UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GABRIEL RENÉ MORENO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

PERFIL DEL PROYECTO

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA, ADMINISTRATIVA Y COMUNICATIVA DE COLEGIOS

GRUPO 6

INTEGRANTES:

- Carrillo Jallaza Henry Ángel 200852353
- Garnica Valda Oliver Santos 222153725
- Gutierrez Cerezo Luis Fernando 214133801
- Ponce Lucana Orlando 223050792
- Ramos Linares Jhonatan 221185941
- Sanchez Paniagua Felix Santiago 222115203

2 de Septiembre del 2026
Santa Cruz – Bolivia

Contenido

PERFIL..... 1
1. INTRODUCCIÓN..... 1
2. ANTECEDENTES..... 2
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA..... 2
2.2. SISTEMAS SIMILARES..... 4
2.3. CASOS DE ESTUDIO..... 8
3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA..... 10
3.1. La Carga Operativa, la Vulnerabilidad de Datos y la Fragmentación Académica.... 10
3.2. Ineficiencia Financiera y Complejidad Operativa en Cobranzas..... 11
3.3. El Caos Informativo y la Desconexión en la Comunicación Institucional..... 11
3.4. Síntesis de la Problemática..... 11
4. OBJETIVOS..... 12
4.1. OBJETIVO GENERAL..... 12
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 12
5. ALCANCE..... 13
5.1. PLATAFORMA WEB..... 13
5.2. Aplicación móvil Flutter..... 15
5.3. Inteligencia artificial..... 15
5.4. Informes y reportes..... 15
5.5. Seguridad y acceso..... 16
5.6. Integraciones externas..... 16
6. ELEMENTOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN BASADO EN COMPUTADORAS..... 16
6.1. HARDWARE..... 16
6.2. SOFTWARE..... 17
6.3. DATOS..... 19
6.4. PROCESOS..... 20
6.5. GENTE / USUARIO..... 22
6.6. DOCUMENTOS..... 24
7. TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE..... 25
7.1. PARA EL DESARROLLO..... 26
7.2. PARA LA PUESTA EN MARCHA..... 32
8. COSTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA..... 35
Tabla 1: Dispositivos Necesarios (Costo Único)..... 35
Tabla 2: Conexión a Internet (Costo Anual)..... 35
Tabla 3: Capacitación Inicial (Costo Único)..... 36
9. BENEFICIOS PARA EL CLIENTE..... 36
9.1. TIEMPO..... 36
9.2. ESFUERZO HUMANO..... 37
9.3. COSTOS..... 38
BIBLIOGRAFÍA..... 39

ANEXOS.....40
CASO DE ESTUDIO 1: Subsistema Privado – Colegio Alemán..... 40
CASO DE ESTUDIO 2: Gestión de Calificaciones, Cuaderno Pedagógico y Centralizadores Trimestrales – Colegio Bautista Boliviano Brasileño..... 41
CASO DE ESTUDIO 3: Subsistema de Convenio – Unidad Educativa Josefina Bálsamo... 41
ENTREVISTAS..... 42
ENTREVISTA 1.....42
ENTREVISTA 2.....49
CVs..... 53

PERFIL

1. INTRODUCCIÓN

La educación primaria y secundaria constituye uno de los pilares fundamentales para el desarrollo humano, social y económico de cualquier sociedad. La gestión académica comprende el conjunto de procesos pedagógicos, administrativos y comunitarios que permiten el correcto funcionamiento de una institución educativa, abarcando desde la admisión y matriculación de los estudiantes, hasta el diseño curricular, la administración de horarios, la evaluación continua, el control de asistencia y el seguimiento del rendimiento escolar.

A nivel mundial, el sector educativo ha experimentado una profunda modernización tecnológica en sus flujos operativos y de gestión. En el panorama internacional, la administración escolar se apoya estructuralmente en los Sistemas de Información Estudiantil (SIS) y en los sistemas de planificación de recursos educativos (ERP escolares). Estas soluciones operan como ecosistemas integrados en la nube que centralizan la información académica y facilitan la interacción entre los cuatro actores clave de la comunidad educativa: directivos, personal administrativo, docentes y padres de familia o tutores. En mercados desarrollados y emergentes, la tendencia se enfoca en la automatización del ciclo de vida del estudiante, la trazabilidad de notas en tiempo real, el uso de portales para tutores y el análisis de datos pedagógicos para apoyar las decisiones institucionales.

En Bolivia, el subsistema de Educación Regular —que engloba los niveles Inicial, Primario y Secundario— se encuentra regulado bajo el marco normativo de la Ley N.º 070 "Avelino Siñani – Elizardo Pérez" (Estado Plurinacional de Bolivia, 2010). Bajo el modelo educativo sociocomunitario productivo, el año escolar se organiza en tres trimestres que comprenden 200 días hábiles de desarrollo curricular (Ministerio de Educación, 2026), y la evaluación se estructura en cuatro dimensiones: Ser, Saber, Hacer y Decidir. A nivel de la administración pública, el Ministerio de Educación opera el Sistema de Información Educativa (SIE), que centraliza la filiación del estudiante mediante el Registro Único de Estudiantes (RUDE) y consolida las notas y matrículas a escala nacional.

No obstante, el SIE cumple una función de registro y consolidación oficial, y no cubre los procesos de gestión interna que cada unidad educativa enfrenta diariamente: el control de asistencia, la administración de horarios, la comunicación con los padres de familia y, en el caso de las instituciones particulares y de convenio, el seguimiento de pensiones y cobranzas. Estos procesos se resuelven actualmente mediante hojas de cálculo, registros en papel o mensajería informal, lo que genera duplicación de esfuerzo, pérdida de información y demoras en la entrega de resultados a la comunidad educativa. Esta situación se agrava por el hecho de que las soluciones comerciales disponibles en el mercado resultan económicamente inaccesibles para una parte considerable de las instituciones bolivianas.

En este contexto socioeducativo, el presente proyecto plantea el desarrollo de un Sistema de Gestión Académica Escolar bajo el modelo de Software como Servicio (SaaS), orientado a proveer una infraestructura digital moderna que respalde y organice la operatividad cotidiana de las unidades educativas. A diferencia de una solución desarrollada a medida para una única institución, el sistema adopta una arquitectura multi-tenant que permite atender simultáneamente a múltiples colegios —fiscales, particulares y de convenio— desde una misma plataforma,

garantizando el aislamiento de los datos de cada institución y distribuyendo los costos de infraestructura mediante un esquema de suscripción accesible. El sistema abarca el diseño e implementación de componentes web y móviles orientados a centralizar los registros académicos, estructurar el cálculo automatizado de notas trimestrales conforme al sistema educativo boliviano, facilitar la labor docente en el aula y brindar un canal de acceso directo a los tutores sobre el progreso académico de los estudiantes. Cabe precisar que la solución propuesta no sustituye al SIE, sino que opera como una capa de gestión interna complementaria a los registros oficiales.

2. ANTECEDENTES

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La gestión de instituciones educativas exige integrar sus flujos administrativos, pedagógicos y comunicativos en una plataforma digital centralizada. La transición de registros manuales a sistemas de información modernos garantiza la integridad de los datos, la eficiencia operativa y la toma de decisiones informada. Una unidad educativa presenta, en efecto, una estructura funcional comparable a la de una organización empresarial: administra personas, recursos, procesos operativos y flujos financieros. Su particularidad radica en que la información gestionada posee carácter oficial y regulado, las calificaciones y los certificados de estudio tienen valor legal, por lo que los sistemas que la administran deben garantizar integridad, trazabilidad y correspondencia con la normativa vigente.

Clasificación de los sistemas para instituciones educativas

Un Sistema de Información Estudiantil (SIS) administra los datos académicos y administrativos del estudiante: calificaciones, asistencia, horarios, inscripción y expediente documental. Un ERP escolar constituye una solución más amplia que incluye al SIS y añade la gestión de finanzas, recursos humanos e inventario. Un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS), como Moodle o Google Classroom, se orienta al proceso de enseñanza-aprendizaje: contenidos, tareas y evaluaciones en línea.

El sistema propuesto se ubica entre un SIS y un ERP escolar de alcance intermedio, al incorporar la gestión académica junto al módulo de tesorería y control de pensiones. Se excluye la funcionalidad de LMS, dado que la entrega de contenidos en línea no forma parte del problema identificado y existen soluciones consolidadas y gratuitas para ese fin.

Marco normativo del sistema educativo boliviano

El diseño de una solución para unidades educativas bolivianas debe considerar el marco definido por la Ley N.º 070 "Avelino Siñani – Elizardo Pérez" (Estado Plurinacional de Bolivia, 2010) y los sistemas oficiales del Ministerio de Educación.

Sistema de Información Educativa (SIE)

Es la plataforma oficial de registro del subsistema de Educación Regular. Incorporó el Registro de Unidades Educativas (RUE) y el código de Registro Único de Estudiantes (RUDE), y desde la gestión 2015 la emisión de boletines y libretas escolares electrónicas, aprobada mediante Resolución Ministerial N.º 0130/2015.

Registro Único de Estudiantes (RUDE)

Es el código oficial que acompaña al estudiante durante toda su trayectoria en el sistema educativo y permite ubicar su información en los registros administrativos. Constituye el identificador natural del estudiante y debe incorporarse como atributo obligatorio en el modelo de datos del sistema propuesto.

Organización del año escolar

El desarrollo curricular comprende doscientos días hábiles trabajados efectivamente, divididos en tres trimestres, conforme establece la Resolución Ministerial N.º 01/2026 (Ministerio de Educación, 2026). La evaluación se estructura en las cuatro dimensiones del modelo educativo sociocomunitario productivo: Ser, Saber, Hacer y Decidir. Esta estructura determina directamente el diseño del módulo de calificaciones, que debe contemplar tres periodos de evaluación y registro diferenciado por dimensión.

Delimitación respecto al sistema oficial

El sistema propuesto no sustituye ni compite con el SIE. Los documentos con validez legal continúan emitiéndose a través de la plataforma ministerial. La solución desarrollada opera como una capa de gestión interna que cubre los procesos que el SIE no contempla administración de pensiones y cobranzas, comunicación con padres de familia, horarios internos, control de asistencia diario y reportes de gestión institucional y que actualmente las unidades educativas resuelven mediante hojas de cálculo, registros en papel o mensajería informal.

Esta delimitación resulta especialmente pertinente en instituciones particulares, donde la normativa prohíbe retener libretas de calificación por falta de pago de pensiones. En consecuencia, el módulo de tesorería del sistema gestiona la morosidad mediante notificaciones y estados de cuenta, sin condicionar el acceso a la información académica del estudiante.

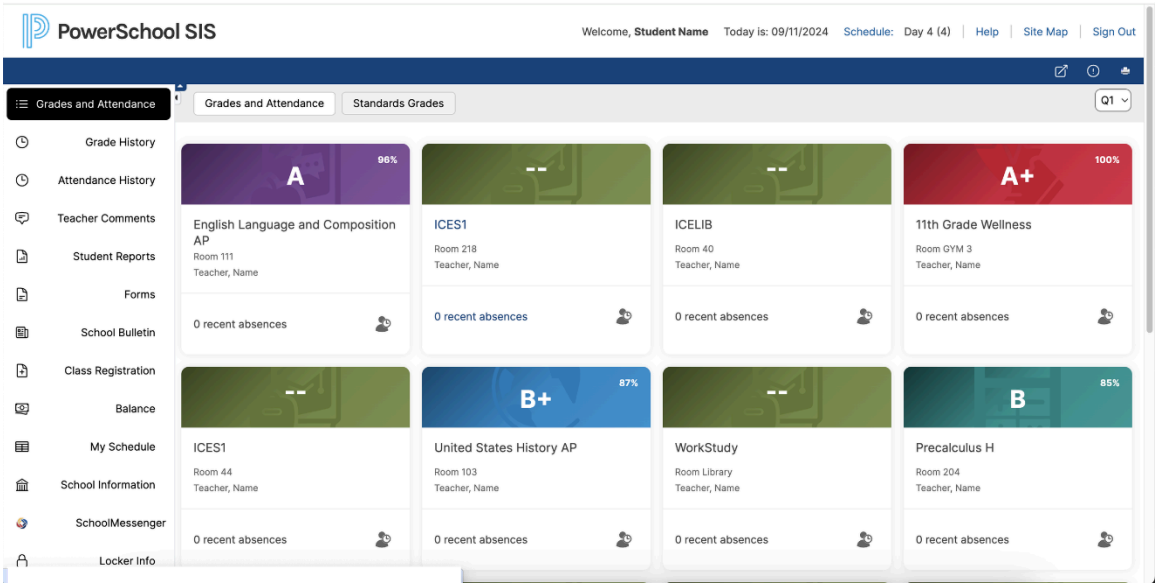
2.2. SISTEMAS SIMILARES

Para fundamentar la necesidad del **Sistema de Información para la Gestión Académica, Administrativa y Comunicativa de Colegios**, se analiza el estado del arte a través de cuatro soluciones consolidadas en el mercado. Este estudio comprende tres plataformas comerciales bajo el modelo **SaaS (Software as a Service)** en tres escalas geográficas distintas y un referente de **Software Libre (Open Source)**:

2.2.1. POWERSCHOOL (El Sistema SaaS más Utilizado y Reconocido del Mundo)

Es la plataforma en la nube (SaaS) líder global en tecnología educativa para el nivel K-12 (educación primaria y secundaria), con presencia en más de 90 países y atendiendo a más de 50 millones de estudiantes.

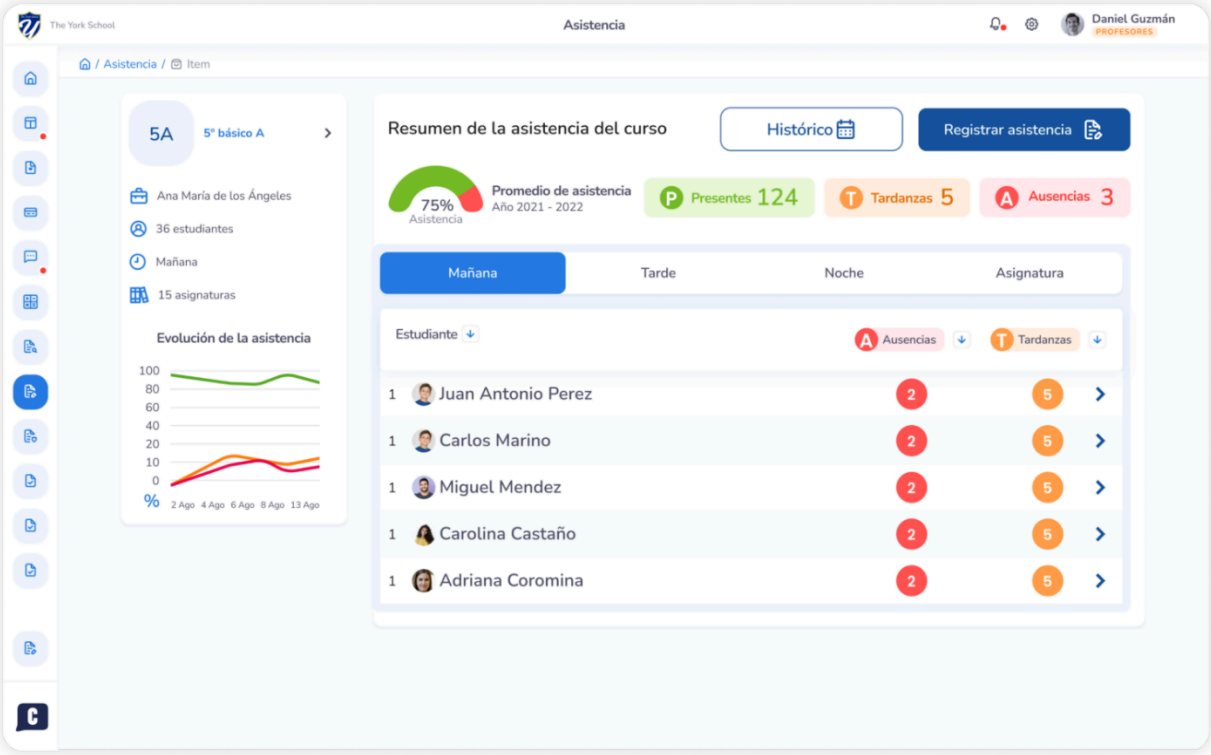
- **Módulo Académico:** Gestión integral de planes de estudio, evaluación adaptativa, registro de calificaciones, control de asistencia en tiempo real y analítica predictiva del desempeño estudiantil mediante inteligencia de datos.
- **Módulo Administrativo:** Administración centralizada del expediente del alumno, automatización del ciclo de matriculación, gestión de recursos docentes y reportería avanzada para la toma de decisiones directivas.
- **Módulo Comunicativo:** Dispone de la suite *Unified Classroom*, ofreciendo aplicaciones móviles para estudiantes y apoderados con notificaciones en tiempo real sobre tareas, eventos, notas y asistencia.
- **Modelo de Precios y Licenciamiento:** SaaS con cobro recurrente anual por estudiante activo. El costo oscila generalmente entre **$5.00 y $15.00 USD por estudiante/año** en contratos para distritos o colegios grandes, más costos de implementación y soporte.
- **Alcance y Adopción Estimada:** Presta servicio a más de **60 millones de estudiantes** y es utilizado en más de **15,000 unidades educativas/distritos** repartidos en más de 90 países.



2.2.2. COLEGIUM (El Sistema SaaS más Utilizado y Reconocido en Sudamérica)

Es el ecosistema SaaS de gestión escolar líder en América Latina, originado en Chile y ampliamente adoptado en Argentina, Colombia, Perú y México, atendiendo a miles de instituciones educativas privadas y de convenio.

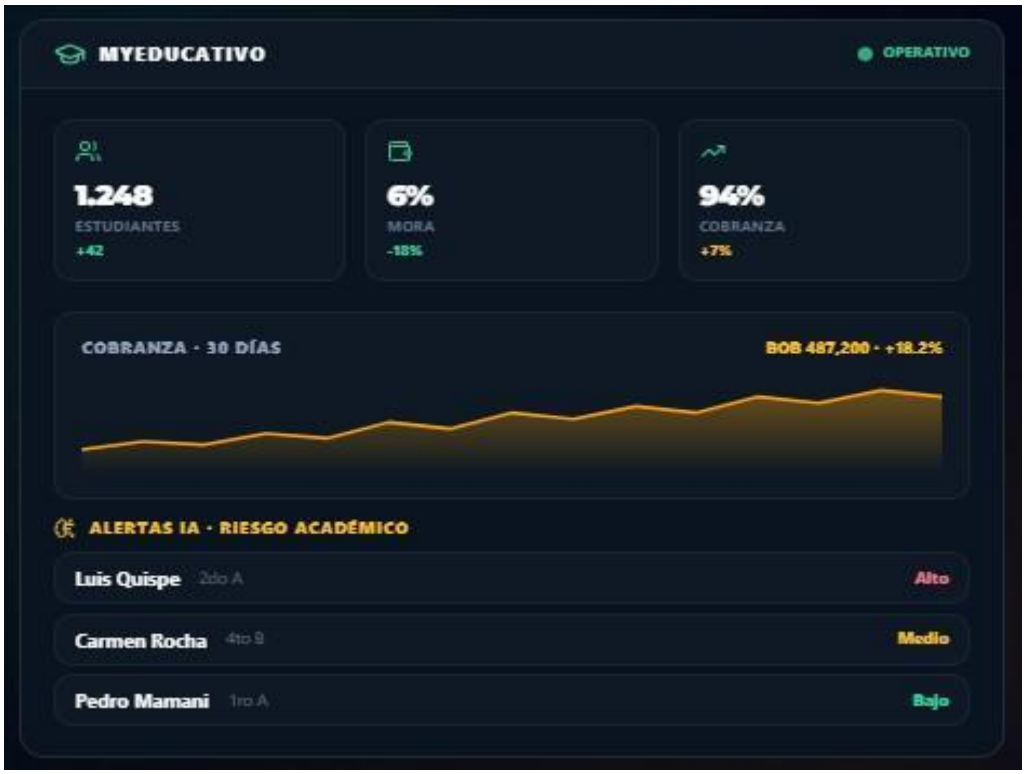
- **Módulo Académico:** Módulos de seguimiento pedagógico (*SchoolTrack*), evaluación continua, agendas digitales y libros de clase electrónicos adaptados a las normativas de varios países sudamericanos.
- **Módulo Administrativo:** Gestión de tesorería, cobranza de pensiones y colegiaturas, emisión de documentos de pago, control de becas y reportes financieros automáticos.
- **Módulo Comunicativo:** Incorpora *Familia Online* y aplicaciones móviles integradas que envían alertas instantáneas sobre atrasos, observaciones disciplinarias, citaciones e informes académicos a los tutores.
- **Modelo de Precios y Licenciamiento:** SaaS por suscripción institucional (mensual o anual) calculada en función de la matrícula de alumnos y módulos contratados. El precio base ronda los **$2.50 a $5.00 USD por estudiante/año** para suites completas.
- **Alcance y Adopción Estimada:** Es utilizado por más de **1,500 colegios privados y de convenio** en América Latina, abarcando una comunidad de más de 1.2 millones de usuarios (estudiantes, docentes y apoderados).



2.2.3. MyEducativo - MEGASYSTEM (SaaS Comercial - Líder en Bolivia)

Desarrollada por la empresa cruceña MEGASYSTEM, es una de las plataformas SaaS comerciales con mayor posicionamiento en el mercado escolar privado boliviano.

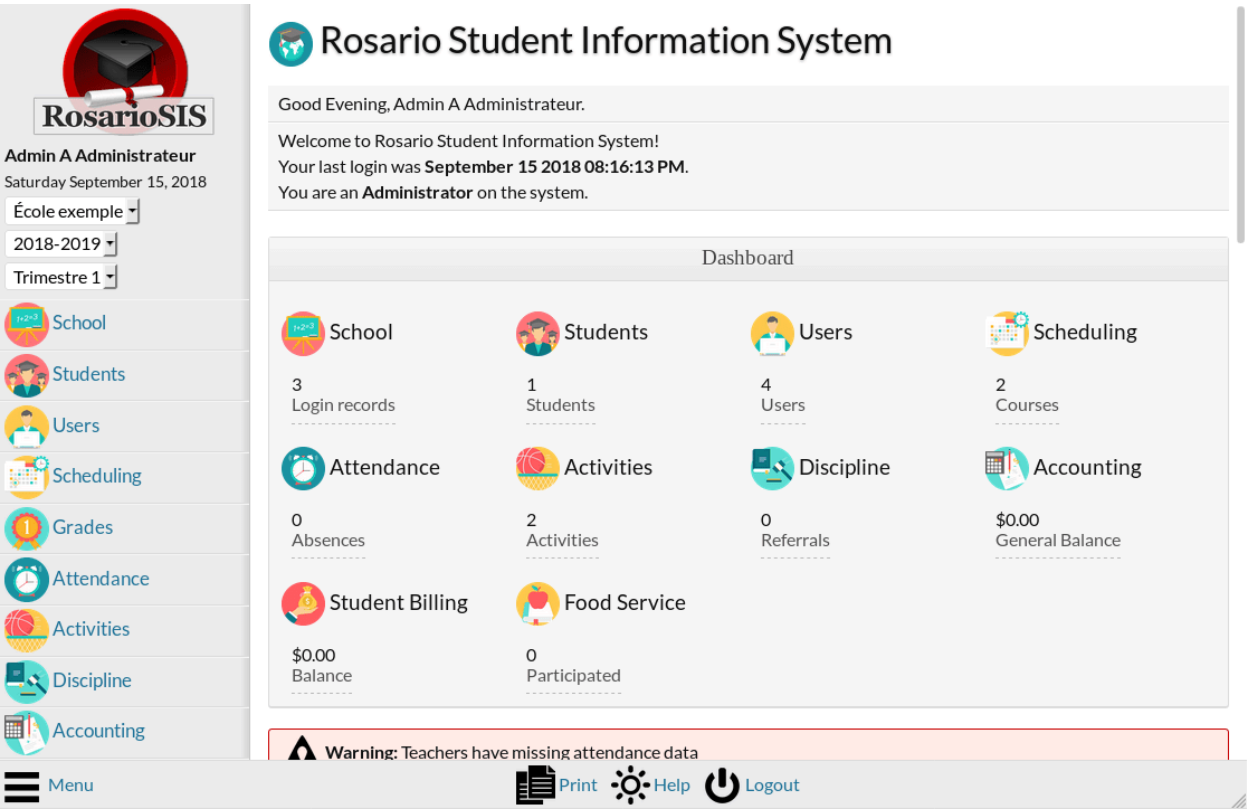
- **Módulo Académico:** Diseñada específicamente bajo la reglamentación del Ministerio de Educación de Bolivia (Ley N.º 070). Administra la evaluación por dimensiones (Ser, Saber, Hacer, Decidir), boletines trimestrales y centralizadores.
- **Módulo Administrativo:** Sobresale en la gestión financiera escolar: planes de pago de pensiones, facturación electrónica autorizada por el SIN, control de morosidad y emisión de estados de cuenta.
- **Módulo Comunicativo:** Portal web y aplicación móvil (MyEducativo App) para la consulta de calificaciones, comunicados institucionales y deudas por parte de los tutores.
- **Modelo de Precios y Licenciamiento:** Modelo SaaS por suscripción periódica. Su costo en Bolivia suele estructurarse en planes institucionales que van desde los **$1.50 a $3.00 USD por estudiante/año** (o tarifas planas mensuales para el colegio que varían entre 700 y 2,500 BOB/mes según la cantidad de alumnos y la inclusión del módulo de facturación del SIN).
- **Alcance y Adopción Estimada:** Utilizado por aproximadamente **150 a 250 unidades educativas privadas y de convenio** principalmente en el departamento de Santa Cruz y el eje central de Bolivia.



2.2.4. ROSARIOSIS (El Sistema de Gestión Escolar de Software Libre más Reconocido en el Ámbito Hispanohablante)

Es el software libre de gestión escolar (SIS/SMS) de código abierto más popular y difundido en la comunidad hispanohablante. Desarrollado en PHP sobre bases de datos PostgreSQL, está diseñado específicamente para la administración operativa de escuelas de educación primaria y secundaria.

- **Módulo Académico:** Permite la configuración de ciclos lectivos, cursos, asignaturas, control de asistencia diario o por periodo, libreta de calificaciones, informes de rendimiento y seguimiento disciplinario.
- **Módulo Administrativo:** Incluye módulos nativos de gestión de alumnos y apoderados, matriculación, control financiero (cobro de colegiaturas, tarifas y cuotas), administración de la cantina/comedor escolar y gestión de inventario de recursos.
- **Módulo Comunicativo:** Dispone de un portal web responsivo con mensajería interna, alertas del sistema y canal de consulta para padres y estudiantes. Sin embargo, carece de aplicaciones móviles nativas para notificaciones push instantáneas en dispositivos iOS/Android.
- **Modelo y Enfoque:** Software Libre (Licencia GNU GPLv2). Es sumamente flexible, ligero e instalable en servidores propios, pero requiere personalización de código para adaptarse a la normativa de evaluación por dimensiones (Ley N.º 070 de Bolivia) y carece de un canal móvil nativo para la comunicación en tiempo real con las familias.



2.3. CASOS DE ESTUDIO

2.3.1. CASO DE ESTUDIO 1: Subsistema Privado – *Colegio Alemán*

- **Problema de Enfoque:** Ineficiencia en la conciliación masiva de cobros por pensiones, elevado índice de morosidad por falta de seguimiento oportuno y procesamiento manual de comprobantes tributarios.

- **Contexto Operativo:** Es una institución privada con más de 1.500 estudiantes donde la gestión administrativa maneja un volumen masivo de transacciones mensuales por concepto de mensualidades, actividades extracurriculares y matriculación.

- **Situación Actual (As-Is):** La administración depende de la recepción de comprobantes de pago (capturas de pantalla de transferencias o fotos de depósitos) enviados por los padres a través de correo electrónico o formularios estáticos. El personal de caja debe verificar manualmente el extracto bancario institución por institución, conciliar la cuenta del estudiante y generar el recibo/comprobante de manera diferida. Este flujo manual genera cuellos de botella a inicio de mes, errores en los saldos de cuenta de las familias, falta de visibilidad en tiempo real sobre la mora y cobros duplicados.

- **Solución y Requerimiento del Sistema:** El software integrará un **Módulo de Gestión Financiera y Cobranzas por QR Interoperable**. La plataforma generará automáticamente un código QR único parametrizado con la deuda exacta del estudiante. Cuando el tutor realiza el pago desde su aplicación bancaria, el sistema procesa el evento mediante webhooks, actualiza en tiempo real el estado de solvencia del alumno, notifica al tutor y genera la representación del comprobante tributario en formato PDF y la estructura XML estandarizada conforme a la normativa del SIN (en entorno de simulación/Sandbox), automatizando la cartera de cobros del colegio.

2.3.2. CASO DE ESTUDIO 2: Gestión de Calificaciones, Cuaderno Pedagógico y Centralizadores Trimestrales – *Colegio Bautista Boliviano Brasileño*

- **Problema de Enfoque:** Fragmentación en el registro de notas por dimensiones, errores en fórmulas de redondeo y retrasos en la consolidación del Centralizador Trimestral.

- **Contexto Operativo:** El Colegio Bautista Boliviano Brasileño es una institución de alta población estudiantil. Cuenta con decenas de profesores que dictan múltiples materias en los niveles Inicial, Primario y Secundario, requiriendo un control estricto bajo el modelo educativo boliviano.

- **Situación Actual (As-Is):** Los docentes evalúan sobre 100 puntos y dividen las notas manualmente en sus "cuadernos pedagógicos" personales en Microsoft Excel, según las cuatro dimensiones de la Ley Avelino Siñani (Ser: 10, Saber: 35, Hacer: 35, Decidir: 10) más la Autoevaluación (10). Al cierre de cada trimestre, los profesores envían sus

archivos por correo o pendrive. La secretaría académica y los asesores de curso deben copiar y pegar de forma manual las notas de más de 12 materias por cada estudiante para armar el Centralizador General. Esto genera un cuello de botella, errores humanos de transcripción (cambiar notas entre alumnos) y desfases con los criterios de redondeo decimal que exige el Sistema de Información Educativa (SIE) del Ministerio de Educación.

- **Solución y Requerimiento del Sistema:** El software implementará un **Módulo de Cuaderno Pedagógico Digital Centralizado en la Nube**. Los profesores registran las notas directamente en la plataforma desde el aula o sus hogares, asignando cada tarea a su dimensión correspondiente. El sistema calcula los promedios y aplica las reglas oficiales de redondeo automáticamente en tiempo real. Al estar los datos unificados en una sola base de datos relacional, el **Centralizador Trimestral de Calificaciones** se genera de forma instantánea para la secretaría, permitiendo además exportar un archivo estructurado (.csv o .xml) 100% compatible con la plataforma estatal del SIE. Adicionalmente, si el sistema detecta un promedio menor a 51 puntos, notifica de forma preventiva al smartphone del padre de familia antes de que acabe el ciclo.

2.3.3. CASO DE ESTUDIO 3: Subsistema de Convenio – *Unidad Educativa Josefina Bálsamo*

- **Problema de Enfoque:** Comunicación oficial masiva ante contingencias climáticas (surazos o humaredas) y control de asistencia docente/estudiantil.

- **Contexto Operativo:** Las escuelas de la red de convenio (como la fundación Josefina Bálsamo) atienden a poblaciones estudiantiles masivas de zonas periurbanas de Santa Cruz. Son vulnerables a los cambios bruscos de modalidad (virtual/presencial) dictados por la Dirección Distrital ante inclemencias climáticas recurrentes.

- **Situación Actual (As-Is):** Cuando las autoridades determinan tolerancia por frentes de frío extremo o suspensión por contingencias ambientales, la dirección del colegio difunde la circular mediante grupos informales de WhatsApp. Los mensajes se saturan con comentarios de los padres de familia, las imágenes de los comunicados oficiales se pierden en las galerías de los teléfonos y muchos estudiantes faltan en días regulares o asisten por error en días suspendidos, arriesgando su seguridad.

- **Solución y Requerimiento del Sistema:** El sistema implementará un **Módulo de Comunicación Omnicanal con Notificaciones Push Centralizadas**. La dirección emite comunicados institucionales con validez legal interna que llegan de forma exclusiva y prioritaria a la aplicación móvil instalada en los celulares de los tutores. El sistema requiere que el padre presione un botón de "Leído y Conforme", devolviendo a los regentes una estadística en tiempo real de qué porcentaje del alumnado ha sido efectivamente notificado sobre la emergencia climática o el cambio de modalidad de clases.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Operar y administrar instituciones educativas en Bolivia implica coordinar diariamente tres frentes críticos —el académico, el administrativo-financiero y el comunicativo— bajo una carga operativa severa y reglas normativas cambiantes. En la práctica dentro de las aulas y las oficinas de dirección, la gestión de la información no fluye de manera integrada; por el contrario, se encuentra fragmentada en múltiples canales informales, registros físicos en papel y hojas de cálculo aisladas. Además, la oferta tecnológica actual suele consistir en sistemas monolíticos locales o soluciones costosas que no permiten una gestión centralizada y multi-inquilino (SaaS) adaptable a la identidad de cada colegio

3.1. La Carga Operativa, la Vulnerabilidad de Datos y la Fragmentación Académica

El trabajo docente diario en las aulas bolivianas está asfixiado por la duplicidad de tareas administrativas. Para cumplir con el modelo educativo vigente (Ley N.º 070), el profesor debe evaluar y registrar de forma continua las actividades en cuatro dimensiones pedagógicas (Ser, Saber, Hacer, Decidir) y la autoevaluación del estudiante. Actualmente, cada docente gestiona esta información en planillas de Microsoft Excel personales ("cuadernos pedagógicos" informales) guardadas en sus propios equipos o dispositivos USB. Esta descentralización genera severas deficiencias:

- **Saturación en Cierres de Trimestre:** Al finalizar cada ciclo lectivo, la secretaría académica y los asesores de curso deben recolectar decenas de archivos individuales de Excel para transcribir manual y repetitivamente nota por nota, armando el Centralizador General de Calificaciones.

- **Margen de Error Humano e Inconsistencia de Datos:** La transcripción manual de miles de casilleros de notas provoca errores frecuentes (intercambio de calificaciones entre alumnos o inconsistencias en las reglas de redondeo decimal).

- **Incompatibilidad con el Sistema Estatal (SIE):** Cuando la dirección del colegio debe cargar la información al Sistema de Información Educativa (SIE) del Ministerio de Educación, las planillas internas suelen presentar discrepancias de formato, obligando a jornadas extenuantes de corrección de datos para evitar sanciones o rechazos en las libretas oficiales.

- **Inexistencia de Auditoría y Seguridad:** Al no contar con un sistema centralizado con control de accesos basados en roles (RBAC) y registros de bitácora (logs), las calificaciones y datos sensibles (como la Ficha RUDE) quedan expuestos a pérdidas, modificaciones no autorizadas o filtraciones sin posibilidad de rastreo.

3.2. Ineficiencia Financiera y Complejidad Operativa en Cobranzas

En la administración de las unidades educativas privadas y de convenio, la conciliación de ingresos por concepto de pensiones o mensualidades es una fuente constante de pérdidas de tiempo y fricción con las familias:

- **Verificación Manual de Pagos:** Gran parte de los tutores realiza pagos mediante transferencias bancarias o depósitos. La confirmación depende de que el tutor envíe la foto del comprobante a la caja del colegio por correo o mensajería, exigiendo un cotejo manual contra el extracto bancario que genera cuellos de botella y errores en los estados de cuenta.
- **Brecha de Automatización Tributaria:** El proceso manual de cobro retrasa la emisión de comprobantes y la integración con esquemas de facturación electrónica en línea requeridos por el Servicio de Impuestos Nacionales (SIN). La falta de entornos de prueba e integración simétrica (Sandbox) dificulta que las instituciones validen estructuras de datos fiscales (como códigos CUF/XML) de manera ágil antes de su emisión definitiva.

3.3. El Caos Informativo y la Desconexión en la Comunicación Institucional

La comunicación entre el colegio y el hogar se ha desplazado hacia canales informales que carecen de rigor institucional y validez legal interna:

- **Saturación en Grupos de Mensajería Instantánea:** Las circulares importantes, avisos de suspensión de clases por contingencias climáticas (como olas de frío extremo o humaredas) y citaciones disciplinarias se difunden mediante grupos masivos de WhatsApp. La información crítica se pierde rápidamente entre decenas de comentarios de los padres de familia o queda enterrada en las galerías de los teléfonos.
- **Falta de Trazabilidad y Confirmación de Lectura:** La dirección y los regentes no tienen forma de verificar qué porcentaje real de tutores ha leído efectivamente una notificación urgente. Esto deriva en ausentismo no planificado, estudiantes que asisten al establecimiento en días de tolerancia decretada o, en el caso opuesto, tutores que ignoran avisos sobre un rendimiento académico deficiente o faltas recurrentes de sus hijos hasta que el trimestre ya ha concluido y el estudiante se encuentra en riesgo de reprobación.

3.4. Síntesis de la Problemática

Las unidades educativas operan hoy en día bajo un esquema de "islas de información": el docente tiene las notas en su computadora, el cajero maneja los cobros en su registro contable, la regencia lleva la asistencia en cuadernos de papel y la dirección intenta coordinar a la comunidad escolar mediante mensajes informales. La falta de un entorno tecnológico unificado en la nube impide que la información académica, administrativa y comunicativa se procese en tiempo real, desgastando al personal de la institución y restándole transparencia a la experiencia de los padres de familia.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Sistema de Información para la Gestión Académica, Administrativa y Comunicativa de Colegios.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Levantar y documentar los requerimientos funcionales y no funcionales** adaptados al contexto escolar boliviano, aplicando técnicas de recolección de información con actores clave para modelar los casos de uso, historias de usuario y la especificación del sistema.

- **Diseñar la arquitectura de software SaaS** utilizando el modelo C4 y el esquema de base de datos *multitenant*, garantizando el aislamiento de datos, la personalización institucional, la seguridad mediante autenticación y el control de accesos por roles.

- **Desarrollar el Módulo Académico** para automatizar el procesamiento del Cuaderno Pedagógico Digital bajo la Ley N.º 070 (Ser, Saber, Hacer, Decidir), la consolidación de centralizadores, la generación de libretas en PDF y la exportación de archivos planos compatibles con la plataforma del SIE.

- **Desarrollar el Módulo Administrativo y de Cobranzas** para la gestión de planes de pensiones, la generación de códigos QR interoperables para pagos y la simulación de facturación electrónica en línea (construcción de XML con código CUF en entorno Sandbox del SIN).

- **Desarrollar el Módulo Comunicativo y la aplicación móvil**, para el control de asistencia, seguimiento del kárdex disciplinario, difusión de comunicados con confirmación de lectura, despliegue de la pasarela de pago QR y envío de notificaciones push en tiempo real a los tutores.

- **Realizar pruebas de software** (unitarias, de integración, de carga y de aceptación de usuario), para verificar el rendimiento, la seguridad y el correcto funcionamiento del sistema frente a escenarios operativos reales de alta concurrencia.

5. ALCANCE

El proyecto comprende el diseño y desarrollo de una plataforma SaaS multiinstitucional orientada a unidades educativas. La solución centralizará los procesos académicos, estudiantiles, administrativos y financieros, permitiendo que cada institución gestione su información de manera independiente y que los usuarios accedan únicamente a las funciones autorizadas según sus roles, permisos, plan y suscripción.

La primera versión funcional estará centrada en la plataforma web. La aplicación móvil, las funciones de inteligencia artificial, determinadas integraciones externas y las modalidades de despliegue híbrido se incorporarán en fases posteriores.

5.1. PLATAFORMA WEB

5.1.1. Gestión Académica

La plataforma web organiza la gestión escolar en módulos relacionados, sin concentrar todo en una sola pantalla.

<u>Pedagógica</u>

- Gestión académica: gestiones, periodos, niveles y reglas generales del año escolar.
- Cursos y paralelos: estructura de grados, cursos, turnos, paralelos, cupos y responsables.
- Materias: catálogo de asignaturas, códigos y carga horaria.
- Asignación docente: relación de docentes con materias, cursos, paralelos y periodos.
- Horarios: distribución de clases y detección de conflictos básicos.
- Planificación curricular: contenidos, objetivos, actividades y avance por materia.
- Asistencia: registro por estudiante, curso, materia y fecha, con justificaciones.
- Calificaciones: actividades evaluativas, notas, ponderaciones y promedios.
- Evaluaciones académicas asistidas (ampliación posterior): creación y publicación de pruebas con preguntas objetivas o abiertas, respuestas esperadas, puntajes y rúbricas; registro de intentos y respuestas de los estudiantes; y revisión de resultados antes de incorporarlos a las calificaciones oficiales.
- Reportes académicos: consultas de rendimiento, asistencia y consolidación por periodo.

<u>Gestión estudiantil</u>

- Estudiantes: datos personales, académicos, contacto y tutor responsable, presentados como una ficha integrada.
- Matrículas: inscripción del estudiante en una gestión, nivel, curso y paralelo.
- Retiros y traslados: cambios de estado con fecha, motivo e historial.

5.1.2. Administración

La plataforma contará con tres grupos administrativos diferenciados:

Superadministración

- Planes: nombre, descripción, costo, moneda, duración, límites, módulos y permisos incluidos.
- Suscripciones: institución, plan, fecha de inicio, fecha de vencimiento, estado y renovaciones.
- Control de acceso SaaS: validación de vigencia, límites y funciones disponibles para cada institución.

Gestión de acceso

- Usuarios: cuentas, estado y datos básicos de acceso.
- Roles: agrupación de responsabilidades, por ejemplo administrador, docente o cajero.
- Permisos: acciones autorizadas por módulo y asignación a roles.

Administración institucional

- Institución: datos generales, contacto, configuración y parámetros propios.
- Personal: docentes, administrativos y sus datos laborales básicos.
- Ambientes: aulas, laboratorios, oficinas y capacidad disponible.
- Calendario institucional: feriados, actividades, periodos y eventos relevantes.

La administración no reemplaza al área Pedagógica: configura recursos y datos institucionales; Pedagógica organiza cómo se desarrolla la enseñanza.

5.1.3. Comunicación y seguimiento

Como ampliación se contempla un centro de avisos institucionales para comunicar eventos, inasistencias, fechas académicas y obligaciones pendientes. Los mensajes deberán enviarse según institución, rol, curso o destinatario, y conservar un estado de entrega o lectura cuando el canal lo permita.

5.1.4. Inteligencia artificial

Las funciones de inteligencia artificial son una ampliación planificada y no forman parte del núcleo CRUD inicial. Se consideran cuatro aplicaciones:

Leer formularios y documentos escaneados con OCR para proponer datos de estudiantes o matrículas.

Detectar patrones de inasistencia o bajo rendimiento para generar alertas de apoyo.

Evaluar pruebas, generar retroalimentación personalizada e identificar los temas en los que cada estudiante presenta dificultades recurrentes.

Ayudar a construir horarios evitando choques de docentes, cursos y ambientes.

5.2. Aplicación móvil Flutter

5.2.1. Estudiantes

La aplicación móvil para estudiantes se considera una fase posterior. Permitirá consultar horarios, asistencia, calificaciones, calendario y avisos utilizando las mismas credenciales y permisos de la plataforma web.

5.2.2. Padres de familia

El módulo móvil para padres o tutores permitirá consultar únicamente la información de los estudiantes vinculados a su cuenta: rendimiento, asistencia, horarios, avisos, conceptos de cobro y pagos registrados.

5.2.3. Funciones móviles

Las funciones previstas son notificaciones, calendario, consulta de notas y asistencia, estado de cuenta, descarga de comprobantes y acceso rápido mediante biometría del dispositivo. Los pagos por QR o pasarela dependerán de la integración con un proveedor autorizado.

5.3. Inteligencia artificial

5.3.1. IA académica

Analizará datos históricos de asistencia y calificaciones para identificar estudiantes que requieren seguimiento. Las alertas serán orientativas, explicables y visibles solo para usuarios autorizados; no reemplazarán la evaluación profesional del docente.

También se contempla un módulo de evaluaciones y retroalimentación asistido por IA. El docente podrá preparar una prueba con preguntas, respuestas esperadas, puntajes y rúbricas. Las preguntas objetivas se calificarán automáticamente mediante reglas verificables; en las preguntas abiertas, la IA propondrá un puntaje y su justificación de acuerdo con la rúbrica, pero el docente deberá revisar y aprobar el resultado antes de que se convierta en una calificación oficial.

5.4. Informes y reportes

5.4.1. Reportes institucionales

Se contemplan reportes académicos y financieros filtrados por institución y periodo:

- asistencia por estudiante, curso, materia y fecha;
- calificaciones y promedios por periodo;
- resultados de evaluaciones por estudiante, intento, pregunta, tema o competencia, cuando se implemente el módulo de evaluaciones asistidas;
- matrícula, retiros y traslados;

- carga docente y horarios;
- pagos, mensualidades, caja y obligaciones pendientes;
- indicadores generales para el panel administrativo.

5.5. Seguridad y acceso

5.5.1. Autenticación y autorización

El acceso web utiliza autenticación mediante JWT. Cada cuenta tendrá un estado y uno o más roles; los roles agruparán permisos específicos para consultar, crear, modificar o eliminar información.

5.5.2. Seguridad de datos

La solución aplicará hash seguro de contraseñas, HTTPS en producción, validación en frontend y backend, permisos por operación y aislamiento de la información por institución. También se contemplan bitácoras de acciones sensibles, copias de seguridad y procedimientos de restauración.

5.6. Integraciones externas

5.6.1. Pagos:

El núcleo financiero registrará conceptos de cobro, pagos, mensualidades, movimientos de caja y reportes. Para el prototipo se seleccionó Stripe Checkout como integración de tarjetas en modo de prueba. El frontend utiliza la clave pública y Django crea la sesión con la clave secreta, evitando aceptar importes enviados por el navegador.

6. ELEMENTOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN BASADO EN COMPUTADORAS

El Sistema de Información para la Gestión Académica, Administrativa y Comunicativa de Colegios estará compuesto por elementos tecnológicos, humanos y organizacionales que trabajarán de manera integrada. Su finalidad será recopilar, procesar, almacenar y distribuir información confiable para apoyar las actividades académicas, administrativas, financieras y comunicativas de las unidades educativas.

6.1. HARDWARE

6.1.1. Infraestructura del servidor

La infraestructura central estará alojada en un servicio de computación en la nube y contemplará:

- Servidor de aplicaciones encargado de ejecutar las funciones académicas, administrativas, financieras y comunicativas.
- Servidor de base de datos para almacenar de manera centralizada la información de las unidades educativas.

- Servicio de almacenamiento para documentos digitales, fotografías, comprobantes de pago, reportes, boletines y archivos exportados.
- Sistema de copias de seguridad automáticas para recuperar la información ante fallas o pérdida accidental de datos.
- Infraestructura de red con conexión segura mediante HTTPS.
- Herramientas de monitoreo para controlar el rendimiento, la disponibilidad y los posibles errores del sistema.

6.1.2. Equipos de las unidades educativas

Para utilizar la plataforma, cada institución podrá disponer de:

- Computadoras de escritorio o portátiles para dirección, secretaría, administración y tesorería.
- Computadoras o tabletas para que los docentes registren asistencia, calificaciones y observaciones.
- Teléfonos inteligentes para docentes, padres de familia o tutores.
- Impresoras para emitir reportes, listas, estados de cuenta, recibos, boletines y otros documentos.
- Escáner o cámara para digitalizar documentos de inscripción y comprobantes.
- Router o punto de acceso para distribuir la conexión a Internet.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS), recomendado para los equipos administrativos.
- Dispositivos biométricos o lectores de tarjetas, considerados como una integración futura para el control de asistencia.

6.1.3. Requisitos mínimos de conectividad

Los equipos deberán contar con una conexión estable a Internet y un navegador web actualizado. La aplicación móvil necesitará acceso a Internet mediante Wi-Fi o datos móviles para consultar información y recibir notificaciones.

6.2. SOFTWARE

El software constituye el conjunto de programas, aplicaciones y servicios necesarios para el funcionamiento del sistema.

6.2.1. Software para servidores

La infraestructura en la nube necesitará los siguientes componentes:

- Sistema operativo de servidor, preferentemente una distribución Linux, encargado de administrar el procesador, la memoria, el almacenamiento, los usuarios y los servicios.
- Servidor web para recibir las solicitudes de los navegadores y distribuir el contenido de la plataforma.

- Servidor de aplicaciones para ejecutar la lógica del sistema y procesar las operaciones solicitadas por los usuarios.
- Sistema gestor de base de datos PostgreSQL para almacenar y administrar la información académica, administrativa, financiera y comunicativa.
- Software de almacenamiento de archivos para conservar fotografías, documentos digitalizados, reportes, comprobantes y archivos PDF.
- Software de copias de seguridad para generar respaldos periódicos de la base de datos y los documentos.
- Software de monitoreo para controlar el consumo de procesador, memoria, almacenamiento, tráfico de red y disponibilidad de los servicios.
- Certificados digitales SSL/TLS para cifrar la comunicación entre los dispositivos y el servidor mediante HTTPS.
- Firewall y herramientas de seguridad para controlar las conexiones y bloquear accesos no autorizados.
- Software de registro de eventos y errores para facilitar la auditoría, el mantenimiento y la solución de incidentes.

6.2.2. Software para computadoras de escritorio y portátiles

Las computadoras utilizadas por dirección, secretaría, administración, tesorería y docentes requerirán:

- Sistema operativo Windows, Linux o macOS.
- Navegador web actualizado, como Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox o Safari.
- Lector de archivos PDF para visualizar boletines, reportes, recibos y estados de cuenta.
- Software de ofimática, como Microsoft Office o LibreOffice, para abrir archivos exportados en formatos DOCX, XLSX o CSV.
- Controladores de impresora para emitir documentos físicos.
- Controladores de escáner o cámara para digitalizar documentos.
- Software antivirus y protección contra programas maliciosos.
- Herramientas de compresión de archivos cuando sea necesario enviar o almacenar conjuntos de documentos.
- Controladores de red para utilizar conexiones Ethernet o Wi-Fi.

6.2.3. Software para impresoras y escáneres

Para que los dispositivos periféricos funcionen correctamente se requerirá:

- Controladores compatibles con el sistema operativo del equipo.
- Software de administración de impresión.
- Herramientas para configurar el tamaño y orientación del papel.

- Software de escaneo para convertir documentos físicos en archivos PDF o imágenes.
- Reconocimiento óptico de caracteres como mejora futura para extraer texto de documentos digitalizados.
- Herramientas de control de cola de impresión para administrar varios documentos pendientes.

6.2.4. Software de red y comunicaciones

La comunicación entre los dispositivos y la plataforma necesitará:

- Protocolos de red TCP/IP para transmitir información.
- Servicio DNS para localizar la dirección de la plataforma mediante un nombre de dominio.
- Protocolo HTTPS para acceder al sistema de forma cifrada.
- Software de configuración y administración de routers y puntos de acceso.
- Firewall para controlar el tráfico entrante y saliente.
- Servicios de correo electrónico para enviar comunicados, recuperación de contraseñas y confirmaciones.
- Servicios de notificaciones para dispositivos móviles.
- Herramientas de videoconferencia o mensajería institucional, únicamente si se integran posteriormente.
- Red privada virtual o VPN para accesos técnicos y administrativos restringidos, cuando sea necesario.

6.3.DATOS

6.3.1 Datos maestros

Son aquellos que describen las entidades principales y que cambian con poca frecuencia:

- Datos de las unidades educativas.
- Código RUE de la institución.
- Gestiones académicas y trimestres.
- Niveles educativos.
- Grados, cursos y paralelos.
- Materias y áreas de conocimiento.
- Turnos y horarios.
- Usuarios, roles y permisos.
- Datos personales y laborales de los docentes.
- Datos personales de los estudiantes.
- Código RUDE de cada estudiante.

- Datos de padres de familia, tutores o responsables.
- Conceptos de cobro, planes de pago, becas y descuentos.
- Canales y tipos de notificación.

6.3.2 Datos transaccionales

Son generados diariamente como resultado de las operaciones del sistema:

- Inscripciones y matrículas.
- Asignación de estudiantes a cursos y paralelos.
- Asignación de docentes a materias.
- Registro diario de asistencia.
- Justificaciones de faltas y atrasos.
- Actividades y evaluaciones.
- Calificaciones correspondientes a Ser, Saber, Hacer y Decidir.
- Autoevaluaciones y promedios trimestrales.
- Observaciones académicas o disciplinarias.
- Pensiones y otras obligaciones económicas.
- Pagos, comprobantes y estados de cuenta.
- Comunicados, citaciones y notificaciones.
- Solicitudes y respuestas realizadas por los tutores.
- Cambios de curso, retiros y actualizaciones de matrícula.

6.3.3 Datos históricos y de control

Estos datos permitirán realizar seguimiento y auditoría:

- Historial académico del estudiante.
- Historial de matrículas.
- Historial de asistencia.
- Historial de calificaciones.
- Historial de pagos y morosidad.
- Historial de cambios en datos importantes.
- Accesos de los usuarios.
- Fecha y hora de cada operación.
- Usuario responsable de crear, modificar o anular un registro.
- Dirección IP o dispositivo utilizado cuando sea necesario.
- Copias de seguridad y registros de recuperación.

6.4. PROCESOS

6.4.1 Procesos académicos

Los principales procesos académicos serán:

- Configuración de la gestión escolar, niveles, grados, cursos, paralelos, materias y trimestres.
- Registro del estudiante y sus tutores.
- Inscripción y matriculación del estudiante.
- Asignación de estudiantes y docentes a cursos y materias.
- Elaboración y consulta de horarios.
- Registro diario de asistencia.
- Registro de evaluaciones y calificaciones.
- Clasificación de las notas por las dimensiones Ser, Saber, Hacer y Decidir.
- Cálculo automático de promedios y aplicación de reglas de redondeo.
- Generación de centralizadores trimestrales.
- Identificación de estudiantes con bajo rendimiento o asistencia irregular.
- Emisión de reportes, boletines y archivos para apoyar el registro oficial en el SIE.

6.4.2 Procesos administrativos

Comprenden las operaciones necesarias para organizar la institución:

- Registro y actualización de estudiantes, docentes, tutores y personal.
- Administración de usuarios, roles y permisos.
- Gestión de documentos del expediente estudiantil.
- Administración de cursos, materias, horarios y asignaciones.
- Control de altas, bajas, retiros y cambios de curso.
- Generación de listas y reportes institucionales.
- Resguardo del historial de cada gestión académica.
- Configuración independiente de cada unidad educativa.

6.4.3 Procesos financieros

En instituciones particulares o de convenio, el sistema permitirá:

- Definir conceptos de cobro y planes de pago.
- Generar automáticamente las cuotas o pensiones de los estudiantes.
- Aplicar becas, descuentos o recargos autorizados.
- Consultar obligaciones pendientes.
- Registrar pagos manuales o electrónicos.
- Conciliar el pago con la cuenta del estudiante.
- Actualizar el estado de la deuda.
- Generar recibos o comprobantes.
- Notificar al tutor sobre pagos realizados o cuotas vencidas.
- Elaborar reportes de ingresos, cuentas pendientes y morosidad.

6.4.4 Procesos comunicativos

El sistema centralizará la comunicación institucional mediante:

- Publicación de comunicados.
- Envío de notificaciones a tutores y docentes.
- Avisos por inasistencia o atraso.
- Alertas preventivas por bajo rendimiento.
- Recordatorios de pagos.
- Notificaciones sobre reuniones, actividades y cambios de modalidad.
- Confirmación de lectura de comunicaciones importantes.
- Registro histórico de mensajes enviados.

6.5.GENTE / USUARIO

6.5.1 Superadministrador de la plataforma

Será responsable de:

- Registrar y habilitar unidades educativas.
- Administrar los planes de suscripción.
- Supervisar la disponibilidad general de la plataforma.
- Brindar soporte técnico.
- Gestionar configuraciones globales.
- Consultar registros técnicos sin modificar injustificadamente la información institucional.
- Controlar las copias de seguridad y las actualizaciones.

6.5.2 Director o administrador del colegio

Tendrá la responsabilidad de:

- Configurar los datos de la institución.
- Gestionar las cuentas del personal.
- Asignar roles y permisos.
- Supervisar la gestión académica y administrativa.
- Consultar indicadores y reportes institucionales.
- Autorizar correcciones o procedimientos especiales.

6.5.3 Secretaría académica

Se encargará de:

- Registrar estudiantes y tutores.
- Gestionar inscripciones y matrículas.
- Organizar cursos y paralelos.
- Mantener actualizados los expedientes.

- Emitir listas, centralizadores y reportes.
- Atender solicitudes de actualización o corrección de datos.

6.5.4 Docentes

Los docentes utilizarán el sistema para:

- Consultar sus cursos, materias y horarios.
- Registrar asistencia.
- Crear actividades de evaluación.
- Registrar calificaciones por dimensión.
- Añadir observaciones académicas.
- Consultar el rendimiento de sus estudiantes.
- Comunicarse con los tutores mediante los canales autorizados.

6.5.5 Personal de tesorería o caja

Será responsable de:

- Configurar conceptos y planes de pago.
- Registrar cobros.
- Verificar comprobantes.
- Emitir recibos.
- Consultar cuentas pendientes.
- Elaborar reportes de ingresos y morosidad.
- Realizar correcciones únicamente con la autorización correspondiente.

6.5.6 Padres de familia o tutores

Podrán:

- Consultar calificaciones y asistencia.
- Revisar comunicados y notificaciones.
- Consultar estados de cuenta.
- Visualizar o descargar comprobantes.
- Recibir alertas académicas y administrativas.
- Actualizar determinados datos de contacto.
- Comunicarse con la institución mediante los medios habilitados.

6.5.7 Estudiantes

Según las políticas de la institución y su nivel educativo, podrán consultar:

- Horarios.
- Calificaciones.
- Asistencia.
- Comunicados.

- Actividades y observaciones habilitadas.

6.6.DOCUMENTOS

6.6.1 Documentos de entrada

El sistema podrá recibir y almacenar:

- Formulario de inscripción.
- Formulario RUDE o datos asociados al código RUDE.
- Documento de identidad del estudiante.
- Documentos de identidad de los padres o tutores.
- Certificado de nacimiento.
- Libreta o certificado de estudios anterior.
- Certificados médicos o justificativos.
- Documentos de traslado.
- Contratos o compromisos educativos.
- Comprobantes de pago.
- Solicitudes de beca o descuento.
- Autorizaciones firmadas.
- Fotografías del estudiante y del personal.

6.6.2 Documentos de salida

El sistema podrá generar:

- Constancia de inscripción o matrícula.
- Listas oficiales de estudiantes.
- Nóminas por curso y paralelo.
- Horarios de clases.
- Reportes de asistencia.
- Boletines internos de calificaciones.
- Centralizadores trimestrales.
- Historial académico.
- Reportes de estudiantes en riesgo académico.
- Estados de cuenta.
- Recibos y comprobantes de pago.
- Reportes de morosidad.
- Comunicados y citaciones.
- Reportes administrativos y estadísticos.
- Archivos CSV o XML preparados para apoyar el registro en sistemas oficiales.
- Documentos PDF para descarga, impresión o envío electrónico.

6.6.3 Documentación de procesos

Para garantizar el uso adecuado del sistema se elaborarán:

- Manual de usuario.
- Manual del administrador institucional.
- Manual del docente.
- Manual para padres de familia y tutores.
- Manual técnico.
- Manual de instalación y despliegue.
- Diccionario de datos.
- Documentación de la base de datos.
- Documentación de las API e integraciones.
- Políticas de seguridad y privacidad.
- Procedimiento de copias de seguridad y recuperación.
- Procedimiento de atención de incidentes.
- Guía de actualización y mantenimiento.
- Registro de versiones y cambios del sistema.

7. TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE

El desarrollo del Sistema de Información para la Gestión Académica, Administrativa y Comunicativa de Colegios utilizará tecnologías orientadas a la construcción de aplicaciones web y móviles bajo una arquitectura SaaS multiinquilino. La solución estará compuesta por una aplicación web, una aplicación móvil, servicios de backend, una base de datos relacional y servicios de infraestructura alojados en la nube.

Para organizar el proyecto se aplicará un proceso de software iterativo e incremental basado en Scrum. El análisis y diseño se representarán mediante UML 2.5 y, cuando sea conveniente para explicar la arquitectura, se utilizará el modelo C4. La documentación técnica se elaborará con herramientas CASE que permitan mantener los modelos actualizados y comprensibles.

La arquitectura tecnológica estará dividida en las siguientes capas:

1 Capa de presentación: aplicación web desarrollada con Angular y aplicación móvil desarrollada con Flutter.

2 Capa de lógica del negocio: backend principal desarrollado con Java y Spring Boot.

3 Capa de servicios complementarios: servicios especializados desarrollados con Python y FastAPI.

4 Capa de datos: base de datos PostgreSQL para almacenar la información estructurada y almacenamiento de objetos para documentos y archivos.

5 Capa de integraciones: servicios de notificaciones, correo electrónico, pagos y comunicación con plataformas externas, cuando corresponda.

7.1. PARA EL DESARROLLO

Proceso de software

El sistema será desarrollado mediante un proceso iterativo e incremental. En cada iteración se seleccionará un conjunto de funcionalidades, se realizará su análisis, diseño, programación y prueba, y se generará un incremento funcional del producto.

Este proceso permitirá:

- Dividir el proyecto en entregas pequeñas y controlables.
- Detectar errores y cambios en los requisitos de manera temprana.
- Evaluar periódicamente el avance del sistema.
- Incorporar observaciones de los usuarios.
- Priorizar los módulos de mayor importancia.
- Mantener documentación técnica actualizada.
- Reducir los riesgos durante el desarrollo.

Scrum

Scrum será utilizado como marco de trabajo para organizar las actividades del equipo. El desarrollo se dividirá en periodos denominados sprints, dentro de los cuales se construirá y verificará un conjunto de funcionalidades previamente seleccionadas.

Roles principales

- **Product Owner:** será responsable de definir y priorizar los requerimientos del sistema.
- **Scrum Master:** facilitará la aplicación de Scrum y ayudará a eliminar impedimentos.
- **Equipo de desarrollo:** realizará el análisis, diseño, programación, pruebas y documentación.

Elementos de trabajo

- **Product Backlog:** contendrá las historias de usuario y requerimientos generales del proyecto.
- **Sprint Backlog:** incluirá las tareas seleccionadas para cada sprint.
- **Incremento:** estará constituido por las funcionalidades terminadas y verificadas durante el sprint.

Actividades principales

- Planificación del sprint.
- Reuniones breves de seguimiento.
- Desarrollo y pruebas de las funcionalidades.
- Revisión del incremento obtenido.
- Retrospectiva para identificar mejoras en el trabajo del equipo.

Scrum permitirá realizar entregas progresivas de los módulos académicos, administrativos, financieros y comunicativos del sistema.

Modelado UML 2.5

UML 2.5 será utilizado para representar la estructura, el comportamiento y las interacciones del sistema.

Diagrama de casos de uso

- Identificará las funciones disponibles para cada tipo de usuario.
- Incluirá actores como superadministrador, director, secretario académico, docente, personal de tesorería, tutor y estudiante.
- Representará procesos como inscripción, registro de notas, control de asistencia, gestión de pagos y envío de comunicados.

Diagrama de clases

- Representará las entidades principales del sistema.
- Incluirá clases como Unidad Educativa, Usuario, Rol, Estudiante, Tutor, Docente, Curso, Materia, Matrícula, Asistencia, Evaluación, Calificación, Pago y Notificación.
- Mostrará atributos, operaciones y relaciones entre las entidades.
- Servirá como base para diseñar la estructura de la base de datos.

Diagrama de actividades

- Describirá el flujo de inscripción y matriculación.

- Representará el registro y consolidación de calificaciones.
- Modelará el control de asistencia.
- Describirá el proceso de cobro y conciliación de pagos.
- Incluirá caminos alternativos para validaciones, errores o rechazos.

Diagrama de secuencia

- Mostrará la interacción entre los usuarios, las aplicaciones y los servicios.
- Representará la comunicación entre Angular o Flutter, las API de Spring Boot, los servicios FastAPI y PostgreSQL.
- Permitirá documentar procesos importantes como autenticación, registro de calificaciones, pagos y notificaciones.

Diagrama de componentes

- Aplicación web desarrollada con Angular.
- Aplicación móvil desarrollada con Flutter.
- Backend principal desarrollado con Spring Boot.
- Servicios complementarios desarrollados con FastAPI.
- Base de datos PostgreSQL.
- Servicios externos de notificaciones, almacenamiento y pagos.

Diagrama de despliegue

- Representará los servicios implementados en Google Cloud.
- Mostrará la comunicación entre las aplicaciones, los contenedores, la base de datos y el almacenamiento.
- Identificará los protocolos y mecanismos de seguridad utilizados.

Modelo C4

El modelo C4 será empleado como complemento de UML cuando resulte conveniente para comunicar la arquitectura del sistema a distintos tipos de audiencia. No será necesario elaborar todos sus niveles, sino únicamente aquellos que aporten información relevante.

Diagrama de contexto

- Presentará al sistema como una unidad completa.
- Mostrará su relación con directivos, administrativos, docentes, tutores y estudiantes.
- Incluirá los sistemas externos con los cuales podrá intercambiar información.

Diagrama de contenedores

- Aplicación web Angular.
- Aplicación móvil Flutter.
- Backend principal Spring Boot.
- Servicio complementario FastAPI.
- Base de datos PostgreSQL.
- Almacenamiento de documentos.
- Servicio de notificaciones.

Diagrama de componentes

- Se elaborará cuando sea necesario explicar la estructura interna de un módulo.
- Permitirá representar los componentes académicos, administrativos, financieros y comunicativos.
- Mostrará las responsabilidades y dependencias existentes entre los componentes.

El uso combinado de UML y C4 permitirá documentar tanto los procesos y entidades del negocio como la arquitectura tecnológica general.

Herramientas CASE

Las herramientas CASE serán utilizadas para elaborar, organizar y mantener los modelos del sistema.

- **Visual Paradigm o StarUML:** elaboración de diagramas UML.
- **Structurizr o PlantUML:** representación de la arquitectura mediante el modelo C4.
- **diagrams.net:** elaboración de diagramas complementarios.
- **Jira, Trello o una herramienta equivalente:** administración del Product Backlog y seguimiento de los sprints.
- **GitHub:** almacenamiento del código, control de versiones y colaboración entre los integrantes.

Backend principal

Java y Spring Boot

Spring Boot será la tecnología principal para desarrollar el backend y concentrará la lógica transaccional del sistema.

- Desarrollo de API REST.

- Intercambio de datos mediante JSON.
- Organización modular de las funcionalidades.
- Gestión de usuarios, roles y permisos.
- Autenticación y autorización mediante Spring Security.
- Acceso a PostgreSQL mediante Spring Data JPA.
- Validación de datos y reglas del negocio.
- Registro de operaciones para auditoría.
- Procesamiento de matrículas, notas, asistencia, cobranzas y comunicaciones.
- Documentación de endpoints mediante OpenAPI y Swagger.

Spring Boot permitirá centralizar las reglas principales del sistema y evitar que la lógica del negocio se duplique entre las aplicaciones web y móvil.

Servicios complementarios

Python y FastAPI

FastAPI será utilizado para implementar servicios especializados que complementen al backend principal.

- Procesamiento y transformación de información.
- Generación de archivos CSV y XML.
- Apoyo en la generación de reportes y documentos.
- Procesamiento de indicadores y estadísticas académicas.
- Ejecución de tareas auxiliares o de mayor carga.
- Validación automática de datos mediante modelos de Python.
- Documentación automática de servicios con OpenAPI.
- Comunicación con Spring Boot mediante API REST.

FastAPI no reemplazará a Spring Boot. Su función será atender procesos específicos en los que el ecosistema de Python proporcione herramientas adecuadas.

Frontend web

Angular

Angular será utilizado para desarrollar la aplicación web dirigida al personal administrativo, directivo, académico y financiero.

- Desarrollo basado en componentes reutilizables.
- Uso de TypeScript para mejorar la calidad del código.

- Formularios con validaciones.
- Organización modular de las funcionalidades.
- Protección de rutas según roles y permisos.
- Consumo de las API proporcionadas por Spring Boot y FastAPI.
- Interfaces adaptables a computadoras y tabletas.
- Presentación de tablas, formularios, indicadores y reportes.

Aplicación móvil

Flutter

Flutter será utilizado para desarrollar la aplicación móvil del sistema.

- Una sola base de código para Android e iOS.
- Interfaces adaptables a distintos tamaños de pantalla.
- Consulta de calificaciones, asistencia y horarios.
- Visualización de comunicados y estados de cuenta.
- Registro de asistencia y observaciones por parte de los docentes.
- Recepción de notificaciones push.
- Descarga de boletines, recibos y otros documentos.
- Comunicación segura con las API del sistema.

Base de datos

PostgreSQL

PostgreSQL será el sistema gestor de base de datos principal.

- Transacciones que garanticen la integridad de la información.
- Uso de claves primarias, claves foráneas, restricciones e índices.
- Almacenamiento de información académica, administrativa y financiera.
- Soporte para consultas y reportes complejos.
- Registro histórico y trazabilidad de operaciones.
- Implementación del modelo multiinquilino.
- Separación lógica de la información de cada unidad educativa.
- Compatibilidad con Spring Boot y FastAPI.

Herramientas de apoyo

Git y GitHub

- Control de versiones del código fuente.
- Administración de ramas.
- Integración del trabajo de los miembros del grupo.
- Revisión de cambios mediante pull requests.
- Registro histórico de modificaciones.

Docker

- Contenerización de Spring Boot y FastAPI.
- Creación de entornos uniformes de desarrollo y producción.
- Administración de dependencias.
- Portabilidad hacia Google Cloud.
- Simplificación del despliegue y actualización.

Pruebas y documentación

- **JUnit y Mockito:** pruebas del backend Spring Boot.
- **Pytest:** pruebas de los servicios FastAPI.
- **Postman:** pruebas de las API.
- **OpenAPI y Swagger:** documentación de endpoints.
- **Herramientas de Angular y Flutter:** pruebas de componentes e interfaces.

7.2. PARA LA PUESTA EN MARCHA

Google Cloud Platform

Google Cloud Platform será utilizado para poner en producción la plataforma SaaS. Los componentes se desplegarán mediante servicios administrados que faciliten la seguridad, escalabilidad, disponibilidad y recuperación de la información.

Arquitectura de despliegue

- **Aplicación web:** la aplicación Angular será compilada para producción y publicada mediante Firebase Hosting o un servicio equivalente de Google Cloud.
- **Backend principal:** Spring Boot será empaquetado en un contenedor Docker y ejecutado mediante Cloud Run.
- **Servicios complementarios:** FastAPI será desplegado en un contenedor independiente mediante Cloud Run.
- **Base de datos:** PostgreSQL será implementado mediante Cloud SQL for PostgreSQL.
- **Documentos y archivos:** Cloud Storage almacenará fotografías, documentos digitalizados, boletines, reportes y comprobantes.

- **Notificaciones:** Firebase Cloud Messaging enviará notificaciones a la aplicación móvil.
- **Imágenes de contenedores:** Artifact Registry almacenará las versiones desplegables de Spring Boot y FastAPI.

Cloud Run

- Ejecución de contenedores para Spring Boot y FastAPI.
- Escalamiento de acuerdo con la demanda.
- Publicación de endpoints mediante HTTPS.
- Administración independiente de cada servicio.
- Actualización mediante versiones o revisiones.
- Reducción de la administración manual de servidores.

Cloud SQL for PostgreSQL

- Base de datos PostgreSQL administrada.
- Copias de seguridad automáticas.
- Cifrado de la información.
- Control de conexiones.
- Supervisión del rendimiento.
- Recuperación de datos ante fallas.
- Posibilidad de ampliar los recursos según el crecimiento de la plataforma.

Cloud Storage

- Almacenamiento de documentos y fotografías.
- Conservación de archivos PDF, CSV y XML.
- Almacenamiento de comprobantes de pago.
- Control de acceso mediante permisos.
- Políticas de conservación y ciclo de vida.
- Separación de archivos por unidad educativa.

Firebase Cloud Messaging

- Notificaciones por inasistencias y atrasos.
- Alertas por bajo rendimiento.
- Recordatorios de cuotas pendientes.
- Avisos de reuniones y actividades.
- Comunicados sobre cambios de modalidad.

- Confirmación y seguimiento de notificaciones importantes.

Seguridad

- Comunicación cifrada mediante HTTPS.
- Administración de permisos con Identity and Access Management.
- Almacenamiento de credenciales mediante Secret Manager.
- Autenticación basada en tokens.
- Control de acceso de acuerdo con roles.
- Separación de los datos de cada colegio.
- Registro de accesos y operaciones críticas.
- Restricción de conexiones directas a la base de datos.

Integración y despliegue continuos

El proceso de publicación podrá automatizarse mediante Cloud Build o GitHub Actions.

- Ejecución automática de pruebas.
- Construcción de aplicaciones y contenedores.
- Publicación de imágenes en Artifact Registry.
- Despliegue controlado en Cloud Run.
- Separación de los ambientes de desarrollo, pruebas y producción.
- Posibilidad de volver a una versión anterior cuando se detecte una falla.

Monitoreo y recuperación

- Cloud Logging registrará eventos y errores.
- Cloud Monitoring supervisará disponibilidad y rendimiento.
- Se configurarán alertas ante fallas o consumo elevado de recursos.
- Se realizarán copias de seguridad periódicas.
- Se definirán procedimientos de recuperación.
- Las nuevas versiones se probarán antes de su publicación.
- Se mantendrá un historial de cambios y despliegues.

Con esta infraestructura, el sistema podrá operar de manera centralizada y atender a múltiples unidades educativas, manteniendo el aislamiento de sus datos y permitiendo el acceso seguro desde la aplicación web y móvil.

8. COSTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA

Tabla 1: Dispositivos Necesarios (Costo Único)

Concepto	Descripción	Costo Unitario (BOB)	Cantidad	Costo Total (BOB)
PC de Escritorio	HP ProDesk 600 G5 (Core i5-9500, 8GB RAM, 256GB SSD) para uso administrativo y docente.	4,500 - 6,000	1	4,500 - 6,000
Impresora Láser	Brother HL-1212, impresora láser con conectividad Wi-Fi para emisión de reportes y documentación.	1,800 - 2,000	1	1,800 - 2,000
Total Dispositivos				6,300 - 8,000

Tabla 2: Conexión a Internet (Costo Anual)

Concepto	Descripción	Costo Mensual (BOB)	Costo Anual (BOB)

Plan de Internet	Plan de banda ancha de alta velocidad (mínimo 20 Mbps) para garantizar la operación fluida del sistema.	130 - 225	1,560 - 2,700
Total Internet			1,560 - 2,700

Tabla 3: Capacitación Inicial (Costo Único)

Concepto	Descripción	Costo Total (BOB)
Capacitacion de Usuarios	Formación del personal docente y administrativo en el uso del sistema (8-12 horas presenciales o virtuales).	1,500 - 2,000
Total Capacitación		1,500 - 2,000

9. BENEFICIOS PARA EL CLIENTE

9.1. TIEMPO

La automatización de procesos elimina tareas manuales repetitivas y reduce drásticamente los tiempos de ejecución en todas las áreas del colegio.

Consolidación de Notas Trimestrales

Actualmente, los docentes envían sus registros de notas en archivos Excel, fotos de planillas en papel o mediante mensajes de WhatsApp al cierre de cada trimestre. La secretaría académica y los asesores de curso deben recopilar, transcribir y consolidar manualmente toda esta información dispersa para armar el centralizador general. Este proceso artesanal toma de dos a tres semanas de trabajo intensivo, generando un cuello de botella operativo y alto margen de error al finalizar el ciclo lectivo.

Con el sistema implementado, los docentes cargan la información de manera estandarizada y el cálculo de promedios por dimensiones (**Ser, Saber, Hacer y la Autoevaluación**) junto con la generación del centralizador ocurren de forma instantánea. Esto reduce el tiempo de consolidación a solo **cinco minutos**, representando una **reducción del 99%** en el tiempo operativo y garantizando un registro ágil, seguro y 100% libre de errores de transcripción.

Generación de Boletines y Libretas de Calificaciones

La emisión de boletines informativos y libretas de calificaciones requiere que la secretaría formatee, imprima y revise manualmente cada documento, un proceso que demanda aproximadamente una semana de trabajo. El sistema automatiza completamente esta labor, generando boletines en formato PDF con el diseño institucional personalizado y las notas correctamente redondeadas según la normativa del Sistema de Información Educativa (SIE). El tiempo se reduce a solo diez minutos, logrando una disminución del 98%.

Control de Asistencia Diaria

Los regentes toman asistencia en libretas de papel y luego transcriben los datos a planillas Excel, invirtiendo aproximadamente una hora diaria en esta labor. Con el sistema, los docentes registran la asistencia desde la plataforma web o móvil en tiempo real, y los reportes se generan automáticamente. El tiempo dedicado se reduce a solo cinco minutos diarios, lo que representa un ahorro de 55 minutos por día.

9.2. ESFUERZO HUMANO

La implementación del sistema elimina tareas repetitivas y desgastantes, reduciendo significativamente el estrés laboral y mejorando la calidad de vida del personal del colegio.

Docentes

En la situación actual, cada docente gestiona su cuaderno pedagógico en planillas de Microsoft Excel personales, almacenadas en sus propias computadoras, dispositivos USB o enviadas informalmente por WhatsApp y correos dispersos. Deben registrar y ponderar manualmente las evaluaciones considerando las dimensiones exigidas por la normativa (Ser, Saber, Hacer y la Autoevaluación). Al cierre de cada trimestre, deben entregar sus archivos a la secretaría académica. Esta descentralización genera vulnerabilidad ante pérdidas de información, duplicidad de trabajo y errores en los cálculos.

Con el sistema, los docentes registran las notas directamente en la plataforma desde el aula o sus hogares, asignando cada actividad a su dimensión correspondiente. El sistema calcula automáticamente los promedios y aplica las reglas oficiales de redondeo en tiempo real. El cuaderno pedagógico queda centralizado en la nube, accesible desde cualquier dispositivo y con

respaldo automático. Esta transformación elimina la duplicidad de trabajo, reduce drásticamente el estrés al final del trimestre y brinda la seguridad de que los datos no se perderán.

Secretaría Académica y Asesores de Curso

La secretaría académica enfrenta una carga operativa particularmente intensa al cierre de cada trimestre. Debe recolectar decenas de archivos Excel de diferentes docentes, copiar y pegar manualmente las notas para armar el centralizador general, corregir errores de transcripción y redondeo, y formatear boletines y libretas. Esta labor consume semanas de trabajo, genera errores humanos frecuentes y provoca retrasos en la entrega de información a las familias.

Con el sistema implementado, el centralizador trimestral se genera de forma automática e instantánea. Los boletines y libretas se emiten con un solo clic, y la carga al SIE se realiza con el formato correcto sin intervención manual. Esto elimina semanas de trabajo, reduce los errores a cero y libera a la secretaría para que pueda dedicar más tiempo a tareas de apoyo pedagógico y atención a las familias.

Dirección

El control de asistencia y disciplina en el modelo actual se realiza mediante libretas de papel que luego deben ser transcritas a planillas Excel. La comunicación con las familias se canaliza a través de grupos informales de WhatsApp, sin trazabilidad ni confirmación de lectura. Esta dinámica genera desorden, pérdida de información y dificultad para tomar decisiones oportunas.

El sistema digitaliza completamente el control de asistencia, permitiendo el registro en tiempo real desde la plataforma. Los reportes de asistencia y disciplina están siempre actualizados y disponibles para la consulta de directivos y docentes. Las notificaciones push garantizan que la información llegue de forma efectiva a los tutores, con trazabilidad total de lectura. Esto reduce el papeleo, agiliza la toma de decisiones y fortalece el vínculo entre el colegio y las familias.

9.3. COSTOS

La implementación del sistema genera ahorros directos e indirectos que impactan positivamente en la economía del colegio, permitiendo que la inversión se recupere en menos de un año.

Papelería e Insumos

En el modelo actual, el colegio incurre en gastos significativos por la impresión de libretas, boletines, planillas de asistencia, circulares, actas de evaluación y otros documentos administrativos. El gasto anual en papel, tinta y fotocopias . Con el sistema, todos los documentos se generan y distribuyen digitalmente. Los boletines se entregan en formato PDF a través de la aplicación móvil, las circulares se envían por notificaciones push y los reportes se consultan en línea. Solo se imprime lo estrictamente necesario, como boletines finales para archivo físico.

Horas Extras del Personal

Al cierre de cada trimestre y al final del año escolar, la secretaría académica, los asesores de curso y el personal de contabilidad deben trabajar horas extras para cumplir con los plazos de entrega de calificaciones, boletines y reportes al SIE. El pago de estas horas extras representa un gasto anual. Con la automatización de la consolidación de notas, la generación de boletines y la carga al SIE, estas tareas se completan en minutos sin necesidad de extender la jornada laboral.

Errores de Transcripción y Redondeo

La transcripción manual de notas desde los cuadernos pedagógicos de los docentes hacia el centralizador general es una fuente frecuente de errores: intercambio de calificaciones entre estudiantes de apellido similar, diferencias en los criterios de redondeo decimal y omisión de notas. Estos errores generan reclamos de los padres de familia, requieren tiempo del personal para corregir los registros y pueden afectar el historial académico de los estudiantes. El sistema aplica automáticamente las reglas de redondeo oficiales y elimina por completo los errores de transcripción, representando un ahorro .

BIBLIOGRAFÍA

- **Bass, L., Clements, P., & Kazman, R.** (2021). *Software Architecture in Practice* (4th ed.). Addison-Wesley Professional.
- **Brown, S.** (2020). *The C4 Model for Visualising Software Architecture: Context, Containers, Components and Code*. Leanpub.
- **Kleppmann, M.** (2017). *Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems*. O'Reilly Media.
- **Pressman, R. S., & Maxim, B. R.** (2021). *Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico* (9.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- **Sommerville, I.** (2019). *Ingeniería del Software* (10.ª ed.). Pearson Educación.
- **Estado Plurinacional de Bolivia.** (2010, 20 de diciembre). *Ley N.º 070 de la Educación "Avelino Siñani - Elizardo Pérez"*. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.
- **Ministerio de Educación de Bolivia.** (2023). *Reglamento de Evaluación del Desarrollo Curricular de los Niveles Inicial, Primaria y Secundaria Comunitaria Productiva*. La Paz: Viceministerio de Educación Regular.
- **Ministerio de Educación de Bolivia.** (2024). *Manual de Usuario y Estructura de Datos para el Sistema de Información Educativa (SIE)*. La Paz: Dirección General de Planificación.

- **Servicio de Impuestos Nacionales (SIN).** (2021). *Resolución Normativa de Directorio N.º 102100000011: Sistema de Facturación en Línea y Modalidades de Facturación*. La Paz, Bolivia.
- **Servicio de Impuestos Nacionales (SIN).** (2023). *Especificaciones Técnicas para la Integración de Sistemas de Facturación en Línea (Web Services - API REST y Sandbox)*. La Paz, Bolivia.
- **PowerSchool.** (2024). *PowerSchool SIS & K-12 Education Technology Solutions*. https://www.powerschool.com
- **Colegium.** (2024). *Plataforma de Gestión Escolar y Comunicación Educativa*. https://www.colegium.com
- **Megasystem.** (2024). *MyEducativo: Sistema de Gestión Académica y Control Escolar*. https://www.myeducativo.com
- **RosarioSIS.** (2024). *Free Student Information System (Open Source SIS)*. https://www.rosariosis.org

ANEXOS

CASO DE ESTUDIO 1: Subsistema Privado – *Colegio Alemán*

- **Problema de Enfoque:** Ineficiencia en la conciliación masiva de cobros por pensiones, elevado índice de morosidad por falta de seguimiento oportuno y procesamiento manual de comprobantes tributarios.

- **Contexto Operativo:** Es una institución privada con más de 1.500 estudiantes donde la gestión administrativa maneja un volumen masivo de transacciones mensuales por concepto de mensualidades, actividades extracurriculares y matriculación.

- **Situación Actual (As-Is):** La administración depende de la recepción de comprobantes de pago (capturas de pantalla de transferencias o fotos de depósitos) enviados por los padres a través de correo electrónico o formularios estáticos. El personal de caja debe verificar manualmente el extracto bancario institución por institución, conciliar la cuenta del estudiante y generar el recibo/comprobante de manera diferida. Este flujo manual genera cuellos de botella a inicio de mes, errores en los saldos de cuenta de las familias, falta de visibilidad en tiempo real sobre la mora y cobros duplicados.

- **Solución y Requerimiento del Sistema:** El software integrará un **Módulo de Gestión Financiera y Cobranzas por QR Interoperable**. La plataforma generará automáticamente un código QR único parametrizado con la deuda exacta del estudiante. Cuando el tutor realiza el pago desde su aplicación bancaria, el sistema procesa el evento mediante webhooks, actualiza en tiempo real el estado de solvencia del alumno, notifica al tutor y genera la representación del comprobante tributario en formato PDF y la

estructura XML estandarizada conforme a la normativa del SIN (en entorno de simulación/Sandbox), automatizando la cartera de cobros del colegio.

CASO DE ESTUDIO 2: Gestión de Calificaciones, Cuaderno Pedagógico y Centralizadores Trimestrales – *Colegio Bautista Boliviano Brasileño*

- **Problema de Enfoque:** Fragmentación en el registro de notas por dimensiones, errores en fórmulas de redondeo y retrasos en la consolidación del Centralizador Trimestral.

- **Contexto Operativo:** El Colegio Bautista Boliviano Brasileño es una institución de alta población estudiantil. Cuenta con decenas de profesores que dictan múltiples materias en los niveles Inicial, Primario y Secundario, requiriendo un control estricto bajo el modelo educativo boliviano.

- **Situación Actual (As-Is):** Los docentes evalúan sobre 100 puntos y dividen las notas manualmente en sus "cuadernos pedagógicos" personales en Microsoft Excel, según las cuatro dimensiones de la Ley Avelino Siñani (Ser: 10, Saber: 35, Hacer: 35, Decidir: 10) más la Autoevaluación (10). Al cierre de cada trimestre, los profesores envían sus archivos por correo o pendrive. La secretaría académica y los asesores de curso deben copiar y pegar de forma manual las notas de más de 12 materias por cada estudiante para armar el Centralizador General. Esto genera un cuello de botella, errores humanos de transcripción (cambiar notas entre alumnos) y desfases con los criterios de redondeo decimal que exige el Sistema de Información Educativa (SIE) del Ministerio de Educación.

- **Solución y Requerimiento del Sistema:** El software implementará un **Módulo de Cuaderno Pedagógico Digital Centralizado en la Nube**. Los profesores registran las notas directamente en la plataforma desde el aula o sus hogares, asignando cada tarea a su dimensión correspondiente. El sistema calcula los promedios y aplica las reglas oficiales de redondeo automáticamente en tiempo real. Al estar los datos unificados en una sola base de datos relacional, el **Centralizador Trimestral de Calificaciones** se genera de forma instantánea para la secretaría, permitiendo además exportar un archivo estructurado (.csv o .xml) 100% compatible con la plataforma estatal del SIE. Adicionalmente, si el sistema detecta un promedio menor a 51 puntos, notifica de forma preventiva al smartphone del padre de familia antes de que acabe el ciclo.

CASO DE ESTUDIO 3: Subsistema de Convenio – *Unidad Educativa Josefina Bálsamo*

- **Problema de Enfoque:** Comunicación oficial masiva ante contingencias climáticas (surazos o humaredas) y control de asistencia docente/estudiantil.

- **Contexto Operativo:** Las escuelas de la red de convenio (como la fundación Josefina Bálsamo) atienden a poblaciones estudiantiles masivas de zonas periurbanas de Santa Cruz. Son vulnerables a los cambios bruscos de modalidad (virtual/presencial) dictados por la Dirección Distrital ante inclemencias climáticas recurrentes.

- **Situación Actual (As-Is):** Cuando las autoridades determinan tolerancia por frentes de frío extremo o suspensión por contingencias ambientales, la dirección del colegio difunde la circular mediante grupos informales de WhatsApp. Los mensajes se saturan con comentarios de los padres de familia, las imágenes de los comunicados oficiales se pierden en las galerías de los teléfonos y muchos estudiantes faltan en días regulares o asisten por error en días suspendidos, arriesgando su seguridad.
- **Solución y Requerimiento del Sistema:** El sistema implementará un **Módulo de Comunicación Omnicanal con Notificaciones Push Centralizadas**. La dirección emite comunicados institucionales con validez legal interna que llegan de forma exclusiva y prioritaria a la aplicación móvil instalada en los celulares de los tutores. El sistema requiere que el padre presione un botón de "Leído y Conforme", devolviendo a los regentes una estadística en tiempo real de qué porcentaje del alumnado ha sido efectivamente notificado sobre la emergencia climática o el cambio de modalidad de clases.

ENTREVISTAS

ENTREVISTA 1

Sección	Campo	Información
Objetivo	Objetivo	Recolectar información de un colegio
Datos del colegio	Nombre	Colegio Mariscal Antonio José de Sucre
	Tipo	Público / Fiscal
	Dirección	Av. Virgen de Cotoca, zona Mapaizo
Datos del entrevistado	Nombre	Lic. Julian Alba
	Cargo	Director principal
Datos de la entrevista	Duración	45 minutos
Datos del entrevistador	Nombre	**Jhonatan Ramos Linares**

DATOS GENERALES DEL COLEGIO

1. Nombre de la institución:
   Colegio Público Mariscal Antonio José de Sucre.
2. Dirección:
   Av. Virgen de Cotoca, zona Mapaizo.
3. Nivel educativo que ofrece:
   Inicial, primaria y secundaria.
4. Número aproximado de estudiantes y personal:
   Aproximadamente 1.000 estudiantes y 39 profesores, además del personal administrativo.
5. ¿Cuentan con un área de sistemas o encargado de tecnología?
   No cuentan con una persona encargada específicamente del área de sistemas.

BLOQUE DE INSCRIPCIONES Y MATRÍCULA

1. ¿Cómo se realizan actualmente las inscripciones y matrículas en el colegio?

Primero se realiza una convocatoria de inscripción. Una vez que las personas llegan con la documentación requerida, se ordenan las solicitudes de acuerdo con ciertas prioridades. Primero se considera a los estudiantes que tienen hermanos estudiando en el colegio, luego a los estudiantes que viven en la zona y posteriormente a los estudiantes nuevos, principalmente de nivel inicial.

2. ¿Hay alguna ventaja si un familiar de un estudiante quiere inscribirse?

Sí. Los familiares, especialmente los hermanos de estudiantes que ya pertenecen al colegio, tienen mayor prioridad para obtener un cupo.

3. ¿Existen becados y cómo se administran esos procesos?

En casos económicos críticos, si una familia demuestra mediante la documentación necesaria que no cuenta con recursos suficientes, el estudiante puede quedar exento del aporte voluntario.

4. ¿Qué problemas suelen tener en este proceso?

Uno de los problemas es la posible presentación de documentación falsa. Algunas personas intentan obtener un cupo aunque no tengan todos los documentos requeridos y solicitan que se les reserve el espacio, lo cual no es posible. También se deben verificar los requisitos obligatorios y comprobar la información en el sistema del Ministerio de Educación.

5. ¿Qué aspectos considera que deberían mejorar en este proceso?

Se podría implementar una preinscripción de manera virtual y mejorar la forma en que los comunicados llegan directamente a los padres de familia.

BLOQUE DE ASISTENCIA Y CONTROL DE ESTUDIANTES

1. ¿Cómo llevan el registro de asistencia?

La asistencia se registra manualmente y es tomada por el profesor de aula.

2. ¿Qué dificultades encuentran?

El maestro pierde tiempo realizando el registro de asistencia. Además, las licencias pueden no llegar a tiempo debido a la falta de comunicación directa con los padres de familia. También existe la posibilidad de que las licencias se pierdan o contengan información falsa.

3. ¿Qué información les gustaría obtener del control de asistencia que actualmente no tienen?

Sería útil que, al momento de registrar la asistencia, la información llegue automáticamente al padre de familia. De esta manera podría saber si el estudiante faltó, llegó tarde o no asistió a clases, además de conocer el motivo cuando corresponda.

4. ¿Le parecería útil un sistema con códigos QR o aplicaciones móviles para registrar asistencia?

Sí. Sería útil porque permitiría evitar problemas relacionados con la asistencia de los estudiantes y brindar información más rápida para tomar las medidas necesarias.

BLOQUE DE EVALUACIÓN Y NOTAS

1. ¿Cómo se registran las calificaciones?

Las calificaciones son registradas manualmente por cada docente.

2. ¿Existen errores frecuentes o pérdida de información en este proceso?

Sí. El profesor puede equivocarse al registrar una nota, perder el registro o este puede ser modificado. Algunos registros todavía se realizan con lápiz, por lo que la información puede borrarse o alterarse.

3. ¿Qué tan sencillo o difícil resulta preparar y entregar boletas de calificaciones a los padres?

La preparación de los boletines se realiza uno por uno utilizando un documento de Excel. Este proceso resulta tedioso y requiere bastante tiempo.

BLOQUE DE COMUNICACIÓN

1. ¿Cómo se comunican docentes y padres?

Los comunicados se colocan de manera física en la parte externa del colegio mediante hojas impresas. También se utiliza WhatsApp por medio de grupos de padres de familia organizados por curso y mediante un grupo general del colegio.

2. ¿Qué limitaciones o problemas presentan estos medios?

Existen familias que no cuentan con teléfono móvil o acceso a Internet, por lo que no pueden recibir la información de manera rápida.

3. ¿Con qué frecuencia realizan reuniones con los padres? ¿Es por necesidad o normativa?

Las reuniones se realizan trimestralmente por normativa.

4. ¿En qué situaciones consideran que la comunicación falla o no llega a todos los padres?

La comunicación puede fallar cuando los padres son de escasos recursos y no cuentan con teléfono móvil o acceso a Internet. Esto dificulta que reciban la información rápidamente.

5. ¿Qué utilidad tendría una plataforma integrada de comunicación?

Una plataforma permitiría comunicar rápidamente información importante a los padres de familia para que puedan tomar acciones oportunamente. Por ejemplo, podrían recibir información sobre inasistencias, retrasos, licencias, faltas y los motivos por los cuales un estudiante no asistió a clases.

BLOQUE DE REPORTES Y NORMATIVAS

1. ¿Qué reportes deben generar obligatoriamente para el Ministerio de Educación?

Se generan reportes de matrícula inicial de estudiantes, nómina de docentes e informes de conclusión de gestión educativa.

2. ¿Cuánto tiempo toma prepararlos?

Dependiendo del tipo de reporte solicitado, la preparación puede tomar aproximadamente entre 5 y 15 horas.

3. ¿Qué dificultades encuentran al preparar esos reportes oficiales?

Una de las principales dificultades es reunir y encontrar la información rápidamente. Se almacenan reportes impresos correspondientes a aproximadamente siete años anteriores. Debido a la gran cantidad de documentación física, encontrar un reporte específico puede tomar bastante tiempo.

4. ¿Sería útil tener un sistema que genere automáticamente esos formatos oficiales?

No necesariamente, debido a que los formatos oficiales cambian continuamente y se debe tener mucho cuidado con la información proporcionada.

BLOQUE DE PAGOS Y APORTES

1. ¿Cómo se realizan actualmente los pagos?

Los pagos se realizan en efectivo y de manera presencial.

2. ¿Qué problemas se presentan con los pagos?

La junta escolar se encarga de administrar el aporte voluntario de manera física mediante recibos y registros en libros. Se realizan dos aportes al año, uno al comienzo y otro a mitad de año. Estos aportes ayudan a cubrir determinados gastos, incluyendo pagos a docentes y personal que no cuenta con un ítem asignado.

3. ¿Qué procedimiento siguen cuando un estudiante no paga?

No se registró una respuesta específica para esta pregunta.

BLOQUE ADMINISTRATIVO

1. ¿Cómo se organizan los horarios y la asignación de materias a los docentes?

La carga horaria se asigna dependiendo de las horas habilitadas por el ítem de cada docente. Los horarios son elaborados utilizando un software gratuito. Sin embargo, en algunas ocasiones deben ser corregidos manualmente porque el programa no realiza correctamente algunas asignaciones.

La distribución también depende del nivel educativo. En inicial y primaria se organiza principalmente por curso, mientras que en secundaria se organiza por especialidad.

2. ¿Cómo llevan el control del personal docente y administrativo, incluyendo asistencia, contratos y pagos?

La asistencia del personal se registra en un libro ubicado en dirección, donde cada profesor coloca su nombre y firma.

Los profesores que cuentan con un ítem son pagados por el Gobierno, aproximadamente entre los días 5 y 9 de cada mes.

También existen profesores que no cuentan con un ítem. En esos casos, la junta escolar se encarga del pago. El director debe realizar una solicitud y verificar la carga horaria cumplida por el docente. Posteriormente, se realiza el pago correspondiente por las horas trabajadas utilizando recursos obtenidos de los aportes voluntarios administrados por la junta escolar.

BLOQUE DE INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGÍA

1. ¿El colegio dispone de Internet estable y computadoras suficientes?

Principalmente se utiliza la computadora del director. No se indicó que existan suficientes computadoras disponibles para las demás áreas del colegio.

2. ¿Utilizan actualmente algún software escolar? ¿Cuál?

Solamente se utilizan los sistemas proporcionados por el Ministerio de Educación cuando son requeridos.

3. ¿Cómo almacenan y resguardan la información académica y administrativa?

La información se almacena principalmente de manera física en muebles ubicados en dirección.

4. ¿Han tenido problemas de pérdida de datos, duplicación o acceso no autorizado?

Sí. Se han presentado casos de pérdida de información debido principalmente a problemas de organización y al cambio de directores.

Los directores tienen la obligación de guardar los reportes mensuales y anuales. Sin embargo, puede ocurrir que un director no organice correctamente la documentación y, cuando una nueva persona asume el cargo, tenga dificultades para encontrar la información requerida.

Los reportes enviados a la Dirección Distrital también son almacenados en la nube, pero cuentan con acceso limitado.

PRINCIPALES PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Inscripciones:
El proceso es principalmente presencial y existe dificultad para verificar rápidamente la documentación de los estudiantes.

Asistencia:
El registro se realiza manualmente y no existe una comunicación inmediata con los padres de familia.

Evaluación y notas:
Los registros manuales están expuestos a errores, pérdida de información y posibles modificaciones.

Boletines:
La elaboración de boletines se realiza uno por uno mediante Excel, lo cual requiere bastante tiempo.

Comunicación:
La institución depende principalmente de WhatsApp y comunicados físicos. Algunas familias no cuentan con acceso a Internet o dispositivos móviles.

Reportes:
Existe una gran cantidad de documentación física acumulada durante varios años, lo que dificulta encontrar información histórica rápidamente.

Pagos:
Los aportes son registrados manualmente mediante recibos y libros físicos.

Horarios:
El software utilizado para elaborar los horarios no siempre realiza correctamente las asignaciones y requiere correcciones manuales.

Control del personal:
La asistencia de docentes y personal administrativo se registra mediante firmas en libros físicos.

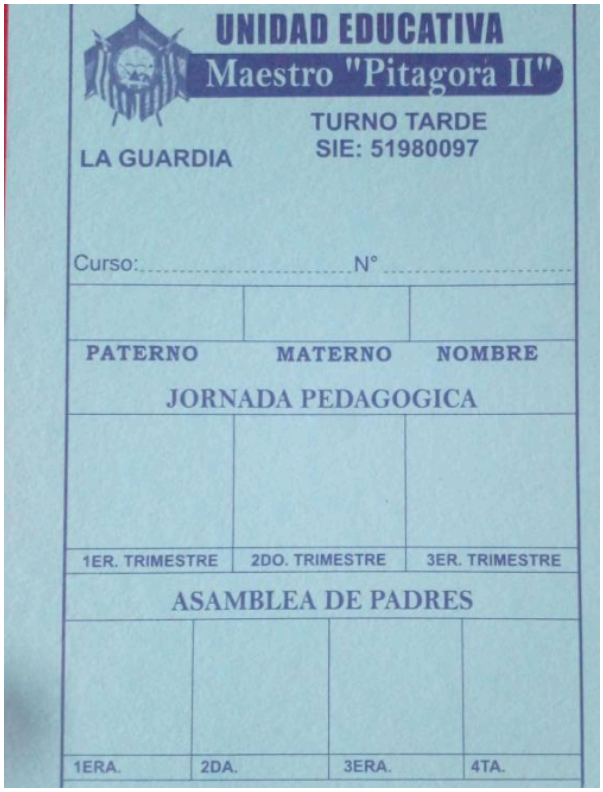
Almacenamiento de información:
Existe riesgo de pérdida de documentación debido al almacenamiento físico y a los cambios de administración.

Tecnología:
El colegio cuenta con equipamiento informático limitado y no posee un encargado específico del área de sistemas.

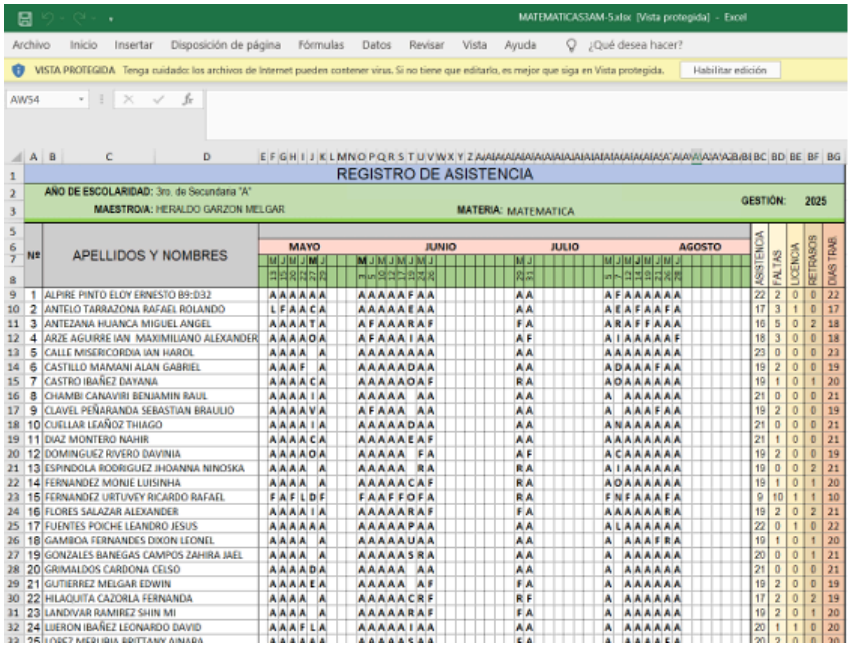
ENTREVISTA 2

Sección	Campo	Información
Objetivo	Objetivo	Recolectar información de un colegio privado
Datos del colegio	Nombre	Colegio San Felipe
	Tipo	Privado
	Dirección	Zona Pampa de la Isla
Datos del entrevistado	Nombre	Lic. Nataly Montaño
	Cargo	Directora de Secundaria
Datos de la entrevista	Duración	30 minutos
Datos del entrevistador	Nombre	**Jhonatan Ramos Linares**

Kardex de cobro de mensualidad en un colegio



Registro de asistencia del colegio Privado San Felipe



MATEMATICAS3AM-5.xlsx [Vista protegida] - Excel

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda ¿Qué desea hacer?

VISTA PROTEGIDA Tenga cuidado: los archivos de Internet pueden contener virus. Si no tiene que editarlo, es mejor que siga en Vista protegida. Habilitar edición

AW54

REGISTRO DE ASISTENCIA

AÑO DE ESCOLARIDAD: 3ro. de Secundaria "A"

MAESTROIA: HERALDO GARZON MELGAR

MATERIA: MATEMATICA

GESTIÓN: 2025

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	MAYO					JUNIO											JULIO												AGOSTO												ASISTENCIA	FALTAS	LICENCIA	RETRASOS	DIAS TRAB
		M	J	M	J	M	J		M	J	M	J	M	J	M	J				M	J									M	J	M	J	M	J											
		13	20	21	22	27	28		3	5	10	12	17	19	24	26				29	31									5	7	12	14	19	21	26	28										
1	ALPIRE PINTO ELOY ERNESTO B9:D32	A	A	A	A	A		A	A	A	A	F	A	A						A	A									A	F	A	A	A	A	A						22	2	0	0	22
2	ANTELO TARRAZONA RAFAEL ROLANDO	L	F	A	A	C	A		A	A	A	A	E	A	A					A	A									A	E	A	F	A	A	F	A					17	3	1	0	17
3	ANTEZANA HUANCA MIGUEL ANGEL	A	A	A	A	T	A		A	F	A	A	A	R	A	F				F	A									A	R	A	F	F	A	A	A					16	5	0	2	18
4	ARZE AGUIRRE IAN MAXIMILIANO ALEXANDER	A	A	A	A	O	A		A	F	A	A	A	I	A	A				A	F									A	I	A	A	A	A	A	F					18	3	0	0	18
5	CALLE MISERICORDIA IAN HAROL	A	A	A	A		A		A	A	A	A	A	A	A	A				A	A									A	A	A	A	A	A	A	A					23	0	0	0	23
6	CASTILLO MAMANI ALAN GABRIEL	A	A	A	F		A		A	A	A	A	D	A	A					A	A									A	D	A	A	A	F	A	A					19	2	0	0	19
7	CASTRO IBAÑEZ DAYANA	A	A	A	A	C	A		A	A	A	A	O	A	F					R	A									A	O	A	A	A	A	A	A					19	1	0	1	20
8	CHAMBI CANAVIRI BENJAMIN RAUL	A	A	A	A	I	A		A	A	A	A		A	A					A	A									A		A	A	A	A	A	A					21	0	0	0	21
9	CLAVEL PEÑARANDA SEBASTIAN BRAULIO	A	A	A	A	V	A		A	F	A	A	A		A	A				A	A									A		A	A	F	A	A	A					19	2	0	0	19
10	CUELLAR LEAÑOZ THIAGO	A	A	A	A	I	A		A	A	A	A	D	A	A					A	A									A	N	A	A	A	A	A	A					21	0	0	0	21
11	DIAZ MONTERO NAHIR	A	A	A	A	C	A		A	A	A	A	E	A	F					A	A									A	A	A	A	A	A	A	A					21	1	0	0	21
12	DOMINGUEZ RIVERO DAVINIA	A	A	A	A	O	A		A	A	A	A		F	A					A	F									A	C	A	A	A	A	A	A					19	2	0	0	19
13	ESPINDOLA RODRIGUEZ JHOANNA NINOSKA	A	A	A	A		A		A	A	A	A		R	A					R	A									A	I	A	A	A	A	A	A					19	0	0	2	21
14	FERNANDEZ MONJE LUISINHA	A	A	A	A		A		A	A	A	A	C	A	F					R	A									A	O	A	A	A	A	A	A					19	1	0	1	20
15	FERNANDEZ URTUVEY RICARDO RAFAEL	F	A	F	L	D	F		F	A	A	F	F	O	F	A				R	A									F	N	F	A	A	A	F	A					9	10	1	1	10
16	FLORES SALAZAR ALEXANDER	A	A	A	A	I	A		A	A	A	A	R	A	F					F	A									A	A	A	A	A	A	R	A					19	2	0	2	21
17	FUENTES POICHE LEANDRO JESUS	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	P	A	A					A	A									A	L	A	A	A	A	A	A					22	0	1	0	22
18	GAMBOA FERNANDES DIXON LEONEL	A	A	A	A		A		A	A	A	A	U	A	A					A	A									A		A	A	A	F	R	A					19	1	0	1	20
19	GONZALES BANEGAS CAMPOS ZAHIRA JAEL	A	A	A	A		A		A	A	A	A	S	R	A					A	A									A		A	A	A	A	A	A					20	0	0	1	21
20	GRIMALDOS CARDONA CELSO	A	A	A	A	D	A		A	A	A	A		A	A					A	A									A		A	A	A	A	A	A					21	0	0	0	21
21	GUTIERREZ MELGAR EDWIN	A	A	A	A	E	A		A	A	A	A		A	F					F	A									A		A	A	A	A	A	A					19	2	0	0	19
22	HILAQUITA CAZORLA FERNANDA	A	A	A	A		A		A	A	A	A	C	R	F					R	F									A		A	A	A	A	A	A					17	2	0	2	19
23	LANDIVAR RAMIREZ SHIN MI	A	A	A	A		A		A	A	A	A	R	A	F					F	A									A		A	A	A	A	A	A					19	2	0	1	20
24	LIJERON IBAÑEZ LEONARDO DAVID	A	A	A	F	L	A		A	A	A	A	I	A	A					A	A									A		A	A	A	A	A	A					20	1	1	0	20
25	LOPEZ MERUBIA BRITTANY AINARA	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	S	A	A					F	A									A		A	A	A	A	F	A					20	2	0	0	20

Registro de notas por fase(mes)

VALORACIÓN FASE 1 — 2025

UNIDAD: SAN FELIPE
AÑO DE: 3ro. de Secundaria "A"
MAESTRO/A: [illegible]
INICIO: 12/05/2025
FINAL: 29/08/2025
FECHA: 28/08/2025

MATEMATICA

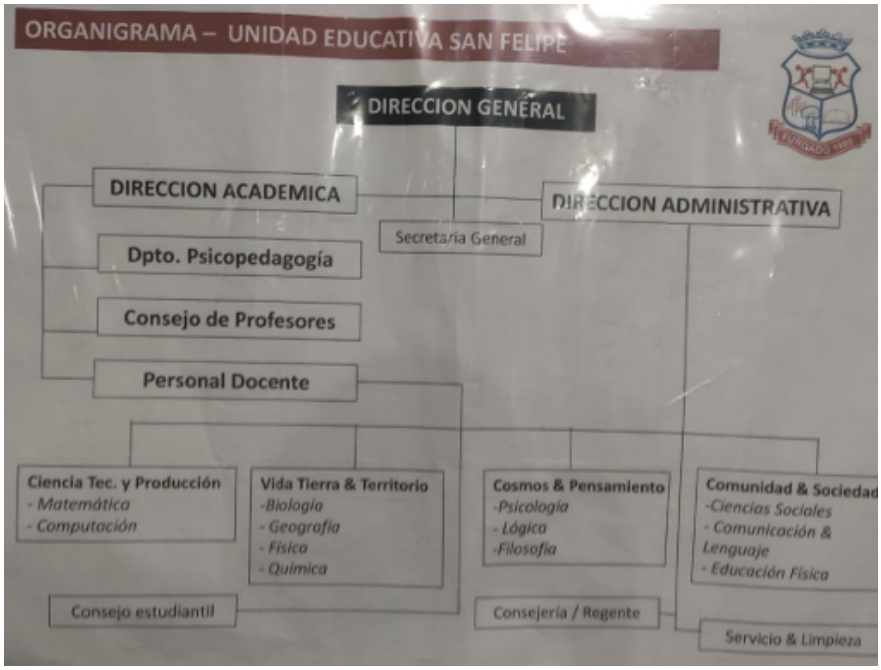
TOTAL ESTUD.: 0
APROBADOS: 0
REPROBADOS: 0

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	SER / 5		SER / 5	SABER / 45								PROM. DIMENSIÓN SABER	HACER / 40							PROM. DIMENSIÓN HACER	DECIDIR		DECIDIR / 5	PROMEDIO DE FASE	CRITERIO DE EVALUACIÓN
1	ALPIRE PINTO ELOY ERNESTO	4	4	4	45	45	45	45	45	45	45	45	45	40	40	40	40	40	40	40	40	4	4	4	93	DP
2	ANTELO TARRAZONA RAFAEL ROLANDO	4	4	4	45	45	45	45	45	45	43	45	45	40	40	40	40	40	40	40	40	4	4	4	93	DP
3	ANTEZANA HUANCA MIGUEL ANGEL	4	4	4	30	40	40	40	40	40	18	18	33	40	40	40	40	40	40	40	40	4	4	4	81	DO
4	ARZE AGUIRRE IAN MAXIMILIANO ALEXANDER	3	3	3	35	40	40	35	35	35	28	15	33	40	40	40	35	35	40	40	39	3	3	3	78	DO
5	CALLE MISERICORDIA IAN HAROL	5	5	5	45	45	45	45	45	45	45	45	45	40	40	40	40	40	40	40	40	5	5	5	95	DP
6	CASTILLO MAMANI ALAN GABRIEL	3	3	3	40	40	40	35	35	35	15	15	32	35	35	35	35	35	40	40	36	3	3	3	74	DO
7	CASTRO IBAÑEZ DAYANA	4	4	4	40	45	45	45	45	45	27	40	42	40	40	40	40	40	40	40	40	4	4	4	90	DP
8	CHAMBI CANAVIRI BENJAMIN RAUL	4	4	4	45	45	45	45	45	45	33	40	42	40	40	40	40	40	35	35	39	4	4	4	90	DP
9	CLAVEL PEÑARANDA SEBASTIAN BRAULIO	4	4	4	25	35	35	35	40	40	45	35	36	40	40	35	35	35	40	40	38	4	4	4	82	DO
10	CUELLAR LEAÑOZ THIAGO	5	5	5	45	45	45	45	45	45	45	45	45	40	40	40	40	40	40	40	40	5	5	5	95	DP
11	DIAZ MONTERO NAHIR	4	4	4	45	30	30	35	40	40	30	15	33	40	40	35	35	35	40	40	38	4	4	4	79	DO
12	DOMINGUEZ RIVERO DAVINIA	5	5	5	43	45	45	45	43	45	45	45	45	40	40	40	40	40	40	40	40	5	5	5	95	DP
13	ESPINDOLA RODRIGUEZ JHOANNA NINOSKA	3	3	3	40	40	40	35	35	35	45	35	38	40	40	35	35	35	35	35	36	3	3	3	80	DO
14	FERNANDEZ MONJE LUISINHA	4	4	4	40	40	40	35	35	40	38	40	39	40	40	40	40	40	40	40	40	4	4	4	87	DP
15	FERNANDEZ URTUVEY RICARDO RAFAEL	2	2	2	25	25	25	25	15	15	20	15	21	25	25	25	25	10	10	10	19	2	2	2	44	ED
16	FLORES SALAZAR ALEXANDER	3	3	3	43	35	35	35	40	40	30	30	36	35	35	35	35	30	30	30	33	3	3	3	75	DO

Centralizador de notas por trimestre

UNIDAD EDUCATIVA: SAN FELIPE			CENTRALIZADOR DE NOTAS — MATERIA: MATEMATICA																	2025
		3ro. de Secundaria "A"	1ER TRIMESTRE						2DO TRIMESTRE						3ER TRIMESTRE					
Nº	COD	APELLIDOS Y NOMBRES	F1	F2	F3	PROM FASES	AUTO EVALUACION	PROM. TRIMESTRE	F1	F2	F3	PROM FASES	AUTO EVALUACION	PROM. TRIMESTRE	F1	F2	F3	PROM FASES	AUTO EVALUACION	PROM. TRIMESTRE	PROMEDIO ANUAL
1	2958	ALPIRE PINTO ELOY ERNESTO	93	95	93	94	5	99	94	95	95	95	5	100							#####
2	76	ANTELO TARRAZONA RAFAEL ROLANDO	93	95	93	94	5	99	94	94	94	94	5	99							#####
3	6445	ANTEZANA HUANCA MIGUEL ANGEL	81	92	49	74	4	78	86	90	90	89	2	91							#####
4	2299	ARZE AGUIRRE IAN MAXIMILIANO ALEXANDE	78	77	77	77	4	81	77	61	61	66	5	71							#####
5	2305	CALLE MISERICORDIA IAN HAROL	95	95	94	95	5	100	94	95	95	95	5	100							#####
6	1756	CASTILLO MAMANI ALAN GABRIEL	74	88	88	83	3	86	81	89	89	86	3	89							#####
7	287	CASTRO IBAÑEZ DAYANA	90	92	91	91	5	96	90	93	93	92	5	97							#####
8	6460	CHAMBI CANAVIRI BENJAMIN RAUL	90	93	90	91	4	95	92	93	93	93	5	98							#####
9	362	CLAVEL PEÑARANDA SEBASTIAN BRAULIO	82	88	87	86	4	90	86	86	86	86	5	91							#####
10	443	CUELLAR LEAÑOZ THIAGO	95	95	87	92	5	97	93	87	87	89	5	94							#####
11	5649	DIAZ MONTERO NAHIR	79	83	68	77	4	81	78	71	71	73	5	78							#####
12	484	DOMINGUEZ RIVERO DAVINIA	95	95	94	95	5	100	94	95	95	95	5	100							#####
13	5448	ESPINDOLA RODRIGUEZ JHOANNA NINOSKA	80	91	91	87	4	91	87	89	89	88	5	93							#####
14	6288	FERNANDEZ MONJE LUISINHA	87	90	88	88	3	91	83	88	88	86	3	89							#####
15	6147	FERNANDEZ URTUVEY RICARDO RAFAEL	44	45	45	45	4	49	32	49	49	43	2	45							#####
16	5863	FLORES SALAZAR ALEXANDER	75	79	77	77	4	81	60	68	68	65	4	69							#####
17	2278	FUENTES POICHE LEANDRO JESUS	78	85	86	83	5	88	85	77	77	80	5	85							#####
18	606	GAMBOA FERNANDES DIXON LEONEL	84	85	84	84	4	88	84	85	85	85	5	90							#####
19	6204	GONZALES BANEGAS CAMPOS ZAHIRA JAEL	70	89	84	81	3	84	87	91	91	90	4	94							#####
20	652	GRIMALDOS CARDONA CELSO	93	95	94	94	5	99	94	95	95	95	5	100							#####
21	5859	GUTIERREZ MELGAR EDWIN	60	80	61	67	2	69	51	70	70	64	3	67							#####
22	6289	HILAQUITA CAZORLA FERNANDA	70	84	86	80	4	84	87	83	83	84	5	89							#####
23	2955	LANDIVAR RAMIREZ SHIN MI	78	90	88	85	5	90	87	80	80	82	5	87							#####
24	805	LIJERON IBAÑEZ LEONARDO DAVID	55	71	67	64	4	68	51	67	67	62	5	67							#####
25	2957	LOPEZ MERUBIA BRITTANY AINARA	81	90	86	86	3	89	87	92	92	90	4	94							#####
26	5310	MAMANI FUENTES MARIA CLARA	89	91	89	90	4	94	86	83	83	84	4	88							#####
27	1003	MONTERO VELIZ ARIANA GRISEL	93	93	92	93	5	98	90	93	93	92	5	97							#####
28	5857	MOSQUERA ALVAREZ CAMILA ALIZON	92	87	90	90	4	94	90	89	89	89	3	92							#####
29	1019	MULLESACA VILLCA MARIA GLORIA	85	93	92	90	4	94	89	89	89	89	5	94							#####
30	6290	ORTIZ HUANCA YAZMIN	93	93	90	92	4	96	92	92	92	92	4	96							#####
31	1087	PADILLA VARGAS OMAR LEANDRO	75	92	79	82	3	85	74	69	69	71	5	76							#####
32	5425	PEREIRA LIMPIAS BRIANA	95	92	90	92	5	97	94	95	95	95	5	100							#####
33	3652	PESOA MIRANDA JORGE JOAO	79	83	88	83	4	87	89	87	87	88	5	93							#####
34	5422	RIBERA VIERA KELVIN LIAM	95	95	94	95	5	100	91	95	95	94	5	99							#####
35	6350	RIVERO OSORIO LAURA FERNANDA	77	85	86	83	5	88	87	79	79	82	4	86							#####

Organigrama de Colegio Privado San Felipe


ORGANIGRAMA – UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE
DIRECCION GENERAL
DIRECCION ACADEMICA
DIRECCION ADMINISTRATIVA
Secretaría General
Dpto. Psicopedagogía
Consejo de Profesores
Personal Docente
Ciencia Tec. y Producción
- Matemática
- Computación
Vida Tierra & Territorio
-Biología
- Geografía
- Física
- Química
Cosmos & Pensamiento
-Psicología
- Lógica
-Filosofía
Comunidad & Sociedad
-Ciencias Sociales
- Comunicación & Lenguaje
- Educación Física
Consejo estudiantil
Consejería / Regente
Servicio & Limpieza

CVs

Oliver Santos Garnica Valda

ESTIDIANTE DE INGENIERIA EN SISTEMAS

CONTACTO

(63392751

oliversantosgv@gmail.com

github.com/oliver6400

HABILIDADES

- Proactivo, con habilidades de trabajo en equipo.
- Interés en desarrollo de software, sistemas distribuidos y bases de datos.

EDUCACIÓN

Ingeniería de Sistemas – Universidad (Autonoma Gabriel Rene Moreno)
(En curso – 7º semestre)

IDIOMAS

Español (nativo)
Inglés (nivel básico)

PERFIL

Estudiante de Ingeniería de Sistemas (7º semestre) con interés en el desarrollo de software, programación y diseño de páginas web. Motivado por aplicar mis conocimientos en proyectos tecnológicos que optimicen procesos y generen soluciones innovadoras.

EXPERIENCIA LABORAL

- Sistema Escolar en Django REST + React – Backend y frontend para gestión académica.
- Diccionario Bilingüe en Python – Aplicación con Tkinter y estructura de árbol binario.
- Sistema de Archivos con Árbol M-vías – Proyecto académico en Python con GUI en Tkinter.

Habilidades Técnicas

- Lenguajes de Programación: Python, Java, C++, C#, Delphi, Pascal
- Frameworks y Herramientas: Django
- Bases de Datos: MySQL, PostgreSQL, SQL Server
- Desarrollo Web: Diseño y desarrollo de páginas web

Tec.Diseño y desarrollo de aplicaciones web y movil

Currículum Vitae

Henry Angel Carrillo Jallaza

País : Bolivia CI:6379195
Email : carrillo.jallaza.henry13@gmail.com
Teléfono : 73627205
Dirección : Av. El mechero Barrio Suarez

Estoy buscando una oportunidad de empleo o pasantía en el área de desarrollo de software, donde pueda aplicar mis conocimientos en programación y seguir desarrollando mis habilidades en un entorno profesional. Espero aprender y colaborar en proyectos reales, contribuyendo con ideas y soluciones que puedan aportar valor al equipo y a la empresa.
Aptitudes: trabajo en equipo , aprendizaje fluido , resolución de problemas, capacidad de análisis, interacción y creatividad.

Abierto a cualquier Oportunidad de trabajo

Trabajo de forma remota o presencial

Herramientas y Tecnologias

Lenguajes de Programación: HTML, PHP, Java, Prolog,C++,C#,SQL,Javacript

Bases de Datos: SQL server, MYSQL,POSTGRESQL.

Otras Aplicaciones: LARAVEL V15 ,ASTRO,ANGULAR ,LINUX ,NODEJS, REACT NATIVE,CSS GRID,FLEXBOX

Idioma Español nativo, ingles nivel A2

Certificaciones

Tec.Diseño y Desarrollo de aplicaiones Web (UAGRM-FICCT)	2023
Tec. Ensamblado, mantenimiento y reparación de computadoras (UAGRM-POLITECNICA)	2018
Curso de Administración de redes (UAGRM-POLITECNICA)	2019
Curso de Administración de GNU/LINUX(UAGRM-POLITECNICA)	2019

INTEGRANTE: GUTIERREZ CEREZO LUIS FERNANDO

I. DATOS PERSONALES.

Nombre y Apellidos: Luis Fernando Gutierrez Cerezo
Lugar de Nacimiento: Santa Cruz
Nacionalidad: Boliviano
Celular: 78153412
Email: luisf25100@gmail.com

II. FORMACIÓN ACADÉMICA.

Estudios Primaria: U.E. Centro Educativo Cáritas
Estudios Secundaria: U.E. Centro Educativo Cáritas
Estudios Universitarios: Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Ingeniería en Sistemas (en curso)

Otros estudios:
Técnico Medio en Administración de Empresas (U.E. Cáritas)
Técnico Medio en Operador de Computadoras (U.E. Cáritas)

III. CONOCIMIENTOS INFORMÁTICOS.

Sistemas Operativos: Windows
Herramientas de Gestión: MS-OFFICE (Word, Excel, PowerPoint).
Lenguajes de Programación: Java, C++, Visual Studio.
Bases de Datos: SQL Server

Ramos Linares Jhonatan

Estudiante: Ingenieria en Sistemas

+591 75055472 +591 75055472 Bolivia-Santa Cruz

Sobre mí

Persona serena y puntual, con perfil autodidacta y gran interés por aprender nuevas tecnologias. Me motiva la curiosidad, lo que me lleva a dedicar tiempo extra en la implementación de soluciones innovadoras.

Herramientas

Lenguajes
- php (Medio)
- python (Medio)
- javacript (Medio)
- java (Básico)
- c++ (Básico)

Framework
- Lavarvel
- Dijango

Estructura
- Html
- Css

Control de Versiones
- Git
- GitHub
- AwsCodeCommit

Base de Datos
- MySql
- PosgretSql
- OracleSql

Extracción de datos
- Qlick Cloud-sense

Despliegues
- Render
- Railwail
- Vercel

Arquitectura
- MVC
- Hexagonal

Otros
- Microsoft 365
  - teans
  - planer
  - sharepoint
  - drive
  - Calendar
  - word
  - excel
  - powerd point
- Grafana
- ClikCloud

Experiencia:

Pasantias - MamayaTech:

- **tunnig de Consulta:** reducción en los mejores casos un 50%-30%, mejorando la logica de calculos en casos se hacia full scan, aplicando CTE realizando un plan ejecución (), validando los datos con minus para evitar varianzas y porcediendo a pasar a validacion de usuario
- **Script:**
  - copiado y pegado de archivos con control de creciemiento, motivo archivos .qvd cresian demaciado por las extraciones
  - Extraccion de Datos de Logs de Qlik, para proceder a grafica las consultas para proceder a realizar los tunnig correspondientes
- **Soporte:**
  - acceso a carpetas conpartidas
  - administracion de licencias Qlik
- **Script De Notificaiones:**
  - desarrollo de una API básica de WhatsApp, las notificaciones se enviaban por correo y se terminaban ignorando por tantos correo por otros usuario. se decidió desarrollar uno con controles para evitar vaneo del número
- **Desarrollo:**
  - bot de telgram, envios de de reportes programados, conectado con la API de Qlik-Cloud, con confirmación de lectura, control de errores, con notificación en caso de errores no se pudo controlar en el procesó
- **Capacitaciones**
  - capacitacion de Conceptual en AWS con respecto a todos sus servicios
  - seguridad de la Informacion
  -

Educación:

Universidad Autonoma Gabriel Rene Moreno

Ingenieria En Sistemas | septiembre 2021 - Actual-2025

Iptabol

Mantenimiento de Computadoras | Septiembre 2012 - Julio 2013