

# Protocolo de Desarrollo Seguro para EduTech IA

El desarrollo seguro del MVP de EduTech IA es una prioridad para garantizar la integridad de los datos y la protección de la información de los usuarios. A lo largo de todo el ciclo de vida del desarrollo, aplicaremos prácticas de seguridad que permitan reducir vulnerabilidades y establecer un entorno seguro. Desde la planificación inicial hasta el monitoreo en producción, consideraremos estrategias que aborden amenazas potenciales y refuercen la resiliencia del sistema.

## · Desarrollo Seguro desde la Planificación

Desde la fase de planificación y diseño, es fundamental identificar posibles riesgos de seguridad. Para ello, realizaremos un análisis de amenazas utilizando metodologías como STRIDE, que ayuda a prevenir fallos antes de la implementación. Además, es esencial que definamos mecanismos de cifrado robustos como AES-256 y TLS 1.3, los cuales protegen la información sensible desde el inicio del desarrollo.

Para controlar el acceso a los datos y funcionalidades críticas, implementaremos un modelo de acceso basado en roles (RBAC), asegurando que cada usuario tenga permisos adecuados según su función dentro del sistema. Esto, sumado a la documentación clara de las políticas de seguridad en un Security Design Document, proporciona una base sólida para el desarrollo seguro.

## · Implementación y Código Seguro

El desarrollo del software debe centrarse en la prevención de vulnerabilidades mediante buenas prácticas de codificación. Para lograrlo, seguiremos las recomendaciones de OWASP Top 10, evitando problemas comunes como inyecciones SQL, XSS y CSRF. Además, el código debe manejar adecuadamente las entradas de usuario mediante validaciones estrictas, reduciendo la posibilidad de ataques.

Para garantizar la autenticación segura de los usuarios, integraremos protocolos como OAuth 2.0 y OpenID Connect, eliminando la necesidad de almacenar credenciales en el código. Asimismo, las variables sensibles se gestionarán mediante herramientas seguras como Vault o variables de entorno, evitando exposiciones accidentales.

El uso de herramientas de análisis de seguridad como SonarQube o Snyk permite la identificación temprana de vulnerabilidades en el código. Estas herramientas, en conjunto con pruebas automatizadas, aseguran que las nuevas implementaciones no comprometan la seguridad del sistema.

## · Pruebas y Seguridad en el Despliegue

Antes del despliegue en producción, se ejecutarán pruebas rigurosas que garanticen la seguridad del sistema. Las pruebas unitarias e integración se validarán continuamente con frameworks como JUnit o TestNG. Además, las pruebas de seguridad dinámicas (DAST) con herramientas como OWASP ZAP permiten detectar vulnerabilidades en tiempo real.

El entorno de producción se gestionará de manera segura mediante tecnologías como Docker y Kubernetes, lo que facilita la implementación de entornos homogéneos y escalables. El uso de Infrastructure as Code con herramientas como Terraform o Ansible ayuda a mantener configuraciones consistentes y seguras. Es importante segregar los entornos de desarrollo, pruebas y producción para evitar riesgos innecesarios y minimizar el impacto de errores.

Para garantizar una seguridad continua, la monitorización incluirá sistemas de alertas en tiempo real mediante Prometheus y Sentry, que permiten detectar anomalías rápidamente. También es clave establecer un plan de respuesta ante incidentes, asegurando que cualquier amenaza detectada se gestione de manera eficiente. Finalmente, las auditorías periódicas y las pruebas de recuperación ante desastres garantizan la estabilidad y seguridad del sistema a largo plazo.