



## RESPUESTA OBSERVACIONES INVITACIÓN PÚBLICA No. 3 DE 2025 DE CRIE

La Universidad Tecnológica de Pereira, se permite dar respuesta a las observaciones presentadas al pliego de la Invitación Pública No. 3 de 2025, en los siguientes términos:

### OBSERVACIÓN 1

“(…)

Bogotá, 27 de mayo de 2025

**Señores**

Universidad Tecnológica de Pereira  
Ciudad

**Asunto:** Observaciones **INVITACIÓN PÚBLICA No. 03 DE 2025**

Respetados:

*Por medio del presente, me permito presentar observaciones e inquietudes a la Universidad conforme el asunto de referencia.*

#### 1. Plataforma de Matrícula y Sistema de Información Académico

**Arquitectura**

Modular y escalable, separación frontend/backend, seguridad por diseño (OWASP Top 10).

Preguntas:

*¿Qué tipo de escalabilidad se espera (horizontal, vertical, multitenant)?*

**Respuesta:** Se espera que la plataforma esté diseñada considerando una escalabilidad horizontal preferentemente, sin perjuicio de que también pueda escalar verticalmente si así lo exige la operación, lo anterior implica que la arquitectura propuesta por el contratista debe permitir aumentar la capacidad del sistema distribuyendo la carga entre múltiples instancias, asegurando alta disponibilidad y rendimiento bajo crecimiento de usuarios. La solución debe poder atender, como mínimo, los volúmenes estimados de usuarios concurrentes definidos en el marco del proyecto Talento Tech 3.0.

Adicionalmente, se valorará positivamente si la solución contempla soporte multitenant lógico o físico, en caso de que ello facilite la interoperabilidad o la segmentación por regiones/lotes sin afectar la seguridad o la integridad de los datos.



*¿Qué patrón arquitectónico esperan (ej.: microservicios, monolito modular)?*

**Respuesta:** La Universidad Tecnológica de Pereira no impone un patrón arquitectónico específico, sin embargo, se recomienda la adopción de una arquitectura basada en microservicios o monolito modular desacoplado, que permita la gestión independiente de componentes funcionales críticos como: autenticación, gestión académica, administración de usuarios, generación de reportes, entre otros. Este enfoque debe permitir una evolución flexible del sistema, facilitar tareas de mantenimiento y futuras integraciones con plataformas del ecosistema institucional, incluyendo servicios del MINTIC o de terceros aliados del proyecto.

*¿Se debe considerar orquestación tipo Kubernetes?*

**Respuesta:** No es obligatorio, pero sí se recomienda que los desarrollos estén preparados para ser desplegados en entornos con herramientas de orquestación como Kubernetes, Docker Swarm o equivalentes, especialmente si el contratista propone una arquitectura de microservicios, esta consideración técnica será valorada en tanto fortalezca la escalabilidad, resiliencia y capacidad de gestión automatizada del entorno de producción.

En caso de no utilizar Kubernetes u orquestadores similares, el proponente deberá justificar su arquitectura de despliegue asegurando igual nivel de control sobre escalabilidad, disponibilidad y recuperación ante fallos.

*Frontend*

React, Vue o Angular; diseño responsive; accesibilidad WCAG 2.1 AA y NTC 5854 Nivel A.

*Preguntas:*

*¿La institución cuenta con una guía de estilos o sistema de diseño preexistente?*

**Respuesta:** Sí, La Universidad Tecnológica de Pereira cuenta con lineamientos institucionales de identidad visual, los cuales serán suministrados al contratista adjudicatario al inicio del contrato, estos lineamientos incluyen paleta de colores, logotipos, tipografías autorizadas y criterios generales para el uso de imagen institucional en entornos digitales, aunque no se dispone de un sistema de diseño completo tipo design system (ej. Material, Carbon, etc.), el contratista deberá ajustar el diseño del frontend a estos lineamientos, asegurando coherencia visual, accesibilidad, y una experiencia de usuario centrada en la claridad y funcionalidad para públicos diversos.

*¿Qué navegadores y versiones mínimas deben soportarse?*



**Respuesta:** Los desarrollos deberán garantizar compatibilidad y funcionalidad completa con los siguientes navegadores en sus últimas dos versiones estables al momento de entrega:

- Google Chrome (Desktop y móvil)
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge
- Safari (macOS y iOS)

Adicionalmente, se recomienda aplicar pruebas de compatibilidad en entornos Android e iOS, dado que una parte significativa de la población beneficiaria accede a los sistemas desde dispositivos móviles. La solución no requiere compatibilidad con versiones desactualizadas o en desuso (ej. Internet Explorer o navegadores no estándar).

*¿Se deben contemplar PWA (Progressive Web Apps)?*

**Respuesta:** No es obligatorio desarrollar una PWA, sin embargo, si el proponente incorpora características propias de una Progressive Web App (PWA) — como instalación desde navegador, uso sin conexión, notificaciones push, acceso desde la pantalla de inicio, etc. — y estas contribuyen positivamente a la accesibilidad, disponibilidad o experiencia de usuario, se valorará como un valor agregado técnico.

En todo caso, dichas funcionalidades deberán ser coherentes con los principios de seguridad, interoperabilidad, y rendimientos establecidos en el pliego y no podrán sustituir el cumplimiento de las funcionalidades principales solicitadas en entorno web.

*Backend*

Node.js, Java, Python. API RESTful, seguridad OAuth2 o JWT, encriptación SHA-256.

*Preguntas:*

*¿El sistema se integrará con otras plataformas de la UTP? ¿Cuáles?*

**Respuesta:** Inicialmente, el sistema no tiene integraciones obligatorias definidas con plataformas internas preexistentes de la Universidad Tecnológica de Pereira, sin embargo, se espera que la solución sea desarrollada bajo principios de interoperabilidad y con capacidad de integración futura con sistemas académicos o administrativos de la UTP o del proyecto Talento Tech 3.0.

Por esta razón, el backend debe exponer una API RESTful documentada, con estructuras de autenticación estandarizadas (OAuth2 o JWT) y cumplimiento de prácticas de seguridad, para facilitar integraciones posteriores con otros sistemas institucionales o nacionales (ej. Ministerio TIC, plataformas de seguimiento académico, CRM educativo, sistemas de analítica, etc.).



*¿Se espera tolerancia a fallos, alta disponibilidad, o balanceo de carga?*

**Respuesta:** Sí. Dado que la plataforma gestionará procesos académicos sensibles y debe asegurar una experiencia continua a los beneficiarios, se espera que el sistema esté diseñado con tolerancia a fallos y mecanismos de alta disponibilidad.

El proponente deberá contemplar estrategias como:

- Balanceo de carga entre instancias de aplicación, especialmente en contextos de alta concurrencia.
- Redundancia de servicios críticos, como base de datos y autenticación.
- Monitoreo de estado y recuperación automática de servicios en caso de fallos.

No se exige un proveedor de infraestructura específico, pero se espera que el diseño pueda ser desplegado sobre entornos escalables (locales o en la nube), y que se entregue con una arquitectura documentada que justifique su resiliencia.

*¿Se requiere alguna arquitectura de mensajería (ej. RabbitMQ, Kafka)?*

**Respuesta:** No se requiere como obligación la implementación de una arquitectura de mensajería basada en brokers (como RabbitMQ, Kafka, etc.); sin embargo, si el proponente propone su uso para la gestión eficiente de eventos internos asincrónicos, notificaciones, colas de procesos, o para desacoplar servicios, esta será valorada positivamente como una mejora técnica.

En ese caso, deberá presentarse en la propuesta una justificación clara del caso de uso, su beneficio en términos de rendimiento o escalabilidad, y la forma en que será administrado el servicio de mensajería.

*Base de Datos*

PostgreSQL o MySQL/MariaDB, backups automáticos, diseño normalizado.

*Preguntas:*

*¿Se requiere alta disponibilidad en la base de datos (replicación, clústeres)?*

**Respuesta:** Sí, dado que la solución debe garantizar continuidad operativa y acceso ininterrumpido a información académica crítica, se requiere que el diseño contemple mecanismos de alta disponibilidad en la capa de base de datos.

Se aceptan distintas estrategias técnicas, entre ellas:

- Replicación en caliente (ej. PostgreSQL streaming replication o MySQL Group Replication).
- Configuración en clúster activo/pasivo o activo/activo, según la tecnología seleccionada.
- Implementación en entornos gestionados en la nube con disponibilidad mínima del 99.5%.

El proponente deberá justificar la solución adoptada y evidenciar que contempla recuperación ante fallos, mantenimiento sin pérdida de servicio, y escalabilidad horizontal o vertical según el modelo propuesto.



*¿Se debe implementar cifrado en tránsito y en reposo?*

**Respuesta:** Sí, la solución deberá implementar cifrado de datos en tránsito y en reposo como medida obligatoria de protección de la información, conforme a los principios de seguridad exigidos por la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales y estándares internacionales de seguridad.

**En tránsito:** Se deberá garantizar el uso de conexiones seguras TLS/SSL entre el backend y la base de datos, así como en las APIs que expongan o consuman datos sensibles.

**En reposo:** Se debe garantizar cifrado a nivel de disco o base de datos, utilizando algoritmos seguros como AES-256, ya sea mediante configuraciones nativas del motor (TDE) o mediante el entorno de almacenamiento utilizado.

**El proponente deberá incluir esta configuración en la arquitectura de seguridad del sistema, y describir los mecanismos de gestión de claves en caso de que se aplique.**

*¿Cuál será el volumen estimado de datos y la carga transaccional promedio?*

**Respuesta:** Si bien el volumen exacto de datos dependerá de la evolución del proyecto, se estima que la plataforma atenderá a hasta 6.000 registros individuales de usuarios por vigencia, considerando beneficiarios, procesos de admisión, matrícula, cambios de nivel, egresados y sus respectivos historiales.

**En cuanto a la carga transaccional:**

**Carga promedio estimada:** entre 30 y 50 transacciones por minuto en horario hábil (9:00 a.m. – 6:00 p.m.) durante picos de matrícula o inscripción.

**Carga máxima esperada:** hasta 150 transacciones por minuto en momentos críticos de ingreso masivo, envío de notificaciones o generación de reportes concurrentes.

**La solución deberá estar preparada para gestionar estos niveles de carga con capacidad de escalabilidad progresiva según el crecimiento de usuarios o regiones atendidas.**

*Funcionalidades mínimas*

*Proceso de inscripción, matrícula, cambios, reportes, control por roles.*

*Preguntas:*

*¿Se debe permitir autogestión por parte del usuario o todo se canaliza por administración?*

**Respuesta:** Sí, el sistema deberá contemplar mecanismos de autogestión parcial por parte de los beneficiarios, sin que ello elimine o sustituya las funciones de control y validación del equipo administrativo del proyecto o de la Universidad.

**Las funcionalidades de autogestión deberán incluir, al menos:**

- Registro de usuario inicial (con validación de identidad).



- Consulta del estado de inscripción, matrícula y nivel.
- Visualización de datos personales y académicos básicos.
- Solicitud de cambio de nivel o retiro (sujeta a revisión).
- Consulta de mensajes o notificaciones del sistema.

Las funciones de control administrativo (validación, aprobación, modificación de registros, asignación de estados, consolidación de datos) deben estar restringidas a perfiles con rol de administración o supervisión.

*¿Qué tipo de reportes específicos deben incluirse (estándares o configurables)?*

**Respuesta:** El sistema deberá permitir la generación de reportes tanto estándar como configurables, con capacidad para exportación en formatos como CSV, Excel y PDF. Los reportes mínimos requeridos incluyen:

- Listado general de inscritos, admitidos, matriculados y egresados.
- Reportes por estado académico, cohorte, ciclo o nivel.
- Reportes filtrados por región, municipio, fecha de ingreso o tipo de beneficiario.
- Historial individual por beneficiario.
- Reportes de evolución o seguimiento por usuario (con trazabilidad de cambios).
- Estadísticas por curso, programa, jornada o modalidad.

*¿Hay algún requerimiento de trazabilidad o bitácora de auditoría?*

**Respuesta:** Sí, es obligatoria la implementación de un sistema de trazabilidad (bitácora de auditoría) que registre las acciones realizadas en la plataforma por cada usuario autenticado, en especial aquellas que impacten:

- El estado académico de un beneficiario.
- Procesos de inscripción, matrícula, cambio o egreso.
- Modificaciones de información personal o académica.
- Accesos y descargas de reportes o datos.

La bitácora deberá contener como mínimo: ID del usuario, fecha y hora del evento, descripción de la acción realizada, y dirección IP o identificador del dispositivo. Esta información deberá estar disponible para consulta por parte de los roles de administración o supervisión, y conservarse por al menos 12 meses.

## ◆ 2. Repositorio Virtual de Recursos Digitales

Arquitectura y Backend

API búsqueda optimizada, ElasticSearch opcional, Node.js, Java o Python.

*Preguntas:*

*¿ElasticSearch debe ser obligatorio o se puede sustituir por un motor SQL full-text?*

**Respuesta:** No se establece como obligatorio el uso de ElasticSearch; sin embargo, la solución tecnológica que se proponga deberá garantizar mecanismos de búsqueda



avanzados, con tiempos de respuesta eficientes, capacidad de filtrado por múltiples campos y relevancia contextual, en ese sentido, se acepta la implementación de motores relacionales con capacidades de búsqueda full-text, como PostgreSQL (mediante tsvector/tsquery) o MySQL (con índices FULLTEXT), siempre que se justifique técnicamente su idoneidad y que se demuestre que dichos mecanismos permiten un desempeño equivalente al exigido en cuanto a eficiencia, escalabilidad y experiencia del usuario, la decisión sobre la tecnología a emplear deberá considerar además la facilidad de mantenimiento, la integración con el resto de la arquitectura y la compatibilidad con los entornos definidos en el presente pliego.

*¿Se requiere un sistema de DRM (Digital Rights Management)?*

**Respuesta:** No se exige la implementación de un sistema de gestión de derechos digitales (DRM) en sentido estricto o mediante soluciones propietarias; sin embargo, el repositorio deberá incorporar mecanismos de control de acceso que permitan restringir la visualización, descarga o distribución de los recursos digitales conforme al perfil del usuario, el tipo de contenido y las políticas de uso institucional, lo anterior implica que el sistema deberá permitir la configuración de permisos diferenciados por recurso, establecer niveles de visibilidad (público, restringido o privado), registrar los accesos realizados y, en general, asegurar que los contenidos protegidos no sean susceptibles de circulación no autorizada. En caso de que el proponente ofrezca funcionalidades adicionales asociadas a DRM, tales como marcas de agua, cifrado de contenidos, o control por tiempo de acceso, estas serán valoradas positivamente como fortalezas técnicas, siempre que no restrinjan de manera desproporcionada el acceso legítimo a los beneficiarios del proyecto.

*¿El repositorio será de acceso público, mixto, o completamente restringido?*

**Respuesta:** El repositorio deberá operar bajo un esquema de acceso mixto, permitiendo la coexistencia de recursos de acceso público, restringido y privado, según los lineamientos que defina la administración del proyecto, esta configuración debe ser completamente gestionable desde el entorno administrativo de la plataforma, de modo que cada recurso pueda ser clasificado individualmente según su nivel de visibilidad y acceso, en este sentido, se espera que el sistema permita el acceso abierto a contenidos de libre distribución o interés general, el acceso restringido mediante autenticación para usuarios registrados (como beneficiarios del programa), y el acceso exclusivo a determinados materiales para perfiles administrativos o técnicos autorizados. Esta flexibilidad es esencial para garantizar tanto la democratización del conocimiento como la protección de materiales que estén sujetos a condiciones específicas de uso o licenciamiento.

*Base de Datos y Almacenamiento*

PostgreSQL o MySQL, almacenamiento local o cloud híbrido.

*Preguntas:*



*¿Cuál es el tamaño estimado del repositorio (GB/TB)?*

**Respuesta:** El tamaño estimado del repositorio, en términos de almacenamiento, se proyecta inicialmente en un rango de entre 50 GB y 100 GB durante el primer año de operación, considerando la incorporación progresiva de recursos digitales como libros, artículos, videos, audiolibros y otros contenidos formativos, esta proyección podrá incrementarse conforme avance la ejecución del proyecto, pudiendo alcanzar o superar 1 TB en un horizonte de mediano plazo, especialmente si se incluyen múltiples cohortes, regiones y formatos multimedia de alta resolución. En consecuencia, la solución tecnológica deberá prever una arquitectura de almacenamiento escalable y adaptable, que permita crecer de forma progresiva sin comprometer el rendimiento del sistema ni la disponibilidad de los recursos almacenados.

*¿Debe considerarse almacenamiento redundante o multizona?*

**Respuesta:** Sí, se requiere que la solución contemple almacenamiento con características de redundancia, de modo que se garantice la integridad, disponibilidad y recuperación efectiva de los recursos digitales alojados en el repositorio, esta redundancia puede implementarse mediante configuraciones locales (por ejemplo, arreglos RAID, sistemas NAS/SAN) o mediante servicios en la nube que ofrezcan replicación geográfica, almacenamiento multizona o multi-AZ, según la infraestructura seleccionada. La finalidad de esta exigencia es asegurar la continuidad del servicio ante fallos de hardware, eventos críticos o pérdidas de conectividad, en cumplimiento de los principios de resiliencia operativa y protección de la información establecidos en los lineamientos del proyecto.

*¿Habrá integración con servicios bibliográficos (Crossref, ORCID, etc.)?*

**Respuesta:** No se exige como requisito obligatorio la integración con servicios bibliográficos externos como Crossref, ORCID u otros identificadores académicos; sin embargo, se valorará positivamente que la solución contemple, facilite o permita dicha interoperabilidad, especialmente mediante la exportación de metadatos en formatos estructurados y estándares abiertos como Dublin Core, MARC21, BibTeX o RIS. Esta capacidad favorecería la inclusión de los recursos del repositorio en catálogos institucionales, bases de datos académicas y redes de citación, fortaleciendo su visibilidad, trazabilidad y utilidad en entornos de investigación y educación superior.

*Funcionalidades*

*Carga masiva, permisos, control de versiones, visualización, descarga.*

*Preguntas:*

*¿Qué formatos se permitirán (PDF, EPUB, MP4, MP3)?*



**Respuesta:** La plataforma del repositorio deberá permitir la gestión y visualización de una variedad de formatos digitales que respondan a las necesidades del proceso formativo, siendo obligatorio el soporte para archivos en formato PDF y EPUB para contenidos textuales; MP3 y WAV para recursos de audio; y MP4, WEBM o formatos equivalentes para contenidos audiovisuales, adicionalmente, se permitirá la inclusión de formatos complementarios como imágenes (JPG, PNG, SVG), documentos ofimáticos (DOCX, PPTX, XLSX), y archivos comprimidos (ZIP, RAR) cuando estos correspondan a paquetes de recursos estructurados, la solución deberá incorporar visores embebidos o reproductores integrados para garantizar la consulta en línea de los recursos, sin obligar a su descarga directa, y asegurar una experiencia de usuario accesible, fluida y segura desde diferentes dispositivos y navegadores.

*¿La carga masiva será manual, por lotes o mediante integración con otro sistema?*

**Respuesta:** La carga masiva de contenidos al repositorio deberá estar habilitada principalmente a través de mecanismos manuales por lotes, utilizando interfaces administrativas que permitan importar múltiples recursos de forma simultánea, acompañados de sus respectivos metadatos mediante plantillas estructuradas en formatos como CSV, Excel o JSON.

*¿Cómo se espera gestionar los metadatos? ¿Se usará algún estándar (Dublin Core, MARC)?*

**Respuesta:** La gestión de metadatos en el repositorio deberá realizarse conforme a estándares bibliográficos reconocidos internacionalmente, siendo obligatoria la adopción del estándar Dublin Core como base mínima para la descripción, categorización y recuperación de los recursos digitales, este estándar permitirá una estructuración adecuada de los campos esenciales tales como título, autor, fecha, tipo de recurso, idioma, descripción, palabras clave, entre otros. De manera complementaria, se valorará positivamente el uso de esquemas más robustos como MARC21, MODS o METS, especialmente si el proponente proyecta la interoperabilidad del repositorio con sistemas de bibliotecas académicas o catálogos externos, la plataforma deberá permitir la creación, edición, validación y exportación de los metadatos en formatos estructurados (XML, JSON, RDF), así como garantizar la trazabilidad, consistencia y control de calidad de los registros a lo largo del ciclo de vida de los recursos almacenados.

◆ 3. Sistema de Backups

Alcance y Periodicidad

Backups diarios incrementales, semanales completos, retención 6 meses.

Preguntas:

*¿Qué mecanismo se espera para los backups (scripts, herramientas comerciales)?*



**Respuesta:** El mecanismo de backups podrá implementarse mediante scripts automatizados, herramientas comerciales o soluciones de código abierto, siempre que el sistema propuesto cumpla con los requerimientos técnicos de programación periódica (diarios incrementales y semanales completos), retención mínima de seis (6) meses y registro de eventos, la solución deberá ser compatible con la infraestructura de la plataforma contratada, y deberá permitir su ejecución de forma autónoma, con registros detallados de cada operación realizada. El oferente deberá justificar técnicamente la herramienta o metodología seleccionada, garantizando su confiabilidad, trazabilidad y compatibilidad con los entornos productivos y de contingencia previstos.

*¿Se requiere validación automática de integridad post-backup?*

**Respuesta:** Sí, será obligatoria la implementación de mecanismos de validación automática de integridad para cada respaldo generado, dicha validación deberá garantizar que los archivos o bases de datos respaldadas sean íntegros, accesibles y consistentes, permitiendo detectar de forma inmediata posibles errores de escritura, corrupción de datos o fallos del medio de almacenamiento, esta verificación podrá realizarse mediante el uso de funciones hash, checksums o herramientas especializadas, y deberá dejar trazabilidad documental o técnica de cada validación realizada, accesible para consulta de la supervisión del contrato o del personal autorizado por la Universidad Tecnológica de Pereira.

*¿Quién será responsable de la restauración: el proveedor o personal UTP?*

**Respuesta:** La responsabilidad de la restauración de los respaldos, en caso de contingencia o solicitud justificada, recaerá exclusivamente sobre el proveedor adjudicatario, quien deberá contar con los medios técnicos, operativos y humanos necesarios para ejecutar los procedimientos de recuperación de información durante la vigencia del contrato. La Universidad Tecnológica de Pereira no asumirá tareas de restauración ni responsabilidad sobre la ejecución técnica del proceso, sin perjuicio de que pueda participar como coordinador, auditor o supervisor de la operación, el oferente deberá garantizar que la restauración se realice en tiempos razonables, sin afectar la continuidad del servicio, y deberá documentar los procedimientos y protocolos para tal fin desde la etapa de implementación.

*Medios de almacenamiento y recuperación*

AES-256, monitoreo de estado, nube local o pública.

*Preguntas:*

*¿Qué herramienta de monitoreo debe usarse? Zabbix, Nagios, otra?*

**Respuesta:** No se establece una herramienta específica de monitoreo como obligatoria; sin embargo, el proveedor deberá garantizar que el sistema de backups esté sujeto a un esquema de monitoreo activo, mediante el uso de herramientas especializadas como Zabbix, Nagios, Prometheus u otras soluciones equivalentes, que permitan supervisar en tiempo real el estado de los procesos de respaldo, el uso de recursos, las alertas de fallo, y la disponibilidad del medio de almacenamiento. La



**solución deberá incluir la configuración de notificaciones automáticas y generación de reportes periódicos, permitiendo el seguimiento efectivo por parte del proveedor y de la supervisión del contrato.**

*¿Cuál es el SLA esperado para la restauración y soporte en caso de desastre?*

**Respuesta:** El proveedor deberá garantizar un Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) que contemple tiempos máximos de respuesta y recuperación ante incidentes críticos, en particular, se espera que la restauración completa de sistemas o bases de datos, en caso de fallo total, se realice en un plazo no superior a 8 horas hábiles desde la detección del evento o desde la solicitud formal de restauración por parte de la supervisión, para incidentes menores o restauraciones parciales, el tiempo de respuesta no deberá superar las 4 horas hábiles, estos tiempos deberán estar respaldados por protocolos formales de atención de incidentes, procedimientos de recuperación documentados y disponibilidad técnica permanente del proveedor durante la vigencia del contrato.

*¿Se debe implementar backup fuera del sitio (off-site)?*

**Respuesta:** Sí, se requiere la implementación de una política de respaldo fuera del sitio (off-site), como medida fundamental de seguridad ante eventos de pérdida total, corrupción física del medio principal o contingencias mayores, el almacenamiento off-site podrá realizarse mediante servicios de nube pública, servidores en datacenters alternos, o medios físicos ubicados en una localización geográficamente distinta a la del entorno productivo, esta copia secundaria deberá conservarse con el mismo nivel de cifrado (AES-256), control de accesos, y medidas de integridad exigidas al respaldo principal, y su existencia deberá estar documentada y disponible para verificación por parte de la supervisión cuando se requiera.

◆ 4. Plataforma de Mailing y Streaming

*Mailing*

SaaS o propio, SMTP/IMAP/POP3, DKIM/SPF/DMARC, métricas, normas anti-spam.

*Preguntas:*

*¿Se permite el uso de servicios como Sendgrid, Mailchimp, Amazon SES?*

**Respuesta:** Sí, se permite el uso de plataformas SaaS reconocidas y especializadas en el envío masivo de correos electrónicos como Sendgrid, Mailchimp, Amazon Simple Email Service (SES) u otras de funcionalidad equivalente, siempre que estas cumplan con los requerimientos establecidos en el pliego, incluyendo compatibilidad con los protocolos SMTP/IMAP/POP3, autenticación mediante DKIM, SPF y DMARC, cumplimiento de políticas anti-spam, y disponibilidad de métricas detalladas sobre entregabilidad, aperturas, rebotes y clics. El proveedor deberá garantizar el control administrativo del dominio de envío, la trazabilidad de las campañas, y la adecuada configuración técnica que minimice la clasificación de mensajes como correo no deseado.

*¿Qué volumen máximo de envíos mensuales se estima?*



**Respuesta:** Se estima que el volumen máximo de correos electrónicos mensuales pueda oscilar entre 20.000 y 30.000 envíos, teniendo en cuenta convocatorias, recordatorios, comunicaciones institucionales, segmentación por cohortes o regiones, y campañas informativas durante los diferentes ciclos del proyecto Talento Tech. Este volumen podrá incrementarse de manera puntual durante etapas críticas como inscripción, matrícula o finalización de cursos, por lo cual la plataforma utilizada deberá ser escalable y estar preparada para manejar picos de tráfico sin afectar la entregabilidad ni la calidad del servicio.

*¿Qué tipo de personalización debe tener el mailing (nombre, segmentación dinámica)?*

**Respuesta:** La solución deberá permitir un grado de personalización adecuado para garantizar comunicaciones efectivas y contextualmente relevantes, como mínimo, se exige la posibilidad de incluir campos dinámicos como nombre del destinatario, ciudad, cohorte o ciclo formativo, y adaptar el contenido del mensaje a distintos segmentos definidos por criterios administrativos (por ejemplo, beneficiarios activos, inscritos por región, tutores, egresados, etc.).

*Streaming*

*Integración con OBS, Streamyard, Zoom, grabación, accesibilidad.*

*Preguntas:*

*¿Debe incluirse almacenamiento de los videos en la nube o servidor local?*

**Respuesta:** Sí, se requiere que las sesiones transmitidas en vivo cuenten con la posibilidad de ser grabadas y almacenadas para su consulta posterior, el almacenamiento podrá ser en la nube o en servidores locales, siempre que se garantice la disponibilidad permanente del material durante el tiempo de ejecución del contrato y por al menos tres (3) meses posteriores a su transmisión, la solución seleccionada deberá cumplir con criterios de integridad, seguridad y accesibilidad del contenido, asegurando compatibilidad con los dispositivos de los usuarios y cumplimiento con las disposiciones de protección de datos personales, en caso de optarse por almacenamiento en la nube, el proveedor deberá indicar el proveedor utilizado y asegurar la disponibilidad del contenido sin restricciones geográficas o técnicas para los beneficiarios del proyecto.

*¿Qué duración promedio se estima por sesión? ¿Qué resolución mínima?*

**Respuesta:** Se estima que cada sesión de transmisión en vivo tendrá una duración promedio de entre 90 y 120 minutos, dependiendo del tipo de actividad, sea esta un evento de apertura, clase magistral, taller o cierre de cohortes, en cuanto a los estándares técnicos de calidad, la resolución mínima exigida para las transmisiones será de 720p (HD).

*¿Se espera interacción en vivo (encuestas, Q&A, chats moderados)?*

**Respuesta:** Sí, se espera que la solución de streaming permita la implementación de mecanismos de interacción en tiempo real entre los presentadores y los participantes, esto incluye, como mínimo, la habilitación de encuestas durante la



transmisión, sesiones de preguntas y respuestas (Q&A), y sistemas de chat con posibilidad de moderación por parte del equipo organizador, estas funcionalidades deberán estar integradas de manera nativa en la plataforma o ser fácilmente configurables a través de herramientas de terceros como Streamyard, Zoom u OBS con complementos, de modo que contribuyan al dinamismo de las actividades formativas y promuevan la participación activa de los beneficiarios.

- ◆ 5. Consideraciones Comunes
- ✓ Cumplimiento Ley 1581, modularidad, documentación, acompañamiento técnico.

*Preguntas:*

*¿Qué herramientas de documentación técnica prefieren (Swagger, Docusaurus, Confluence)?*

**Respuesta:** No se impone una herramienta específica para la documentación técnica, pero se espera que el proveedor entregue una documentación exhaustiva, estructurada y de fácil acceso, que permita comprender la arquitectura, componentes, flujos, APIs, y configuraciones del sistema entregado, para la documentación de servicios web y APIs, se recomienda el uso de herramientas estandarizadas como Swagger (OpenAPI), mientras que para documentación general, funcional y de usuario se aceptarán soluciones como Docusaurus, Confluence, GitBook o equivalentes, siempre que la plataforma permita navegación jerárquica, control de versiones y actualización periódica, la herramienta elegida deberá garantizar acceso sin restricciones a la Universidad Tecnológica de Pereira y permitir su conservación a largo plazo en formatos portables como HTML, PDF o Markdown.

*¿Se entregará el sistema en contenedores o instaladores tradicionales?*

**Respuesta:** El sistema podrá ser entregado en contenedores (Docker, Kubernetes) o mediante instaladores tradicionales, según la arquitectura propuesta por el proveedor, no obstante, se valorará de forma técnica y operativa que la solución se entregue mediante contenedores, al permitir una mayor portabilidad, replicabilidad, estandarización de entornos y facilidad de despliegue, especialmente si la arquitectura está basada en microservicios o requiere componentes desacoplados. En caso de entregarse mediante instaladores convencionales, el proveedor deberá garantizar que se incluyan todas las dependencias, manuales de instalación, archivos de configuración y scripts de base de datos, de forma tal que la Universidad pueda ejecutar el sistema en un entorno controlado sin intervención directa del proveedor.

*¿El acompañamiento técnico de 6 meses incluye ajustes o solo soporte?*

**Respuesta:** El acompañamiento técnico posterior a la entrega incluye soporte operativo y funcional, así como ajustes menores no estructurales que no impliquen rediseño del sistema ni ampliaciones fuera del alcance aprobado, dentro de este acompañamiento se deberá garantizar la atención de incidentes, solución de errores, soporte en la operación inicial, orientación al personal técnico de la UTP y, cuando aplique, actualizaciones menores derivadas de cambios normativos o mejoras



**incrementales acordadas con la supervisión, no se incluirán como parte del acompañamiento modificaciones sustanciales en la lógica de negocio, cambios estructurales en la base de datos, rediseños de interfaces o nuevas funcionalidades no previstas en el contrato inicial, cualquier ajuste mayor deberá ser evaluado como una adición o modificación contractual.**

*Atentamente,*

**COGNOSONLINE**

Correo electrónico: [laramirez@congnosonline.com](mailto:laramirez@congnosonline.com)

Móvil: 3103197786

(...)"

Comité técnico