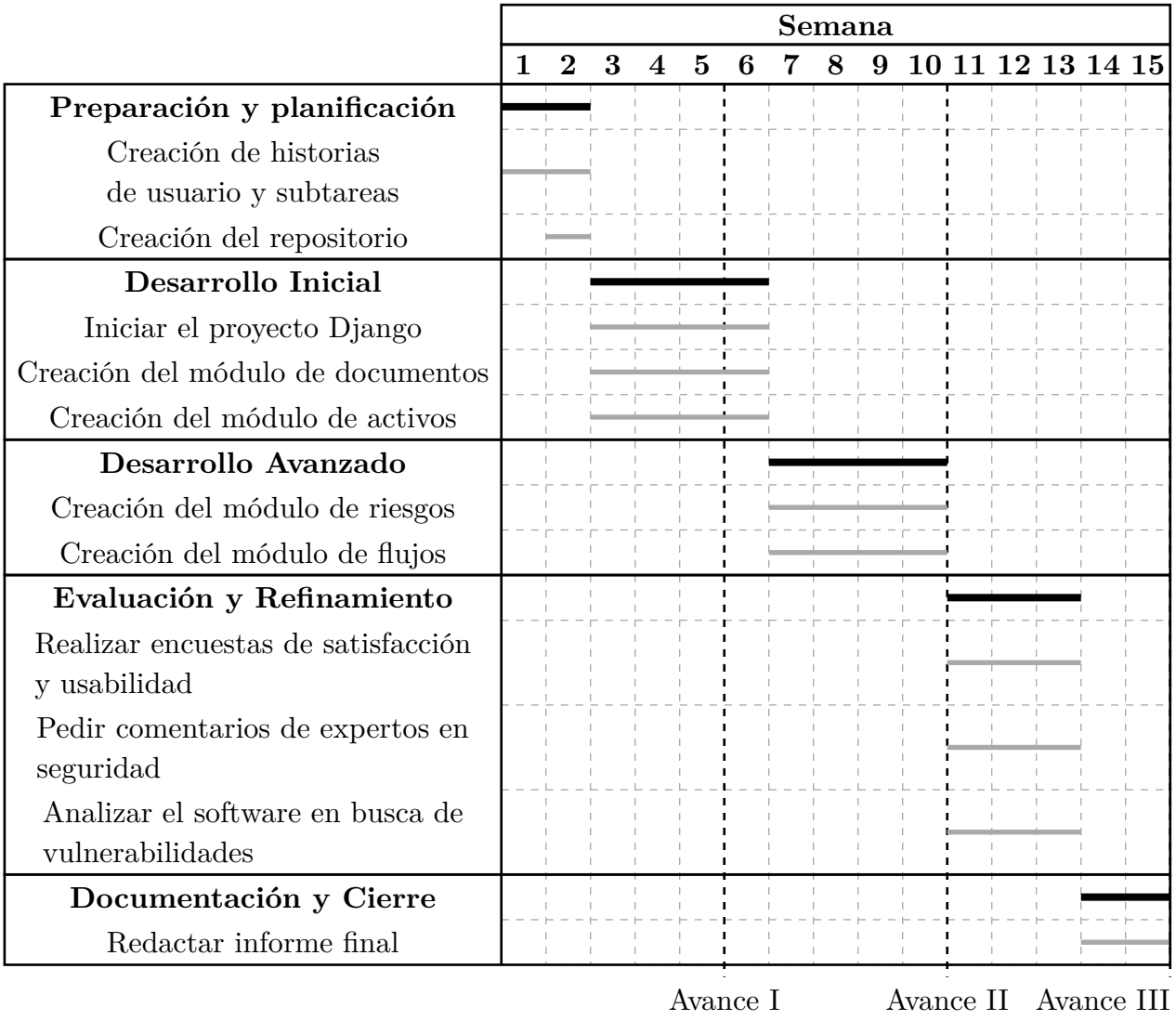
Fase 4: Evaluación y Refinamiento (Semana 11-13)

- Realizar encuestas de satisfacción y usabilidad: Recopilación de comentarios y evaluación de la experiencia del usuario mediante encuestas y pruebas de usabilidad.
- Pedir comentarios de expertos en seguridad: Solicitud y revisión de comentarios de expertos en seguridad para identificar posibles vulnerabilidades y mejorar la robustez del sistema.
- Analizar el software en busca de vulnerabilidades: Utilización de herramientas especializadas para realizar análisis de seguridad y corregir cualquier vulnerabilidad identificada.

Fase 5: Redacción de Memoria (Semana 14-15)

- Redactar memoria: Resumir objetivos, metodología y resultados clave. Introducir el proyecto y su contexto. Revisar tecnologías relacionadas y brechas identificadas. Detallar

la solución propuesta. Presentar resultados y evaluación. Concluir destacando contribuciones y futuros desarrollos.



6. Trabajo Adelantado

Referencias