

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA
MEDIANTE EL USO DE LAS TIC EN UNA ESCUELA PRIVADA DE LA PROVINCIA
DE CHINCHA**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera Industrial

AUTORA:

Allison Paola Pereda Quispe

ASESOR:

Dr. Carlos Guillermo Hernández Cenzano

Lima, Mayo, 2024

Informe de Similitud

Yo, Carlos Guillermo Hernández Cenzano,

docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado:

ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA MEDIANTE EL USO DE LAS TIC EN UNA ESCUELA PRIVADA DE LA PROVINCIA DE CHINCHA,

del/de la autor(a)/ de los(as) autores(as)

Allison Paola Pereda Quispe,

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 18%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 07/05/2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: San Miguel, 7 de mayo de 2024

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: <u>Hernández Cenzano, Carlos Guillermo</u>	
DNI: 07534917	Firma 
ORCID: 0000-0001-6819-2270	

RESUMEN

Con respecto al contexto podemos mencionar que la gestión administrativa en escuelas privadas de Perú enfrenta desafíos significativos debido a sistemas de información ineficientes y a un crecimiento notable en el número de estas instituciones. La provincia de Chincha, con su creciente número de escuelas privadas de medio costo, representa un caso de estudio relevante.

Este estudio tiene como objetivo general desarrollar una propuesta de mejora para mejorar el proceso de gestión administrativa de una escuela privada urbana de medio costo en la provincia de Chincha. Se centra en el diseño de un sistema de información respaldado por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Se emplearon diversas técnicas cualitativas y cuantitativas para analizar y diagnosticar los procesos actuales de la escuela como entrevistas en profundidad, grupos focales y observación participante y toma de tiempos. Se identificaron y evaluaron los requerimientos necesarios para mejorar la gestión administrativa, y se diseñó un nuevo sistema de información. La viabilidad presupuestaria del proyecto también se examinó detenidamente.

Los resultados demuestran que la implementación de un sistema de información moderno y flexible puede contribuir significativamente a la eficiencia administrativa. Esta mejora se manifiesta en una mayor coordinación de tareas, una distribución más eficiente de los recursos y una reducción en los tiempos de respuesta, lo cual conlleva a una gestión administrativa más eficaz y ágil.

La propuesta de un sistema de información mejorado es viable y representa una inversión rentable para escuelas privadas urbanas de medio costo en la provincia de Chincha. Su implementación podría marcar un hito en la manera en que las escuelas privadas en Perú enfrentan los desafíos de la gestión administrativa y académica.

DEDICATORIA

Dedicado con amor y gratitud a mis queridos padres, quienes me brindaron el más preciado regalo de todos: la educación. Su inquebrantable apoyo y sacrificio han iluminado mi camino hacia el conocimiento y el crecimiento. Esta tesis es un testimonio de su constante aliento y el legado de valores que han sembrado en mí. Con mucho cariño y admiración.



AGRADECIMIENTOS

A mis amados padres, por inspirarme a alcanzar nuevas alturas y por su incansable apoyo en cada paso del camino. A mi hermanita Klaudia, cuyo aliento y apoyo inquebrantable fueron la luz que me guió en los momentos de desafío, brindándome fuerza para continuar incluso cuando pensaba en rendirme. Expreso mi profundo reconocimiento al Ing. Allasi, cuya dedicación y sabiduría en el aula no solo me nutrieron intelectualmente, sino que también inspiraron el tema y la realización de esta tesis. Además, agradezco a Dios, cuya presencia me fortaleció ante las adversidades y comentarios negativos, permitiéndome perseverar y alcanzar esta meta. Cada uno de ustedes ha dejado una huella indeleble en mi camino, y por eso, les estaré eternamente agradecida.



INTRODUCCIÓN

Como antecedentes podemos referir que La evolución del sistema educativo peruano ha experimentado una creciente tendencia hacia la privatización, particularmente a raíz de la crisis económica de los años ochenta. Esta crisis generó una disminución del gasto público en educación, lo que, a su vez, ha suscitado la percepción social de que la educación privada supera en calidad a la pública. Actualmente, aproximadamente un tercio de los estudiantes en Perú y la mitad en Lima se encuentran inscritos en instituciones educativas privadas (Balarin M. K., 2018).

Con respecto a la problemática, podemos mencionar que, a pesar de la proliferación de instituciones educativas privadas, el sistema de gestión de información está lejos de ser óptimo. La información estaba dispersa entre diversas Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) del país. Para centralizar estos datos, en 2012 se instauró el Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa (SIAGIE). Sin embargo, su base de datos estática y su falta de flexibilidad limitan su utilidad para la administración interna de las escuelas (Balarin M. K., 2018).

El objetivo general de este estudio es elaborar una propuesta de mejora para mejorar el proceso de gestión administrativa de una escuela privada urbana de medio costo en la provincia de Chíncha. Para ello, se fundamentará el diseño de un nuevo sistema de información apoyado en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Los objetivos específicos incluyen:

- Analizar y diagnosticar los procesos actuales de la escuela.
- Identificar y evaluar los requerimientos para mejorar la gestión administrativa mediante un sistema de información.
- Diseñar el sistema de información y examinar su viabilidad presupuestaria.

Con respecto a la metodología, se emplearán diversas técnicas cualitativas, como el interrogatorio sostenido y el mapeo de procesos, para identificar áreas de mejora en la eficiencia administrativa y la gestión de la institución. La propuesta busca ofrecer un sistema integrado que permita mejorar los procesos administrativos, mejorar la toma de decisiones y fortalecer la gestión general de la institución, lo que conducirá a una mayor eficiencia operativa y una mejor experiencia para todas las partes involucradas.

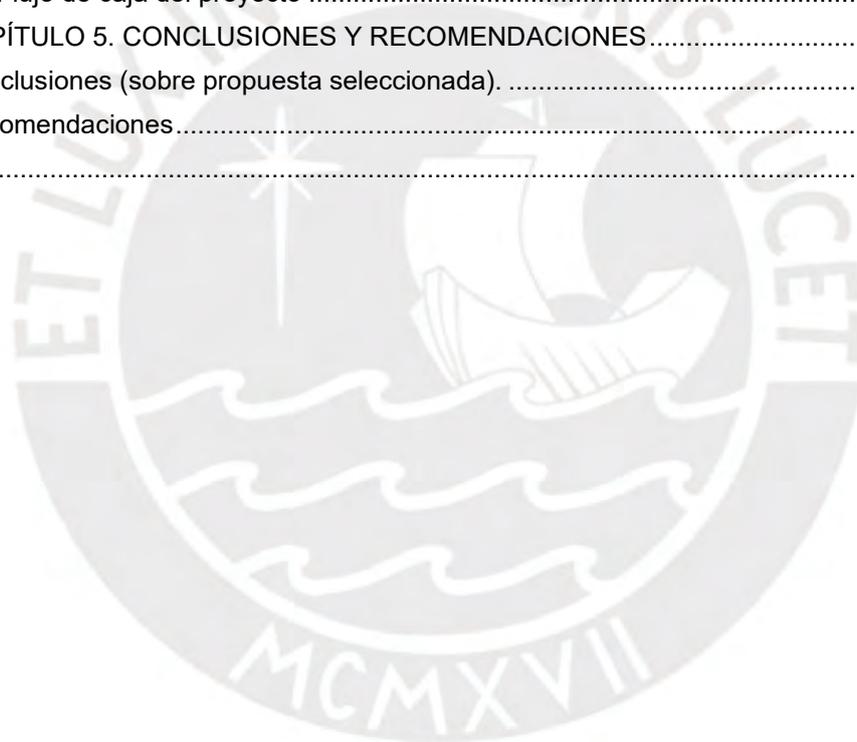
La tesis se estructura de la siguiente manera: en el Capítulo I se introduce el marco teórico y la normativa del sector. El Capítulo II ofrece un diagnóstico de la situación actual de la escuela, mientras que el Capítulo III se centra en la mejora del proceso de gestión administrativa. En el Capítulo IV se evaluará la viabilidad económica de la propuesta, y finalmente, el Capítulo V concluye con soluciones y recomendaciones.



Índice

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ	i
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA	i
1. CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	14
1.1. Educación privada en Perú	14
1.2. Gestión Administrativa en escuelas privadas	14
1.3. Normativa del sector privado.....	16
1.4. SIAGIE en instituciones privadas	17
1.5. Tipología de las escuelas privadas	17
1.6. Caracterización de las escuelas privadas	18
1.7. Herramientas para el análisis de procesos	20
1.8. Resumen metodológico.....	22
2. CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	23
2.1. Sector y actividad económica.....	23
2.2. Perfil Organizacional	23
2.2.1. Áreas	23
2.3. Tipología y Características	25
2.4. Principales Procesos	26
2.5. Análisis y diagnóstico de la situación actual	33
3. CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA Y PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	42
3.1. Desarrollo de la propuesta	42
3.2. Resumen de las características de la propuesta	43
3.3. Modelo de negocio del nuevo sistema	43
3.Pensiones	45
4.Procesos	45
5.Académico	45
6.Calificaciones	46
3.4. DFD – diagrama de flujo de datos del nuevo sistema	47
3.5. Cronograma del proyecto	48
4. CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE MEJORA	49
4.1. Fase: Planificación	49
4.1.1. Elección de la metodología del proyecto	49
4.1.2. Alcance del proyecto	49
4.1.3. Riesgos del proyecto	50
4.1.4. Estimación de costos del proyecto.....	53
4.1.5. Plan del proyecto.....	53
4.2. Fase: Análisis	54
4.2.1. Catálogo de requerimientos (requisitos funcionales y no funcionales).....	54
4.2.2. Especificación de casos de uso	55
4.2.3. Diagrama de casos de uso.....	71
4.2.4. Diagrama Entidad – Relación de base de datos del sistema	73
4.2.5. Diccionario de datos, definición y descripción de las entidades que participan en el sistema a desarrollar	74

4.2.6. Elaboración del diagrama de clases	81
4.3. FASE: DISEÑO	83
4.3.1. Estrategia de adquisición del sistema	83
4.3.2. Documento de arquitectura	83
4.3.3. Documento de diseño	84
4.3.4. Prototipos del sistema	85
5. EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA.....	111
5.1. Evaluación técnica.....	111
5.1.1. Factores de evaluación	111
5.1.2. Ponderación de factores	112
5.1.3. Ejecución de evaluación técnica	112
5.2. Evaluación económica	113
5.2.1. Costo de implementación de la propuesta de mejora.....	113
5.2.2. Beneficio generado por la mejora	114
5.2.3. Flujo de caja del proyecto	115
6. CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	117
6.1. Conclusiones (sobre propuesta seleccionada).....	117
6.2. Recomendaciones.....	117
Bibliografía.....	136



Índice de figuras

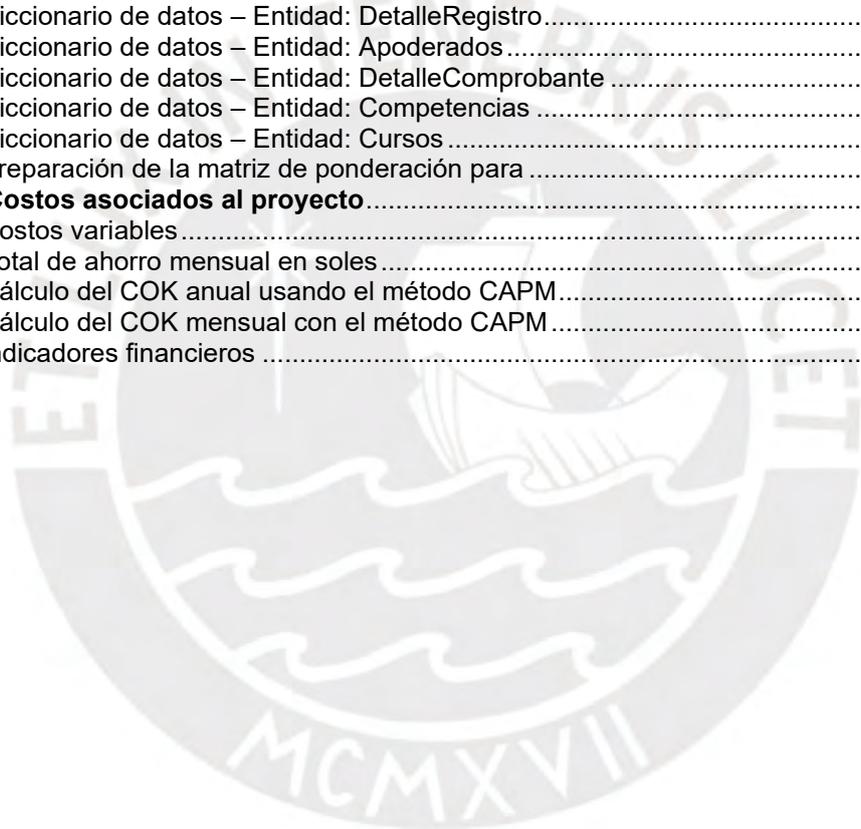
Figura 1: Cronología de las normas y oficinas que regulan la educación privada en Perú.....	16
Figura 2: IIEEPP por grupo de pensión, 2017 (N° y %)	19
Figura 3: IIEEPP por cantidad de alumnos	19
Figura 4: Organigrama de la institución	25
Figura 5: Tipología de la institución	26
Figura 6: Diagrama de Flujo de Datos actual de la institución	27
Figura 7: Proceso de matrícula de la institución	28
Figura 8: Proceso de generación de macros para banco	29
Figura 9: Proceso de pago de pensiones de IE Privada E.V.R.	30
Figura 10: Proceso de descuento o reprogramación de pago de pensiones	31
Figura 11: Proceso de matrícula en SIAGIE	32
Figura 12: Proceso de notas y libretas	33
Figura 13: DFD del nuevo sistema	47
Figura 14: Cronograma del proyecto	48
Figura 15: Caso de Uso – Perfil Docentes tutores	72
Figura 16: Caso de Uso - Perfil Docentes	72
Figura 17: Caso de Uso - Perfil Administrativo	73
Figura 18: Diagrama de Entidad - Relación de la institución	74
Figura 19: Diagrama de clases	82
Figura 20: Arquitectura cliente-servidor de dos niveles	84
Figura 21: Estilo de menú - Navs	84
Figura 22: Interfaz de tablas	84
Figura 23: Estilo de títulos	85
Figura 24: Paleta de colores	85
Figura 25: Mock up - Pantalla de inicio de sesión	86
Figura 26: Mock up - Pantalla de menú principal	86
Figura 27: Mock up – Opción control de estudiantes	87
Figura 28: Mock up - Registro de estudiantes	87
Figura 29: Mock up - Visualización de información de estudiante a detalle	88
Figura 30: Mock up - Registro nuevo estudiante	88
Figura 31: Mock up - Pantalla de editar estudiante	88
Figura 32: Mock up – Opción control de apoderados	89
Figura 33: Mock up – Pantalla control de apoderados	89
Figura 34: Mock up - Formulario "Registrar nuevo Apoderado"	90
Figura 35: Mock up – Opción control de Docentes/Usuarios	90
Figura 36: Mock up – Pantalla de Control de docentes/usuarios	91
Figura 37: Mock up – Nuevo Registro de Usuario/Docente	91
Figura 38: Mock up – Eliminar o editar usuario/docente	91
Figura 39: Mock up – Opción control de años lectivos	92
Figura 40: Mock up - Pantalla de control de Años Lectivos	93
Figura 41: Mock up – Registro de año lectivo	93
Figura 42: Mock up - Eliminar año lectivo	93
Figura 43: Mock up – Detalle del año lectivo	94
Figura 44: Mock up - Editar año lectivo	94
Figura 45: Mock up - Pantalla de Control de aulas	95
Figura 46: Mock up – Registro de nueva aula	95
Figura 47: Mock up – Visualización de información de aulas	95
Figura 48: Mock up - Editar aula	96
Figura 49: Mock up - Alumnos matriculados según el grado y año escolar	96
Figura 50: Mock up - Registro de matrícula	97
Figura 51: Mock up - Visualización de información detallada de alumno matriculado	97
Figura 52: Mock up - Eliminar matrícula	97
Figura 53: Mock up - Editar matrícula	98
Figura 54: Mock up – Pantalla de consulta de matrícula por aula	98
Figura 55: Mock up - Listado de aulas para ver alumnos matriculados	99
Figura 56: Mock up - Visualización de lista de alumnos según aula seleccionada	99
Figura 57: Mock up - Pantalla pago de pensiones	100
Figura 58: Mock up - Búsqueda de alumno por apellido	100

Figura 59: Mock up - Kardex de pagos según alumno	100
Figura 60: Editar kardex de pago	101
Figura 61: Mock up - Visualización de comprobante de pago	101
Figura 62: Mock up - Pantalla de consolidado de comprobantes de pago	102
Figura 63: Mock up - Comprobantes de pago según número	102
Figura 64: Mock up - Generar kardex para programación de	103
Figura 65: Mock up - Envío de boletas a SUNAT	103
Figura 66: Mock up - Visualización de cursos del año escolar	104
Figura 67: Mock up - Registro de nuevo curso	104
Figura 68: Mock up - Editar curso	104
Figura 69: Mock up - Eliminar curso.....	105
Figura 70: Mock up - Detalle de competencias.....	105
Figura 71: Mock up - Editar competencia	106
Figura 72: Eliminar competencia.....	106
Figura 73: Mock up - Pantalla de inicio de Buscar registros	107
Figura 74: Mock up - Visualización de registros	107
Figura 75: Mock up - Subir plantilla de notas	107
Figura 76: Mock up - Pantalla de registrar comentarios	108
Figura 77: Mock up - Registrar comentarios	108
Figura 78: Mock up - Pantalla de búsqueda de registros consolidados por aula	109
Figura 79: Mock up - Visualización de registros por curso y grado	109
Figura 80: Mock up - Asignar Docente.....	109
Figura 81: Mock up - Ver calificaciones	110
Figura 82: Mock up - Pantalla de lista de alumnos por aula	110
Figura 83: Mock up - Lista de alumnos según aula	110

Índice de tablas

Tabla 1: Tipología de escuelas privadas urbanas.....	18
Tabla 2: Preguntas de la Técnica del Interrogatorio Sostenible (TIS)	20
Tabla 3: Costo de pensiones de IE Privada E.V.R	25
Tabla 4: Tamaño según cantidad de alumnos	26
Tabla 5: TIS - Proceso de matrícula	34
Tabla 6: TIS - Generación de macro	35
Tabla 7: TIS - Pago de pensiones.....	36
Tabla 8: TIS - Descuento o reprogramación de pagos	37
Tabla 9: TIS - Matrícula SIAGIE.....	39
Tabla 10: TIS - Notas y libretas.....	39
Tabla 11: Procesos principales del menú principal del sistema de información.....	44
Tabla 12: Matriz de riesgos del proyecto	50
Tabla 13: Costos asociados al proyecto	53
Tabla 14: Requerimientos funcionales y no funcionales.....	54
Tabla 15: Casos de uso y actores.....	55
Tabla 16: Caso de uso 01– Ingresar al sistema.....	56
Tabla 17: Caso de uso 02 - Gestionar datos del estudiante	57
Tabla 18: Caso de uso 03 - Gestionar datos del padre de familia/apoderado	58
Tabla 19: Caso de uso 04 - Gestionar datos de los docentes/usuarios	59
Tabla 20: Caso de uso 05 - Gestionar años académicos lectivos	60
Tabla 21: Caso de uso 06 - Gestionar las aulas por año lectivo	61
Tabla 22: Caso de uso 07 - Gestionar matrículas por año lectivo	62
Tabla 23: Caso de uso 08 - Consultar matrículas por aula.....	63
Tabla 24: Caso de uso 09 - Gestionar los cursos	64
Tabla 25: Caso de uso 10 – Gestionar registros académicos de evaluación	65
Tabla 26: Caso de uso 11 - Registrar las notas de los	66
Tabla 27: Registrar comentarios referentes al progreso.....	66
Tabla 28: Caso de uso 13 - Consultar consolidado de notas	67

Tabla 29: Caso de uso 14 – Consultar lista de estudiantes.....	67
Tabla 30: Caso de uso 15 – Procesar calificaciones finales.....	68
Tabla 31: Caso de uso 16 - Gestionar pago de las pensiones	68
Tabla 32: Caso de uso 17 – Consultar padrón de pagos	70
Tabla 33: Caso de uso 18 – Imprimir comprobantes de pago	70
Tabla 34: Caso de uso 19 - Generar kardex de pago por estudiante.....	70
Tabla 35: Caso de uso 20 - Generar archivos para envío	71
Tabla 36: Diccionario de datos – Entidad: AnnoLectivo	75
Tabla 37: Diccionario de datos – Entidad: Matriculas	75
Tabla 38: Diccionario de datos – Entidad: Kardex	76
Tabla 39: Diccionario de datos – Entidad: Pagos	76
Tabla 40: Diccionario de datos – Entidad: Grados.....	76
Tabla 41: Diccionario de datos – Entidad: Aulas	77
Tabla 42: Diccionario de datos – Entidad: Comentarios.....	77
Tabla 43: Diccionario de datos – Entidad: Estudiante	77
Tabla 44: Diccionario de datos – Entidad: Comprobantes.....	78
Tabla 45: Diccionario de datos – Entidad: Usuario	78
Tabla 46: Diccionario de datos – Entidad: Registros	79
Tabla 47: Diccionario de datos – Entidad: DetalleRegistro.....	79
Tabla 48: Diccionario de datos – Entidad: Apoderados.....	80
Tabla 49: Diccionario de datos – Entidad: DetalleComprobante	80
Tabla 50: Diccionario de datos – Entidad: Competencias	81
Tabla 51: Diccionario de datos – Entidad: Cursos	81
Tabla 52: Preparación de la matriz de ponderación para	112
Tabla 53: Costos asociados al proyecto.....	113
Tabla 54: Costos variables	114
Tabla 55: Total de ahorro mensual en soles	114
Tabla 56: Cálculo del COK anual usando el método CAPM.....	115
Tabla 57: Cálculo del COK mensual con el método CAPM.....	116
Tabla 58: Indicadores financieros	116



TEMA DE TESIS

PARA OPTAR : Título de Ingeniero Industrial

ALUMNO(A) : **ALLISON PAOLA PEREDA QUISPE**

CÓDIGO : 2012.5698.12

PROPUESTO POR : Dr. Carlos Guillermo Hernández Cenzano

ASESOR(A) : Dr. Carlos Guillermo Hernández Cenzano

TEMA : ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA MEDIANTE EL USO DE LAS TIC EN UNA ESCUELA PRIVADA DE LA PROVINCIA DE CHINCHA

Nº TEMA :

FECHA : San Miguel, 04 de mayo del 2024

JUSTIFICACIÓN:

Esta tesis se basa en las siguientes razones. Ante todo, en el sector de la educación privada, una gestión administrativa óptima permite una mejor planificación, maximización de recursos, centrarse en el logro de los objetivos y poder llegar a obtener reconocimiento por parte de sociedad. No contar con una gestión administrativa adecuada puede ocasionar un servicio de baja calidad y aspectos críticos que entorpezcan el cumplimiento del plan curricular anual de la escuela¹.

Además, se ha notado la creación de escuelas privadas informales y el incremento de las mismas con una mala gestión y servicio educativo de mala calidad que puede seguir extendiéndose. Esto provoca una dificultad continua, con lo cual se observa una necesidad a ser atendida.

El análisis y diseño de un sistema de gestión administrativa permitirá identificar los requerimientos necesarios para mostrar una base de datos dinámica y flexible que permita la edición, actualización y eliminación de datos. Además, mejorará la gestión administrativa de la escuela eliminando los procesos manuales y obteniendo

¹ Balarin, M. K. (2018). *Mercado privado, consecuencias públicas. Los Servicios Educativos de provisión privada en el Perú*. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo.

indicadores de cumplimiento y rendimiento, entre otros. Esto, respaldado por la Ley de Promoción de la Inversión en Educación², la cual contribuye a la modernización del sistema educativo y la posibilidad de inversiones educativas con fines de lucro.

Por último, el análisis y diseño del sistema de información de la escuela privada contribuirá como guía para instituciones por crear, y las que ya se encuentren en caminadas con la finalidad de mejorar la calidad del servicio educativo y la gestión administrativa

OBJETIVO GENERAL:

Elaborar una propuesta de mejora para el proceso de gestión administrativa de una escuela privada urbana de medio costo en la provincia de Chincha, fundamentada en el análisis y diseño de un sistema de información utilizando las TIC.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar y diagnosticar los procesos actuales de la escuela
- Identificar y analizar los requerimientos para mejorar el proceso de gestión administrativa mediante un sistema de información
- Diseñar el sistema de información y examinar la viabilidad presupuestaria de la propuesta de mejora

PUNTOS A TRATAR:

a. Análisis y diagnóstico de los procesos actuales de la escuela

Se necesita realizar un análisis de la situación actual de la escuela privada para identificar a través de la Técnica del Interrogatorio Sostenido (TIS) los procesos críticos y manuales. Esto, permitirá obtener un diagnóstico acertado que permita desarrollar la propuesta de mejora para una gestión administrativa eficiente.

b. Identificación y análisis de los requerimientos para mejorar del proceso de gestión administrativa mediante un sistema de información

A partir de los problemas encontrados anteriormente, se deberá analizar cuidadosamente los requerimientos de la escuela privada, ya que estos determinan cómo un sistema de información podría satisfacer las necesidades de una organización. La propuesta de mejora se realizará mediante el ciclo de vida de desarrollo de un sistema, o SDLC por sus siglas en inglés, a través de cuatro fases.

c. Diseño del sistema de información y viabilidad presupuestaria.

Según los requerimientos obtenidos de cada proceso se diseñará un sistema de información adaptado a las necesidades de la escuela privada de medio costo. Luego, se examinará la viabilidad financiera donde se identificarán beneficios y costos asociados a la implementación de la mejora, y la rentabilidad del proyecto.

d. Conclusiones y recomendaciones.

² 882, D. L. (1996). *Ley de Promoción de la Inversión en la Educación*. El Peruano, 9 de noviembre de 1996.

La propuesta de mejora para la gestión administrativa de la institución ha sido evaluada en varios aspectos clave. Financieramente, se determina que es viable, con un Valor Actual Neto (VAN) positivo de S/. 45,299.34 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 7.9% mensual, superando el Costo de Oportunidad (COK) del 0.79% mensual en un horizonte de 36 meses. Técnicamente, el proyecto cumple con los requerimientos esperados. La implementación de un sistema de información automatizará los procesos manuales, mejorando la claridad y precisión de la gestión administrativa, permitiendo generar indicadores para un mejor análisis y planeamiento de futuros años escolares. Se proyecta un ahorro anual de S/. 24,600 nuevos soles debido a la reducción en el uso de suministros. El sistema facilitará el almacenamiento ordenado de la información por año escolar y permitirá el acceso remoto desde cualquier lugar, lo que agilizará el seguimiento en tiempo real por parte del personal administrativo.



1. CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se describirá el marco teórico educativo privado y la normativa correspondiente al sector. También, se definirá la tipología y caracterización de la escuela seleccionada para el proyecto, y los conceptos necesarios sobre la educación. Finalmente, explicaremos el concepto de gestión administrativa; seguido de la definición de la herramienta de mejora para dicho proceso.

1.1. Educación privada en Perú

En las dos últimas décadas el sector privado ha presentado una oferta y demanda creciente, debido a la crisis de la década de los ochenta cuando los servicios públicos colapsaron debido a la hiperinflación, guerra interna y reducción de financiamiento público (Balarin M. , 2017). Por ello, nace la privatización por defecto; es decir, surge una demanda creciente en la población de niveles medios y bajos que deja de creer en la capacidad del Estado para proveer una educación pública de calidad (Walford, 2013). Además, de las más de 66 000 escuelas existentes a nivel nacional, el 21% son escuelas privadas (MINEDU, 2020). Debido a la alta oferta, el sector educativo privado es heterogéneo ocasionando altas fallas e informalidad debido a la débil participación del Estado (Balarin M. K., 2018).

Por otro lado, en el 2006 se aprueba el Reglamento de las Instituciones Privadas de Educación Básica y Educación Técnico – Productiva (Decreto Supremo N° 009-2006-ED, 2006) el cual define tres requisitos básicos para ser director de una Institución Educativa “a) Tener título profesional universitario o pedagógico, b) Experiencia docente de cinco años como mínimo; y c) Reconocida solvencia moral, equilibrio emocional” (artículo 33); dicho cargo de “director es representante legal y responsable de conducir la Institución Educativa en la gestión pedagógica, administrativa y económica” (artículo 32) (Decreto Supremo N° 009-2006-ED, 2006). Sin embargo, muchos docentes con cargos directivos no cuentan con el conocimiento de gestión administrativa y económica, lo que conlleva una vez más a altas fallas e informalidad en el sector.

1.2. Gestión Administrativa en escuelas privadas

La gestión administrativa propone destacar las ventas o calidad de servicio de las instituciones a través de cuatro aspectos: planificación, organización, dirección y control. Esta gestión se verá reflejada en el logro alcanzado por las instituciones, la cual

depende de la capacidad de los gerentes, directores y funcionarios de toda institución (Taylor, 2001). Además, una institución educativa no es diferente de otras empresas o instituciones, ya que esta es considerada como una empresa de servicio por lo que es aplicable los cuatros aspectos básicos ya mencionados. (Ramírez, 2004)A continuación, definiremos los aspectos básicos establecido por Frederick Taylor.

- Planificación: Proceso para establecer metas y un curso de acción adecuado para alcanzarlas. Se realiza un diagnóstico interno y externo con diferentes herramientas como la matriz “FODA” o “las cinco fuerzas de Porter”. Además, se estable la misión y visión, y objetivos organizacionales y cómo llegar a estos a través de las estrategias.
- Organización: Armar una estructura para distribuir los recursos humanos y económicos que dispone la empresa para alcanzar los objetivos planeados. Para ello, se agrupan las tareas según los puestos de trabajo.
- Dirección: mandar, influir y motivar a los empleados para que realicen tareas esenciales. Además, mantener una comunicación fluida con todas las organizaciones y establecer mecanismos de evaluación constante, entre otros.
- Control: Consiste en verificar las tareas según un período de conveniencia para la institución de tal manera que avancen alineadas con las estrategias establecidas, a fin de mejorar la toma de decisiones, corregir problemas o evaluar resultados. Esta es una labor administrativa que debe ejercerse con responsabilidad. Se busca obtener mediciones que permitan buscar una mejora continua.

Para el presente estudio se considerará la gestión administrativa enfocada en el aspecto de control, ya que se busca medir y administrar los pagos de las pensiones, matrículas y datos de los alumnos en el año académico a través de las tecnologías de información y comunicación (TIC's). Con ello, obtener un control eficaz de la institución para que los directivos puedan tomar decisiones que posibiliten un desarrollo adecuado de la escuela.

1.3. Normativa del sector privado

La normativa de la educación privada es engorrosa, vacía y contradictoria. A partir del año 2015 se crea una oficina en el MINEDU para poder regular, supervisar y asegurar que se cumplan los lineamientos de las escuelas privadas, ya que no se contaba con responsables que velaran por la calidad de la oferta privada (Balarin M. K., 2018). A continuación, se mostrará el marco normativo hasta la fecha de dicho sector en la siguiente Figura 1. (Ver ANEXO 1 – Marco Normativo Privado).

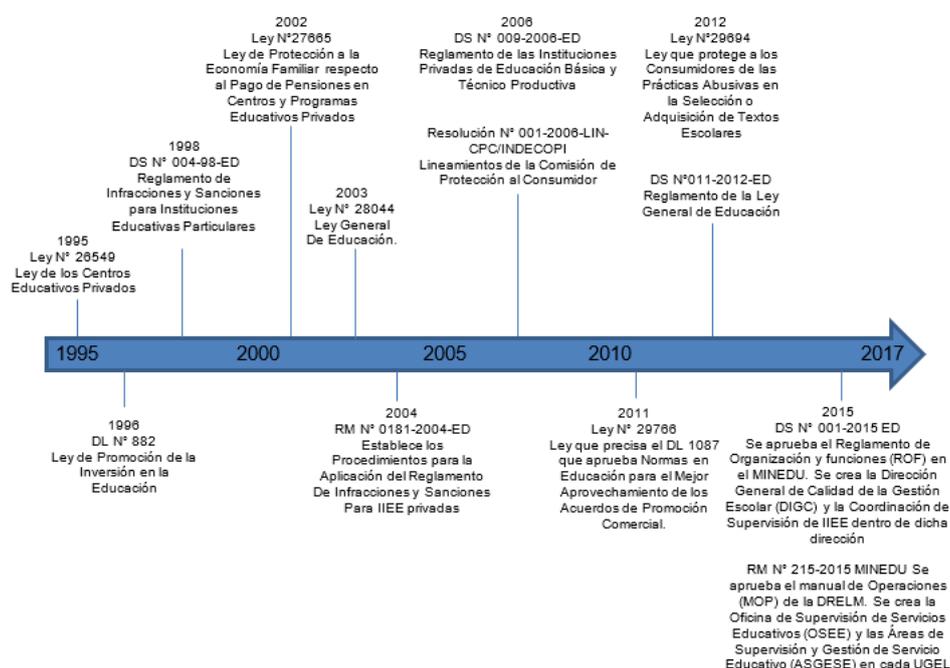


Figura 1: Cronología de las normas y oficinas que regulan la educación privada en Perú

Fuente: (Ministerio de Educación, 2018)

Se puede observar que dicha cronología tiene parches que han tratado de llenar esos vacíos normativos por el DL 882 que conlleva a informalidades, abuso en cobro de pensiones y matrículas, condiciones de discriminación, entre otros (Balarin M. , 2017). A pesar de contar con la Ley N°26549, se da indicios a informalidad y malas gestiones provocadas también por el DL 882 que incita a lucrar con la educación privada y no cumple la finalidad de mejorar la calidad educativa, para algunos colegios, como se tenía planeado.

1.4. SIAGIE en instituciones privadas

El Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa (SIAGIE) es un aplicativo web gestionado por el Ministerio de Educación (MINEDU) del Perú, el cual es de uso obligatorio a nivel nacional por las Instituciones Educativas privadas y públicas. Dicho sistema tiene como finalidad almacenar información de los procesos de matrícula, asistencia y evaluaciones de los estudiantes, como también, información de las nóminas y actas (Siagie, 2021). Además, el SIAGIE facilita la planificación del Ministerio de Educación para poder decidir, desarrollar estrategias, programas y políticas educativas. Tiene dificultades para los procesos internos de las instituciones privadas, ya que el SIAGIE impone plazos para ingresar las matrículas de los estudiantes, ingreso de notas por trimestre y notas finales de cierre de año escolar haciendo que el proceso sea tedioso porque colapsa y causa demoras en procesar la información por la participación simultánea de otras instituciones en el ámbito privado y público.

Por otro lado, las instituciones privadas llevan un control interno, con un período de revisión establecido por la misma institución, del historial de matrículas, registro de notas y pago de pensiones; dicho control debe permitir modificar datos según se requiera a lo largo del año escolar. Sin embargo, el SIAGIE tiene una base estática donde una vez ingresada la información requerida no existen modificaciones; salvo casos excepcionales que deben presentarse con la documentación necesaria para editar o modificar algún dato si el MINEDU y la UGEL lo permiten.

1.5. Tipología de las escuelas privadas

En los últimos años el crecimiento del sector privado ha sido significativo debido a la promulgación del Decreto Legislativo 882 (1996); y, debido a su heterogeneidad se propone clasificar a las escuelas privadas por tipos (Ministerio de Educación, 2018).

A partir del 2015, se empiezan a registrar datos en el SIAGIE, de los cuales se depuraron aquellos que no tenían finalidad para obtener una base coherente y consistente. Por ello, para encontrar la tipología de escuelas, según el MINEDU, se consideró la siguiente información.

- **Valor de las pensiones de las escuelas**, ya que estas son la fuente principal del financiamiento de las escuelas privadas.

- **Ubicación geográfica** (urbana o rural) según la ubicación.
- **Capacidad de gasto de las familias** en las diferentes regiones para clasificar la diversidad de oferta privada urbana.
- **Ingreso promedio regional del trabajo**, para controlar mejor la diversidad regional. Se denominará “ingreso promedio proveniente del trabajo”.

Se obtuvo cuatro grupos de escuelas privadas urbanas tal como se muestra en la Tabla 1. Donde P: Pensión, I: Ingreso promedio proveniente del trabajo. (Ver ANEXO 2 – Criterios de tipología de escuela privada urbana a nivel regional según pensión e ingreso).

Tabla 1: Tipología de escuelas privadas urbanas

	Valor de la pensión
Privada urbana de bajo costo	$P \leq 15\% I$
Privada urbana de medio costo	$15\% I < P \leq 50\% I$
Privada urbana de alto costo	$50\% I < P \leq 100\% I$
Privada urbana de muy alto costo	$P > 100\% I$

Fuente: (Ministerio de Educación, 2018)

1.6. Caracterización de las escuelas privadas

Debido al Decreto Legislativo 882, el porcentaje de IIEE privadas creció en 54% al año 2016. Además, las escuelas privadas son analizadas por dos características principales: grupos de pensión y por tamaño según cantidad de alumnos (Balarin M. , 2017). A continuación, se detallará cada una de ellas.

1° Grupos de pensión: Como se puede observar en la Figura 2, del total de escuelas privadas a nivel nacional existen cuatro grupos según el valor **promedio** de las pensiones (Balarin M. , 2017).

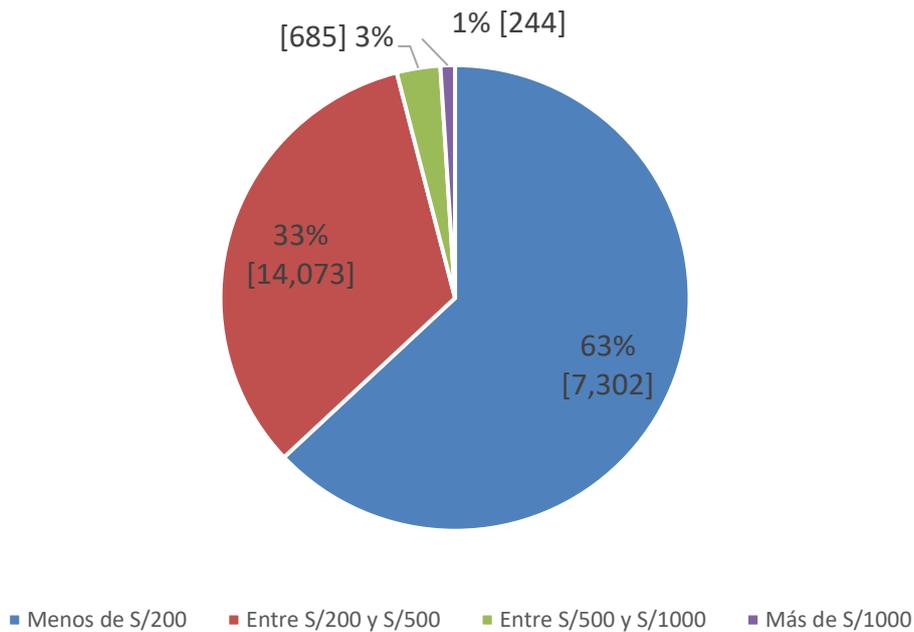


Figura 2: IIEEPP por grupo de pensión, 2017 (N° y %)
 Fuente: MINEDU, ESCALE-SIAGIE

2° Tamaño según cantidad de alumnos: Se observa en la Figura 3 que se divide en cuatro grupos según la cantidad de alumnos. El 76% son consideradas escuelas pequeñas; es decir, con menos de 100 alumnos. Y dentro de estas, hay un 33% que son consideradas muy pequeñas; es decir, con menos de 31 alumnos (Balarin M. , 2017).

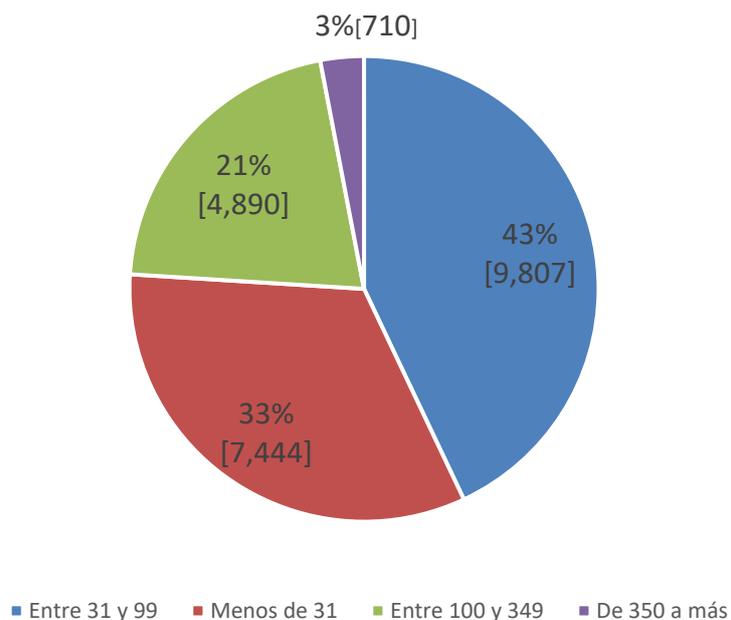


Figura 3: IIEEPP por cantidad de alumnos
 Fuente: MINEDU, ESCALE-SIAGIE

Finalmente, para el proyecto a realizar, se ha seleccionado la tipología de **escuela privada urbana de medio costo**, caracterizadas por las **pensiones promedio** de S/200 a S/500 (que coincide con la tipología de medio costo) y por la **cantidad de alumnos** mayor o igual a 100.

1.7. Herramientas para el análisis de procesos

Las herramientas de mejora continua ayudan a la detección de incidencias en los procesos, productos o servicios. Por ello, el objetivo de aplicarlas es mejorar la competitividad de la gestión administrativa de las instituciones educativas. A continuación, se detallarán las técnicas cualitativas a utilizar.

Técnica del Interrogatorio Sostenido (TIS)

El estudio de métodos consiste en ocho etapas. Sin embargo, nos enfocaremos en la etapa 3: examinar, la cual define como se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados (Kanawaty, 1996). Una vez definida la información de la gestión administrativa de la escuela, evaluaremos la información para encontrar una mejor forma de realizar el proceso mediante la Técnica del Interrogatorio Sostenido. Esta técnica se basa en realizar preguntas preliminares y preguntas de fondo que contestan los siguientes elementos: Propósito, Lugar, Sucesión, Persona, Medios (Bentacourt, 2021). A continuación, se muestran las preguntas de la TIS en la Tabla 2.

Tabla 2: Preguntas de la Técnica del Interrogatorio Sostenible (TIS)

Aspecto de	Pregunta preliminar	Pregunta de fondo	Enfocado a
PROPÓSITO	¿Qué se hace en realidad?	¿Qué otra cosa podría hacer?	Eliminar partes innecesarias del trabajo
	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Qué debería llevarse a cabo?	
LUGAR	¿Dónde se hace?	¿En qué otro lugar podría hacerse?	Combinar siempre que sea posible u ordenar de nuevo la sucesión de las operaciones para
	¿Por qué se hace allí?	¿Dónde debería realizarse?	
SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	¿Cuándo podría realizarse?	

	¿Por qué se hace en ese momento?	¿cuándo debería hacerse?	obtener mejores resultados
PERSONA	¿Quién lo hace?	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	
	¿Por qué lo hace esa persona?	¿Quién debería hacerlo?	
MEDIOS	¿Cómo se hace?	¿De qué otra forma podría realizarse?	Simplificar la operación
	¿Por qué se hace de ese modo?	¿Cómo debería realizarse?	

Fuente: (Bentacourt, 2021)

Entrevista en profundidad: La entrevista como un conjunto de reiterados encuentros cara a cara entre el entrevistador y sus informantes, dirigidos a entender las perspectivas de sus vidas, experiencias o situaciones. (Taylor y Bogdan, 1987). Este método busca obtener información detallada y rica sobre las experiencias, percepciones, creencias y emociones del entrevistado en relación con el tema de estudio. A diferencia de las entrevistas estructuradas, en las que las preguntas están predeterminadas y estandarizadas, en una entrevista en profundidad se permite una mayor flexibilidad, permitiendo que la conversación se desarrolle de manera natural y se profundice en áreas específicas de interés. Este enfoque facilita una comprensión más completa y contextualizada del fenómeno en cuestión, lo que puede proporcionar ideas valiosas para la investigación.

Grupos focales: Se define como una forma de entrevista grupal que utiliza la comunicación entre investigador y participantes, con el propósito de obtener información. (Kitzinger J. , 1995). Los grupos focales son especialmente útiles para explorar percepciones compartidas, actitudes colectivas y normas sociales en torno a un tema particular. El moderador guía la discusión, estimula la participación de todos los miembros y asegura que se aborden los temas relevantes, mientras que los participantes tienen la oportunidad de expresar sus opiniones y enriquecer sus puntos de vista a través del diálogo con sus pares.

Observación participante: Esta técnica permite al investigador obtener perspectivas en tiempo real, identificar patrones de comportamiento, comprender las dinámicas sociales y culturales, y obtener información valiosa que puede no ser accesible a través

de otros métodos de recolección de datos. La observación participante es especialmente útil en estudios que buscan comprender procesos sociales complejos, comportamientos en contextos naturales y dinámicas interpersonales. (Taylor y Bogdan, 1987)

Toma de tiempos: Consiste en obtener un estándar de tiempo de ejecución de una tarea o un trabajo para luego obtener una base de comparación. Determinar el tiempo estándar implica la aplicación de técnicas.

1.8. Resumen metodológico

El presente proyecto se desarrollará en dos etapas con la finalidad de encontrar los procesos críticos actuales y realizar un análisis a través de la herramienta de mejora elegida para la gestión administrativa enfocada en el control de la escuela.

En la primera etapa se describirá la situación actual de la escuela donde se explicará los procesos manuales y más críticos del directorio. Después, se definirá las áreas involucradas en el proceso de gestión administrativa de la escuela. Finalmente, se determinará el riesgo que conlleva un mal control o inexistencia de mediciones con la información planteada anteriormente.

En la segunda etapa, se utilizará la herramienta de mejora continua de Técnica del Interrogatorio Sostenido, la cual ayudará a identificar los procesos críticos a través de preguntas que ayuden a identificar la importancia de los procesos respecto a Propósito, Lugar, Sucesión, Persona y Medios. Luego, definiremos la mejora con la Tecnología de Información y Comunicación más eficiente que ayude a la gestión administrativa de la escuela. Por último, se realizará una evaluación económica donde se identifiquen beneficios y costos asociados a la implementación de la mejora, y la rentabilidad del proyecto para conocer la viabilidad.

2. CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

En el presente capítulo se describirá la institución, las características y tipología de la misma. Además, se detallarán los puestos de trabajo y los procesos que estos involucran para las actividades diarias de la gestión administrativa educativa. Esto ayudará a dar el diagnóstico y poder delimitar el alcance del estudio con lo cual se analizarán los resultados obtenidos para ser planteados ante la mejora del capítulo siguiente.

2.1. Sector y actividad económica

La institución educativa privada en estudio es una empresa con Sociedad Anónima Cerrada que pertenece al sector educación con actividad económica principal en enseñanza preescolar y primaria (CIIU 8510) y actividad económica secundaria en enseñanza secundaria de formación general (CIIU 8521).

Está ubicada en la región de Ica, provincia de Chincha. Dicha escuela tiene una trayectoria reconocible en el sector desde 1993; y, además, viene brindando servicios educativos con el objetivo de formar jóvenes con orden y disciplina generación tras generación.

2.2. Perfil Organizacional

La institución cuenta con un Proyecto Educativo Institucional (PEI), el cual busca orientar la gestión de la institución a través de la planificación a mediano plazo usando el Plan Anual de Trabajo (PAT), el Proyecto Curricular de la Institución Educativa (PCI) y el Reglamento Interno (RI). Dichos instrumentos se actualizan cada cuatro años bajo la Ley N°28044 Ley General de Educación y su Reglamento. Además, están vinculados y concretan la misión y visión que van alineados con sus objetivos y principios para una mejor educación durante el año escolar (MINEDU, 2016). Asimismo, la institución cuenta con las áreas que cree necesarias para la gestión administrativa educativa.

2.2.1. Áreas

La institución cuenta con once áreas. A continuación, se detallarán las funciones de cada área existente y el organigrama actual de la institución en la Figura 4.

- Gerencia General: Ejerce la orientación de los diferentes actores de la institución educativa. Establece estrategias para obtener resultados eficientes.
- Gerencia Administrativa: ejerce la administración de los recursos con el fin de asegurar la calidad del servicio que se ofrece.
- Dirección: Encargado de evaluar, programar actividades complementarias, controlar y dirigir actividades académicas.
- Subdirección: Planear, coordinar y dirigir los programas y proyectos educativos de las áreas a su cargo, así como la supervisión de las mismas apoyando al director.
- Secretaría: Es responsable de organizar y dirigir los libros y documentos de registro de datos de los alumnos, expedir constancias y certificados bajo autorización de la Dirección. Asimismo, organizar actividades propias de su cargo bajo la supervisión y criterios de la Dirección.
- Coordinación Principal: Encargada de la documentación del año escolar, reglamento y normativa de manera interna y externa para las entidades reguladoras, elaborar horarios, realización del programa pedagógico anual.
- Coordinación inicial, primaria y secundaria: responsable de la planeación académicas trimestral, evaluación y control de los docentes según nivel académico.
- Área de TI: Es encargada de organizar las listas de asistencia de los alumnos, registro de los alumnos al SIAGIE. Además, organización de notas y elaboración de libretas de notas por trimestre.
- Docente: Contar con liderazgo pedagógico y metodología activa. Con buena empatía y relaciones humanas. Además, responsable de la evaluación del alumno a través del registro de notas según el esquema de la programación curricular de aula para los niveles de inicial, primaria y secundaria.
- Alumnos: Comunicarse de manera efectiva, gestionar proyectos de emprendimiento económico o social de manera ética, que le permiten articularse con el mundo del trabajo y con el desarrollo social, económico y ambiental del entorno. También, desarrollar procesos autónomos de aprendizaje en forma permanente para la mejora continua de su proceso de aprendizaje y de sus resultados.

- Personal no docente: Honesto y tenaz cumplidor en el mantenimiento y cuidado de los enseres de la Institución.

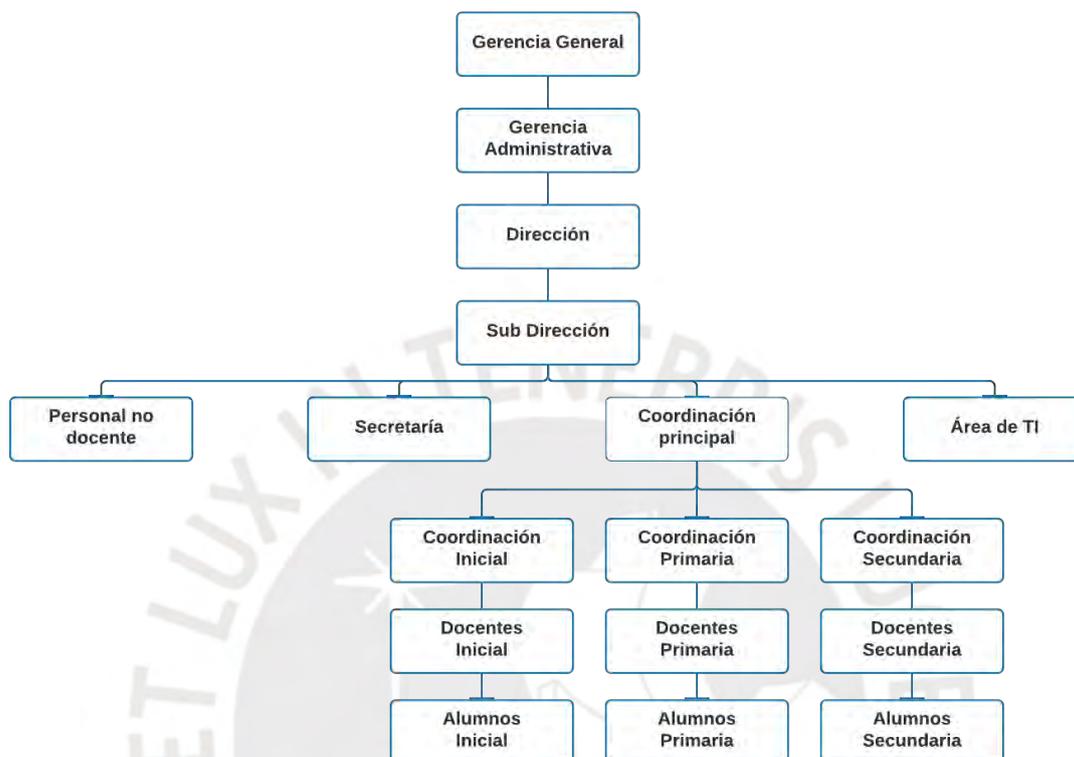


Figura 4: Organigrama de la institución
Fuente: Datos de la Institución

2.3. Tipología y Características

La institución cuenta con tres niveles en educación: Inicial, Primaria y Secundaria. A continuación, se muestra en la Tabla 3 el costo de las pensiones por nivel y el derecho de ingreso, este último costo es únicamente para los alumnos nuevos.

Tabla 3: Costo de pensiones de IE Privada E.V.R

Nivel	Pensión	Derecho de ingreso
Inicial	S/ 300	S/ 350
Primaria	S/ 330	
Secundaria	S/ 350	

Fuente: Datos de la institución

Según el costo de las pensiones la institución se encuentra en la **tipología de medio costo** ver Figura 5 (para más detalles ver Tabla 1 y ANEXO 2). Además, según la primera característica “grupo de pensiones”, punto 1.6 Caracterización de las escuelas privadas, se encuentra ubicada en el grupo de pensión de S/ 200 a S/ 500.

	Bajo Costo	Medio costo	Alto costo	Muy alto costo
Ica	$P \leq 195$	$195 < P \leq 649$	$649 < P \leq 1297$	$P > 1297$

↑

Figura 5: Tipología de la institución
Fuente: Datos de la institución

La institución cuenta con un total de 530 alumnos a la fecha. Considerando la segunda característica “tamaño según cantidad de alumnos”, punto 1.6 caracterización de las escuelas privadas, se ubica en 350 a más. A continuación, se muestra la cantidad de alumnos por nivel educativo en la Tabla 4.

Tabla 4: Tamaño según cantidad de alumnos

Nivel	Cantidad de alumnos
Inicial	70
Primaria	225
Secundaria	235
Total	530

Fuente: Datos de la institución

2.4. Principales Procesos

La institución cuenta con seis procesos principales para cumplir con la gestión educativa del año escolar. A continuación, se presentará un Diagrama de Flujo de Datos (DFD) a nivel 1 para entender los datos que se transmiten entre los procesos como muestra la Figura 6.

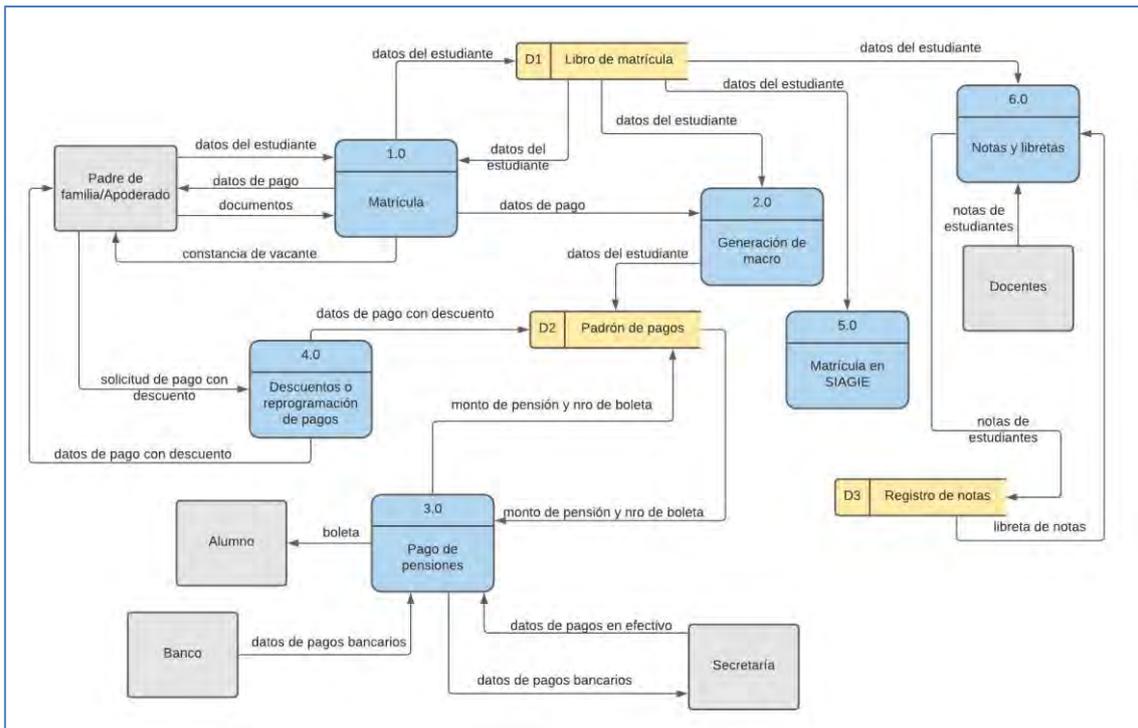


Figura 6: Diagrama de Flujo de Datos actual de la institución
Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, para ahondar en detalles de cada proceso se hará una breve descripción de cada uno a través de un diagrama de flujo.

- Proceso de matrícula: este proceso es el punto de partida, ya que es donde se obtendrán los datos del estudiante para ser parte de la institución. Dichos datos son escritos en el **libro de matrícula** de la institución (Ver Anexo 3 – Libro de matrícula). Además, se brinda información de los costos de las pensiones y métodos de pago. Ver Figura 7.

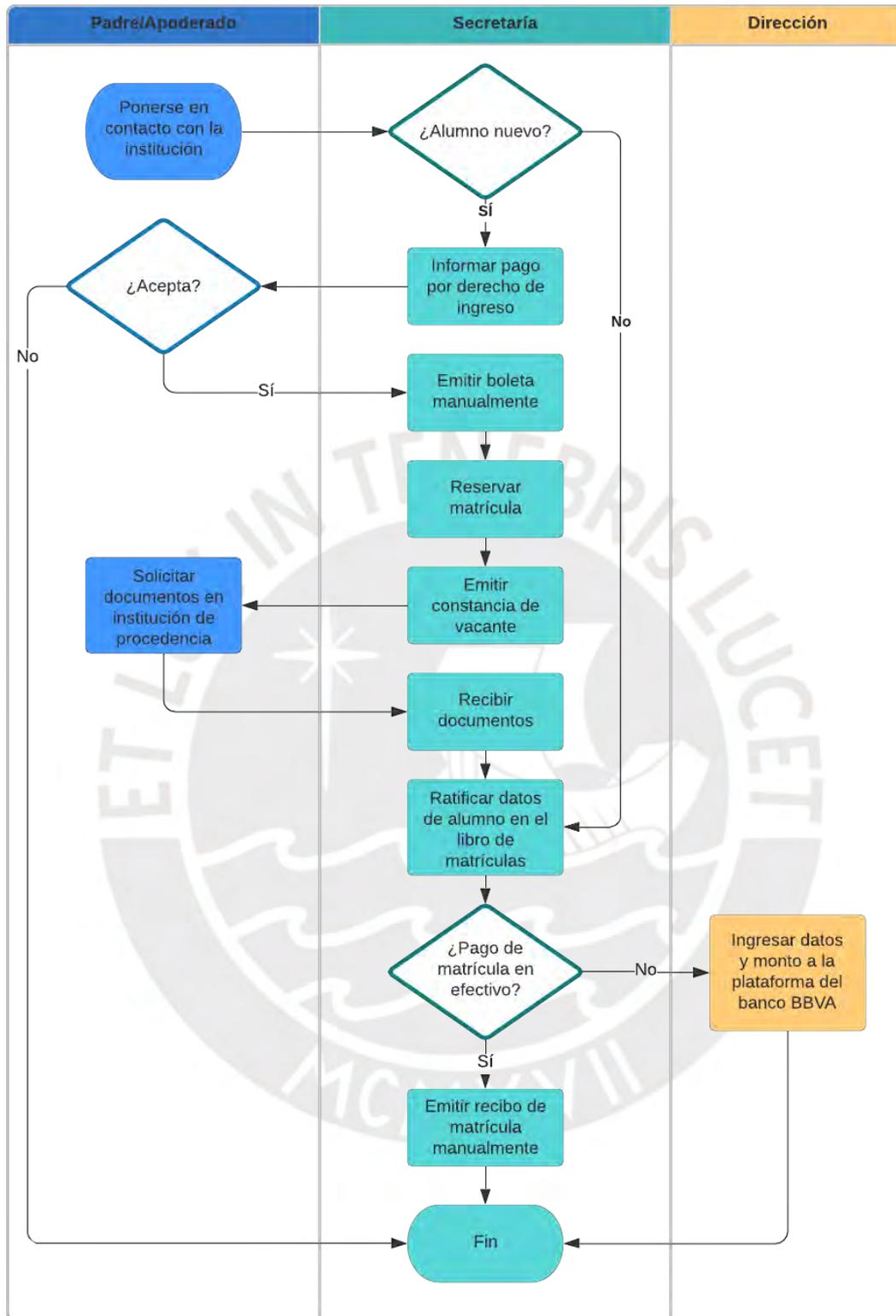


Figura 7: Proceso de matrícula de la institución
Fuente: Datos de la institución

- Proceso de generación de macro: para realizar el proceso de registro de pagos en la plataforma del banco, se genera un Kardex de programación de pagos; este proceso es después de haber terminado el proceso de matrícula. Luego, se procede a la creación del **padrón de pagos** (Ver Anexo 4 – Campos del padrón de pagos de pensiones) utilizando los datos del estudiante escritos en el libro de matrículas. Ver Figura 8.

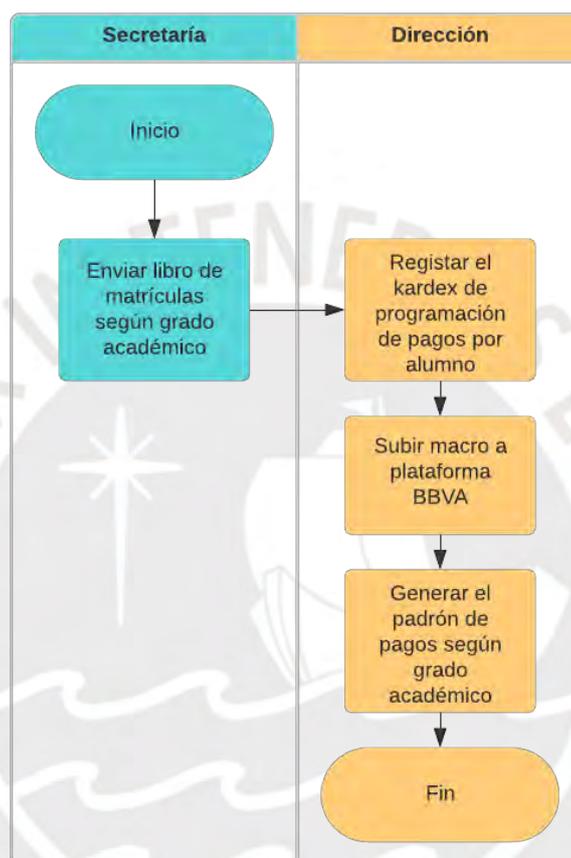


Figura 8: Proceso de generación de macros para banco

Fuente: Datos de la institución

- Proceso de pago de pensiones: este proceso según se observa en la Figura 9, se imprime el reporte de pago bancarios (Ver Anexo 5 – Reporte de pagos bancarios), el cual es enviado por el banco por correo electrónico a Dirección diariamente. Además, se actualiza el padrón de pagos de pensiones según grado académico: este es llenado de manera manual (Ver Anexo 6 – Llenado de padrón de pagos de pensiones) según el tipo de pago ya sea en efectivo o depósito bancario.

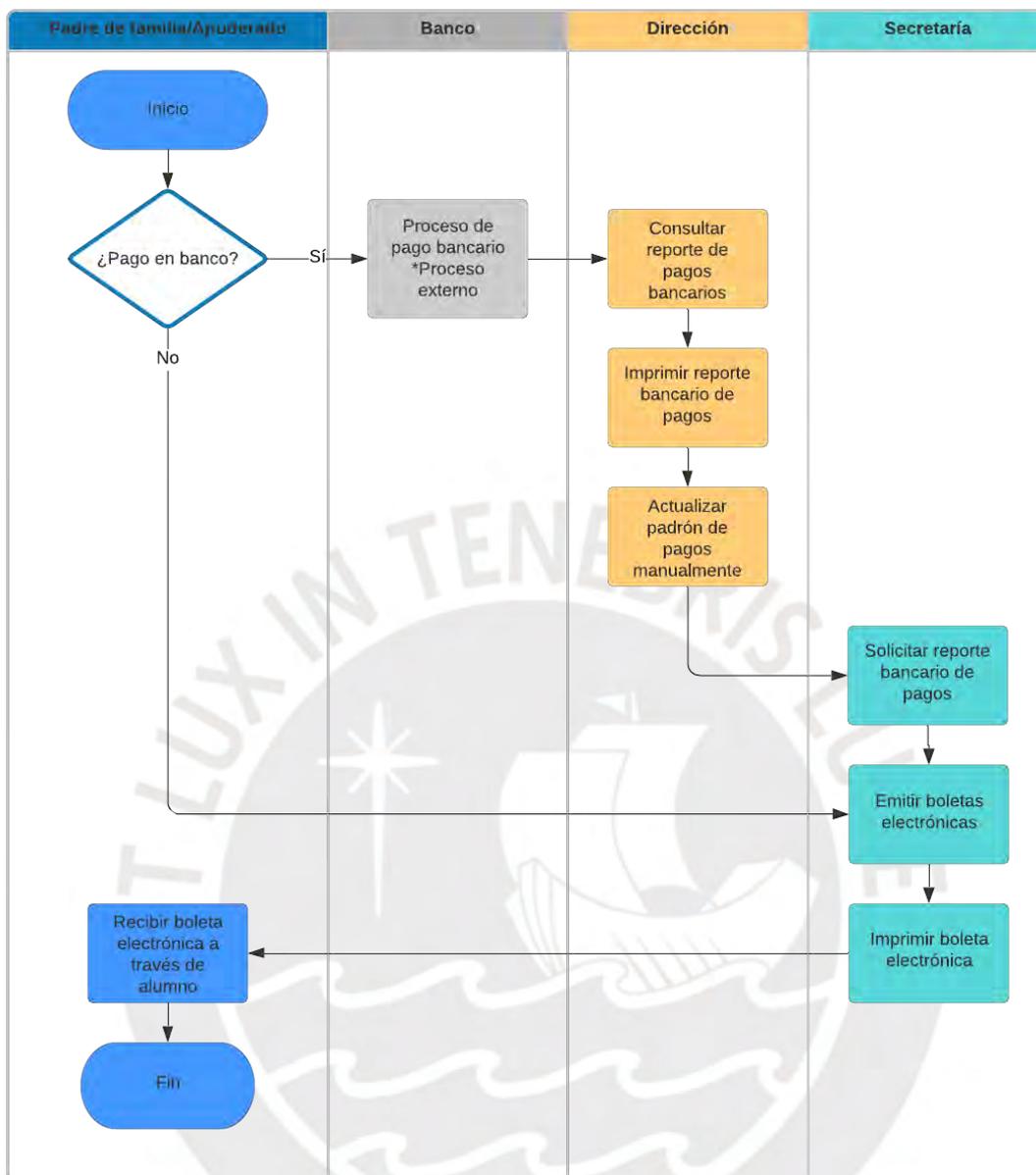


Figura 9: Proceso de pago de pensiones de IE Privada E.V.R.
Fuente: Datos de la empresa

- Subproceso de descuento o reprogramación de pago: Este es un subproceso del proceso pago de pensiones, ya que el monto de pensión es modificado según acuerdos entre el padre de familia/apoderado y la institución. Si la institución procede al descuento o reprogramación de pago se actualiza el kardex para actualizar la información en el banco; caso contrario, se regresa al proceso de pago de pensiones. Ver Figura 10.

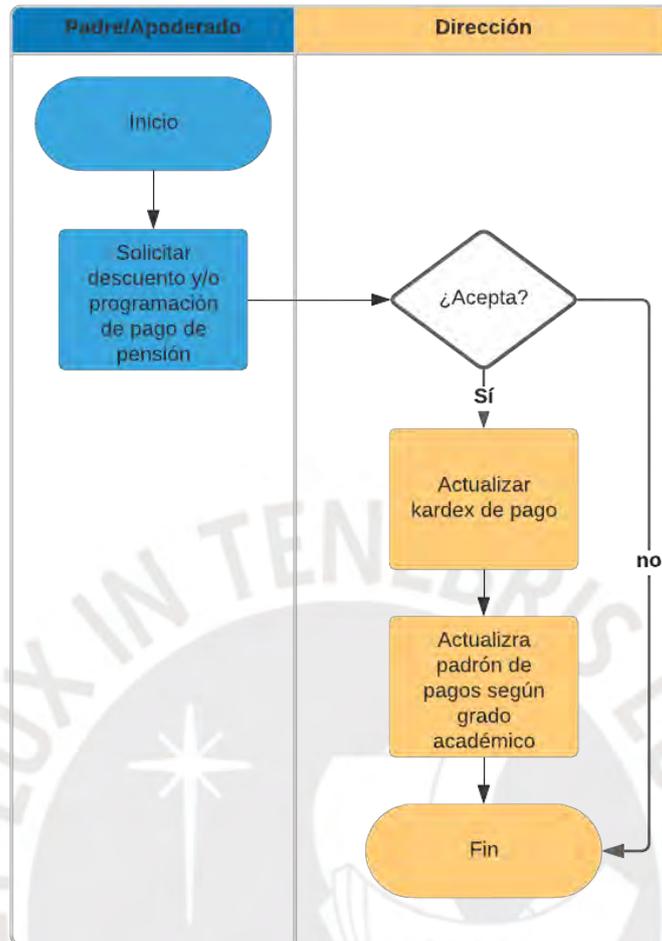


Figura 10: Proceso de descuento o reprogramación de pago de pensiones
Fuente: Datos de la institución

- Proceso de matrícula en SIAGIE: Este es un proceso externo, ya definido por el MINEDU. Por lo que la institución usa los datos del libro de matrículas y documentos necesarios para la realización de la matrícula en el SIAGIE. Luego, ingresa las notas de los estudiantes por trimestre hasta finalmente obtener las nóminas al final del año escolar. Ver Figura 11.

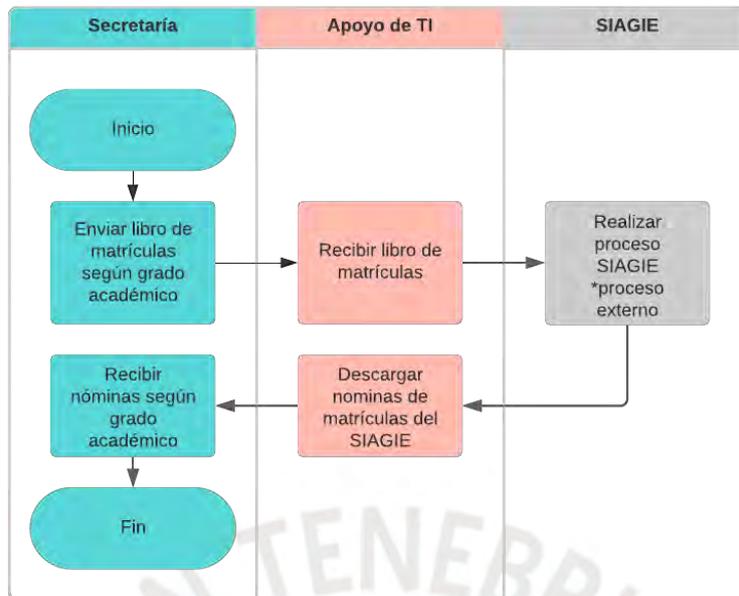


Figura 11: Proceso de matrícula en SIAGIE

Fuente: Datos de la institución

- Proceso de notas y libretas: para este proceso, según la Figura 12, se utilizan los datos grabados en el libro de matrículas y se generan las plantillas de Excel según grado académico. Estas plantillas son compartidas en un *Drive* a los docentes para que ellos puedan registrar las notas de los estudiantes por curso y grado académico. Finalmente, el Área de TI consolida la información y genera las libretas de notas por cada alumno.

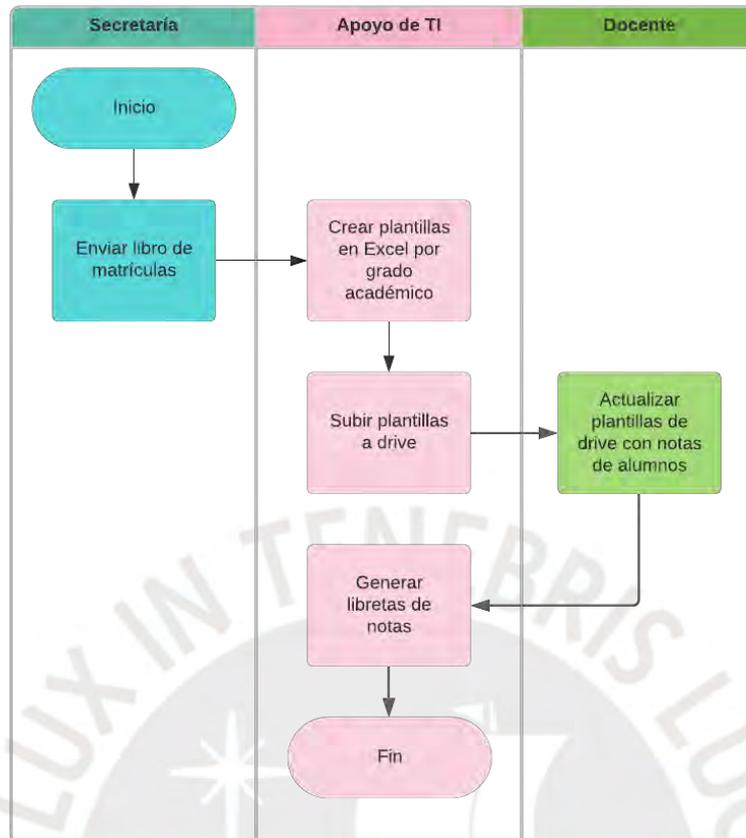


Figura 12: Proceso de notas y libretas
Fuente: Datos de la institución

2.5. Análisis y diagnóstico de la situación actual

El análisis de la situación actual de la institución se realizará para los seis procesos mencionados anteriormente. Uno de los mayores problemas que se observó en la toma de tiempos de los procesos y actividades es que se realizan muchos procesos y reprocesos manuales ocasionando largos tiempo de espera. A continuación, se presenta un promedio de cada actividad crítica (Ver Anexo 8 – Toma de tiempo de los procesos y actividades)

- Tiempo de matrícula prolongado hacia los padres de familia/apoderado (50.50 min.)
- Tiempo prologando y actividad repetitiva diaria en actualizar padrón de pagos de manera manual (1h y 35 min.)

Asimismo, los procesos largos y manuales afectan en la toma de decisiones, ya que no se tienen indicadores para poder plantear objetivos y metas ocasionando que se trabaje de manera empírica.

- No existe control de indicadores por información manual
- Traspapelo de boletas y/o documentos
- No se puede utilizar los datos de matrícula en simultáneo con diferentes áreas
- Fatiga por procesos repetitivos manuales
- Gasto por utilización de hojas y archivadores
- Requerimiento de mayor espacio por excesiva acumulación de archivos físicos
- Desperdicio de tiempo en búsqueda de documentos por falta de automatización en los procesos

Para obtener el diagnóstico final de la situación actual de la institución, hemos utilizado la herramienta TIS (Técnica de Interrogatorio Sostenido) para cada uno de los seis procesos. Además, nos hemos apoyado en técnicas cualitativas como grupos focales, entrevistas en profundidad y observación participante. Con estos enfoques combinados, se plantea la propuesta de mejora en el capítulo siguiente.

A. PROCESO DE MATRÍCULA

Tabla 5: TIS - Proceso de matrícula

Tipo	Pregunta	Respuesta
Preguntas preliminares	¿Qué se hace en realidad?	Se matricula al estudiante para que pertenezca a la institución
	¿Por qué hay que hacerlo?	Es una manera de formalizar el proceso y guardar registro de los datos en el libro de matrícula
	¿Dónde se hace?	En la oficina de secretaría
	¿Por qué se hace allí?	Porque siempre ha sido designado así
	¿Cuándo se hace?	Se hace al inicio de todos los demás procesos
	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque se necesita obtener los datos a detalle del estudiante para que sea parte de la institución
	¿Quién lo hace?	Lo hace la secretaria
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es la encargada
	¿Cómo se hace?	Escribiendo manualmente los datos brindados por el padre de familia/apoderado al libro de matrículas
Preguntas de fondo	¿Por qué se hace de ese modo?	Así le enseñaron
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Podría aprovechar el tiempo en revisar el cumplimiento de pagos de pensiones y/o otras actividades
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Se debe ingresar los datos del estudiante en una base de datos compartida con las demás áreas para hacer seguimiento de la información

¿En qué otro lugar podría hacerse?	Se podría seguir haciendo en el mismo lugar
¿Dónde debería realizarse?	En el mismo lugar de siempre en la oficina de secretaría
¿Cuándo podría realizarse?	Siempre al inicio de los otros procesos para tener la información consolidada para otros registros
¿Cuándo debería hacerse?	Lo ya mencionado. Siempre al inicio de los otros procesos para tener la información consolidada para otros registros
¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	Solo la secretaria
¿Quién debería hacerlo?	La secretaria es quien debería hacerlo
¿De qué otra forma podría realizarse?	A través de una plataforma virtual, donde la secretaría complete los datos de matrícula
¿Cómo debería realizarse?	La secretaria debería ingresar a la plataforma o web para registrar a los estudiantes

Como se puede observar en la tabla 5 el proceso de matrícula es el punto de partida de todos los procesos. Por ello, es sumamente importante guardar la información del estudiante a detalle en una base de datos confiable que permita el fácil acceso para las demás áreas y para consultar dicha información cuando sea necesario. Sin embargo, actualmente este proceso se realiza manualmente escribiendo a puño y letra en un cuaderno los datos del estudiante. En consecuencia, se prolonga el tiempo de atención en la matrícula, demoras en búsqueda de información, gastos de útiles de oficina, requerimiento de espacio para almacenamiento de los archivos.

B. GENERACIÓN DE MACRO

Tabla 6: TIS - Generación de macro

Tipo	Pregunta	Respuesta
Preguntas preliminares	¿Qué se hace en realidad?	Se genera una macro consolidando los datos del estudiante por sección y el monto a pagar para cada uno
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para que se pueda ingresar los datos de las pensiones por estudiante en la base de datos del banco y los padres de familia/apoderado puedan realizar el pago allí
	¿Dónde se hace?	En la oficina de Dirección
	¿Por qué se hace allí?	Porque siempre ha sido designado así
	¿Cuándo se hace?	Después de matricular al estudiante y definir el monto de la pensión según grado académico
	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque se necesita la información del libro de matrículas para completar la macro
	¿Quién lo hace?	Lo hace la directora
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es la encargada
	¿Cómo se hace?	Se completa un Kardex en formato Excel para cargarlo a la plataforma del banco.
	¿Por qué se hace de ese modo?	Porque es proceso del banco

Preguntas de fondo	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Es obligatorio hacerlo porque así trabaja la plataforma del banco
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Lo anterior es lo correcto
	¿En qué otro lugar podría hacerse?	Se podría seguir haciendo en el mismo lugar
	¿Dónde debería realizarse?	En el mismo lugar de siempre
	¿Cuándo podría realizarse?	Debe realizarse siempre después de la matricula
	¿Cuándo debería hacerse?	Lo ya mencionado. Siempre después de la matricula
	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	La secretaria, pero con el VB° de la directora
	¿Quién debería hacerlo?	La directora o la secretaria
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Solo se puede utilizar el formato de Kardex en Excel brindado por el banco, ya que es parte de su plataforma
	¿Cómo debería realizarse?	Lo ya mencionado. Solo se puede utilizar el formato de Kardex en Excel brindado por el banco, ya que es parte de su plataforma

Este proceso permite generar los pagos de las pensiones en el banco para todos los alumnos matriculados. Es un proceso definido por la entidad bancaria con la cual la institución se encuentra vinculada y permite que el estudiante pueda cancelar el pago de la pensión a través de los diferentes canales del banco haciendo uso del DNI del estudiante, ya que el monto de la pensión se encuentra vinculado a el DNI. Por lo tanto, este proceso se mantiene sin ningún cambio. Ver tabla 6.

C. PAGO DE PENSIONES

Tabla 7: TIS - Pago de pensiones

Tipo	Pregunta	Respuesta
Preguntas preliminares	¿Qué se hace en realidad?	Se genera un padrón de pagos impreso y anillado por grado académico con los datos de los alumnos. Se escribe el nro. de la boleta si fue pago en efectivo o el nro. de la transacción del banco
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para llevar un control de pago de los alumnos
	¿Dónde se hace?	En la oficina de Dirección
	¿Por qué se hace allí?	Porque siempre ha sido designado así
	¿Cuándo se hace?	Después de matricular al estudiante y definir el monto de la pensión según grado académico
	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque se necesita la información del libro de matrículas para hacer las plantillas del padrón de pagos
	¿Quién lo hace?	Lo hace la directora
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es la encargada
	¿Cómo se hace?	Utilizando los datos del libro de matrículas, se generan las plantillas en Excel para luego imprimirlas y llenarlas manualmente

	¿Por qué se hace de ese modo?	Así le enseñaron
Preguntas de fondo	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Se puede realizar el llenado en el mismo Excel, sin necesidad de imprimir.
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Se debe tener el control de pago de pensiones en una plataforma para poder generar indicadores
	¿En qué otro lugar podría hacerse?	Se podría seguir haciendo en el mismo lugar
	¿Dónde debería realizarse?	En el mismo lugar de siempre
	¿Cuándo podría realizarse?	Debe realizarse siempre después de la matrícula y después de cada pago de pensión
	¿Cuándo debería hacerse?	Lo ya mencionado. Siempre después de la matrícula y/o después de cada pago de pensión
	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	La secretaria
	¿Quién debería hacerlo?	La directora o la secretaria
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Se puede realizar en un sistema de información que permita guardar la información y sea compartida con las gerencias
	¿Cómo debería realizarse?	Lo ya mencionado. A través de un sistema de información que permita guardar data histórica y generar indicadores para plantear objetivos.

Este proceso es muy importante, ya que requiere de un control minucioso porque los pagos de las pensiones son los ingresos principales para la institución. Actualmente, el control de los pagos se realiza de manera manual escribiendo el número de boleta o el número de la transacción del banco en el padrón de pagos según grado académico. El padrón de pagos permite visualizar de manera sencilla qué alumnos se encuentran atrasados en sus pagos. Sin embargo, no se pueden obtener indicadores que conlleven a la toma de decisiones de acciones concretas para realizar mejoras, ya que todo se realiza de manera escrita en un cuaderno. Ver tabla 7.

D. DESCUENTO O REPROGRAMACIÓN DE PAGOS

Tabla 8: TIS - Descuento o reprogramación de pagos

Tipo	Pregunta	Respuesta
Preguntas preliminares	¿Qué se hace en realidad?	Se actualiza el padrón de pagos. Si es descuento, con el nuevo monto; si es reprogramación, con los nuevos plazos. Se debe modificar la información en la plataforma del banco
	¿Por qué hay que hacerlo?	Porque permite hacer un seguimiento de los cambios realizados
	¿Dónde se hace?	En la oficina de Dirección
	¿Por qué se hace allí?	Porque siempre ha sido designado así
	¿Cuándo se hace?	Cuando un padre de familia/apoderado solicita un descuento o reprogramación de pensión

	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque es el único momento donde debería hacerse si es que hay un requerimiento de descuento o reprogramación
	¿Quién lo hace?	La secretaria
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es la encargada
	¿Cómo se hace?	Modificando manualmente el padrón de pagos y modificando la información en la plataforma del banco
	¿Por qué se hace de ese modo?	Así le enseñaron
Preguntas de fondo	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Establecer fechas límites por mes para solicitar descuentos o reprogramaciones
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Solo permitir pagos realizados en el banco para tener un solo reporte
	¿En qué otro lugar podría hacerse?	Se podría seguir haciendo en el mismo lugar
	¿Dónde debería realizarse?	En el mismo lugar de siempre
	¿Cuándo podría realizarse?	Debe realizarse después de alguna solicitud de descuento o reprogramación
	¿Cuándo debería hacerse?	Lo ya mencionado. Siempre después de un requerimiento
	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	La secretaria
	¿Quién debería hacerlo?	La directora o la secretaria
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Se puede realizar en un sistema de información que permita ingresar los pagos por alumnos hasta fin de año, pero que permita la edición en caso exista un descuento o reprogramación de fecha de pagos. Además, que el sistema permita emitir las boletas electrónicas para los alumnos.
	¿Cómo debería realizarse?	Lo ya mencionado. A través de un sistema de información que permita ingresar los pagos y relacionarlos con las boletas electrónicas de los alumnos

La reprogramación o descuentos de pago de pensiones es un proceso que requiere un seguimiento limpio al curso del año escolar, ver tabla 8. Actualmente, se dan descuentos o reprogramaciones de manera empírica, ya que no existen indicadores ni metas planteadas que permitan realizar un análisis para decidir qué cantidad de descuento aplicar. Por ello, se recomienda llevar un Kardex de pago automático que permita identificar por sección y alumno el estado de la programación de pagos. De esta manera, se alinearía con el proceso del bancario.

E. MATRÍCULA SIAGIE

Tabla 9: TIS - Matrícula SIAGIE

Tipo	Pregunta	Respuesta
Preguntas preliminares	¿Qué se hace en realidad?	Se actualizan los datos de los alumnos en el SIAGIE con la información del libro de matrículas
	¿Por qué hay que hacerlo?	Porque el Minedu lo solicita
	¿Dónde se hace?	En la oficina del Área de TI
	¿Por qué se hace allí?	Porque siempre ha sido designado así
	¿Cuándo se hace?	Cuando no se exceda de las fechas límite propuestas por el Minedu para ingresar la información
	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque no es un proceso interno necesario, sino más bien por cumplir con lo que dice el Minedu
	¿Quién lo hace?	Encargado del Área de TI
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es el encargado
	¿Cómo se hace?	Ingresando los datos de los alumnos según el libro de matrículas al SIAGIE
	¿Por qué se hace de ese modo?	Así lo determino el Minedu
Preguntas de fondo	¿Qué otra cosa podría hacerse?	No se puede hacer otra cosa porque es un proceso obligatorio
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Ingresar los datos con anticipación a la fecha límite
	¿En qué otro lugar podría hacerse?	Se podría seguir haciendo en el mismo lugar
	¿Dónde debería realizarse?	En el mismo lugar de siempre
	¿Cuándo podría realizarse?	Cuando se tengan todos los datos de los alumnos
	¿Cuándo debería hacerse?	Lo ya mencionado. Después de tener los datos y documentos de los alumnos
	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	Solo el Área de TI
	¿Quién debería hacerlo?	El Área de TI
	¿De qué otra forma podría realizarse?	No hay otra forma de hacerlo, por ser un proceso externo.
	¿Cómo debería realizarse?	Lo ya mencionado. No hay otra forma de hacerlo, por ser un proceso externo.

Este es un proceso obligatorio definido por el Minedu que consiste en matricular al estudiante en el SIAGIE (sistema administrado por el Minedu). Por lo que se debe seguir lo indicado hasta antes de la fecha límite. Ver tabla 9.

F. NOTAS Y LIBRETAS

Tabla 10: TIS - Notas y libretas

Tipo	Pregunta	Respuesta
Preguntas preliminares	¿Qué se hace en realidad?	Se generan las libretas con las notas de los alumnos
	¿Por qué hay que hacerlo?	Porque es el entregable final que se le entrega al padre de familia/apoderado para ver los logros de su niño
	¿Dónde se hace?	En la oficina de TI

	¿Por qué se hace allí?	Porque siempre ha sido designado así
	¿Cuándo se hace?	Cuando finaliza cada trimestre y a cierre de fin de año para consolidar las notas
	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque según el Minedu se debe presentar en periodo de trimestres para informar el avance de los alumnos a los padres de familia/apoderado
	¿Quién lo hace?	El encargado del Área de TI
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es la encargada
	¿Cómo se hace?	Se comparte un archivo de Excel en Drive, el cual es llenado por los profesores con las notas de los alumnos según el grado académico
	¿Por qué se hace de ese modo?	Porque es la única manera de obtener la información más rápido
Preguntas de fondo	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Implementar un sistema de información que permita a los profesores ingresar las notas de los alumnos por trimestre.
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Se debería llevar a cabo el ingreso de notas en un sistema para que se pueda generar las libretas automáticamente
	¿En qué otro lugar podría hacerse?	Se podría seguir haciendo en el mismo lugar
	¿Dónde debería realizarse?	En el mismo lugar de siempre
	¿Cuándo podría realizarse?	Debe realizarse al finalizar cada trimestre y al final del cierre de año escolar
	¿Cuándo debería hacerse?	Lo ya mencionado. Siempre después de un trimestre y a fin de año
	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	Solo el encargado del Área de TI
	¿Quién debería hacerlo?	Encargado el Área de TI
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Se puede realizar en un sistema de información que permita ingresar las notas de los estudiantes por grado académico y curso
	¿Cómo debería realizarse?	Lo ya mencionado. A través de un sistema de información que permita generar las libretas

Para el proceso de notas y libretas, actualmente se usan los registros manuales donde cada docente ingresa sus notas según el curso y la sección de manera escrita. Luego, se procede a subir las notas en un drive compartido por el Área de TI. El personal de TI es el encargado de generar el formato de libreta para el trimestre correspondiente y para fin de año escolar. Ver tabla 10.

Finalmente, con el análisis previo hemos podido obtener información objetiva de las causas de la situación actual de cada proceso y de la institución como un todo. Con lo cual concluimos que el diagnóstico realizado a través del TIS enfoca la solución a la utilización de Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), ya que estas son recursos y herramientas que se utilizan para procesos administrativos y distribución de información a través de elementos tecnológicos para comunicarla de un sitio a otro, que

como se puede observar, calza con lo que la institución necesita para trasladar la información a diferentes áreas, y además, eliminar los procesos manuales que requieren de exactitud, trazabilidad y confiabilidad.



3. CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA Y PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo se mostrará cómo se desarrollará la propuesta de mejora y sus características para dar solución a los problemas encontrados en el capítulo anterior. Además, se destacará que la propuesta de mejora estará involucrada en los seis procesos de toda la institución, abordando de manera integral las áreas identificadas para optimización. Asimismo, se planteará el cronograma de implementación de dicha propuesta.

3.1. Desarrollo de la propuesta

La propuesta de mejora se basa en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación. Usaremos el ciclo de vida de desarrollo de un sistema, o SDLC por sus siglas en inglés, es un proceso que determina cómo un sistema de información podría satisfacer las necesidades de una organización a través de cuatro fases (Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, Roberta M. Roth, 2012). A continuación, se muestran las fases.

- **Planificación:** se define la importancia del proyecto, el impacto positivo que tendrá en la institución y el alcance que tendría el sistema. Además, se debe comprender el por qué se debe elaborar un sistema de información y cómo se construirá.
- **Análisis:** en esta etapa se identifica quién utilizará el sistema y qué hará, dónde y cuándo. También, se determinan los requerimientos funcionales y no funcionales que tendrá el sistema. Elaboración de caso de uso principales como ejemplo de proceso que llevaran a cabo los usuarios. Finalmente, se grafican los procesos del negocio de manera lógica en los diagramas de flujo de datos, y se definen las relaciones entre los datos usados mediante el diagrama de entidad relación.
- **Diseño:** esta fase responde a la pregunta cómo funcionará el sistema. Determinación del software y hardware que se usará en el proyecto. La interfaz que hará entre el usuario y sistema (aspectos de las pantallas, formularios, botones, menús). La especificación de los campos de base de datos y qué datos irán en cada campo.
- **Implementación:** Construcción del sistema.

Para el presente caso de estudio aplicaremos el ciclo de vida de un sistema hasta la fase de diseño.

3.2. Resumen de las características de la propuesta

El diseño del sistema de información presentará las siguientes características.

- Integración: Permitirá la integración de diferentes datos que serán obtenidos de diferentes fuentes para facilitar la toma de decisiones y coordinaciones entre las diferentes áreas involucradas en la institución.
- Relevancia: El sistema contendrá solo la información más necesaria y relevante para la institución como input principal el dato de los alumnos y el valor de las pensiones según sección correspondiente.
- Almacenar información: El sistema almacenará los datos históricos que se introduzcan a lo largo del tiempo.
- Producir informes: El sistema permitirá producir informes del estado de las pensiones de manera mensual y también podrá producir informes según solicitudes particulares.

Los recursos que se necesitarán para llevar a cabo el proyecto son los siguientes:

- Laptops y/o computadoras de escritorio para poder ingresar al sistema en la institución.
- Personal capacitado para el uso del sistema de información

3.3. Modelo de negocio del nuevo sistema

El modelo de negocio del nuevo sistema tendrá las siguientes características.

- Entidades: Administrativos, Apoderado, jefe de TI, Docentes/Usuarios.
- Procesos: Constará de siete procesos principales que se podrán observar en el menú principal del sistema de información. A continuación, se detallan los procesos y subprocesos en la tabla 11.

Tabla 11: Procesos principales del menú principal del sistema de información

Proceso	Descripción	Subproceso	Descripción
1.Archivo	Es el proceso que permitirá a los administrativos obtener los datos de los estudiantes y apoderado. Además, los datos de los docentes y usuarios del SI.	1.1 Gestionar datos de los estudiantes	Permitirá crear, actualizar y eliminar los datos de los estudiantes.
		1.2 Gestionar datos de los apoderados	Permitirá crear, actualizar y eliminar los datos de los apoderados.
		1.3 Gestionar datos de los docentes/usuarios	Permitirá crear, actualizar y eliminar los datos de los docentes y usuarios del SI.
2.Matrículas	Permitirá la matrícula del estudiante según el año lectivo en curso. Este proceso es para los administrativos y jefe de TI.	2.1 Gestionar los años académicos lectivos	Permitirá abrir, cerrar, actualizar los datos o eliminar el año lectivo.
		2.2 Gestionar las aulas por año lectivo	Permitirá crear aulas en el año lectivo seleccionado con su tutor correspondiente.
		2.3 Gestionar las matrículas por año lectivo	Permite registrar la matrícula del estudiante según orden de llegada.
		2.4 Consultar matrículas por aula	Permite consultar los estudiantes matriculados según el aula que se seleccione.

3.Pensiones	Es el proceso que permite registrar el pago de la pensión del estudiante. Además, la consulta del padrón de pagos según aula. También, permite la consulta e impresión de comprobantes de pago. Este proceso es únicamente para los administrativos.	3.1 Gestionar pago de pensiones	Permite visualizar el Kardex de pagos por estudiante. Además, registrar el pago de la pensión del estudiante. Actualizar el descuento o eliminar el pago.
		3.2 Consultar padrón de pagos	Permite la consulta de los pagos de las pensiones por sección
		3.3 Consultar e imprimir comprobantes de pago	Permite consulta el comprobante de pago de la pensión y la impresión respectiva.
4.Procesos	Este proceso permite a los administrativos realizar la generación del Kardex de pago por estudiante para todo el año académico. Asimismo, permite el envío de boletas a la SUNAT.	4.1 Generar el Kardex de pago por estudiante	Generación de Kardex de pago por estudiante para todo el año académico.
		4.2 Generar archivos para envío de boletas a SUNAT	Envío de boletas a la SUNAT para pago de impuestos.
5.Académico	Este proceso guarda relación con las notas de los estudiantes según los cursos y grados para el año lectivo correspondiente. Este proceso es gestionado por el jefe de TI.	5.1 Gestionar los cursos	Permitirá consultar, registrar, eliminar y actualizar los cursos para el año académico lectivo correspondiente. Asimismo, permitirá ver las competencias para cada curso.
		5.2 Gestionar los registros académicos	Permitirá crear el registro para el grado correspondiente. Asignar el docente o tutor a cada registro por curso y grado.
		5.3 Procesar calificativos finales	Calcula el promedio final del estudiante según el grado académico.

6. Calificaciones	Permite registrar a los docentes las notas obtenidas por las evaluaciones.	6.1 Registrar las notas de los estudiantes por trimestre	Permite a los docentes registrar las notas de los estudiantes según grado y trimestre académico
		6.2 Registrar comentarios referentes al progreso de los estudiantes por trimestre	Permite a los docentes registrar los comentarios respectivos referente al progreso de los estudiantes por cada trimestre.
		6.3 Generar consolidados de notas	Permite a los docentes y administrativos visualizar las notas consolidadas por grado según estudiante y curso.
		6.4 Consultar lista de estudiantes	Permite a los docentes consultar la lista de los alumnos matriculados en un aula. Esta lista se puede descargar en formato pdf e imprimir.

Como se puede observar el nuevo proceso de gestión administrativa de la institución se encuentra estructurado de tal forma que permita la implementación del sistema de información para así almacenar la información la base de datos. Además, generará un fácil seguimiento por aula o estudiante, ya sea para cuestiones académicas o pagos. Asimismo, la consultas sobre la información será más rápida, ya que cada proceso estará plasmado en el menú del sistema de información.

3.4. DFD – diagrama de flujo de datos del nuevo sistema

A continuación, se muestra el diagrama de flujo de datos del nuevo sistema en la figura 13.

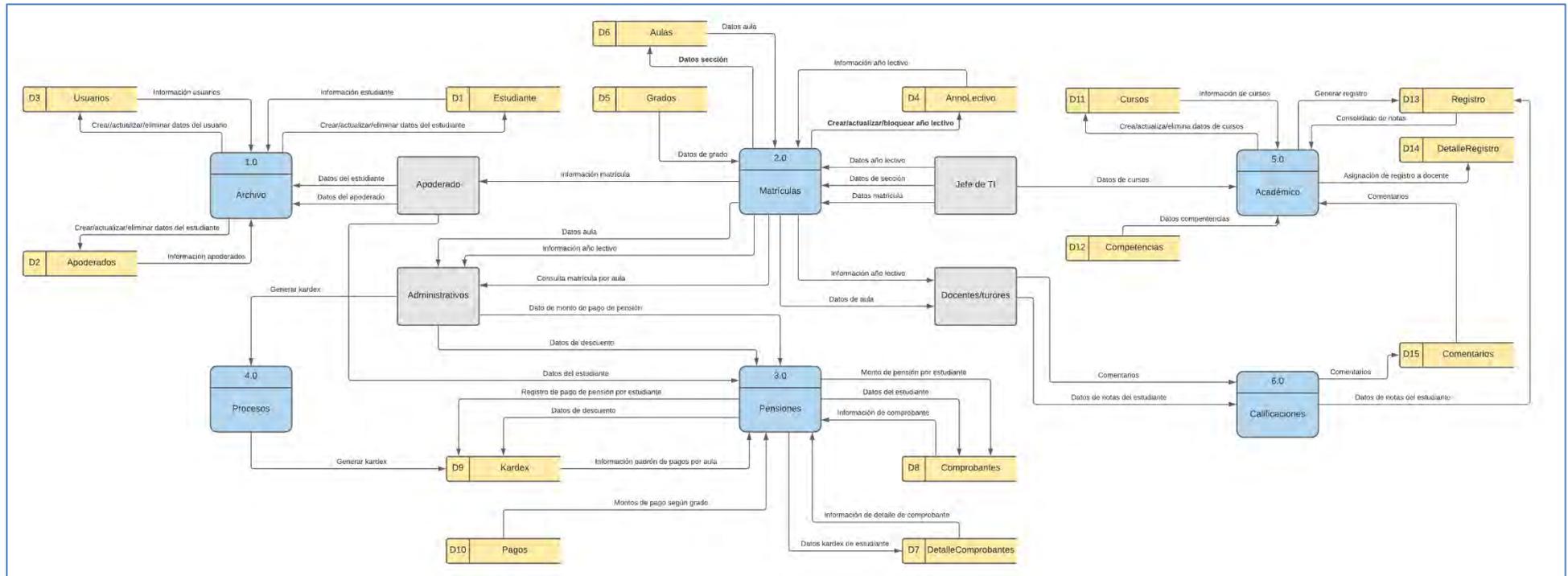


Figura 13: DFD del nuevo sistema
Elaboración Propia

3.5. Cronograma del proyecto

Se detalla el cronograma del desarrollo de la propuesta de mejora en la Figura 14.

Nombre de la tarea	M1				M2				M3				M4				M5			
	S1	S2	S3	S4																
Estudio de los procesos principales de la institución	■	■	■																	
Análisis y diagnóstico de la situación actual				■	■	■	■	■												
Desarrollo de la propuesta de mejora								■	■	■	■	■								
Fase de Planificación									■	■	■	■	■	■	■	■				
Fase de Análisis													■	■	■	■	■	■	■	■
Fase de Diseño															■	■	■	■	■	■
Fase de Aplicación																	■	■	■	■
Evaluación económica																			■	■

Figura 14: Cronograma del proyecto
Elaboración propia



4. CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE MEJORA

En el presente capítulo se llevará a cabo el detalle de cada fase del ciclo de vida del desarrollo de un sistema que finalmente cumplirá con resolver los problemas e incidencias encontradas en capítulo 2.

4.1. Fase: Planificación

En esta fase comprenderemos el por qué se debe elaborar un sistema de información y cómo se construirá.

4.1.1. Elección de la metodología del proyecto

El proyecto se llevará a cabo con la metodología de desarrollo en cascada, ya que emplearemos un proceso de diseño secuencial; es decir, se sigue un flujo de ejecución de arriba hacia abajo, como una cascada (Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, Roberta M. Roth, 2012). Dicha metodología presenta las siguientes ventajas.

- Invertir tiempo necesario en las primeras fases de diseño del Sistema de Información (SI) puede evitar causar problemas que serían costosos cuando el proyecto ya estuviese en fase de desarrollo.
- Si una persona nueva se une al equipo de desarrollo del sistema será fácil comprender la documentación, ya que requiere una documentación extenuante.
- El proyecto es fácil de entender al ser muy estructurado y con fases bien definidas.
- El desarrollo en cascada es ideal para proyectos estables donde los requisitos son bien definidos y no cambiarán a lo largo del desarrollo.

4.1.2. Alcance del proyecto

El desarrollo del sistema de información se aplicará en la institución descrita en el capítulo 2 y abarcará cinco de los seis procesos descritos, ya que uno de ellos es un proceso externo definido por el Minedu. Además, podrán usarlo la secretaría, la dirección, coordinadores, profesores y gerencia.

4.1.3. Riesgos del proyecto

Para el análisis de riesgos, implementaremos una matriz con probabilidades e impactos para cada una de las tareas del cronograma del proyecto. Asimismo, se detallará una estrategia de prevención para cada causa. A continuación, se muestran las convenciones.

Probabilidad	Valor
Raro	1
Improbable	2
Posible	3
Probable	4
Casi seguro	5

Nivel de riesgo		
Nivel	Valor	Color
Muy alto	21 - 25	Rojo
Alto	16 - 20	Naranja
Medio	10 - 15	Amarillo
Bajo	6 - 9	Verde
Medio Bajo	< = 5	Azul

Tabla 12: Matriz de riesgos del proyecto

MATRIZ DE RIESGOS									
Tarea del proyecto	Causa	Evento	Descripción	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Objetivo	Estrategia de prevención	Responsable de la acción de respuesta
Estudio de los procesos principales de la institución	Información imprecisa	Fallas en el análisis y diagnóstico	Poca información, retroalimentación del usuario final	4	Alto tiempo y costo	Rojo	Obtener información veraz para la generación del diagnóstico	Reuniones con los usuarios claves	Líder del proyecto
	Retraso en la recopilación de información e inputs para el diagnóstico	Usuarios finales no saben explicar lo que requieren	Usuarios finales no tienen claro lo que quieren solucionar con la implementación del software	3	Medio tiempo	Amarillo	Recopilar información relevante para el diagnóstico	Entrevistas con los usuarios finales utilizando preguntas cerradas	Líder del proyecto
	Retraso en obtener los requerimientos del sistema	Líder del proyecto con poca experiencia	El líder del proyecto no sabe hacer las preguntas adecuadas	2	Medio bajo tiempo	Azul	Recopilar información relevante para el diagnóstico	Entrevistas con los usuarios finales utilizando preguntas cerradas	Líder del proyecto

Análisis y diagnóstico de la situación actual	Requerimientos mal definidos	Retrasos para el diagnóstico de la situación actual	No se definen los requerimientos con los usuarios claves	3	Alto tiempo		Definir correctamente los requerimientos	Reuniones con los usuarios claves	Líder del proyecto
	Elección equivocada de la herramienta	Retrosceso en el desarrollo del software	Se eligió equivocadamente el entorno de desarrollo	3	Medio tiempo y costo		Entrega del primer módulo y consecuentemente los siguientes módulos	Analizar e investigar las funcionalidades del software frente al entorno de desarrollo	Líder de desarrollo
Desarrollo de la propuesta de mejora	Error en la metodología del proyecto	Retraso en el desarrollo de la propuesta	Falta de conocimiento de las metodologías	2	Bajo		Elegir correctamente la metodología para el desarrollo adecuado del proyecto	Evaluar y trabajar con personal capacitado	Líder del proyecto
	Solicitud de nuevos requerimientos	Usuarios finales indecisos	Insistencia de los usuarios finales por agregar nuevos requerimientos a lo largo de todo el proyecto	4	Alto tiempo y costo		Definir correctamente los requerimientos básicos	Reuniones y actas que acrediten los requerimientos brindados por los usuarios finales para que estos no sean cambiados	Líder del proyecto
Fase de Planificación	Mala planificación del personal	Retrasos en el desarrollo y puesta en marcha	Si se necesita más o mejores cualificados	3	Medio tiempo y costo		Personal cualificado	Verificar a través de entrevistas y evaluaciones que el personal sea el adecuado	Líder del proyecto
	Desestimación en la planificación del proyecto	Retrasos en el desarrollo del software	Se presentan retrasos en la entrega de funcionalidades del software	4	Alto tiempo, costo, calidad		Desarrollo del software	Revisión y control del cronograma del proyecto	Líder del proyecto
	Omisión de actividades en el cronograma	Retraso total del proyecto	Retraso y cambios constantes en el cronograma del proyecto	2	Bajo tiempo		Terminar el proyecto en el tiempo estimado	Definir correctamente las etapas del proyecto	Líder del proyecto
Fase de Análisis	Falta de definición del público objetivo	Retraso en obtener los inputs del sistema	Creación de un software con público objetivo incorrecto	3	Medio tiempo y costo		Público objetivo correcto	Analizar e investigar las necesidades de los usuarios y la institución	Líder de desarrollo
	Dificultad de uso y manejo de software por parte del usuario	Retraso en la definición de interfaz	Estándares confusos de la interfaz	2	Medio bajo tiempo		Definición de una interfaz simple pero necesaria para el usuario final	Trabajar con personal capacitado	Líder de desarrollo

Fase de Diseño	Variación de los estándares de diseño	Falta de coordinación e indicesión de los stakeholders	Cambios constantes del diseño	4	Alto tiempo		Prototipo final del software	Coordinación y planificación con los stakeholders	Líder de desarrollo
	Error en la arquitectura del software	Retrasos en el proceso de desarrollo de las arquitectura del software	Complejidad e incertidumbre para el desarrollo del sistema	3	Alto tiempo		Diseño de arquitectura correcto	Control de los componentes, elementos estructurales y restricciones del entorno operativo del software	Líder de desarrollo
	Errores en el diseño	Falta de testing o mala planificación	Errores de ubicación de las funciones del sistema	3	Alto tiempo, costo		Prototipo final según los planificado	Coordinación y planificación con los stakeholders	Líder de desarrollo
	Prototipos con cambios constantes	Personal poco capacitado	Falta de capacidad para reflejar requerimientos en un prototipo.	3	Medio tiempo		Prototipo final según los planificado	Evaluación y supervisión del personal a cargo	Líder el proyecto
Fase de Aplicación	Problemas de implementación	Retrasos en la puesta en marcha	se necesita más tiempo o personal para finalizar el proyecto	2	Bajo tiempo		Culminar el proyecto según el cronograma pactado	Revisión y control de los recursos para la implementación	Líder del proyecto
	Problemas de verificación	Retrasos en la puesta en marcha	Se necesita más pruebas de las ya realizadas para encaminar el proyecto	3	Alto costo y tiempo		Software funcionando en perfectas condiciones	Revisión y control de los recursos para la implementación	Líder de desarrollo
	Problemas de integración	Fracaso del software por incompatibilidad	El sistema final no se acopla a las herramientas existentes que manejan lo usuarios	2	Bajo tiempo, costo, calidad		Integración adecuada con las herramientas existentes	Establecer asociaciones estratégica con otras tecnologías	Líder de desarrollo
Evaluación económica	Mal presupuesto	el valor de la inversión por la implementación del software	Peligro en el plan de desarrollo del software por mal presupuesto para la inversión	3	Medio costo		Presupuesto acorde al desarrollo del software	Revisión y control del presupuesto designado	Líder de desarrollo
	Recursos afectados	No se mantienen los recursos asignados	Falta de recursos para finiquitar el proyecto	3	Medio costo, tiempo		Cantidad de recursos necesarios para el proyecto	Control de la planificación de los recursos	Líder del proyecto

4.1.4. Estimación de costos del proyecto

Para la estimación de costos del proyecto se consideran los siguientes elementos de la tabla 12.

Tabla 13: Costos asociados al proyecto

Descripción	Costo (S/.)
Software (PHP y MySQL)	0
Dominio web y alojamiento (anual)	1,000
Gastos de instalación	0
Costo de desarrollo del sistema*	18,000
Gastos de formación: usuarios finales (capacitaciones)	500

Elaboración Propia

*Se necesitarán dos programadores que estén presente entre la fase de desarrollo de la propuesta y la fase de implementación (aproximadamente 3 meses). Se considera un trabajo de tiempo completo (8h/día); es decir, tendrá un sueldo mensual promedio de S/. 3,000. Además, se requerirá un diseñador web, el cual trabajará como freelance para realizar los diseños correspondientes que se presenten en la fase de diseño haciendo una suma aproximada de S/.3,000.

4.1.5. Plan del proyecto

Para llevar a cabo la elaboración del sistema de información se seguirán los siguientes pasos.

1. Identificación y análisis preliminar de las necesidades de la institución
2. Identificación de perfil es o módulos necesarios
3. Asignación de perfiles a los usuarios
4. Recopilación de requisitos funcionales y no funcionales
5. Elaboración de casos de uso
6. Elaboración de DFD, DER y diccionario de datos
7. Decisiones de diseño: arquitectura de sistema, definición de estándares de diseño, especificación de programas.
8. Proceso de implementación: plan de pruebas, plataforma y actividades post implementación.

4.2. Fase: Análisis

En esta etapa se identificará quién o quiénes son las personas que utilizarán el sistema y qué harán, dónde y cuándo.

4.2.1. Catálogo de requerimientos (requisitos funcionales y no funcionales)

A continuación, se describirán los requerimientos funcionales y no funcionales para el sistema de información en la Tabla 13.

Tabla 14: Requerimientos funcionales y no funcionales

N°	Descripción	Tipo
1	El sistema permitirá el ingreso con usuario	Funcional
2	El sistema permitirá gestionar los datos de los estudiantes	Funcional
3	El sistema permitirá gestionar los datos de los padres de familia/apoderado	Funcional
4	El sistema permitirá gestionar los datos de los docentes/usuarios	Funcional
5	El sistema permitirá gestionar los años académicos lectivos	Funcional
6	El sistema permitirá gestionar las aulas por año lectivo	Funcional
7	El sistema permitirá gestionar las matrículas por año lectivo	Funcional
8	El sistema permitirá consultar las matrículas por aulas	Funcional
9	El sistema permitirá gestionar los cursos	Funcional
10	El sistema permitirá generar los registros académicos de evaluación	Funcional
11	El sistema permitirá registrar las notas de los estudiantes por trimestre	Funcional
12	El sistema permitirá registrar comentarios referentes al progreso de los estudiantes por trimestre	Funcional
13	El sistema permitirá generar consolidados de notas	Funcional
14	El sistema permitirá procesar calificativos finales	Funcional
15	El sistema permitirá registrar el pago de las pensiones	Funcional

16	El sistema permitirá consultar los comprobantes de pago	Funcional
17	El sistema permitirá la impresión de los comprobantes de pago	Funcional
18	El sistema permitirá generar el Kardex de pago por estudiante	Funcional
19	El sistema permitirá generar archivos para envío de boletas a SUNAT	Funcional
20	El sistema deberá ser desarrollado utilizando lenguaje de programación PHP	No funcional
21	El sistema deberá utilizar como base de dato MySQL	No funcional
22	El sistema debe funcionar 24 horas todos los días de la semana y los 365 días del año.	No funcional
23	El sistema deberá tener característica <i>responsive</i> ; es decir, debe adaptarse a cualquier dispositivo móvil.	No funcional
24	El sistema permitirá descargar los reportes en formato .pdf o .docx	No funcional
25	El sistema deberá tener una interfaz sencilla para el usuario final	No funcional
26	El sistema deberá funcionar para cualquier sistema operativo	No funcional
27	El sistema deberá funcionar en cualquier tipo de navegador	No funcional

4.2.2. Especificación de casos de uso

En la Tabla 15 a continuación se muestran los actores y los casos de uso para el desarrollo del sistema.

Tabla 15: Casos de uso y actores

ID	CASO DE USO	ACTOR
CU – 01	Ingresar al sistema	- Administrativos - Docentes
CU – 02	Gestionar datos de los estudiantes	- Administrativos
CU – 03	Gestionar los datos de los apoderados	- Administrativos
CU – 04	Gestionar datos de los docentes/usuarios	- Jefe TI
CU – 05	Gestionar los años académicos lectivos	- Jefe TI
CU – 06	Gestionar las aulas por año lectivo	- Jefe TI
CU – 07	Gestionar las matrículas por año lectivo	- Administrativos - Jefe TI

CU – 08	Consultar las matrículas por aulas	- Administrativos
CU – 09	Gestionar los cursos	- Jefe TI
CU – 10	Gestionar registros académicos de evaluación	- Jefe TI - Administrativos
CU – 11	Registrar las notas de los estudiantes por trimestre	- Docentes
CU – 12	Registrar comentarios referentes al progreso de los estudiantes por trimestre	- Docentes (tutor)
CU – 13	Generar consolidados de notas	- Administrativos - Docentes
CU – 14	Consultar lista de estudiantes	-Docentes
CU – 15	Procesar calificaciones finales	- Administrativos
CU – 16	Gestionar pago de las pensiones	- Administrativos
CU – 17	Consultar padrón de pagos	- Administrativos
CU – 18	Imprimir los comprobantes de pago	- Administrativos
CU – 19	Generar el Kardex de pago por estudiante	- Administrativos
CU – 20	Generar archivos para envío de boletas a SUNAT	- Administrativos

A continuación, se desarrollará el detalle de cada caso de uso en las siguientes tablas.

Tabla 16: Caso de uso 01– Ingresar al sistema

CÓDIGO	CU – 01
NOMBRE DEL CASO DE USO	Ingresar al Sistema
DESCRIPCIÓN	Permite el acceso al sistema
ACTOR(ES)	Administrativos, docentes, Jefe TI
PRE – CONDICIÓN	Tener un usuario y contraseña
FLUJO PRINCIPAL: INGRESAR AL SISTEMA	
1.- El actor ingresa su usuario y contraseña 2.- El actor da clic en el botón “Ingresar” 3.- El sistema verifica que el usuario y contraseña se encuentren en la base de datos 4.- El sistema derivará al usuario según el perfil asignado	
FLUJO ALTERNATIVO: ERROR DE INICIO DE SESIÓN	
1.- El actor ingresa su usuario y contraseña 2.- El actor da clic en el botón “Ingresar” 3.- El sistema verifica que el usuario y contraseña no existen en la base de datos o el usuario está bloqueado 4.- Si el usuario o contraseña son incorrecto el sistema mostrará el siguiente mensaje de error “Usuario y/o contraseña inválida” 5.- El actor vuelve a ingresar su usuario y contraseña 6.- El actor da clic en el botón “Ingresar”	
POST – CONDICIÓN	Se muestra el menú de opciones según perfil

Tabla 17: Caso de uso 02 - Gestionar datos del estudiante

CÓDIGO	CU – 02
NOMBRE DEL CASO DE USO	Gestionar datos del estudiante
DESCRIPCIÓN	Permitirá registrar, modificar y eliminar los datos de los estudiantes
ACTOR(ES)	Administrativos
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: REGISTRAR DATOS DEL ESTUDIANTE	
<p>1.-El actor ingresa selecciona la opción “Archivo”, “Control de estudiantes” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los datos de todos los estudiantes por default</p> <p>3.-El actor selecciona el icono “Registrar nuevo estudiante”</p> <p>4.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: DNI, Apellidos, Nombres, Fecha de nacimiento, Género, DNI padre, DNI madre</p> <p>6.-El actor da clic en el botón “Guardar Datos”</p> <p>7.-El sistema muestra el siguiente mensaje de confirmación “Registro del estudiante agregado correctamente”</p> <p>8.-El actor da clic en el botón “Aceptar”</p> <p>9.- El sistema muestra los datos de todos los estudiantes por default</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: VISUALIZAR DATOS DEL ESTUDIANTE	
<p>1.- El actor selecciona la opción “Archivo”, “Control de estudiantes” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los datos de todos los estudiantes por default</p> <p>3.-El sistema muestra el formulario con los siguientes campos: DNI, Nombres y Apellidos, Contraseña</p> <p>3.-El actor visualiza los datos de todos los estudiantes</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: MODIFICAR DATOS DEL ESTUDIANTE	
<p>1.-El actor selecciona la opción “Archivo”, “Control de estudiantes” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los datos de todos los estudiantes por default</p> <p>3.-El actor selecciona el icono “Modificar”</p> <p>4.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: DNI, Apellidos, Nombres, Fecha de nacimiento, Género, DNI padre, DNI madre</p> <p>5.- El actor modificará el campo necesario</p> <p>6.-El actor da clic en “Actualizar Datos”</p> <p>7.-El sistema el siguiente mensaje de confirmación “Registro del estudiante actualizado correctamente”</p> <p>8.-El actor da clic en el botón “Aceptar”</p> <p>9.-El sistema cierra el formulario</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: ELIMINAR DATOS DEL ESTUDIANTE	
<p>1.- El actor selecciona la opción “Archivo”, “Control de estudiantes” del menú del sistema</p> <p>2.- El sistema muestra los datos de todos los estudiantes por default</p> <p>3.- El actor selecciona el icono “Modificar”</p> <p>4.- El sistema muestra el formulario con los siguientes campos completos: DNI, Apellidos, Nombres, Fecha de nacimiento, Género, DNI padre, DNI madre</p> <p>5.- El actor da clic en “Eliminar Información”</p> <p>6.- El sistema muestra una ventana con el DNI y Nombres completos del estudiante</p> <p>7.- El actor selecciona la opción “Eliminar Datos”</p> <p>8.- El sistema muestra el siguiente mensaje de confirmación “Registro de estudiante eliminado correctamente”</p>	

9.- El actor da clic en el botón “Aceptar” 10.- El sistema cierra el formulario y muestra los datos de todos los estudiantes por default	
POST – CONDICIÓN	registrar, visualizar y/o eliminar los datos del estudiante

Tabla 18: Caso de uso 03 - Gestionar datos del padre de familia/apoderado

CÓDIGO	CU – 03
NOMBRE DEL CASO DE USO	Gestionar datos del apoderado
DESCRIPCIÓN	Permitirá registrar, modificar y eliminar los datos de los padres de familia/apoderado
ACTOR(ES)	Administrativos
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: REGISTRAR DATOS DEL APODERADO	
<p>1.-El actor ingresa selecciona la opción “Archivo”, “Control de Apoderados” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los datos de todos los apoderados por default</p> <p>3.-El actor selecciona el icono “Registrar nuevo Apoderado”</p> <p>4.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: DNI, Apellidos, Nombres, Dirección, Departamento, Provincia, Distrito, Teléfonos, Email</p> <p>6.-El actor da clic en el botón “Guardar Datos”</p> <p>7.-El sistema muestra el siguiente mensaje de confirmación “Registro de Apoderado agregado correctamente”</p> <p>8.-El actor da clic en el botón “Aceptar”</p> <p>9.- El sistema muestra los datos de todos los apoderados por default</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: VISUALIZAR DATOS DEL APODERADO	
<p>1.- El actor selecciona la opción “Archivo”, “Control de Apoderados” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los datos de todos los apoderados por default</p> <p>3.-El sistema muestra el formulario con los siguientes campos: DNI, Nombres y Apellidos</p> <p>3.-El actor visualiza los datos de todos los estudiantes</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: MODIFICAR DATOS DEL APODERADO	
<p>1.-El actor selecciona la opción “Archivo”, “Control de Apoderados” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los datos de todos los apoderados por default</p> <p>3.-El actor selecciona el icono “Modificar”</p> <p>4.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: DNI, Apellidos, Nombres, Dirección, Departamento, Provincia, Distrito, Teléfonos, Email</p> <p>5.- El actor modificará el campo necesario</p> <p>6.-El actor da clic en “Actualizar Datos”</p> <p>7.-El sistema el siguiente mensaje de confirmación “Registro del apoderado actualizado correctamente”</p> <p>8.-El actor da clic en el botón “Aceptar”</p> <p>9.-El sistema cierra el formulario</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: ELIMINAR DATOS DEL APODERADO	
<p>1.- El actor selecciona la opción “Archivo”, “Control de Apoderados” del menú del sistema</p> <p>2.- El sistema muestra los datos de todos los apoderados por default</p> <p>3.- El actor selecciona el icono “Modificar”</p> <p>4.- El sistema muestra el formulario con los siguientes campos completos: DNI, Apellidos, Nombres, Dirección, Departamento, Provincia, Distrito, Teléfonos, Email</p>	

5.- El actor da clic en “Eliminar Información”	
6.- El sistema muestra una ventana con el DNI y Nombres completos del apoderado	
7.- El actor selecciona la opción “Eliminar Datos”	
8.- El sistema muestra el siguiente mensaje de confirmación “Registro de apoderado eliminado correctamente”	
9.- El actor da clic en el botón “Aceptar”	
10.- El sistema cierra el formulario y muestra los datos de todos los apoderados por default	
POST – CONDICIÓN	registrar, visualizar y/o eliminar los datos del apoderado

Tabla 19: Caso de uso 04 - Gestionar datos de los docentes/usuarios

CÓDIGO	CU – 04
NOMBRE DEL CASO DE USO	Gestionar datos de los docentes/usuarios
DESCRIPCIÓN	Permitirá registrar, modificar y eliminar los datos de los usuarios
ACTOR(ES)	Jefe TI
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: REGISTRAR DATOS DEL USUARIO	
1.-El actor ingresa selecciona la opción “Archivo”, “Control docentes/usuarios” del menú del sistema	
2.-El sistema muestra los datos de todos los docentes/usuarios por default	
3.-El actor selecciona el icono “Registrar nuevo docente/usuario”	
4.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: DNI, Apellidos, Nombres, Fecha de Nacimiento, Género, Dirección, Departamento, Provincia, Distrito, Teléfonos, Email, Tipo, Contraseña	
6.-El actor da clic en el botón “Guardar Datos”	
7.-El sistema muestra el siguiente mensaje de confirmación “Registro de docente/usuario agregado correctamente”	
8.-El actor da clic en el botón “Aceptar”	
9.- El sistema muestra los datos de todos los docentes/usuarios por default	
FLUJO ALTERNATIVO: VISUALIZAR DATOS DEL USUARIO	
1.- El actor selecciona la opción “Archivo”, “Control de docentes/usuarios” del menú del sistema	
2.-El sistema muestra los datos de todos los docentes/usuarios por default	
3.-El sistema muestra el formulario con los siguientes campos: DNI, Nombres y Apellidos	
3.-El actor visualiza los datos de todos los docentes/usuarios	
FLUJO ALTERNATIVO: MODIFICAR DATOS DEL USUARIO	
1.-El actor selecciona la opción “Archivo”, “Control de docentes/usuarios” del menú del sistema	
2.-El sistema muestra los datos de todos los docentes/usuarios por default	
3.-El actor selecciona el icono “Modificar”	
4.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: DNI, Apellidos, Nombres, Fecha de Nacimiento, Género, Dirección, Departamento, Provincia, Distrito, Teléfonos, Email, Tipo, Contraseña	
5.- El actor modificará el campo necesario	
6.-El actor da clic en “Actualizar Datos”	
7.-El sistema el siguiente mensaje de confirmación “Registro docentes/usuario actualizado correctamente”	
8.-El actor da clic en el botón “Aceptar”	
9.-El sistema cierra el formulario	

FLUJO ALTERNATIVO: ELIMINAR DATOS DEL USUARIO	
<p>1.- El actor selecciona la opción “Archivo”, “Control de docentes/usuarios” del menú del sistema</p> <p>2.- El sistema muestra los datos de todos los docentes/usuarios por default</p> <p>3.- El actor selecciona el icono “Modificar”</p> <p>4.- El sistema muestra el formulario con los siguientes campos completos: DNI, Apellidos, Nombres, Fecha de Nacimiento, Género, Dirección, Departamento, Provincia, Distrito, Teléfonos, Email, Tipo, Contraseña</p> <p>5.- El actor da clic en “Eliminar Información”</p> <p>6.- El sistema muestra una ventana con el DNI y Nombres completos del docente/usuario</p> <p>7.- El actor selecciona la opción “Eliminar Datos”</p> <p>8.- El sistema muestra el siguiente mensaje de confirmación “Registro de docente/usuario eliminado correctamente”</p> <p>9.- El actor da clic en el botón “Aceptar”</p> <p>10.- El sistema cierra el formulario y muestra los datos de todos los docentes/usuarios por default</p>	
POST – CONDICIÓN	registrar, visualizar y/o eliminar los datos de los docentes/usuarios

Tabla 20: Caso de uso 05 - Gestionar años académicos lectivos

CÓDIGO	CU – 05
NOMBRE DEL CASO DE USO	Gestionar los años académicos lectivos
DESCRIPCIÓN	Permitirá registrar, modificar y eliminar los años académicos lectivos
ACTOR(ES)	Jefe TI, Administradores
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: REGISTRAR AÑO LECTIVO	
<p>1.-El actor ingresa selecciona la opción “Matrículas”, “Control de Años Lectivos” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los años lectivos por default</p> <p>3.-El actor selecciona el icono “Registrar nuevo lectivo”</p> <p>4.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: Id, Año Lectivo, Nombres, Fecha de Inicio, Fecha de Término</p> <p>6.-El actor da clic en el botón “Guardar Datos”</p> <p>7.-El sistema muestra el siguiente mensaje de confirmación “Registro de lectivo agregado correctamente”</p> <p>8.-El actor da clic en el botón “Aceptar”</p> <p>9.- El sistema muestra los datos de todos los años lectivos por default</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: VISUALIZAR AÑO LECTIVO	
<p>1.- El actor selecciona la opción “Matrículas”, “Control de Años Lectivos” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los datos de todos los años lectivos por default</p> <p>3.-El sistema muestra el formulario con los siguientes campos: Id, Año, Nombre</p> <p>3.-El actor visualiza los datos de todos los años lectivos</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: MODIFICAR AÑO LECTIVO	
<p>1.-El actor selecciona la opción “Matrículas”, “Control de Años Lectivos” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los datos de todos los años lectivos por default</p> <p>3.-El actor selecciona el icono “Modificar”</p> <p>4.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: Id, Año Lectivo, Nombres, Fecha de Inicio, Fecha de Término</p> <p>5.- El actor modificará el campo necesario</p>	

<p>6.-El actor da clic en “Actualizar Datos”</p> <p>7.-El sistema el siguiente mensaje de confirmación “Registro de lectivo actualizado correctamente”</p> <p>8.-El actor da clic en el botón “Aceptar”</p> <p>9.-El sistema cierra el formulario</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: ELIMINAR AÑO LECTIVO	
<p>1.-El actor selecciona la opción “Matrículas”, “Control de Años Lectivos” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los datos de todos los años lectivos por default</p> <p>3.-El actor selecciona el icono “Modificar”</p> <p>4.- El sistema muestra el formulario con los siguientes campos completos Id, Año Lectivo, Nombres, Fecha de Inicio, Fecha de Término</p> <p>5.- El actor da clic en “Eliminar Información”</p> <p>6.- El sistema muestra una ventana con el ID y Nombre del Año Lectivo</p> <p>7.- El actor selecciona la opción “Eliminar Datos”</p> <p>8.- El sistema muestra el siguiente mensaje de confirmación “Registro de lectivo eliminado correctamente”</p> <p>9.- El actor da clic en el botón “Aceptar”</p> <p>10.- El sistema cierra el formulario y muestra los datos de todos los años lectivos por default</p>	
POST – CONDICIÓN	registrar, visualizar y/o eliminar los años lectivos

Tabla 21: Caso de uso 06 - Gestionar las aulas por año lectivo

CÓDIGO	CU – 06
NOMBRE DEL CASO DE USO	Gestionar las aulas por año lectivo
DESCRIPCIÓN	Permitirá registrar, modificar y eliminar las aulas por año lectivo
ACTOR(ES)	Jefe TI, Administradores
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: REGISTRAR AULA	
<p>1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente</p> <p>2.-El actor ingresa selecciona la opción “Matrículas”, “Control de Aulas” del menú del sistema</p> <p>3.-El sistema muestra todas las aulas correspondientes al año lectivo</p> <p>4.-El actor selecciona el icono “Registrar nueva Aula”</p> <p>5.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: Id Grado, Descripción, Sección, DNI de tutor, Apellidos y Nombres de tutor, Año, Nombre de Año lectivo</p> <p>6.-El actor completa solo los siguientes campos: Sección y DNI de tutor, ya que los demás campos serán llenados por default del sistema</p> <p>6.-El actor da clic en el botón “Guardar Datos”</p> <p>7.-El sistema muestra el siguiente mensaje de confirmación “Registro de aula agregado correctamente”</p> <p>8.-El actor da clic en el botón “Aceptar”</p> <p>9.- El sistema muestra los datos de todas las aulas por año lectivo por default</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: VISUALIZAR AULA	
<p>1.- El actor ingresa selecciona la opción “Matrículas”, “Control de Aulas” del menú del sistema</p> <p>2.- El sistema muestra todas las aulas correspondientes al año lectivo</p> <p>3.-El sistema muestra el formulario con los siguientes campos: Id, Grado, Sección, Nombre de tutor</p> <p>3.-El actor visualiza los datos de todos los años lectivos</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: MODIFICAR AULA	

<ol style="list-style-type: none"> 1.- El actor ingresa selecciona la opción “Matrículas”, “Control de Aulas” del menú del sistema 2.-El sistema muestra los datos de todas las aulas por default 3.-El actor selecciona el icono “Modificar” 4.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: Id, Grado, Descripción, Sección, DNI de tutor, Nombre de tutor, Año lectivo, Nombre de año lectivo 5.- El actor modificará el campo necesario 6.-El actor da clic en “Actualizar Datos” 7.-El sistema el siguiente mensaje de confirmación “Registro de aula actualizado correctamente” 8.-El actor da clic en el botón “Aceptar” 9.-El sistema cierra el formulario
FLUJO ALTERNATIVO: ELIMINAR AULA
<ol style="list-style-type: none"> 1.- El actor ingresa selecciona la opción “Matrículas”, “Control de Aulas” del menú del sistema 2.-El sistema muestra los datos de todas las aulas por default 3.-El actor selecciona el icono “Modificar” 4.- El sistema muestra el formulario con los siguientes campos completos Id, Grado, Descripción, Sección, DNI de tutor, Nombre de tutor, Año lectivo, Nombre de año lectivo 5.- El actor da clic en “Eliminar Información” 6.- El sistema muestra una ventana con el ID y Descripción Aula 7.- El actor selecciona la opción “Eliminar Datos” 8.- El sistema muestra el siguiente mensaje de confirmación “Registro de aula eliminado correctamente” 9.- El actor da clic en el botón “Aceptar” 10.- El sistema cierra el formulario y muestra las aulas por default
POST – CONDICIÓN
registrar, visualizar y/o eliminar las aulas

Tabla 22: Caso de uso 07 - Gestionar matrículas por año lectivo

CÓDIGO	CU – 07
NOMBRE DEL CASO DE USO	Gestionar matrículas
DESCRIPCIÓN	Permitirá registrar, modificar y eliminar las matrículas de los estudiantes
ACTOR(ES)	Jefe TI, Administradores
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: REGISTRAR MATRÍCULA	
	<ol style="list-style-type: none"> 1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente 2.-El actor ingresa selecciona la opción “Matrículas”, “Control de Matrículas” del menú del sistema 3.-El sistema muestra los datos de todos los estudiantes matriculados por default 4.-El actor selecciona el icono “Registrar nueva matrícula” 5.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: Año, Nombre de Año Lectivo, DNI de estudiante, Id Aula, Monto pensión, Descuento, Total pensión, Responsable, Fecha Matrícula, Cuota de ingreso 6.-El actor da clic en el botón “Guardar Datos” 7.-El sistema muestra el siguiente mensaje de confirmación “Registro de matrícula agregado correctamente” 8.-El actor da clic en el botón “Aceptar” 9.- El sistema muestra los datos de los alumnos matriculados por default
FLUJO ALTERNATIVO: VISUALIZAR MATRÍCULA TOTAL	

<p>1.- El actor selecciona la opción “Matrículas”, “Control de Matrículas” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los datos de todos los alumnos matriculados en la institución por default</p> <p>3.-El sistema muestra el formulario con los siguientes campos: Id, Fecha de matrícula, Nombre y apellido del estudiante, Grado, sección</p> <p>3.-El actor visualiza los datos de todos los estudiantes matriculados</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: MODIFICAR MATRÍCULA	
<p>1.-El actor selecciona la opción “Matrículas”, “Control de Matrículas” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los datos de todos los estudiantes matriculados por default</p> <p>3.-El actor selecciona el icono “Modificar”</p> <p>4.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: ID matrícula, Año, nombre de año lectivo, DNI de estudiante, ID aula, monto de pensión, descuento, fecha de matrícula</p> <p>5.- El actor modificará el campo necesario</p> <p>6.-El actor da clic en “Actualizar Datos”</p> <p>7.-El sistema el siguiente mensaje de confirmación “Registro de matrícula actualizado correctamente”</p> <p>8.-El actor da clic en el botón “Aceptar”</p> <p>9.-El sistema cierra el formulario</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: ELIMINAR MATRÍCULA	
<p>1.- El actor selecciona la opción “Matrículas”, “Control de Matrículas” del menú del sistema</p> <p>2.-El sistema muestra los datos de todos los estudiantes matriculados por default</p> <p>3.-El actor selecciona el icono “Modificar”</p> <p>4.- El sistema muestra el formulario con los siguientes campos completos ID matrícula, Año, nombre de año lectivo, DNI de estudiante, ID aula, monto de pensión, descuento, fecha de matrícula</p> <p>5.- El actor da clic en “Eliminar Información”</p> <p>6.- El sistema muestra una ventana con el ID matrícula, nombres y apellidos des estudiante, grado y sección</p> <p>7.- El actor selecciona la opción “Eliminar Datos”</p> <p>8.- El sistema muestra el siguiente mensaje de confirmación “Registro de lectivo eliminado correctamente”</p> <p>9.- El actor da clic en el botón “Aceptar”</p> <p>10.- El sistema cierra el formulario y muestra los datos de todos los alumnos matriculados por default</p>	
POST – CONDICIÓN	registrar, visualizar y/o eliminar los alumnos matriculados

Tabla 23: Caso de uso 08 - Consultar matrículas por aula

CÓDIGO	CU – 08
NOMBRE DEL CASO DE USO	Consultar matrículas por aula
DESCRIPCIÓN	Permitirá consultar los alumnos matriculados por grado y sección
ACTOR(ES)	Jefe TI, Administradores
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: CONSULTAR MATRICULADOS POR AULA	
<p>1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente</p> <p>2.-El actor ingresa selecciona la opción “Matrículas”, “Consulta matrículas” del menú del sistema</p>	

3.-El sistema muestra los siguientes campos: Id aula y descripción	
4.-El actor selecciona el icono “buscar”	
5.-El sistema mostrará una ventana emergente con todas las aulas existentes	
6.-El actor da clic en el aula que va a consultar	
7.-El actor selecciona la opción “Mostrar matriculados”	
8.-El sistema muestra la lista de los alumnos matriculados con los siguientes campos: número de orden, DNI, nombres y apellidos del estudiante	
9.- El sistema muestra los datos de los alumnos matriculados por default	
POST – CONDICIÓN	registrar, visualizar y/o eliminar los alumnos matriculados por aula

Tabla 24: Caso de uso 09 - Gestionar los cursos

CÓDIGO	CU – 09
NOMBRE DEL CASO DE USO	Gestionar los cursos
DESCRIPCIÓN	Permitirá registrar, modificar, eliminar y consultar los cursos por grado académico
ACTOR(ES)	Jefe TI
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: REGISTRAR NUEVO CURSO	
<p>1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente</p> <p>2.-El actor ingresa selecciona la opción “Académico”, “Administrar cursos” del menú del sistema</p> <p>3.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos completos si es que existen cursos registrados: Nivel, Nombre del curso, DCN, competencia, acciones por default</p> <p>4.-El actor da clic en el botón “Registrar nuevo curso”</p> <p>5.-El sistema muestra una ventada con los siguientes campos: Nivel, DCN, Nombre del curso</p> <p>6.-El actor selecciona el nivel y escribe el DCN y el nombre del curso</p> <p>7.-El actor da clic en la opción “Guardar datos”</p> <p>8.-El sistema muestra un mensaje de confirmación “Curso registrado correctamente”</p> <p>9.-El sistema mostrará los registros de los cursos creados por default</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: MODIFICAR LOS CURSOS	
<p>1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente</p> <p>2.-El actor ingresa selecciona la opción “Académico”, “Administrar cursos” del menú del sistema</p> <p>3.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos completos si es que existen cursos registrados: Nivel, Nombre del curso, DCN, competencia, acciones por default</p> <p>4.-El actor da clic en la opción “Modificar”</p> <p>5.-El sistema muestra una ventana con los siguientes campos modificables: Id curso, Nivel, DCN, Nombre del curso</p> <p>6.-El actor da clic en la opción “Actualizar datos”</p> <p>7.-El sistema muestra un mensaje de confirmación “Los datos del curso han sido actualizados correctamente”</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: ELIMINAR LOS CURSOS	
<p>1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente</p> <p>2.-El actor ingresa selecciona la opción “Académico”, “Administrar cursos” del menú del sistema</p> <p>3.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos completos si es que existen cursos registrados: Nivel, Nombre del curso, DCN, competencia, acciones por default</p>	

<p>4.-El actor da clic en la opción “Eliminar”</p> <p>5.-El sistema muestra una ventana con los siguientes campos: Id Curso, nivel, DCN, nombres del curso</p> <p>6.-El actor selecciona la opción “Eliminar datos”</p> <p>7.-El sistema muestra un mensaje de confirmación “El curso ha sido eliminado correctamente”</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: CONSULTAR CURSOS	
<p>1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente</p> <p>2.-El actor ingresa selecciona la opción “Académico”, “Administrar cursos” del menú del sistema</p> <p>3.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos completos si es que existen cursos registrados: Nivel, Nombre del curso, DCN, competencia, acciones por default</p>	
POST – CONDICIÓN	Permitirá registrar, modificar, eliminar y consultar los cursos por grado académico

Tabla 25: Caso de uso 10 – Gestionar registros académicos de evaluación

CÓDIGO	CU – 10
NOMBRE DEL CASO DE USO	Gestionar registros académicos de evaluación
DESCRIPCIÓN	Permitirá registrar, asignar y actualizar el registro
ACTOR(ES)	Jefe TI, Administrativos
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: CONSULTAR REGISTRO	
<p>1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente</p> <p>2.-El actor ingresa selecciona la opción “Académico”, “Administrar registro” del menú del sistema</p> <p>3.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: Id Grado, Descripción</p> <p>4.-El actor da clic en el botón “Buscar”</p> <p>5.-El actor selecciona el grado académico</p> <p>6.-El actor hace clic en el botón “Mostrar Registros”</p> <p>7.-El sistema mostrará los registros de los cursos que pertenecen al aula seleccionada</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: GENERAR REGISTROS	
<p>1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente</p> <p>2.-El actor ingresa selecciona la opción “Académico”, “Administrar registro” del menú del sistema</p> <p>3.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: Id Grado, Descripción</p> <p>4.-El actor da clic en el botón “Buscar”</p> <p>5.-El actor selecciona el grado académico</p> <p>6.-El sistema muestra el grado académico</p> <p>7.-El actor hace clic sobre el botón generar registros</p> <p>8.-El sistema muestra un mensaje “Los registros han sido generados correctamente”</p>	
FLUJO ALTERNATIVO: ASIGNAR DOCENTE A REGISTRO	
<p>1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente</p> <p>2.-El actor ingresa selecciona la opción “Académico”, “Administrar registro” del menú del sistema</p> <p>3.-El sistema mostrará un formulario con los siguientes campos: Id Grado, Descripción</p> <p>4.-El actor da clic en el botón “Buscar”</p> <p>5.-El actor selecciona el grado académico</p> <p>6.-El actor hace clic en el botón “Mostrar Registros”</p> <p>7.-El actor selecciona la opción asignar docente</p>	

8.-El sistema muestra un formulario con los siguientes campos: Id Registro, nombre curso, DNI docente, nombre docente	
9.-El actor selecciona el botón “buscar” para seleccionar al docente indicado	
10.-El actor da clic en “Actualizar datos”	
11.-El sistema muestra un mensaje de confirmación “Registro actualizado correctamente”	
POST – CONDICIÓN	Consultar, asignar, generar registro académico de evaluación

Tabla 26: Caso de uso 11 - Registrar las notas de los estudiantes por trimestre

CÓDIGO	CU – 11
NOMBRE DEL CASO DE USO	Registrar las notas de los estudiantes por trimestre
DESCRIPCIÓN	Permitirá registrar las notas de los estudiantes por trimestre
ACTOR(ES)	Docentes
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: CONSULTAR MATRICULADOS POR AULA	
1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente 2.-El actor ingresa selecciona la opción “Calificaciones”, “Registro de Notas” del menú del sistema 3.-El sistema muestra los siguientes campos: Id registro, nombre de registro, trimestre 4.-El actor selecciona el icono “buscar” 5.-El sistema muestra la lista de cursos asignados al docente 6.-El actor selecciona el registro donde registrará sus notas 7.-El actor selecciona el trimestre correspondiente 7.-El actor selección la opción “Mostrar registro” 8.-El sistema muestra el registro correspondiente 9.-El actor descarga la plantilla de registro en formato Excel 10.-El actor sube el formato de Excel (que contiene las notas) 11.-El sistema envía un mensaje de confirmación “Las notas fueron registradas correctamente” 12.-El actor da clic en el botón “Aceptar” 13.-El sistema muestra el registro de notas actualizado	
POST – CONDICIÓN	registrar, visualizar las notas de los estudiantes por trimestre

Tabla 27: Registrar comentarios referentes al progreso de los estudiantes por trimestre

CÓDIGO	CU – 12
NOMBRE DEL CASO DE USO	Registrar comentarios referentes al progreso de los estudiantes por trimestre
DESCRIPCIÓN	Permitirá registrar los comentarios de los estudiantes por trimestre
ACTOR(ES)	Docentes (tutores)
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: CONSULTAR MATRICULADOS POR AULA	
1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente	

2.-El actor ingresa selecciona la opción “Calificaciones”, “Registrar comentarios” del menú del sistema	
3.-El sistema muestra los siguientes campos: Id aula, nombre de aula, trimestre	
4.-El actor selecciona el icono “buscar”	
5.-El sistema muestra la lista de los grados asignados al docente	
6.-El actor selecciona el aula donde registrará sus comentarios	
7.-El actor selecciona el trimestre correspondiente	
7.-El actor selección la opción “Mostrar comentarios”	
8.-El sistema muestra la plantilla de comentarios correspondiente	
9.-El actor descarga la plantilla de comentarios en formato Excel	
10.-El actor sube el formato de Excel (que contiene los comentarios)	
11.-El sistema envía un mensaje de confirmación “Los comentarios fueron registrados correctamente”	
12.-El actor da clic en el botón “Aceptar”	
13.-El sistema muestra el registro de notas actualizado	
POST – CONDICIÓN	registrar, visualizar los comentarios de los estudiantes por trimestre

Tabla 28: Caso de uso 13 - Consultar consolidado de notas

CÓDIGO	CU – 13
NOMBRE DEL CASO DE USO	Consultar consolidado de notas
DESCRIPCIÓN	Permitirá consultar las notas de los estudiantes de los tres trimestres
ACTOR(ES)	Docentes (tutores) y administrativos
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: CONSULTAR CONSOLIDADO DE NOTAS	
1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente	
2.-El actor ingresa selecciona la opción “Calificaciones”, “Consolidados” del menú del sistema	
3.-El sistema muestra los siguientes campos: Id aula y nombre de aula	
4.-El actor selecciona el icono “buscar”	
5.-El sistema muestra la lista de los grados asignados al docente	
6.-El actor selecciona el aula correspondiente	
7.-El actor selección la opción “Mostrar consolidado”	
8.-El sistema muestra los cursos asignados para el aula seleccionada	
9.-El actor da clic en el botón de “Ver Calificaciones”	
10.-El sistema muestra el registro de alumnos con las notas correspondientes para cada trimestre	
11.-El actor selecciona cerrar	
POST – CONDICIÓN	

Tabla 29: Caso de uso 14 – Consultar lista de estudiantes

CÓDIGO	CU – 14
NOMBRE DEL CASO DE USO	Consultar lista de estudiantes
DESCRIPCIÓN	Permitirá consultar la lista de los estudiantes por grado académico
ACTOR(ES)	Docentes
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: CONSULTAR LISTA DE ESTUDIANTES	
1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente	

2.-El actor ingresa selecciona la opción “Calificaciones”, “Lista de estudiantes” del menú del sistema
3.-El sistema muestra los siguientes campos: Id aula y nombre de aula
4.-El actor selecciona el icono “buscar”
5.-El sistema muestra la lista de los grados asignados al docente
6.-El actor selecciona el aula correspondiente
7.-El actor selección la opción “Mostrar matriculados”
8.-El sistema muestra un formulario con los siguientes campos: número de orden, DNI, Apellidos y nombres del estudiante
9.-El actor da clic en el botón “Descargar Lista”
10.-El sistema descarga la lista de alumnos según grado académico en formato Excel
POST – CONDICIÓN

Tabla 30: Caso de uso 15 – Procesar calificativos finales

CÓDIGO	CU – 15
NOMBRE DEL CASO DE USO	Procesar calificativos finales
DESCRIPCIÓN	Permitirá procesar las notas finales de los estudiantes
ACTOR(ES)	Jefe de TI, Administrativos
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: PROCESAR CALIFICATIVOS FINALES	
1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente	
2.-El actor ingresa selecciona la opción “Académico”, “Procesar calificativos finales” del menú del sistema	
3.-El sistema muestra los siguientes campos: Id aula, nombre del grado, sección y tutor por default	
4.-El actor selecciona el icono “Procesar registros de evaluaciones finales”	
5.-El sistema calcula el promedio final según el tipo de calificación de todos los cursos asignados al aula	
POST – CONDICIÓN	Calificativos finales

Tabla 31: Caso de uso 16 - Gestionar pago de las pensiones

CÓDIGO	CU – 16
NOMBRE DEL CASO DE USO	Gestionar el pago de las pensiones
DESCRIPCIÓN	Permitirá registrar, consultar, editar y eliminar el pago de las pensiones
ACTOR(ES)	Administrativos
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: REGISTRAR PAGO DE PENSIONES	
1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente	
2.-El actor ingresa selecciona la opción “Pensiones “Pago de pensiones” del menú del sistema	
3.-El sistema muestra los siguientes campos: DNI del estudiante, Nombres y apellidos del estudiante	
4.-El actor selecciona el icono “buscar”	
5.-El sistema abre una ventana con los siguientes campos: Apellidos, DNI, nombres completos.	
6.-El actor escribe el apellido o los apellidos del estudiante	
7.-El actor da clic en el botón “Buscar”	
8.-El actor selecciona el estudiante correspondiente	
9.-El sistema muestra los siguientes campos completos: DNI del estudiante, Nombres y apellidos del estudiante	
10.-El actor da clic en el botón “Mostrar Kardex”	

- 11.-El sistema muestra el Kardex de pago con los siguientes campos: ID, grado, Descripción, monto, descuento, total, fecha de vencimiento, estado, fecha de pago, boleta, acciones
- 12.-El actor selecciona el icono de “pagar” del campo acciones
- 13.-El sistema cambia de estado a pagado

FLUJO ALTERNATIVO: CONSULTAR PAGO DE PENSIONES

- 1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente
- 2.-El actor ingresa selecciona la opción “Pensiones “Pago de pensiones” del menú del sistema
- 3.-El sistema muestra los siguientes campos: DNI del estudiante, Nombres y apellidos del estudiante
- 4.-El actor selecciona el icono “buscar”
- 5.-El sistema abre una ventana con los siguientes campos: Apellidos, DNI, nombres completos.
- 6.-El actor escribe el apellido o los apellidos del estudiante
- 7.-El actor da clic en el botón “Buscar”
- 8.-El actor selecciona el estudiante correspondiente
- 9.-El sistema muestra los siguientes campos completos: DNI del estudiante, Nombres y apellidos del estudiante
- 10.-El actor da clic en el botón “Mostrar Kardex”
- 11.-El actor da clic en el botón “Ver boleta”
- 12.-El sistema muestra el comprobante de pago del estudiante

FLUJO ALTERNATIVO: EDITAR PAGO DE PENSIONES

- 1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente
- 2.-El actor ingresa selecciona la opción “Pensiones “Pago de pensiones” del menú del sistema
- 3.-El sistema muestra los siguientes campos: DNI del estudiante, Nombres y apellidos del estudiante
- 4.-El actor selecciona el icono “buscar”
- 5.-El sistema abre una ventana con los siguientes campos: Apellidos, DNI, nombres completos.
- 6.-El actor escribe el apellido o los apellidos del estudiante
- 7.-El actor da clic en el botón “Buscar”
- 8.-El actor selecciona el estudiante correspondiente
- 9.-El sistema muestra los siguientes campos completos: DNI del estudiante, Nombres y apellidos del estudiante
- 10.-El actor da clic en el botón “Mostrar Kardex”
- 11.-El actor da clic en el botón “Editar”
- 12.-El sistema mostrará el Kardex de pago con los siguientes campos: ID Kardex, fecha de vencimiento, DNI del estudiante, nombres del estudiante, descripción Kardex, monto pago, descuento pago, total pago
- 13.-El sistema permitirá modificar solo el campo de descuento
- 14.-El actor da clic en el botón “Actualizar datos”
- 15.-El sistema mostrará un mensaje de confirmación “Registro de descuento procesado correctamente”
- 16.-El actor da clic en el botón “Aceptar”
- 14.-El sistema actualizará el campo total pago

FLUJO ALTERNATIVO: ELIMINAR REGISTRO DE KARDEX

- 1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente
- 2.-El actor ingresa selecciona la opción “Pensiones “Pago de pensiones” del menú del sistema
- 3.-El sistema muestra los siguientes campos: DNI del estudiante, Nombres y apellidos del estudiante
- 4.-El actor selecciona el icono “buscar”

5.-El sistema abre una ventana con los siguientes campos: Apellidos, DNI, nombres completos.
6.-El actor escribe el apellido o los apellidos del estudiante
7.-El actor da clic en el botón "Buscar"
8.-El actor selecciona el estudiante correspondiente
9.-El sistema muestra los siguientes campos completos: DNI del estudiante, Nombres y apellidos del estudiante
10.-El actor da clic en el botón "Mostrar Kardex"
11.-El actor da clic en el botón "Eliminar"
POST – CONDICIÓN

Tabla 32: Caso de uso 17 – Consultar padrón de pagos

CÓDIGO	CU – 17
NOMBRE DEL CASO DE USO	Consultar padrón de pagos
DESCRIPCIÓN	Permitirá consultar los pagos de las pensiones de los estudiantes por aula
ACTOR(ES)	Administrativos
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: CONSULTAR PADRÓN DE PAGOS	
1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente	
2.-El actor ingresa selecciona la opción "Pensiones", "padrón de pagos" del menú del sistema	
3.-El sistema muestra los siguientes campos: Id aula, nombre aula	
4.-El actor selecciona el aula correspondiente	
5.-El actor da clic en la opción "Mostrar padrón de pagos"	
6.-El sistema muestra la lista de los pagos de los estudiantes que han pagado pensión del aula	
POST – CONDICIÓN	

Tabla 33: Caso de uso 18 – Imprimir comprobantes de pago

CÓDIGO	CU – 18
NOMBRE DEL CASO DE USO	Imprimir comprobantes de pago
DESCRIPCIÓN	Permitirá imprimir las boletas de pago de los estudiantes
ACTOR(ES)	Administrativos
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: IMPRIMIR COMPROBANTES DE PAGO	
1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente	
2.-El actor ingresa selecciona la opción "Pensiones", "Impresión de comprobantes de pago" del menú del sistema	
3.-El sistema muestra los siguientes campos: Número inicial de la boleta, Número final de la boleta	
4.-El actor da clic en la opción "Imprimir boletas"	
5.-El sistema abre la boleta correspondiente en formato pdf	
6.-El actor imprime la(s) boleta(s)	
POST – CONDICIÓN	

Tabla 34: Caso de uso 19 - Generar kardex de pago por estudiante

CÓDIGO	CU – 19
NOMBRE DEL CASO DE USO	Generar Kardex de pago de por estudiante

DESCRIPCIÓN	Permitirá consultar los pagos de las pensiones de los estudiantes
ACTOR(ES)	Administrativos. Jefe de TI
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: GENERAR KARDEX	
1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente 2.-El actor ingresa selecciona la opción “Procesos”, “Generar Kardex de pago” del menú del sistema 3.-El sistema genera el Kardex con los siguientes campos: ID Kardex, fecha de vencimiento, DNI del estudiante, nombres del estudiante, descripción Kardex, monto pago, descuento pago, total pago	
POST – CONDICIÓN	El sistema muestra un mensaje de confirmación

Tabla 35: Caso de uso 20 - Generar archivos para envío de boletas a SUNAT

CÓDIGO	CU – 20
NOMBRE DEL CASO DE USO	Generar archivos para envío de boletas a SUNAT
DESCRIPCIÓN	Permitirá consultar los pagos de las pensiones de los estudiantes
ACTOR(ES)	Administrativos. Jefe de TI
PRE – CONDICIÓN	Haber ingresado al sistema
FLUJO PRINCIPAL: GENERAR ARCHIVOS PARA SUNAT	
1.-El actor ingresa al sistema y selecciona el año lectivo correspondiente 2.-El actor ingresa selecciona la opción “Procesos”, “Envío boletas electrónicas - SUNAT” del menú del sistema 3.-El sistema muestra los siguientes campos de las boletas que no han sido enviadas a SUNAT: Nro de comprobante, fecha de pago, fecha de emisión, DNI, nombre del estudiante, Sub total, descuento, mora, total 4.-El actor da clic en la opción “Generar archivo XML” 5.-El sistema genera los archivos con el formato que requiere la SUNAT (CAB,DET,TRI,LEY)	
POST – CONDICIÓN	

4.2.3. Diagrama de casos de uso

El proceso de gestión administrativa de la institución necesita de tres actores que serían los docentes, docentes tutores y administrativos. A continuación, se muestran los diagramas de caso de uso por actores en las figuras 15, 16 y 17.

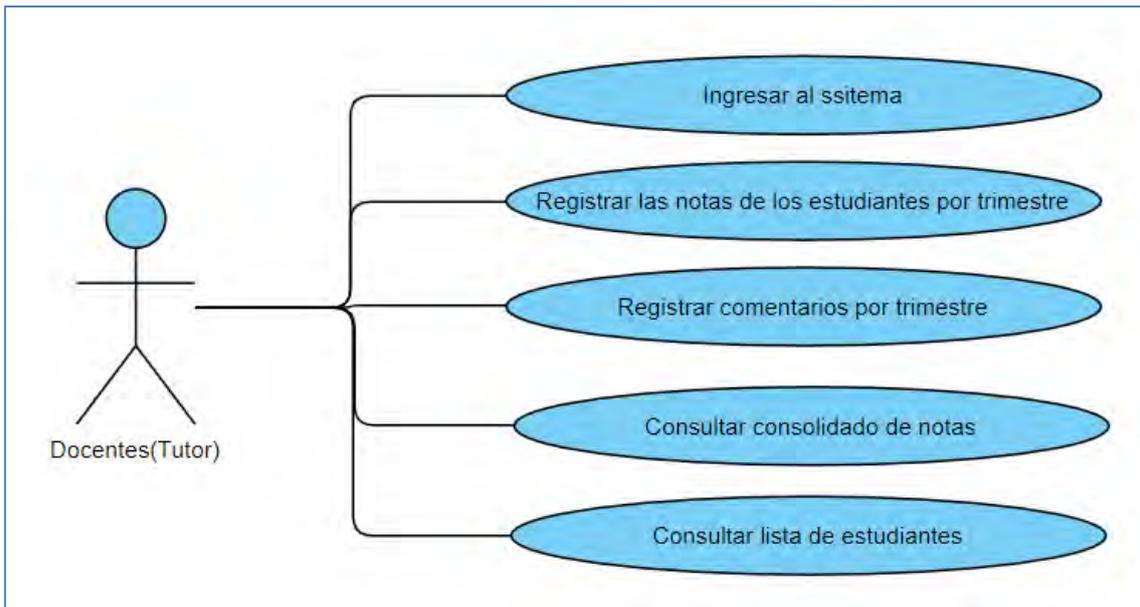


Figura 15: Caso de Uso – Perfil Docentes tutores
Elaboración Propia



Figura 16: Caso de Uso - Perfil Docentes
Elaboración Propia

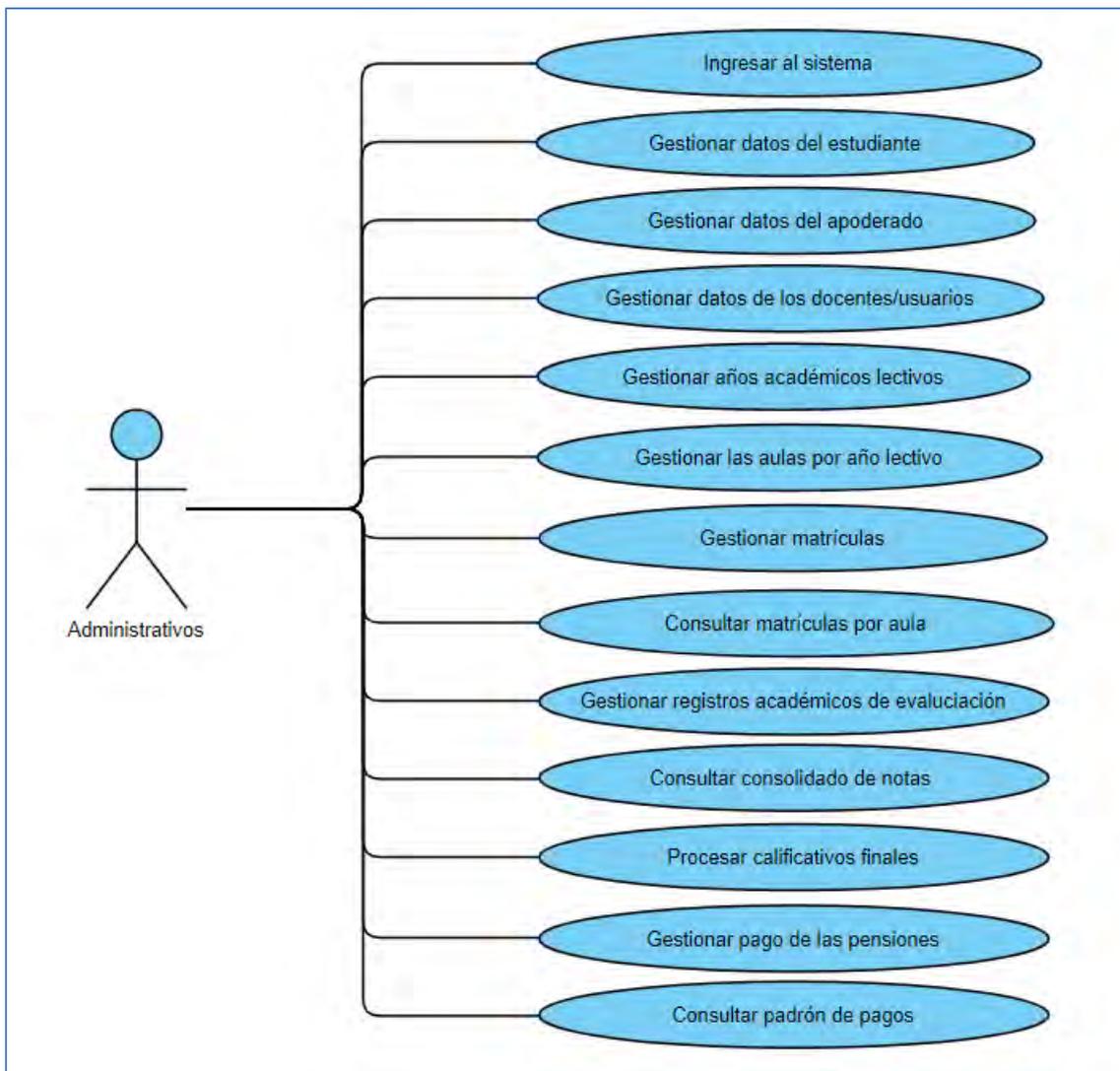


Figura 17: Caso de Uso - Perfil Administrativo
Elaboración Propia

4.2.4. Diagrama Entidad – Relación de base de datos del sistema

A continuación, se muestra el Diagrama de Entidad y Relación del proceso mejorado para la institución en la Figura 18.

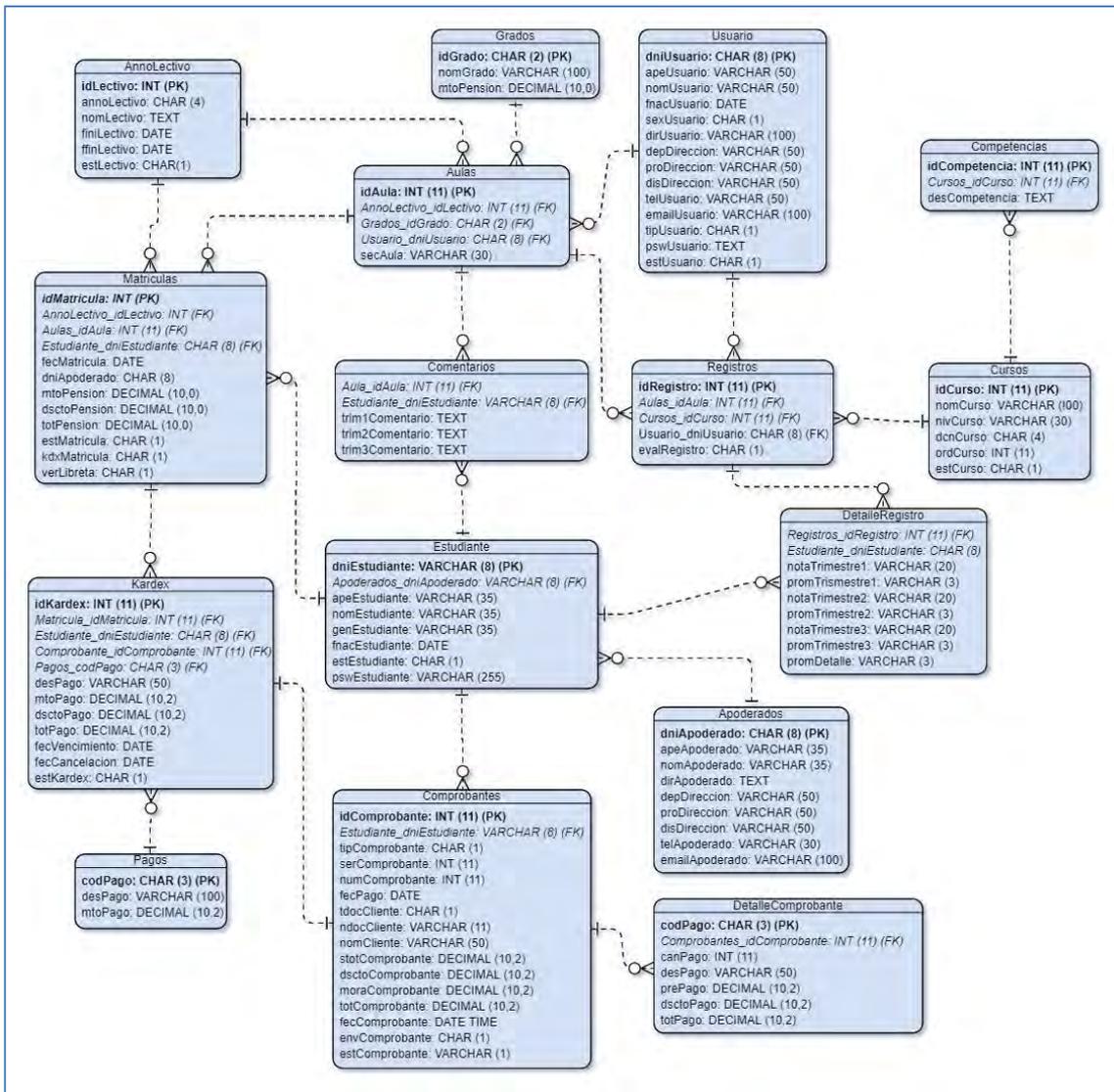


Figura 18: Diagrama de Entidad - Relación de la institución
Elaboración Propia

4.2.5. Diccionario de datos, definición y descripción de las entidades que participan en el sistema a desarrollar

A continuación, se muestra en las siguientes tablas el diccionario de datos, definición y descripción de las entidades y atributos del sistema de mejora para la gestión administrativa de la institución.

Tabla 36: Diccionario de datos – Entidad: AnnoLectivo

Entidad: AnnoLectivo			
Descripción:	Almacena los nombres de los años lectivos		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
idLectivo	Es el código del año lectivo (PK)	CHAR (11)	1
annoLectivo	Es el año lectivo	CHAR (4)	2021
nomLectivo	Nombre del año lectivo	TEXT	Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia
finiLectivo	Fecha de inicio del año lectivo	DATE	01/03/2021
ffinLectivo	Fecha de fin del año lectivo	DATE	31/12/2021
estLectivo	Estado A: activo si es año actual en curso. Estado D: desactivado si es año pasado.	CHAR (1)	A

Tabla 37: Diccionario de datos – Entidad: Matriculas

Entidad: Matriculas			
Descripción:	Almacena los datos de los estudiantes matriculados en el año lectivo		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
idMatricula	Código de matrícula (PK)	INT (11)	1
fecMatricula	Fecha de la matrícula	DATE	01/03/2021
dniApoderado	DNI del padre/apoderado	CHAR (8)	25790372
mtoPension	Monto de la pensión	DECIMAL (10,0)	350.00
dsctoPension	Monto de descuento en la pensión	DECIMAL (10,0)	70.00
totPension	Monto total con o sin descuento de pensión	DECIMAL (10,0)	280.00
estMatricula	Estado de matrícula A: Activo D: Desactivado	CHAR (1)	A
kdxMatricula	Estado de generación de Kardex. S: Si se generó N: No se generó	CHAR (1)	S
verLibreta	Estado de visualización de libreta de notas. S: Sí N: No	CHAR (1)	S

Tabla 38: Diccionario de datos – Entidad: Kardex

Entidad: Kardex			
Descripción:	Genera los montos de las pensiones de cada estudiante		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
idKardex	Código de Kardex (PK)	INT (11)	1
desPago	Descripción de pago	VARCHAR (50)	Matricula
mtoPago	Monto total para pagar	DECIMAL (10,2)	350.00
dsctoPago	Descuento de pensión	DECIMAL (10,0)	70.00
totPago	Monto total con o sin descuento de pensión	DECIMAL (10,0)	280.00
fecVencimiento	Fecha de vencimiento de pago	DATE	21/03/2021
fecCancelacion	Fecha de cancelación de pago	DATE	20/03/2021
estKardex	Estado de Kardex P: Pagado N: No pagado	CHAR (1)	P

Tabla 39: Diccionario de datos – Entidad: Pagos

Entidad: Pagos			
Descripción:	Código de pago según nivel académico (inicial, primaria o secundaria)		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
codPago	Código de pago dependiendo del nivel: inicial, primaria y secundaria	CHAR (3)	002
desPago	Descripción de pago: Matrícula, pensión, certificado, derecho de ingreso, etc	VARCHAR (50)	Matricula
mtoPago	Monto total para pagar	DECIMAL (10,2)	350.00

Tabla 40: Diccionario de datos – Entidad: Grados

Entidad: Grados			
Descripción:	Grado académico del estudiante		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
idGrado	Código de grado	CHAR (2)	01
nomGrado	Nombre de grado académico	VARCHAR (100)	Inicial 3 Años

nivGrado	Nivel del grado académico	VARCHAR (1)	I: Inicial P: primaria S: Secundaria
mtoPension	Monto pensión	DECIMAL (10,2)	350.00

Tabla 41: Diccionario de datos – Entidad: Aulas

Entidad: Aulas			
Descripción:	Aulas existentes en el año lectivo		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
idAula	Código de aula	INT (11)	41
secAula	Nombre de la sección	VARCHAR (30)	Única

Tabla 42: Diccionario de datos – Entidad: Comentarios

Entidad: Comentarios			
Descripción:	Detalla el progreso de los estudiantes por trimestre		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
Trim1comentario	Comentario del 1er trimestre	TEXT	El estudiante es responsable
Trim2Comentario	Comentario del 2do trimestre	TEXT	El estudiante es responsable
Trim3Comentario	Comentario del 3er trimestre	TEXT	El estudiante es responsable

Tabla 43: Diccionario de datos – Entidad: Estudiante

Entidad: Estudiante			
Descripción:	Almacena los datos de los estudiantes		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
dniEstudiante	Documento de identidad del estudiante	VARCHAR (8)	73117904
apeEstudiante	Apellido del estudiante	VARCHAR (35)	Pereda
nomEstudiante	Nombre del estudiante	VARCHAR (35)	Allison
genEstudiante	Género del estudiante	VARCHAR (35)	Femenino
fnacEstudiante	Fecha de nacimiento del estudiante	DATE	15/01/1995
estEstudiante	Estado del estudiante A: Activo D: Desactivado	CHAR (1)	A
pswEstudiante	Contraseña del estudiante	VACHAR (255)	Asdf123456

Tabla 44: Diccionario de datos – Entidad: Comprobantes

Entidad: Comprobantes			
Descripción:	Almacena los comprobantes de pago del pago de las pensiones		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
idComprobante	Código del comprobante de pago	INT (11)	00345
tipComprobante	Tipo de comprobante: Factura (F) o Boleta (B)	CHAR (1)	F
serComprobante	Serie del comprobante	INT (11)	0001
numComprobante	Número del comprobante	INT (11)	1234
fecPago	Fecha de pago de la pensión	DATE	31/03/2021
tdocCliente	Tipo de documento del cliente D: DNI R: RUC	CHAR (1)	D
ndocCliente	Número de documento de identidad del cliente	VARCHAR (11)	73785087
nomCliente	Nombre del cliente	VARCHAR (50)	William
stotComprobante	Subtotal del comprobante	DECIMAL (10,2)	350
moraComprobante	Mora por atraso de pago	DECIMAL (10,2)	10
dsctoComprobante	Descuento	DECIMAL (10,2)	50
totComprobante	Total a pagar	DECIMAL (10,2)	310.00
fecComprobante	Fecha en la que se genera el comprobante	DATE TIME	15/03/2021
envComprobante	Estado de envío a la SUNAT. S: Sí N: No	CHAR (1)	S
estComprobante	Si el comprobante. A: Anulado P: Pagado X: Pendiente de pago	VARCHAR (1)	P

Tabla 45: Diccionario de datos – Entidad: Usuario

Entidad: Estudiante			
Descripción:	Almacena los datos de los usuarios que usan el sistema		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo

dniUsuario	Documento de identidad del usuario	CHAR (8)	21864146
apeUsuario	Apellido del usuario	VARCHAR (50)	Pereda
nomUsuario	Nombre del usuario	VARCHAR (50)	Kludia
fnacUsuario	Fecha de nacimiento del usuario	DATE	28/10/2021
sexUsuario	Sexo del usuario	CHAR (1)	F
dirUsuario	Dirección de usuario	VARCHAR (100)	Av. Luis Galvez Chipoco Mz A Lt 01
depDireccion	Departamento	VARCHAR (50)	Ica
proDireccion	Provincia	VARCHAR (50)	Chincha
disDireccion	Distrito	VARCHAR (50)	Chincha Alta
telUsuario	Teléfono	VARCHAR (50)	954455111
emailUsuario	Correo electrónico	VARCHAR (100)	allisonpereda@gmail.com
tipUsuario	Tipo de usuario A: Administrativo D: Docente	CHAR (1)	A
pswUsuario	Contraseña	CHAR (1)	Asdf123
estUsuario	Estado de usuario A: Activado D: Desactivado	CHAR (1)	A

Tabla 46: Diccionario de datos – Entidad: Registros

Entidad: Registros			
Descripción:	Registros correspondientes a cada aula según curso		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
idRegistro	Código del registro	INT (11)	01
evalRegistro	Tipo de evaluación de registro. N: registro se evalúa con números L: registro se evalúa con letras	CHAR (1)	N

Tabla 47: Diccionario de datos – Entidad: DetalleRegistro

Entidad: Registros			
Descripción:	Almacena las notas por trimestre según estudiante		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
notaTrimestre1	Nota del 1er trimestre	VARCHAR (20)	15

promTrimestre1	Promedio del 1er trimestre	VARCHAR (3)	15
notaTrimestre2	Nota del 2do trimestre	VARCHAR (20)	13
promTrimestre2	Promedio del 2do trimestre	VARCHAR (3)	13
notaTrimestre3	Nota del 3er trimestre	VARCHAR (20)	16
promTrimestre3	Promedio del 3er trimestre	VARCHAR (3)	16
promDetalle	Nota final del curso	VARCHAR (3)	14

Tabla 48: Diccionario de datos – Entidad: Apoderados

Entidad: Registros			
Descripción:	Almacena los datos de los apoderados de los estudiantes		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
dniApoderado	DNI del apoderado	CHAR (8)	25790372
apeApoderado	Apellido del apoderado	VARCHAR (35)	Pereda
nomApoderado	Nombre del apoderado	VARCHAR (35)	Pinazo
dirApoderado	Dirección del apoderado	TEXT	Alameda El Alba 110
depDireccion	Departamento de residencia	VARCHAR (50)	Ica
proDireccion	Provincia de residencia	VARCHAR (50)	Chincha
disDireccion	Distrito de residencia	VARCHAR (50)	Chincha Alta
telApoderado	Teléfono de apoderado	VARCHAR (30)	956652707
emailApoderado	Email del apoderado	VARCHAR (100)	wjpereda@hotmail.com

Tabla 49: Diccionario de datos – Entidad: DetalleComprobante

Entidad: Registros			
Descripción:	Refleja el detalle de los comprobantes de pago		
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
codPago	Código de pago dependiendo del nivel: inicial, primaria y secundaria	CHAR (3)	001
canPago	Cantidades	INT (11)	1
desPago	Descripción de pago	VARCHAR (50)	Matrícula
prePago	Precio del pago	DECIMAL (10,2)	350
dsctoPago	Descuento	DECIMAL (10,2)	50

totPago	Total del pago	DECIMAL (10,2)	300
---------	----------------	----------------	-----

Tabla 50: Diccionario de datos – Entidad: Competencias

Entidad: Registros			
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
Descripción:		Almacena las competencias que se evalúan en el curso	
idCompetencia	Código de competencia	INT (11)	1
desCompetencia	Descripción de la competencia a evaluar	TEXT	Se desenvuelve de manera autónoma a través de su motricidad

Tabla 51: Diccionario de datos – Entidad: Cursos

Entidad: Registros			
Nombre atributo:	Descripción	Tipo de valor	Ejemplo
Descripción:		Almacena los cursos vigente para el año lectivo	
idCursos	Código de curso	INT (11)	19
nomCurso	Nombre del curso	VARCHAR (100)	Ciencia y Tecnología
nivCurso	Nivel del curso	VARCHAR (30)	Inicial
dcnCurso	Diseño Curricular Nacional	CHAR (4)	2020
ordCurso	Orden de visualización	INT (11)	1
estCurso	Estado de curso A: Activo D: Desactivado	CHAR (1)	A

4.2.6. Elaboración del diagrama de clases

El patrón Modelo- Vista-Controlador (MVC) es un enfoque arquitectónico crucial en el desarrollo de aplicaciones, permitiendo la separación efectiva de las preocupaciones y la organización ordenada del código. En términos de definición, MVC se describe como “un patrón de diseño arquitectónico que divide una aplicación en tres componentes principales: el Modelo, que representa los datos y la lógica del negocio; la Vista, encargada de la presentación visual; y el Controlador, que maneja la interacción del usuario” (Adams, Patrones de Diseño en Desarrollo de Software: Estrategias Probadas para Arquitectura de Aplicaciones, 2018). En esta estructura, las clases del Modelo, que

encapsulan los datos y la lógica subyacente, se relacionan estrechamente con la parte central del patrón, interactuando con el Controlador para procesar acciones del usuario y actualizar la Vista correspondiente. Esta colaboración entre las clases del Modelo y el Controlador asegura una gestión eficaz de los datos y las operaciones detrás de la interfaz visible.

A continuación, se muestra el diagrama de clases en la Figura 19.

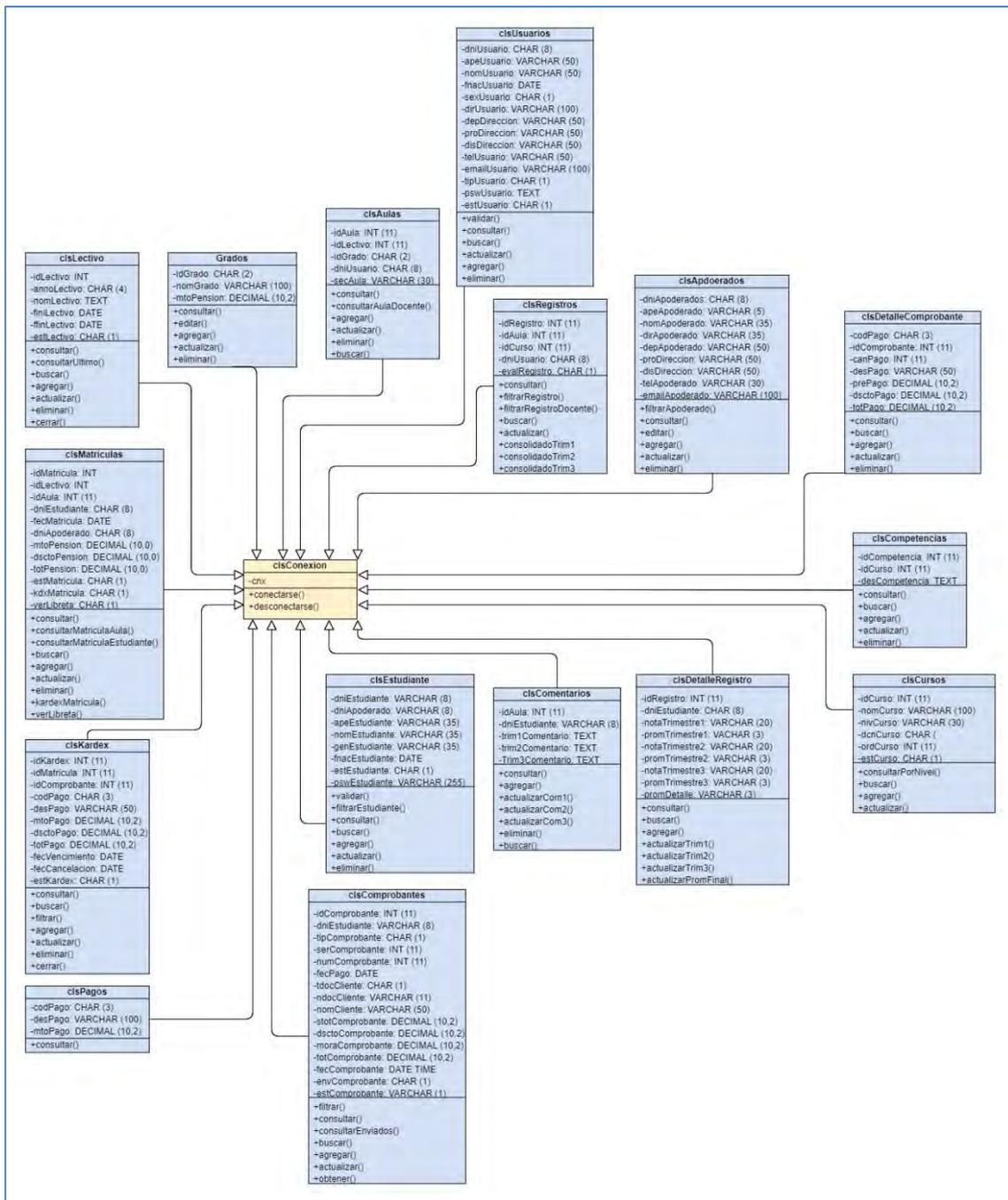


Figura 19: Diagrama de clases
Elaboración Propia

4.3. FASE: DISEÑO

En esta fase se responde a la pregunta cómo funcionará el sistema y qué necesita la institución. Además, se definirá el sistema a nivel superior y sus propiedades.

4.3.1. Estrategia de adquisición del sistema

Las instituciones enfocan su atención en la educación y la pedagogía, por lo que la estrategia de adquisición más adecuada sería externalización u *outsourcing*. Esta estrategia se basa en contratar a un proveedor de servicios externos especializado en la creación del sistema de información. Las ventajas son las siguientes.

- El sistema puede crearse en cualquier punto de la línea de existencia de una institución, ya sea al inicio de la creación de la institución o una vez estructurada como tal, ya que al ser proveedor especializado el tiempo de creación es relativamente corto para poder crear el SI.
- No hay preocupación si no existe experiencia funcional o técnica en la institución, ya que los proveedores especializados se encargarán del sistema de información.
- El personal especializado dará la trazabilidad y la confiabilidad que la gestión administrativa de la institución necesita referente al pago de las pensiones, matrículas y notas de los estudiantes.

4.3.2. Documento de arquitectura

La arquitectura del sistema será de dos niveles: Cliente – Servidor, ya que el cliente (administrativos, docentes y/o alumnos) se encuentra en terminales como laptop, computador, Tablet o Smartphone, donde podrá ingresar con un usuario y contraseña al sistema para validar el ingreso. El servidor se comportará como un sistema gestor de base de datos dando una respuesta a lo que el cliente solicite. Esta arquitectura se dividirá en dos capas.

- Capa 1 – Cliente: hace referencia a la interfaz de presentación en la cual el cliente solicita recursos e interactúa con el sistema a través de las diferentes gestiones administrativas de la institución.
- Capa 2 – Servidor: hace referencia a la capa lógica del sistema, la cual es codificada siguiendo una programación orientada a objetos para las entidades definidas previamente. Además, el servidor responde directamente a la solicitud con sus propios recursos que sería la base de datos MySQL.

Cabe resaltar que el sistema no cuenta con restricciones, ya que se puede hacer uso de este en cualquier lugar y/o dispositivo gracias al dominio web que se obtendrá.

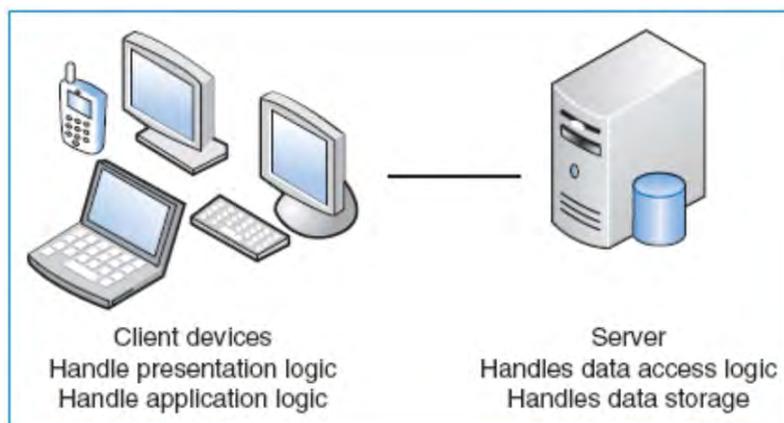


Figura 20: Arquitectura cliente-servidor de dos niveles

Fuente: John Wiley & Sons, Inc.

4.3.3. Documento de diseño

Para la definición de los estándares de diseño se utilizó *Bootstrap*, ya que es una biblioteca multiplataforma o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. A continuación, se detallan los estándares.

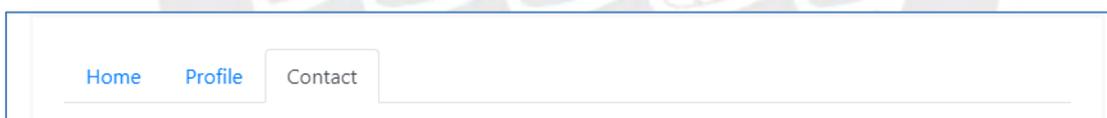


Figura 21: Estilo de menú - Navs

Fuente: Bootstrap

Hoverable rows

Add `.table-hover` to enable a hover state on table rows within a `<tbody>`.

#	First	Last	Handle
1	Mark	Otto	@mdo
2	Jacob	Thornton	@fat
3	Larry the Bird		@twitter

Figura 22: Interfaz de tablas

Fuente: Bootstrap

Headings

All HTML headings, `<h1>` through `<h6>`, are available.

Heading	Example
<code><h1></h1></code>	h1. Bootstrap heading
<code><h2></h2></code>	h2. Bootstrap heading
<code><h3></h3></code>	h3. Bootstrap heading
<code><h4></h4></code>	h4. Bootstrap heading
<code><h5></h5></code>	h5. Bootstrap heading
<code><h6></h6></code>	h6. Bootstrap heading

Figura 23: Estilo de títulos

Fuente: Bootstrap

#009933	#0083E6
#CA4E4E	#595959
#D9D9D9	#000000

Figura 24: Paleta de colores

Elaboración propia

4.3.4. Prototipos del sistema

A continuación, se muestran los prototipos de lo que sería el sistema de gestión administrativa para la institución. Se dividirá en seis partes, las cuales pertenecen a la misma cantidad de divisiones del menú principal.

Para comenzar se mostrará la pantalla de inicio de sesión ver Figura 25. Luego, se verá la pantalla principal donde se encontrará el menú de inicio del sistema de información ver Figura 26.

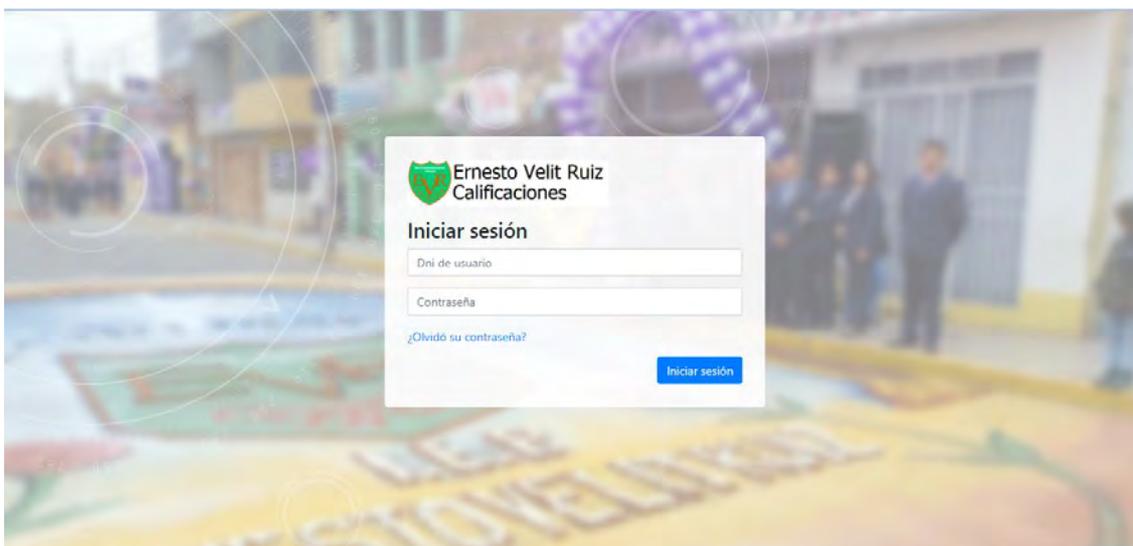


Figura 25: Mock up - Pantalla de inicio de sesión
Elaboración Propia



Figura 26: Mock up - Pantalla de menú principal
Elaboración Propia

Primero, se mostrarán los prototipos de la sección “Archivo” del menú principal.

- **Opción control de estudiantes:** Para ver el registro de estudiantes se deberá dar clic en la opción “Control de estudiantes” como muestra la Figura 27. A continuación, se visualizarán los estudiantes registrados por default ver Figura 28. Para poder visualizar la información del estudiante a detalle se deberá dar clic en el botón “visualizar” ubicado en la columna de acciones y se mostrará la siguiente información de la Figura 29. Asimismo, para poder eliminar y/o editar el registro de estudiante se deberá dar clic en el botón “eliminar” o “editar” que muestra la Figura 29; en el caso, de la acción “editar” se abrirá un formulario

para poder actualizar la información como se muestra en la Figura 31. Finalmente, Para poder registrar un nuevo estudiante se deberá dar clic en el botón “Registrar nuevo estudiante” y aparecerá un formulario como se muestra en la Figura 30.



Figura 27: Mock up – Opción control de estudiantes
Elaboración Propia

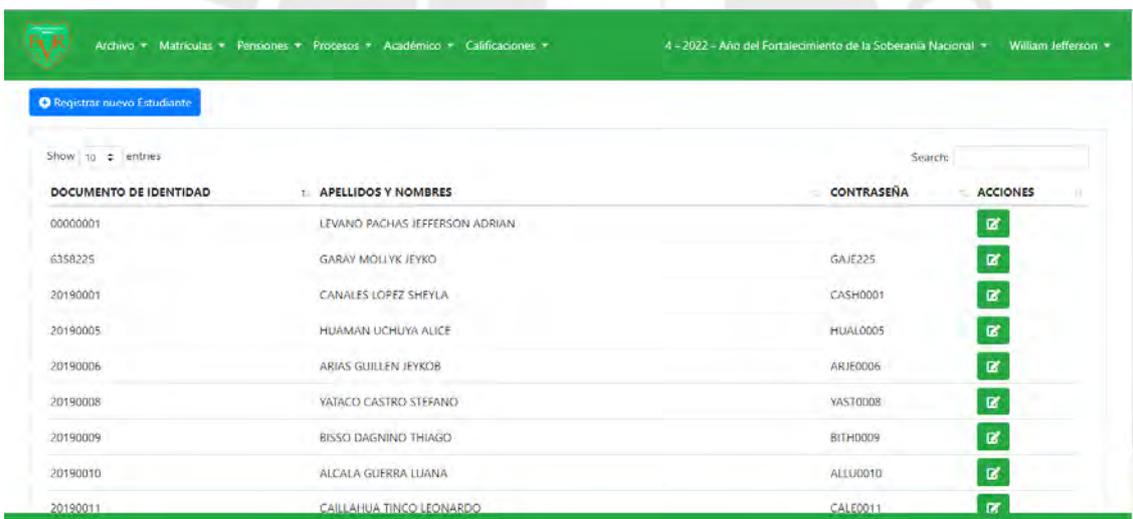


Figura 28: Mock up - Registro de estudiantes

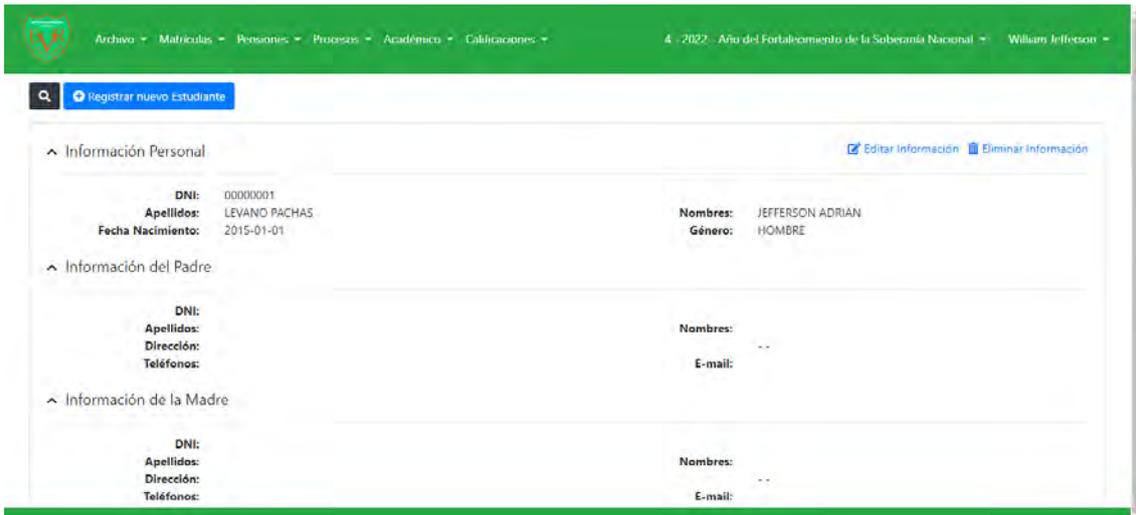


Figura 29: Mock up - Visualización de información de estudiante a detalle
Elaboración Propia

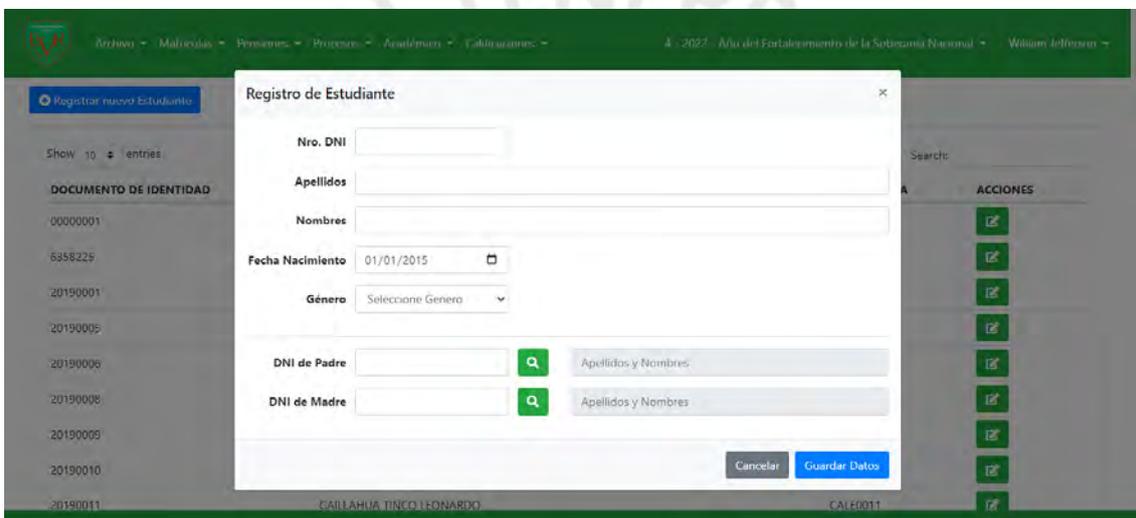


Figura 30: Mock up - Registro nuevo estudiante
Elaboración Propia

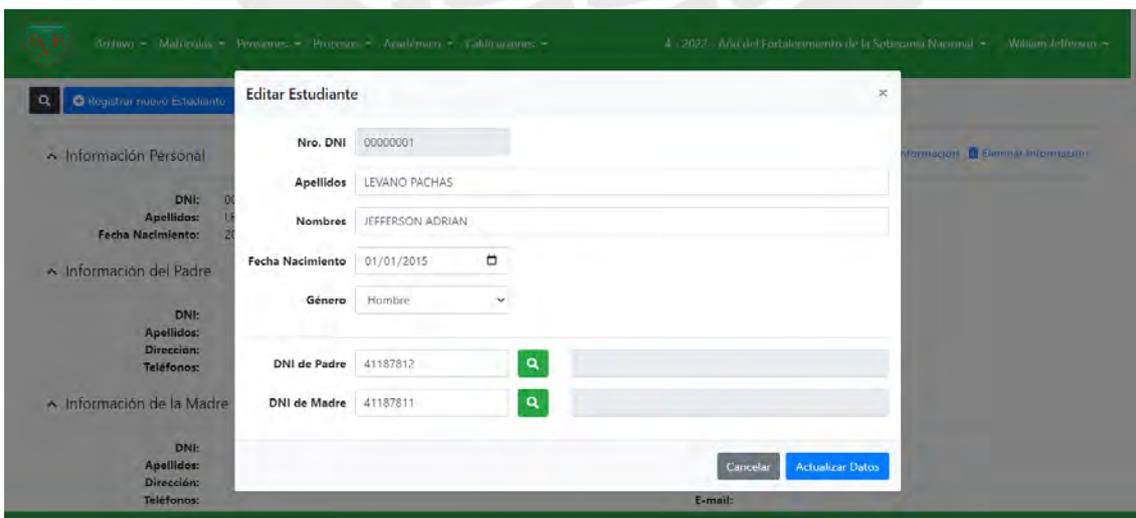


Figura 31: Mock up - Pantalla de editar estudiante
Elaboración Propia

- **Opción control de apoderados:** Para ver el registro de apoderados se deberá dar clic en la opción “Control de apoderados” como muestra la Figura 32 y se visualizarán los apoderados registrados por default ver Figura 33. Para poder registrar un apoderado nuevo se deberá dar clic en el botón “Registrar nuevo apoderado” ver Figura 34. Para poder eliminar/editar el registro de apoderado se deberá dar clic en el botón de la columna acciones.



Figura 32: Mock up – Opción control de apoderados
Elaboración Propia

 A screenshot of a web application interface showing a table of registered users. At the top left, there is a blue button labeled 'Registrar nuevo Apoderado'. The table has three columns: 'DOCUMENTO DE IDENTIDAD', 'APELLIDOS NOMBRES', and 'ACCIONES'. Each row contains a document ID, a full name, and a green button with a document icon.

DOCUMENTO DE IDENTIDAD	APELLIDOS NOMBRES	ACCIONES
71325243	ACEVEDO NAPA KATHERINE	
40443662	AJALCRIÑA VASQUEZ EDITH	
72734744	ALVAREZ TELLO JUAN ENEMECIO	
21885848	ARANA GARCIA MARIA DEL CARMEN	
41019947	ARRICLA ARTEAGA DEBORA	
21885214	ATUNCAR MARQUEZ ROSA GLADYS	
21881548	AYON KU JESUS	
21864405	BANDENAY BETANCOURT CARMEN ROXANA	
76764220	BARR AVILA CAROLINA	
21849706	BARRIOS MAGALLANES MARIA	

Figura 33: Mock up – Pantalla control de apoderados
Elaboración Propia

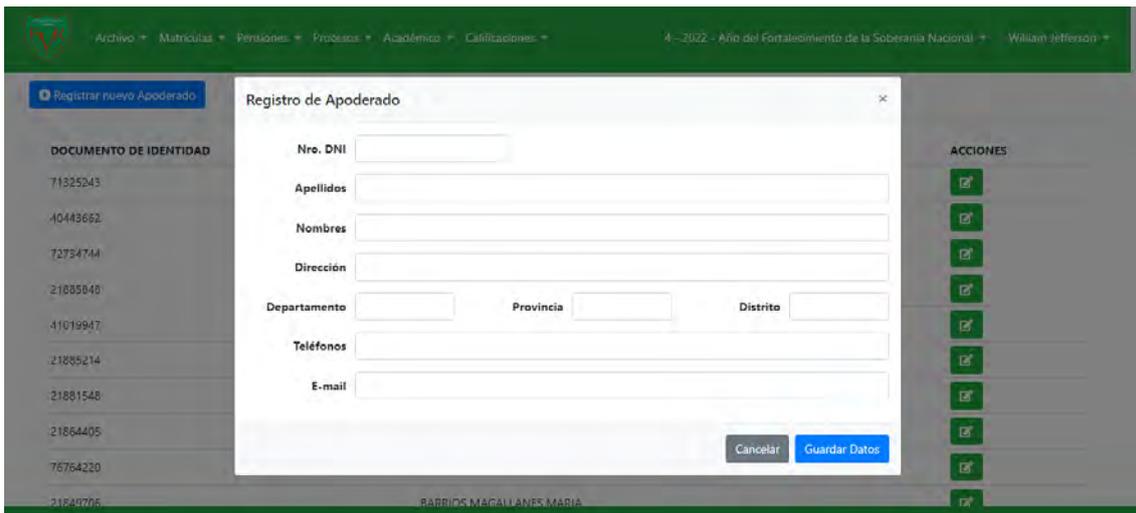


Figura 34: Mock up - Formulario "Registrar nuevo Apoderado"

- Opción control de docentes/usuarios:** Para ver el registro de docentes/usuarios se deberá dar clic en la opción "Control de docentes/usuarios" como muestra la Figura 35 y se visualizarán los docentes/usuarios registrados por default, ver Figura 36. Para poder registrar un docente/usuario nuevo se deberá dar clic en el botón "Registrar nuevo docente/usuario" y se mostrará el formulario de la Figura 37. Para poder eliminar y/o editar el registro de docente/usuario se deberá dar clic en el botón de acciones como muestra la Figura 36. Para poder visualizar la información del docente/usuario a detalle se deberá dar clic en el botón "visualizar" ubicado en la columna de acciones ver Figura 36. Si se desea "eliminar" o "editar" la información del usuario/docente se debe dar clic en dichas opciones, ver Figura 38; en el caso de la opción "editar" datos del docente/usuario se abrirá el formulario de la Figura 37.



Figura 35: Mock up – Opción control de Docentes/Usuarios

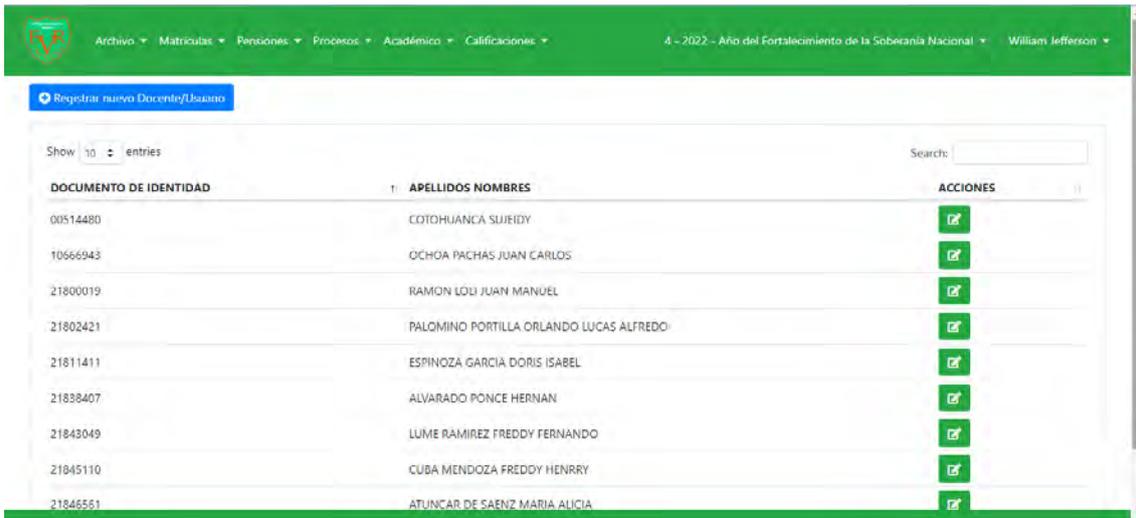


Figura 36: Mock up – Pantalla de Control de docentes/usuarios
Elaboración Propia

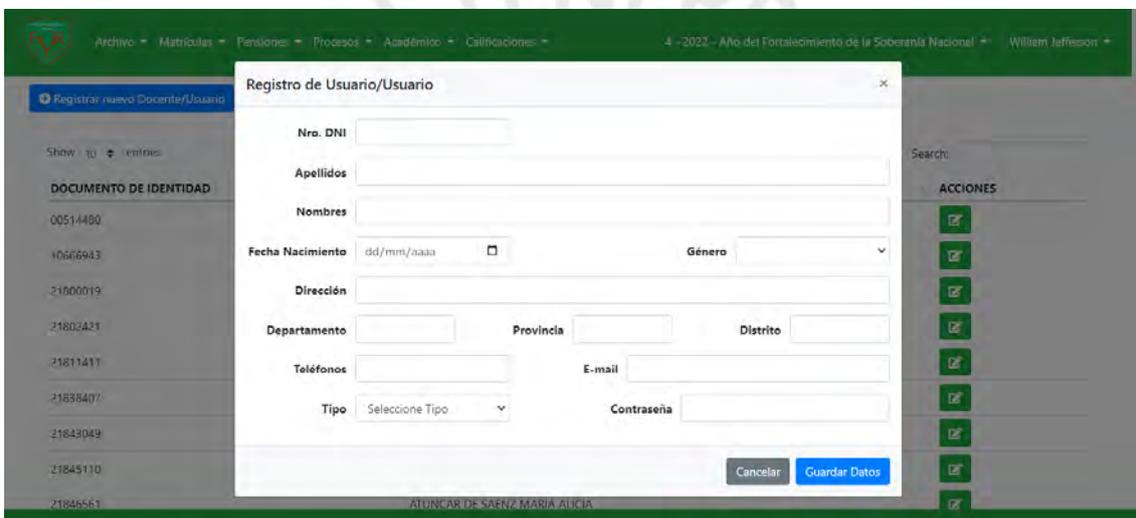


Figura 37: Mock up – Nuevo Registro de Usuario/Docente
Elaboración Propia

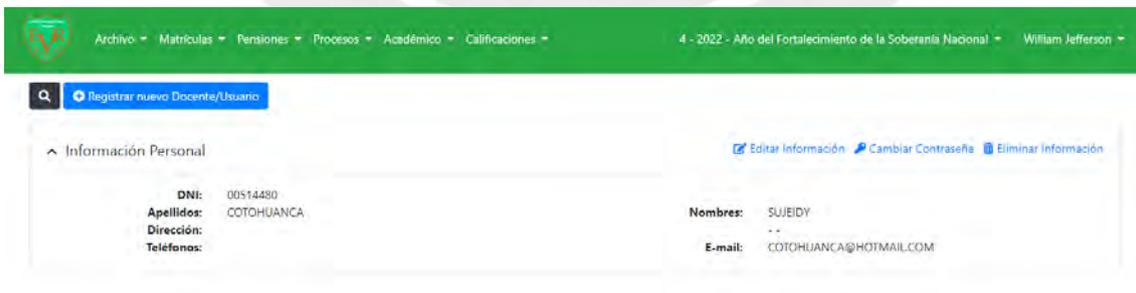


Figura 38: Mock up – Eliminar o editar usuario/docente
Elaboración Propia

Segundo, se mostrarán los prototipos de la sección “Matrículas” del menú principal.

- **Opción control de años lectivos:** Para ver el registro de años lectivos se deberá dar clic en la opción “Control de años lectivos” como se muestra en la Figura 39. Luego, se visualizarán los años lectivos registrados por default ver Figura 40. Para poder registrar un año lectivo nuevo se deberá dar clic en el botón “Registrar nuevo lectivo” ver Figura 40. Para poder eliminar el registro de año lectivo se deberá dar clic en el botón “eliminar” de la columna acciones ver Figura 40 y Figura 42. Para poder visualizar la información del año lectivo a detalle se deberá dar clic en el botón “visualizar” ubicado en la columna de acciones ver Figura 43. Finalmente, si se desea editar los datos del docente/usuario se deberá dar clic en el botón “editar” y parecerá un formulario como el de la Figura 44, actualizar los datos y dar clic en la opción “Actualizar Datos”.



Figura 39: Mock up – Opción control de años lectivos
Elaboración Propia



Figura 40: Mock up - Pantalla de control de Años Lectivos

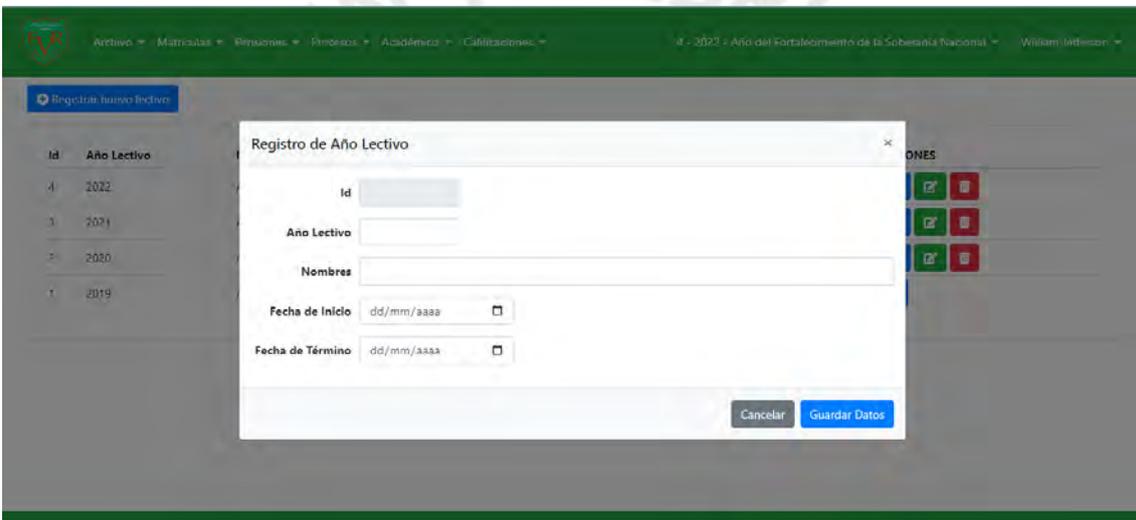


Figura 41: Mock up – Registro de año lectivo
Elaboración Propia

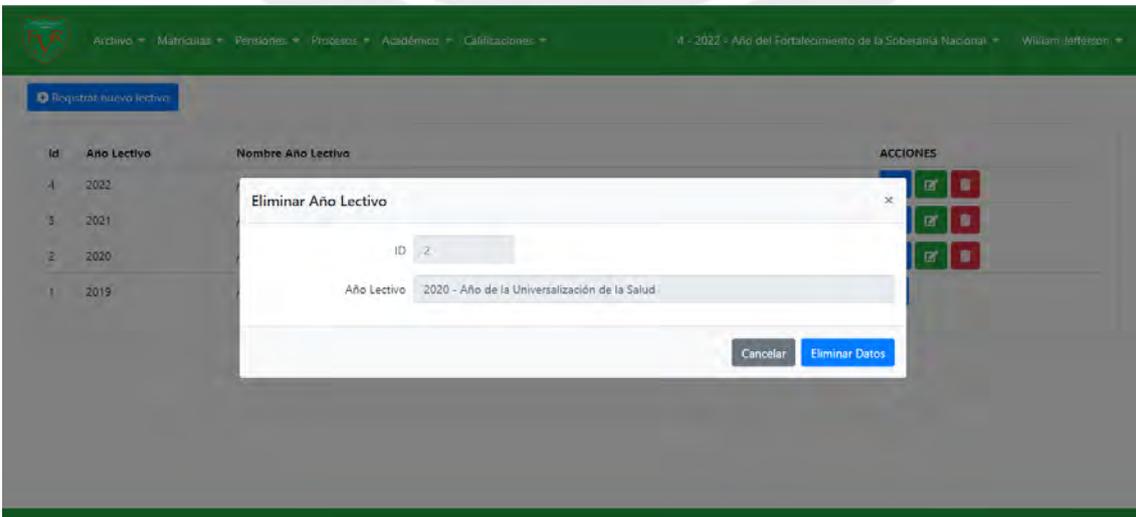


Figura 42: Mock up - Eliminar año electivo

Elaboración Propia



Figura 43: Mock up – Detalle del año lectivo

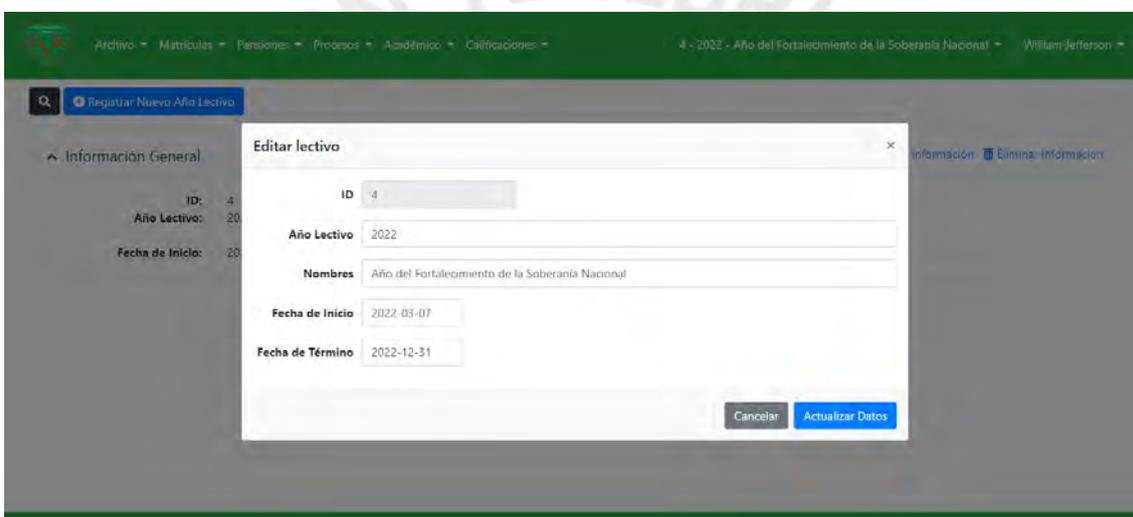


Figura 44: Mock up - Editar año lectivo

- **Opción control de aulas:** Para ver el registro de aulas se deberá dar clic en la opción “Control de aulas” y se visualizarán las aulas registradas por default ver Figura 45. Para poder registrar un aula nueva se deberá dar clic en el botón “Registrar nueva aula” ver Figura 46. Para poder visualizar la información del año lectivo a detalle se deberá dar clic en el botón “visualizar” ubicado en la columna de acciones como se muestra en la Figura 45 y aparecerá el detalle de la información como muestra la Figura 47. Finalmente, para poder “eliminar” y/o “editar” el aula registrada se deberá dar clic en el botón eliminar o editar de la parte superior ver Figura 47 y 48 respectivamente.

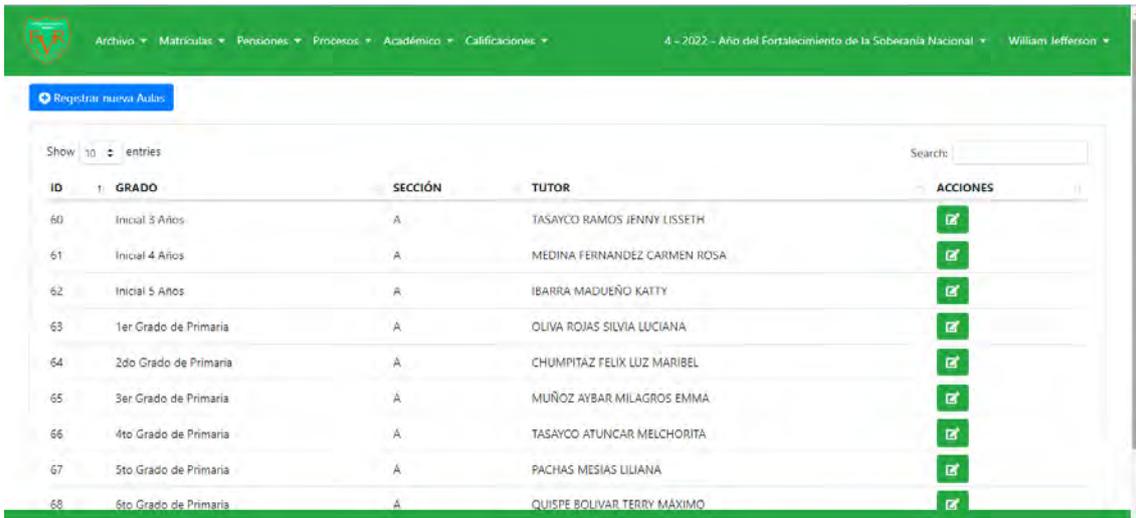


Figura 45: Mock up - Pantalla de Control de aulas
Elaboración Propia

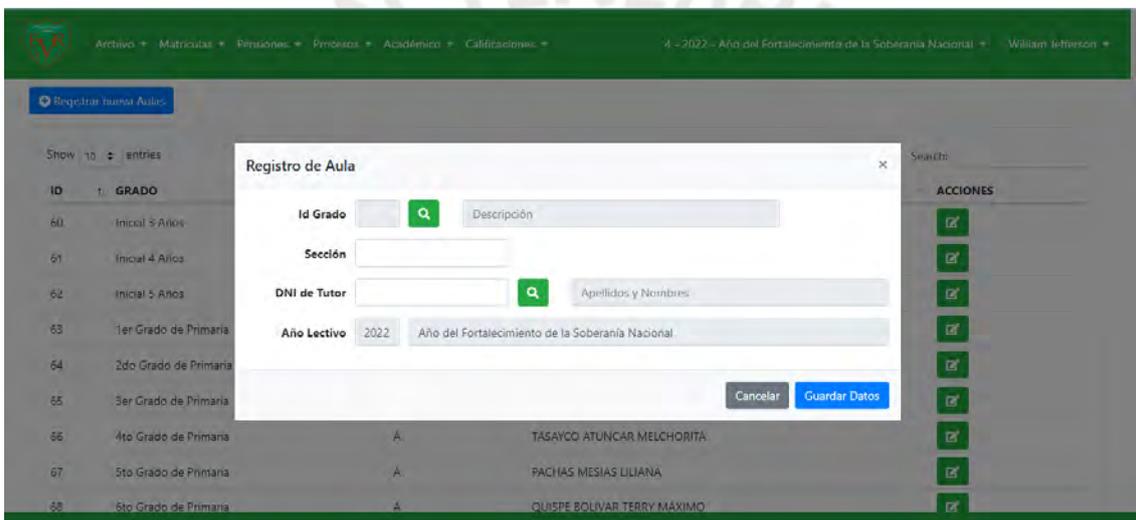


Figura 46: Mock up – Registro de nueva aula
Elaboración Propia

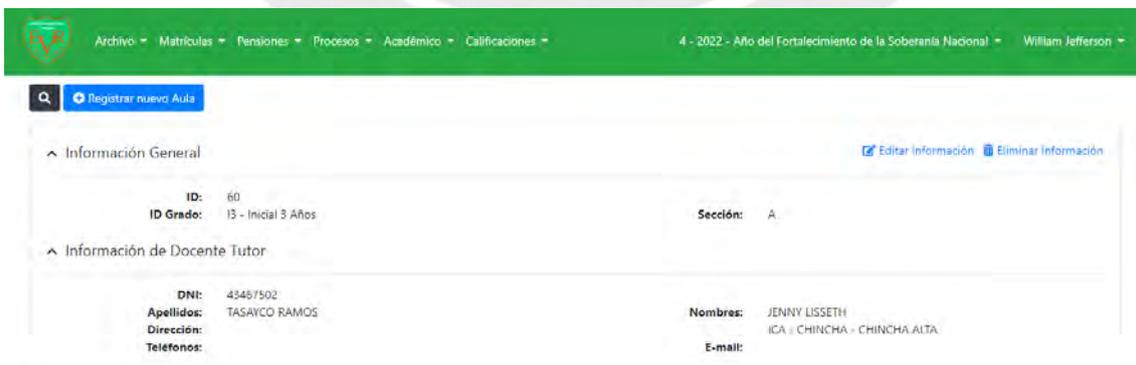


Figura 47: Mock up – Visualización de información de aulas
Elaboración Propia

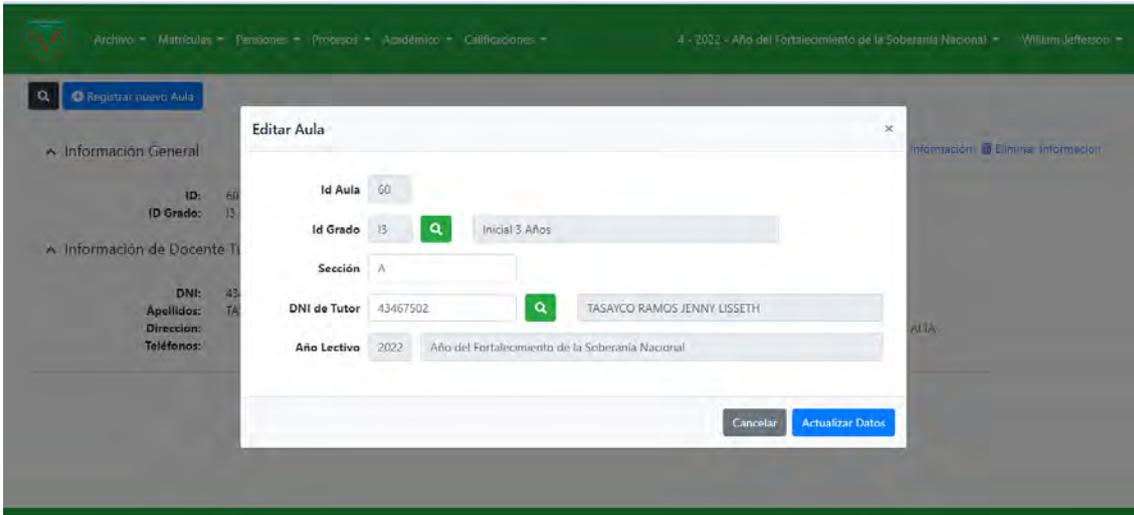


Figura 48: Mock up - Editar aula

- Opción Control de Matrículas:** Para ver el registro de alumnos matriculados se deberá dar clic en la opción “Control de matrículas” y se visualizarán todos los alumnos matriculados por default ver Figura 49. Para poder registrar una nueva matrícula se deberá dar clic en el botón “Registrar nueva matrícula” ver Figura 50. Para poder visualizar la información del alumno matriculado a detalle se deberá dar clic en el botón “visualizar” ubicado en la columna de acciones como se muestra en la Figura 49 y aparecerá el detalle de la información como muestra la Figura 51. Finalmente, para poder “eliminar” y/o “editar” el aula registrada se deberá dar clic en el botón eliminar o editar de la parte superior ver Figura 52 y 53 respectivamente.

ID	FECHA	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	SECCIÓN	ACCIONES
1721	2022-03-29	TIPISMANÁ NAPÁ BENJAMIN	RETIRADOS	RETIRADOS	[Iconos]
1722	2022-02-25	SANchez RAMOS MATIAS	1er Grado de Primaria	A	[Iconos]
1723	2022-02-25	LINARES HUERTAS ZIHU VALENTINA	1er Grado de Primaria	A	[Iconos]
1724	2022-02-25	ACEVEDO CUBA DANIELA	1er Grado de Primaria	A	[Iconos]
1726	2022-02-25	QUINTANA TORRES JUAN LEONEL	1er Grado de Primaria	A	[Iconos]
1727	2022-02-25	PEÑA PEÑA FABIO JAZYS	2do Grado de Primaria	A	[Iconos]
1728	2022-02-25	RAMOS MELO BRIANA LUJHANA	2do Grado de Primaria	A	[Iconos]
1729	2022-02-25	ALCANTARA SARAVIA SOFIA LORENA	2do Grado de Primaria	A	[Iconos]
1730	2022-02-25	LEVANO SARMIENTO IVAN ADRIAN	2do Grado de Primaria	A	[Iconos]

Figura 49: Mock up - Alumnos matriculados según el grado y año escolar

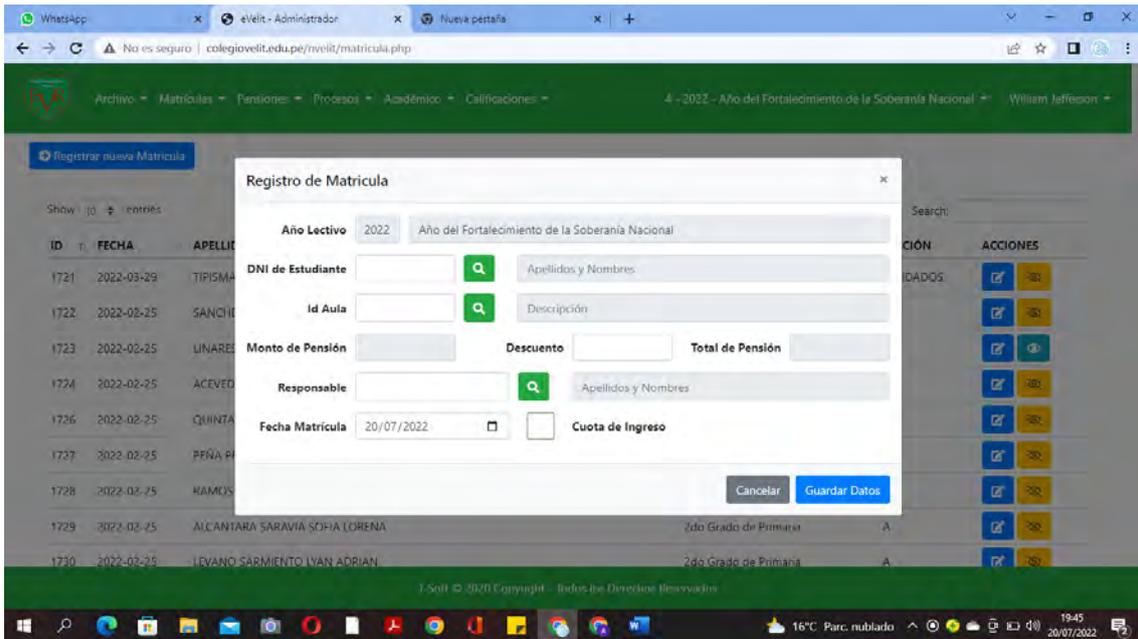


Figura 50: Mock up - Registro de matrícula



Figura 51: Mock up - Visualización de información detallada de alumno matriculado

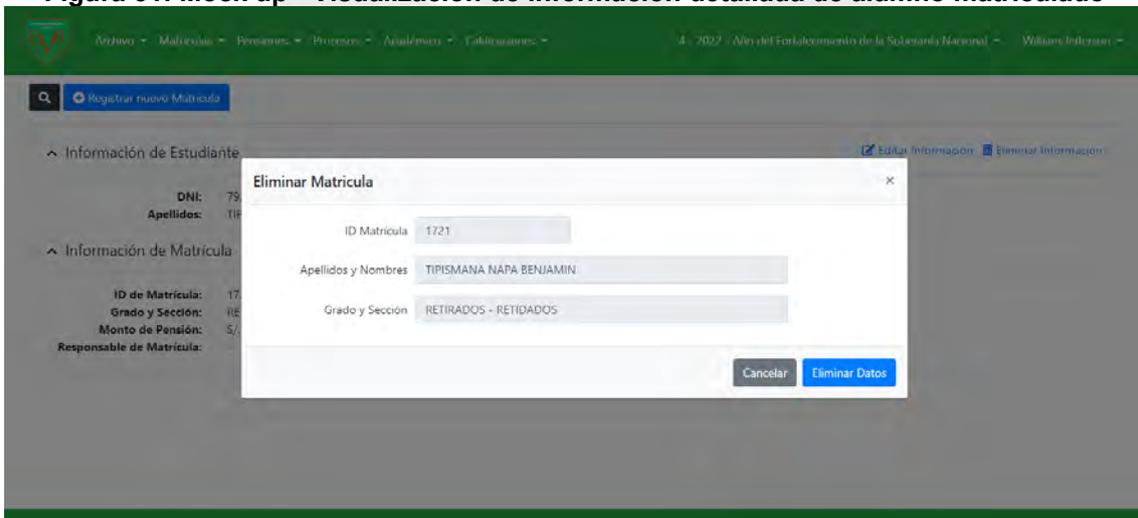


Figura 52: Mock up - Eliminar matrícula

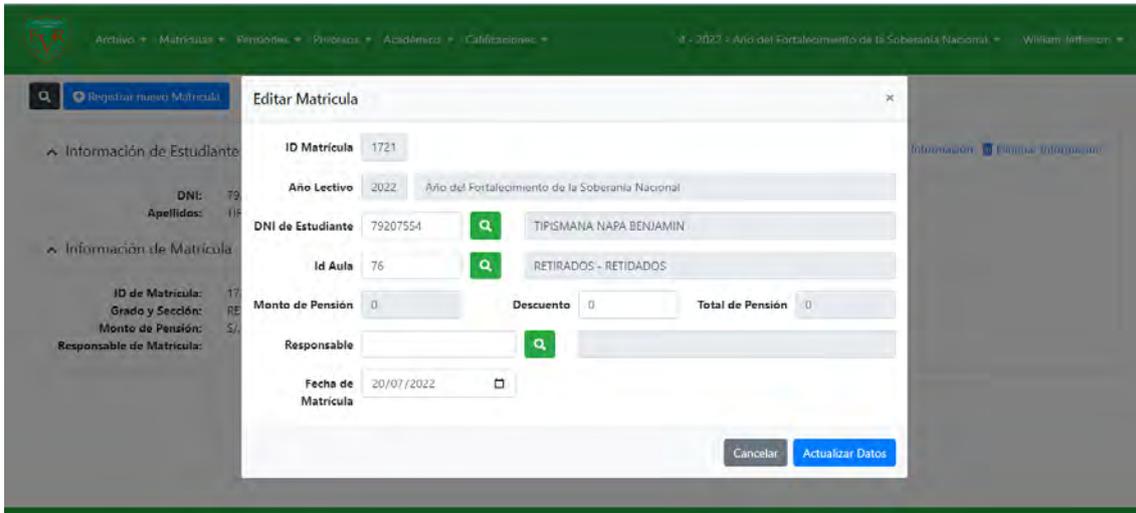


Figura 53: Mock up - Editar matrícula

- **Opción Consulta de Matrículas:** Ayudará a ver la lista de alumnos matriculados por aula. Dar clic en la opción buscar y aparecerá la lista de todas las aulas, se deberá elegir el aula a consultar, ver Figura 54 y 55. Seguidamente, se visualizará la lista de alumnos del aula seleccionada como muestra la Figura 56.

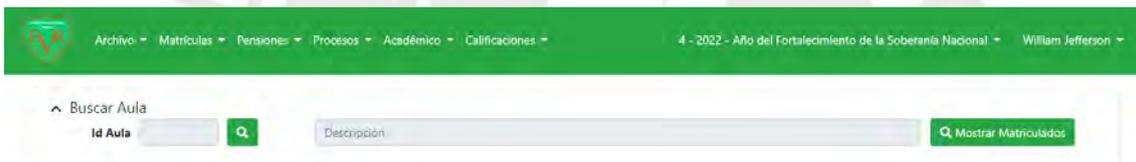


Figura 54: Mock up – Pantalla de consulta de matrícula por aula

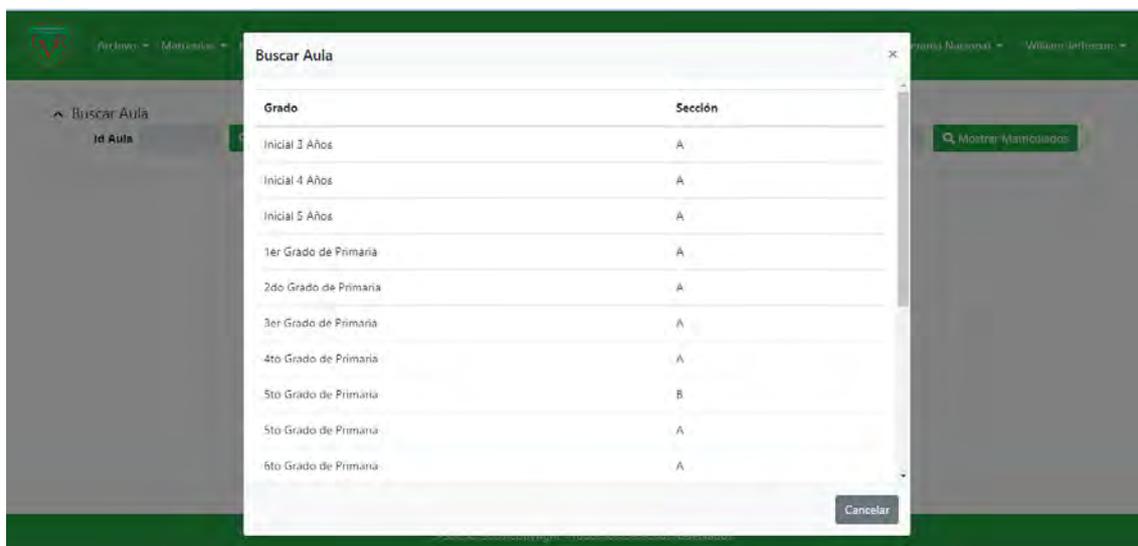


Figura 55: Mock up - Listado de aulas para ver alumnos matriculados

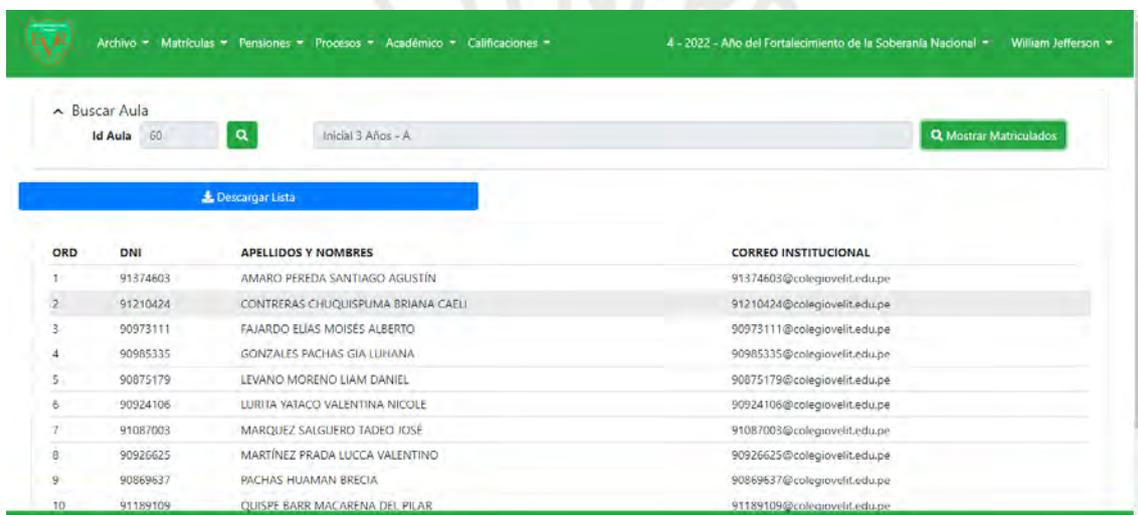


Figura 56: Mock up - Visualización de lista de alumnos según aula seleccionada

Tercero, se mostrarán los prototipos de la sección “Pensiones” del menú principal.

- Opción pago de pensiones:** Para ver el control de pagos de un estudiante se deberá buscar por el DNI o apellido en la barra de búsqueda, ver Figura 57 y 58. A continuación, se mostrará el listado de pensiones programadas para todo el año escolar y el estado de las mismas; es decir, si han sido canceladas o no. Para aquellas pensiones que aún no han sido canceladas aparecerá la opción de editar o eliminar en la columna de acciones como se muestra en la Figura 59 y 60. Una vez cancelada la pensión se podrá visualizar el comprobante de pago dando clic en la opción ver boleta y se abrirá el formato .pdf, ver Figura 61.

Buscar Estudiante
 DNI de Estudiante Apellidos y Nombres

Figura 57: Mock up - Pantalla pago de pensiones


 Archivo - Matriculas - Pensiones - Procesos - Académico - Calificaciones - 4 - 2022 - Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional - William Jefferson

Buscar Estudiante
 DNI de Estudiante Apellidos y Nombres

No hay registros, verifique los filtros de

Buscar Estudiante

Apellidos

DNI	Apellidos y Nombres
91210424	CONTRERAS CHUQUISPUMA BRIANA CAELI
78951589	CONTRERAS CHUQUISPUMA RICARDO

Figura 58: Mock up - Búsqueda de alumno por apellido


 Archivo - Matriculas - Pensiones - Procesos - Académico - Calificaciones - 4 - 2022 - Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional - William Jefferson

Buscar Estudiante
 DNI de Estudiante

ID	GRADO	DESCRIPCIÓN	MONTO	DSCTO	TOTAL	FECHA VMTO	ESTADO	FECHA PAGO	BOLETA	ACCIONES
19790	13-A	CUOTA DE MATRICULA	300.00	0.00	300.00	2022-04-10	<input checked="" type="checkbox"/>	2022-03-27	8001-00011012	<input type="button" value="O"/>
22712	13-A	CUOTA MARZO	300.00	50.00	250.00	2022-04-10	<input checked="" type="checkbox"/>	2022-03-27	8001-00011013	<input type="button" value="O"/>
22713	13-A	CUOTA ABRIL	300.00	50.00	250.00	2022-04-30	<input checked="" type="checkbox"/>	2022-04-27	8001-00011529	<input type="button" value="O"/>
22718	13-A	CUOTA MAYO	300.00	50.00	250.00	2022-05-31	<input checked="" type="checkbox"/>	2022-05-20	8001-00011915	<input type="button" value="O"/>
22720	13-A	CUOTA JUNIO	300.00	50.00	250.00	2022-06-30	<input checked="" type="checkbox"/>	2022-06-21	8001-00012300	<input type="button" value="O"/>
22723	13-A	CUOTA JULIO	300.00	0.00	300.00	2022-07-15	<input type="checkbox"/>		000-00000000	<input type="button" value="O"/> <input type="button" value="E"/> <input type="button" value="R"/>
22725	13-A	CUOTA AGOSTO	300.00	0.00	300.00	2022-08-31	<input type="checkbox"/>		000-00000000	<input type="button" value="O"/> <input type="button" value="E"/> <input type="button" value="R"/>
22728	13-A	CUOTA SETIEMBRE	300.00	0.00	300.00	2022-09-30	<input type="checkbox"/>		000-00000000	<input type="button" value="O"/> <input type="button" value="E"/> <input type="button" value="R"/>
22729	13-A	CUOTA OCTUBRE	300.00	0.00	300.00	2022-10-31	<input type="checkbox"/>		000-00000000	<input type="button" value="O"/> <input type="button" value="E"/> <input type="button" value="R"/>

Figura 59: Mock up - Kardex de pagos según alumno

ID	GRADO	DESCRIPCIÓN	MONTO	DSCTO	TOTAL	FECHA VMTO	ESTADO	FECHA PAGO	BOLETA	ACCIONES
19790	I3-A	CUOTA DE MATRICULA	300.00	0.00	300.00	2022-04-10		2022-03-27	B001-00011012	
22712	I3-A	CUOTA MARZO	300.00	50.00	250.00	2022-04-10		2022-03-27	B001-00011013	
22713	I3-A	CUOTA ABRIL								
22718	I3-A	CUOTA MAYO								
22720	I3-A	CUOTA JUNIO								
22723	I3-A	CUOTA JULIO								
22725	I3-A	CUOTA AGOSTO								
22728	I3-A	CUOTA SETIEMBRE								
22729	I3-A	CUOTA OCTUBRE								
22731	I3-A	CUOTA NOVIEMBRE								
22732	I3-A	CUOTA DICIEMBRE	300.00	0.00	300.00	2023-12-15			000-00000000	

Pago de Pensión - Kardex

ID Kardex: Fecha Vencimiento:

Estudiante: CONTRERAS CHUQUISPUMA BRIANA CAELI

Descripción Kardex: CUOTA JULIO

Monto Pago: Dcto Pago: Total Pago:

Figura 60: Editar kardex de pago



Figura 61: Mock up - Visualización de comprobante de pago

- **Opción consulta comprobantes de pago:** Permitirá ver los comprobantes de pago ejecutados en un rango de fecha. Además, se podrá imprimir según el rango de fecha elegido. Ver Figura 62.

Fecha	Nro Boleta	Nombre de Cliente	Total
2022-06-21 00:00:00	B001-00012300	CONTRERAS CHUQUISPUMA BRIANA CAELI	250.00
2022-06-21 00:00:00	B001-00012301	FAJARDO ELÍAS MOISÉS ALBERTO	300.00
2022-06-21 00:00:00	B001-00012302	GONZALES PACHAS GIA LUHANA	300.00
2022-06-21 00:00:00	B001-00012303	LEVANO MORENO LIAM DANIEL	300.00
2022-06-21 00:00:00	B001-00012304	LURITA YATACO VALENTINA NICOLE	300.00
2022-06-21 00:00:00	B001-00012305	MARQUEZ SALGUERO TADEO JOSÉ	300.00
2022-06-21 00:00:00	B001-00012306	PACHAS HUAMAN BRECIA	250.00
2022-06-21 00:00:00	B001-00012307	RIOJA REYNA ANGELA GABRIEL	300.00
2022-06-21 00:00:00	B001-00012308	SANCHEZ RAMOS BASTIÁN	250.00
2022-06-21 00:00:00	B001-00012309	SANCHEZ VELASQUEZ SOFI VALENTINA	300.00

Figura 62: Mock up - Pantalla de consolidado de comprobantes de pago

- **Opción Impresión de comprobantes de pago:** Permitirá ver los comprobantes de pago según el número inicial de la boleta y el número final para su impresión si se requiere. Ver Figura 63.

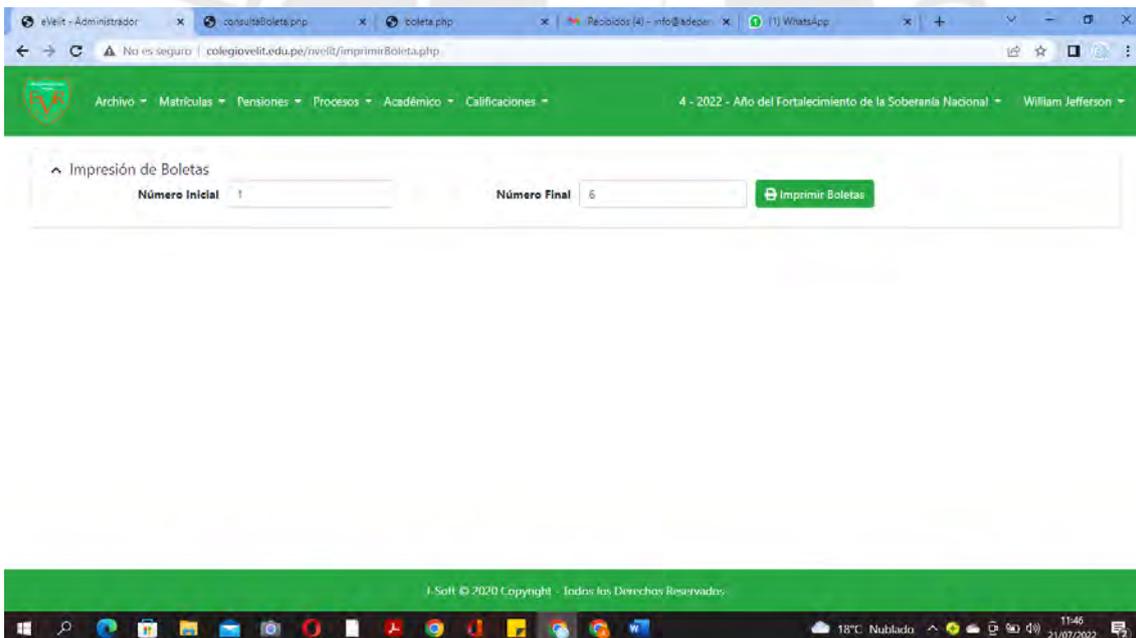


Figura 63: Mock up - Comprobantes de pago según número

Cuarto, se mostrarán los prototipos de la sección “Procesos” del menú principal.

- **Opción generar Kardex:** Se genera el Kardex de pago para todo el año escolar según se muestra en la Figura 64.

Generar Kardex de Pago

Figura 64: Mock up - Generar kardex para programación de pagos de pensiones del año escolar

- **Opción envío de boletas SUNAT:** Permitirá descargar en formato .XML para envío de comprobantes de pago a SUNAT.

Generar Archivos XML

Show 10 entries Search:

COMPROBANTE	FEC PAGO	FEC EMISION	DNI	ESTUDIANTE	SUB TOTAL	DSCTO	MORA	TOTAL
B001-00012335	2022-06-23	2022-06-23 00:00:00	79401729	ACEVEDO CUBA DANIELA	330.00	0.00	0.00	330.00
B001-00012336	2022-06-23	2022-06-23 00:00:00	79112760	AGILA ACEVEDO ADRIANO	330.00	100.00	0.00	230.00
B001-00012337	2022-06-23	2022-06-23 00:00:00	79163893	AGUIRRE GARCIA LEONEL	330.00	0.00	0.00	330.00
B001-00012338	2022-06-23	2022-06-23 00:00:00	79252769	ALCALA GUERRA LUANA	330.00	0.00	0.00	330.00
B001-00012339	2022-06-23	2022-06-23 00:00:00	79590296	AYLLON ORTIZ Yael SANTIAGO	330.00	50.00	0.00	280.00
B001-00012340	2022-06-23	2022-06-23 00:00:00	79577071	DIAZ ROMANO NARELLA AYIRA	330.00	0.00	0.00	330.00
B001-00012341	2022-06-23	2022-06-23 00:00:00	79539554	GUERRA VASQUEZ YVAN YAHELITO	330.00	0.00	0.00	330.00
B001-00012342	2022-06-23	2022-06-23 00:00:00	79174739	GUILLEN CANELO YESSICA JIMENA	330.00	50.00	0.00	280.00
B001-00012343	2022-06-23	2022-06-23 00:00:00	79221137	HERNANDEZ TASAYCO LEIRE ALESSANDRA	330.00	50.00	0.00	280.00
B001-00012344	2022-06-23	2022-06-23 00:00:00	79322863	LINAREZ CARPIO MILCYS EDDILZYS HALIMA	330.00	0.00	0.00	330.00

Showing 1 to 10 of 331 entries Previous 1 2 3 4 5 ... 34 Next

Figura 65: Mock up - Envío de boletas a SUNAT

Quinto, se mostrarán los prototipos de la sección “Académicos” del menú principal.

- **Opción Administrar cursos:** Para ver la lista de cursos del año escolar clic en la opción “Administrar cursos” y se visualizarán todos los cursos por default ver Figura 66. Para poder registrar un nuevo curso se deberá dar clic en el botón “Registrar nuevo curso” ver Figura 66 y aparecerá el siguiente formulario como muestra la Figura 67. Para poder visualizar/eliminar/ver competencias del curso a detalle se deberá dar clic respectivamente en los botones ubicados en la columna de acciones, Ver Figura 68, 69 y 70.

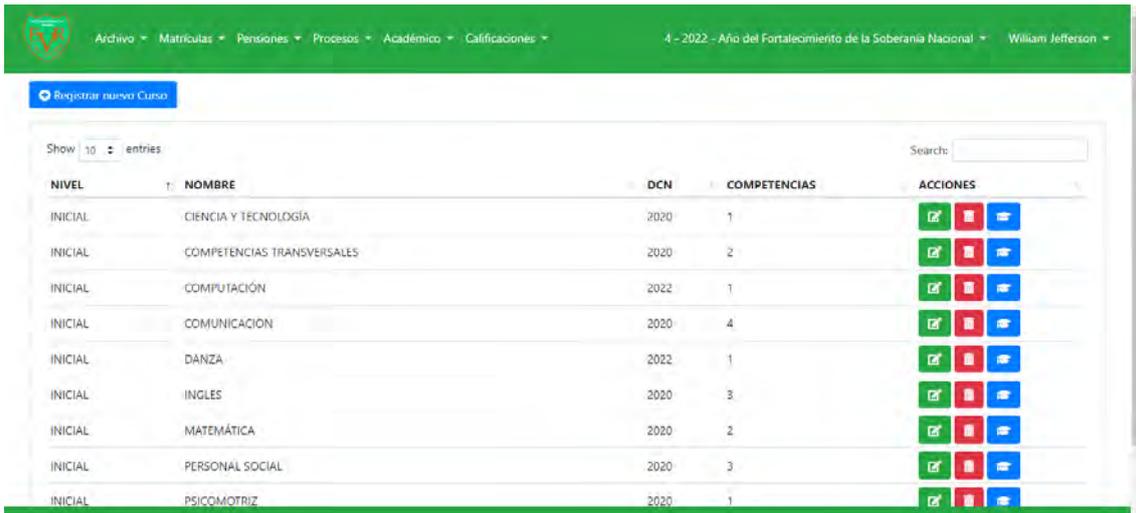


Figura 66: Mock up - Visualización de cursos del año escolar

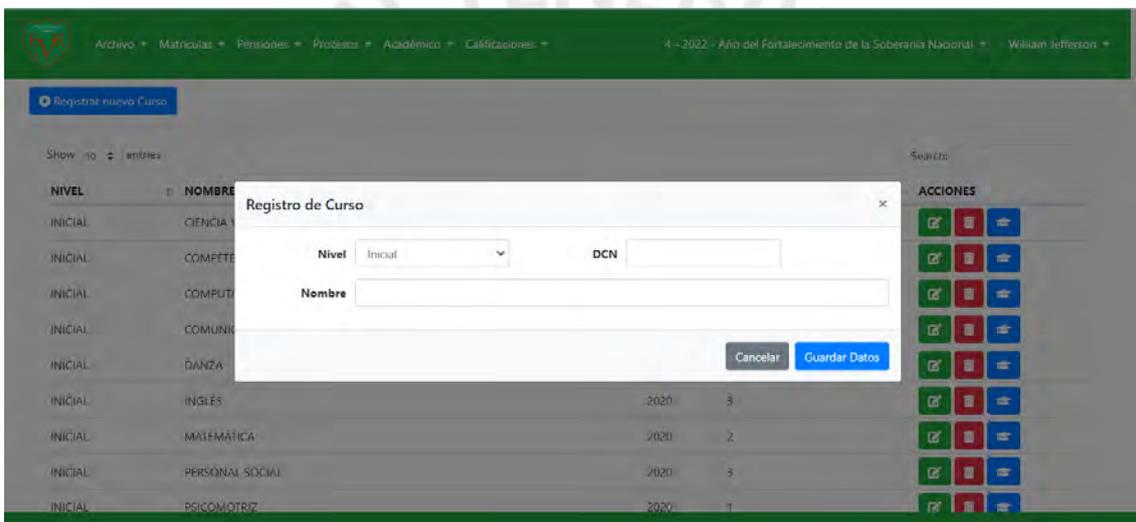


Figura 67: Mock up - Registro de nuevo curso

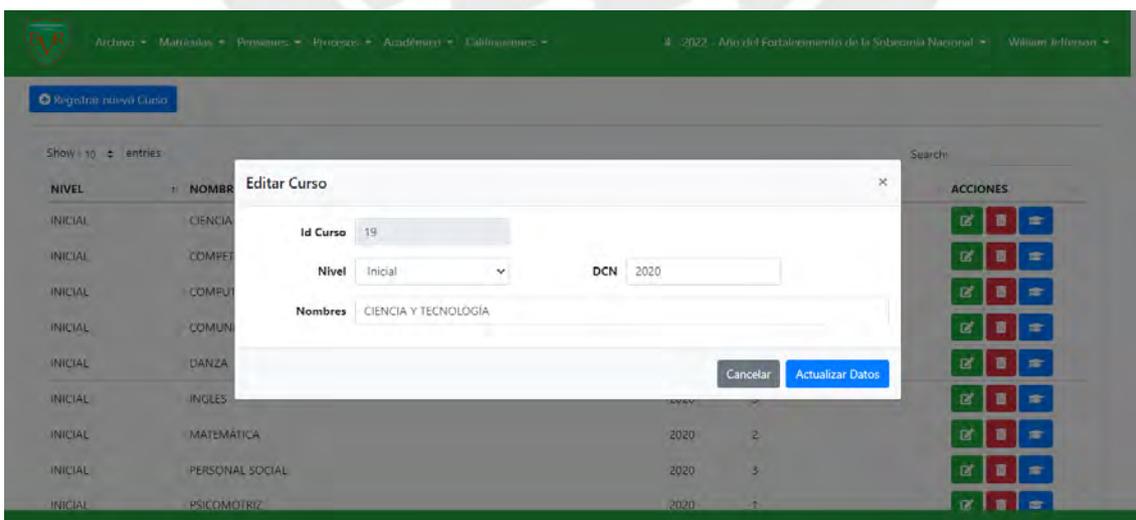


Figura 68: Mock up - Editar curso

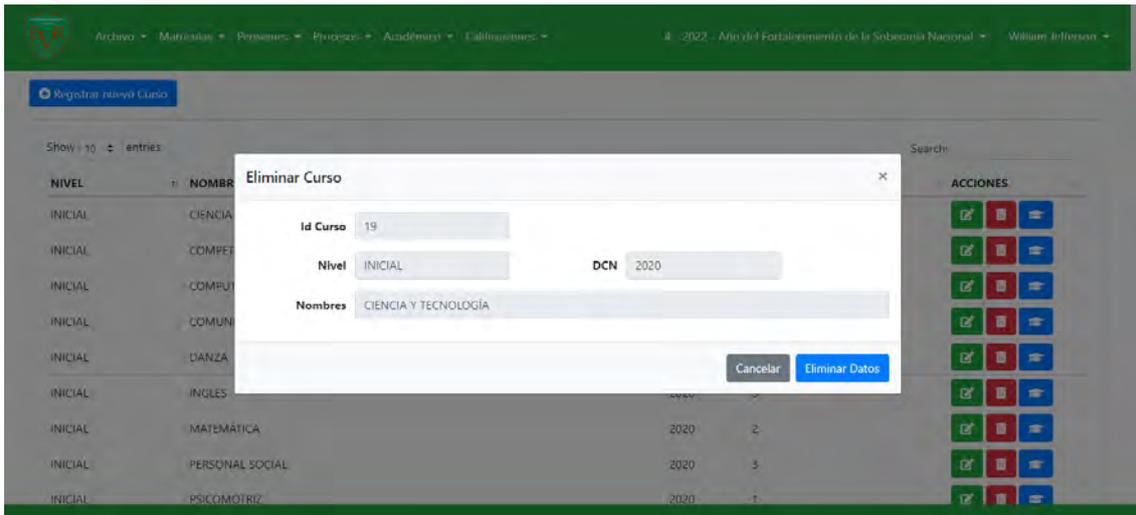


Figura 69: Mock up - Eliminar curso



Figura 70: Mock up - Detalle de competencias

Se podrá editar o eliminar las competencias según el curso. Ver Figura 71 y 72.

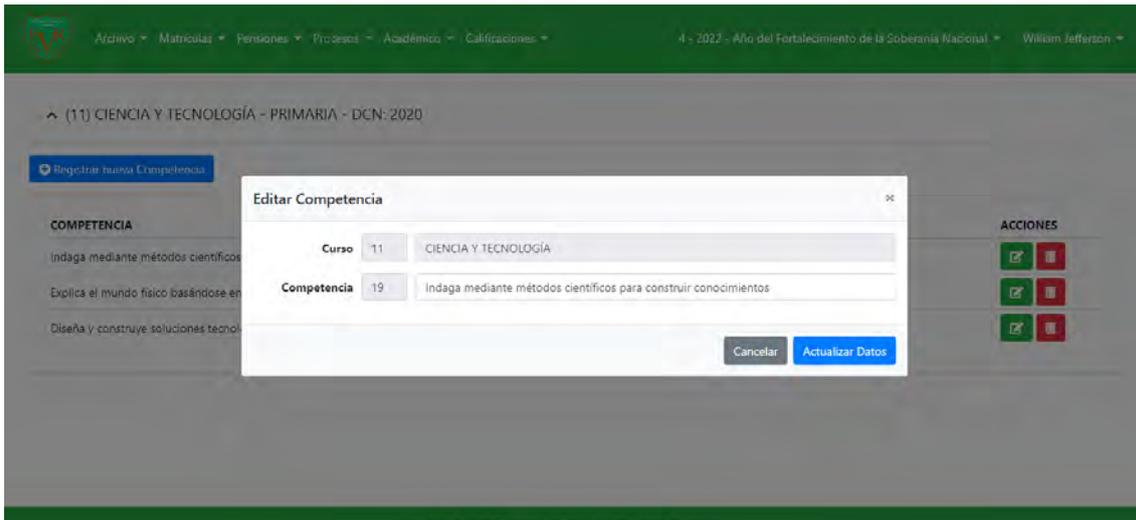


Figura 71: Mock up - Editar competencia

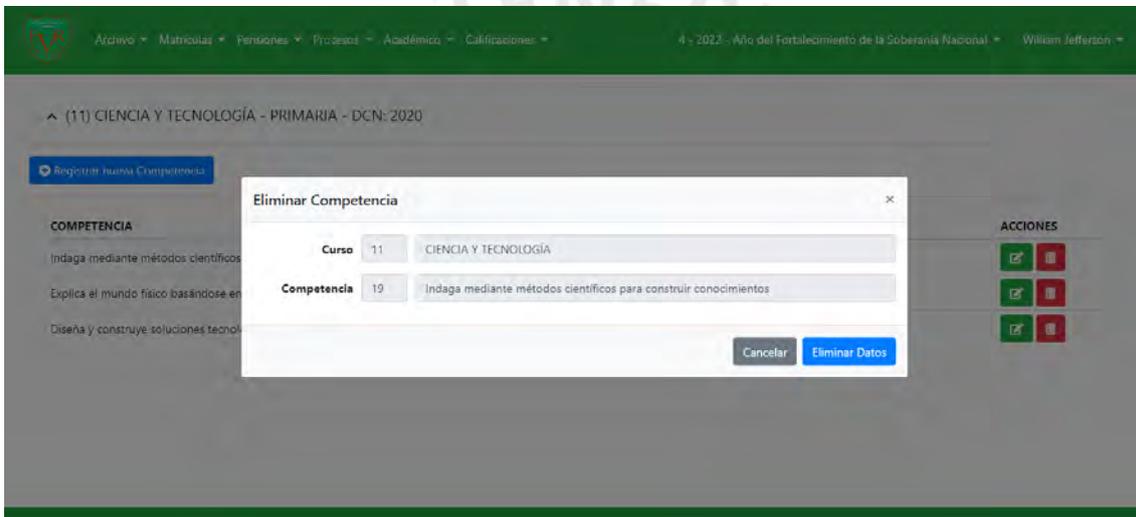


Figura 72: Eliminar competencia

Sexto, se mostrarán los prototipos de la sección “Calificaciones” del menú principal.

- **Opción Registro de notas:** Permitirá ver los registros de notas según aula o número registro y trimestre. Ver Figura 73 y 74. Además, podrán subirse las notas de manera consolidada con la opción “Subir registro” como indica la Figura 75.

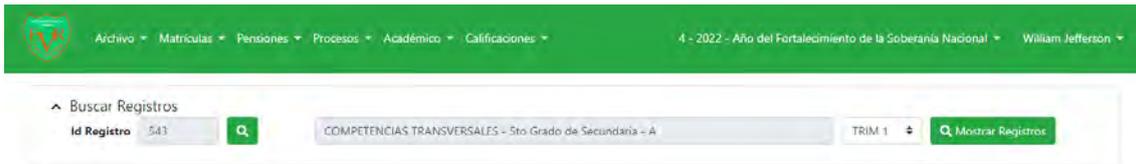


Figura 73: Mock up - Pantalla de inicio de Buscar registros

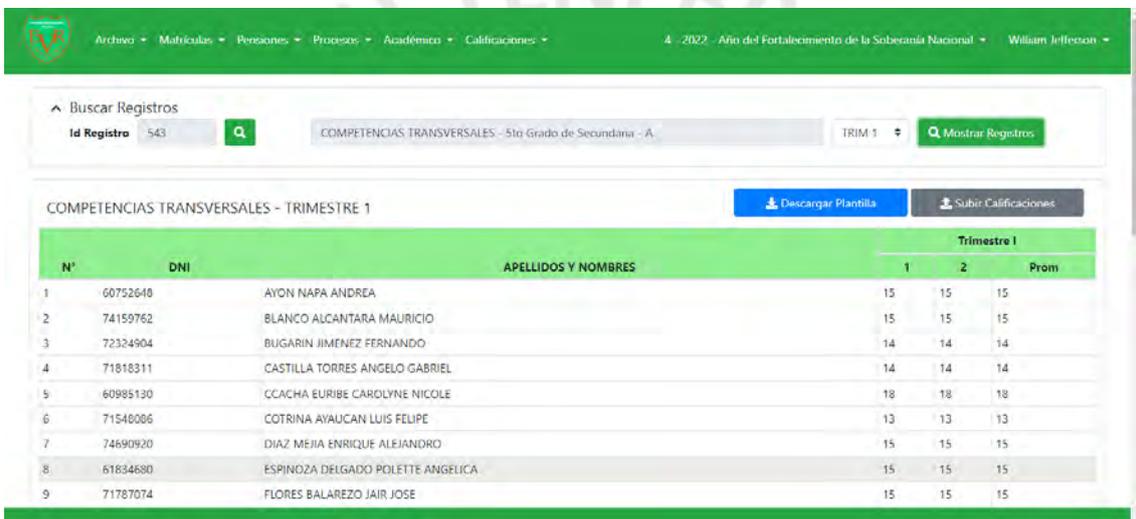


Figura 74: Mock up - Visualización de registros

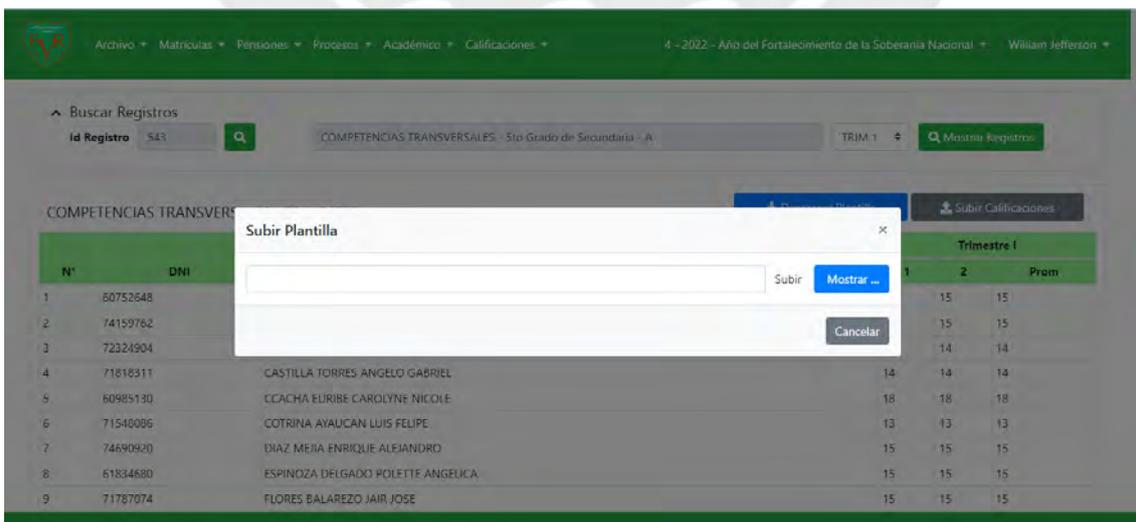


Figura 75: Mock up - Subir plantilla de notas

- **Opción Registrar comentarios:** Permitirá ver los comentarios para los alumnos, ver Figura 76 y 77. Además, podrán subirse los comentarios de manera consolidada.

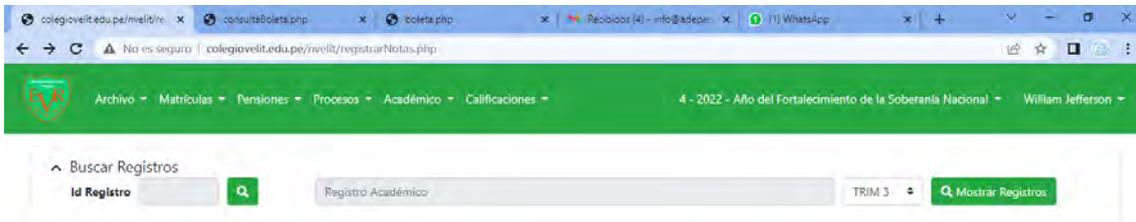


Figura 76: Mock up - Pantalla de registrar comentarios

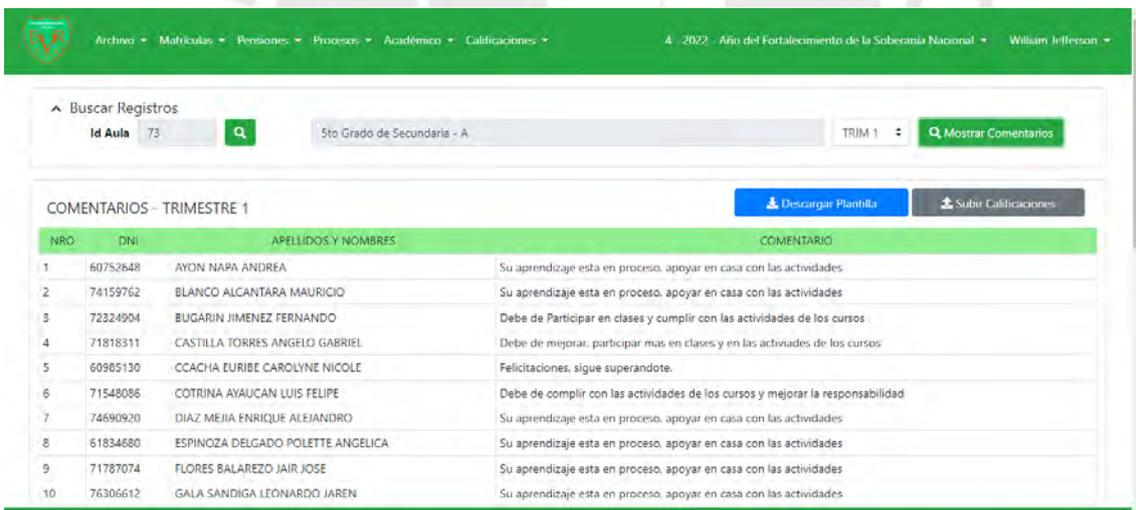


Figura 77: Mock up - Registrar comentarios

- **Opción consolidados:** Permitirá ver los registros por aula consolidado según se muestra en la Figura 78 y 79. Además, se podrá asignar el docente o tutor encargado del aula con el botón de “asignar” en la columna de acciones, ver Figura 80. Asimismo, se podrá observar las notas consolidadas por alumno, ver Figura 81.



Figura 78: Mock up - Pantalla de búsqueda de registros consolidados por aula

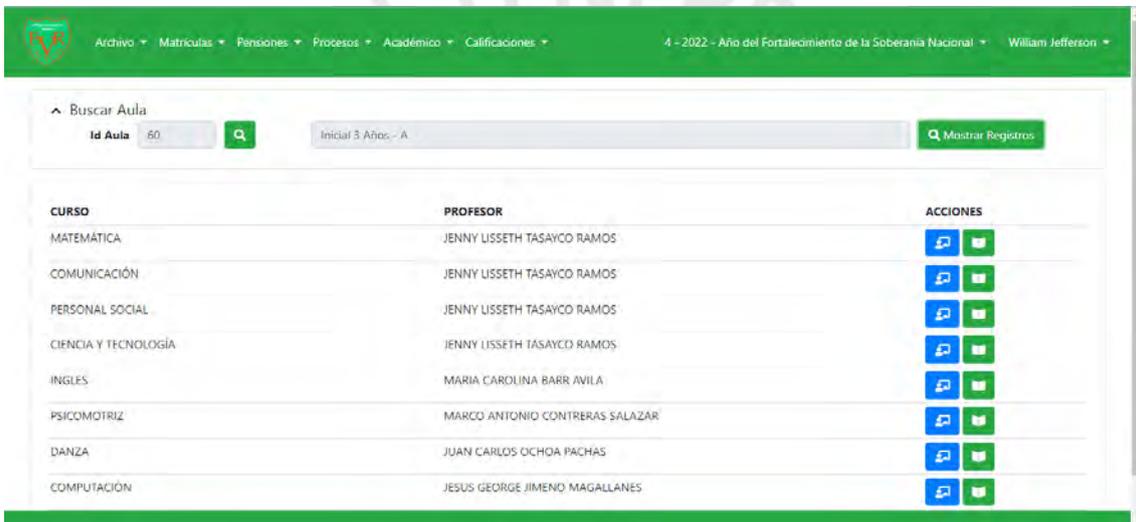


Figura 79: Mock up - Visualización de registros por curso y grado

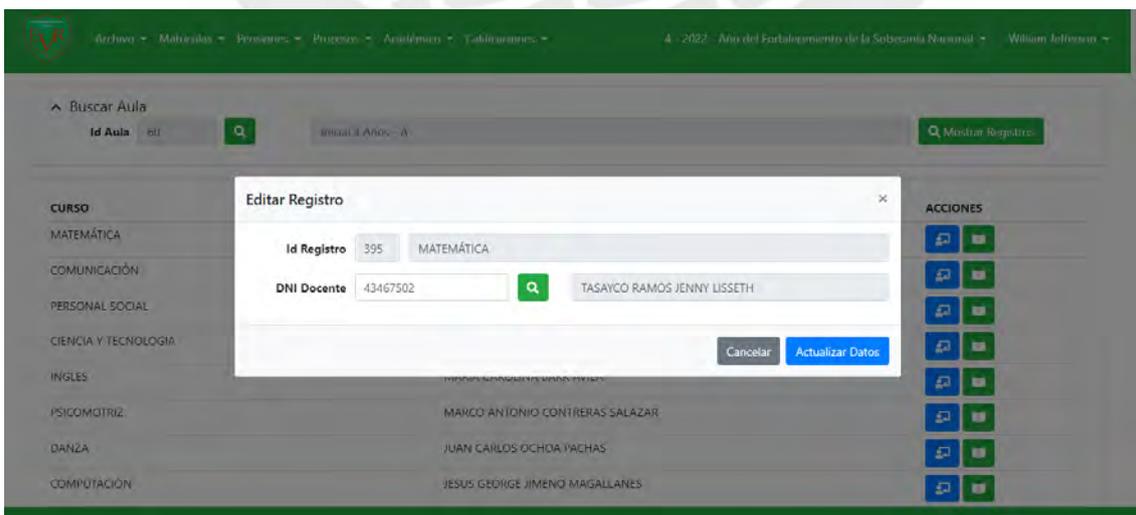


Figura 80: Mock up - Asignar Docente

Editar Registro

MATEMÁTICA

N°	DNI	Apellidos y Nombre	Trimestre I			Trimestre II			Trimestre III			
			1	2	Prom	1	2	Prom	1	2	Prom	Prom
1	91374603	AMARO PEREDA SANTIAGO AGUSTÍN	B	A	A							
2	91210424	CONTRERAS CHUQUISPUMA BRIANA CAELI	B	A	A							
3	90973111	FAJARDO ELÍAS MOISÉS ALBERTO	A	A	A							
4	90985335	GONZALES PACHAS GIA LUHANA	A	A	A							
5	90875179	LEVANO MORENO LIAM DANIEL	A	A	A							
6	90924106	LURITA YATACO VALENTINA NICOLE	B	B	B							
7	91087003	MARQUEZ SALGUERO TADEO JOSÉ	A	A	A							
8	90926625	MARTÍNEZ PRADA LUCCA VALENTINO	A	A	A							
9	90869637	PACHAS HUAMAN BRECIA	A	A	A							
10	91189109	QUISPE BARR MACARENA DEL PILAR	A	A	A							
11	91185053	RIOJA REYNA ANGELA GABRIEL	A	A	A							

Cancelar

Figura 81: Mock up - Ver calificaciones

- **Opción lista de estudiantes:** Permitirá visualizar los alumnos pertenecientes al aula que se elija. A continuación, ver Figura 82 y 83.

Archivo - Matriculados - Pensiones - Procesos - Académico - Calificaciones - 4 - 2022 - Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional - William Jefferson

Buscar Aula

Id Aula: Descripción:

Figura 82: Mock up - Pantalla de lista de alumnos por aula

Archivo - Matriculados - Pensiones - Procesos - Académico - Calificaciones - 4 - 2022 - Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional - William Jefferson

Buscar Aula

Id Aula: 60 Descripción: Inicial 3 Años - A

ORD	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	CORREO INSTITUCIONAL
1	91374603	AMARO PEREDA SANTIAGO AGUSTÍN	91374603@colegiovelit.edu.pe
2	91210424	CONTRERAS CHUQUISPUMA BRIANA CAELI	91210424@colegiovelit.edu.pe
3	90973111	FAJARDO ELÍAS MOISÉS ALBERTO	90973111@colegiovelit.edu.pe
4	90985335	GONZALES PACHAS GIA LUHANA	90985335@colegiovelit.edu.pe
5	90875179	LEVANO MORENO LIAM DANIEL	90875179@colegiovelit.edu.pe
6	90924106	LURITA YATACO VALENTINA NICOLE	90924106@colegiovelit.edu.pe
7	91087003	MARQUEZ SALGUERO TADEO JOSÉ	91087003@colegiovelit.edu.pe
8	90926625	MARTÍNEZ PRADA LUCCA VALENTINO	90926625@colegiovelit.edu.pe
9	90869637	PACHAS HUAMAN BRECIA	90869637@colegiovelit.edu.pe
10	91189109	QUISPE BARR MACARENA DEL PILAR	91189109@colegiovelit.edu.pe

Figura 83: Mock up - Lista de alumnos según aula

5. EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA

La evaluación técnica y económica indicaran si el proyecto de mejora del proceso de gestión administrativa de una escuela privada urbana de medio costo en la provincia de Chincha utilizando las TIC's es factible.

5.1. Evaluación técnica

Nos permitirá determinar si la propuesta de mejora del proyecto de gestión administrativa es una solución técnica factible versus la situación actual de la institución.

5.1.1. Factores de evaluación

Los factores que se considerarán para la matriz de ponderación de evaluación técnica son materiales a usar, disponibilidad de recursos tecnológicos, métodos, mano de obra y conocimiento. A continuación, se definirán cada uno de los factores.

- **Materiales:** si las materias primas e insumos para la implementación del proyecto se encuentran disponibles. La finalidad es digitalizar la información para facilitar la gestión administrativa de la institución. Esto conlleva, a la ausencia de procesos manuales y gastos de útiles de escritorio como exceso de papeles, archivos y espacio. Nos haremos preguntas como las siguientes.
 - ¿Las computadoras existentes son compatibles con el sistema de mejora de gestión administrativa?
 - ¿Es posible reemplazar los documentos físicos e involucrar con otros sustitutos?
 - ¿Se requiere alguna tecnología sofisticada para realizar la mejora?
- **Mano de obra y conocimiento:** si la mano de obra o conocimiento se encuentra disponible en el mercado o en la institución. Respecto al conocimiento, si los colaboradores no se resisten al cambio y cuentan con los conocimientos mínimos para poder ser parte de la mejora.
 - ¿Hay técnicos o programadores, en el mercado o institución, con el conocimiento suficiente para la implementación correcta del sistema?
 - ¿El personal actual tiene los conocimientos necesarios para usar adecuadamente el nuevo sistema?

- Recursos tecnológicos: Los recursos tecnológicos disponibles, capacidad y localización a lo largo del tiempo de vida de la escuela o cadena de suministro.
 - ¿Existe disponibilidad de máquinas/computadoras en la institución?
- Métodos: Los procedimientos de trabajo (productivos, de soporte, administrativos, etc.) son comunes, especializados o fáciles de aprender y si existente actualmente.
 - ¿El método de operación del nuevo sistema es fácil de aprender y aplicar para todos los participantes?

5.1.2. Ponderación de factores

Para la ponderación y puntuación se consideró la participación de los promotores y accionistas de la institución en una reunión donde se presentó el diagnóstico de la situación actual y la propuesta de mejora para la gestión administrativa.

A continuación, se presenta como se ponderó a los factores elegidos en la columna ponderación “P” definiendo la importancia relativa entre ellos con una escala del 1 al 100%. Luego, se procedió a dar la calificación en la escala del 1 al 10 para cada alternativa, donde 1 es nada favorable y 10 es muy favorable según la alternativa y el factor que corresponda. Ver tabla 52.

Tabla 52: Preparación de la matriz de ponderación para selección de mejora alternativa

N°	FACTOR	Ponderación (P) (%)	PROPUESTA MEJORA		SITUACIÓN ACTUAL	
			Calificación ©	(P) x ©	Calificación ©	(P) x ©
F1	Materiales	15	9	135	4	60
F2	Mano de obra y conocimiento	40	7	280	4	160
F3	Recursos tecnológicos	20	9	180	5	100
F4	Métodos	25	8	200	6	150
TOTAL		100		795		470

5.1.3. Ejecución de evaluación técnica

Según el método de ponderación de factores técnicos la mejor alternativa es la propuesta de mejora para la gestión administrativa, ya que presente mayor puntuación de 795; es decir, es factible técnicamente para poder desarrollarse.

5.2. Evaluación económica

Nos permitirá verificar la factibilidad económica del proyecto de mejora; es decir, si los beneficios económicos son más altos que sus gastos e inversiones.

5.2.1. Costo de implementación de la propuesta de mejora

Se identificarán todos los costos necesarios para poder poner en marcha la propuesta de mejora y así desarrollar el flujo de caja económico.

A. Costo de implementación del sistema de información

Como se detalló en el punto 4.1.4 los costos estimados de implementación de la propuesta de mejora constan de los siguientes conceptos. Ver tabla 53.

Tabla 53: Costos asociados al proyecto

Descripción	Costo (S/.)
Software (PHP y MySQL)	0
Dominio web y alojamiento (anual)	1,000
Gastos de instalación	0
Costo de desarrollo del sistema*	18,000
Gastos de formación: usuarios finales (capacitaciones)	500

Elaboración Propia

*Se necesitará un programador que realice la implementación aproximadamente en 5 meses. Se considera un trabajo de tiempo completo (8h/día); es decir, tendrá un sueldo mensual promedio de S/. 3,000. Además, se requerirá un diseñador web, el cual trabajará como freelance para realizar los diseños correspondientes haciendo una suma aproximada de S/.3,000.

B. Costos fijos

El único costo fijo identificado para la propuesta de mejora es el costo de la energía que consumirán las computadoras y/o laptops diariamente. Sin embargo, este costo de energía es irrelevante, ya que en el escenario actual la energía consumida por las computadoras y/o laptops se da de manera diaria sin la implementación del sistema de información; debido a que el personal administrativo usa dichos equipos para otros trámites.

C. Costos variables

Los costos variables identificados son el mantenimiento y actualización del sistema de información según el período necesario para un funcionamiento óptimo. A continuación, se detalla en qué consiste cada costo variable identificado. Ver Tabla 54.

- Programa de mantenimiento preventivo: este servirá para encontrar y corregir posibles problemas menores antes de que estos provoquen fallas.
- Programa de actualización: permitirá cerrar el año escolar respectivo y la apertura del siguiente. Asimismo, se podrían realizar mejoras a petición de los usuarios por motivo de algún problema o por una necesidad de mejorar en el mismo.

Tabla 54: Costos variables

Descripción	Frecuencia	Costo (S/.)
Mantenimiento preventivo	Semestral	1000
Actualización	Anual	2500

Fuente: Consulta de desarrolladores de software de JSoft Soluciones

5.2.2. Beneficio generado por la mejora

Actualmente, la institución incurre en gastos de manera mensual (el año escolar consta de 10 meses). Estos gastos se ocasionan debido a que los procesos administrativos para gestionar la institución son de manera manual. Por tal motivo, el área de administración imprime plantillas, comunicados, listas, entre otros para poder hacer el seguimiento correspondiente. Los principales gastos relevantes de útiles son papel bond, tinta de impresora y tinta de fotocopidora. A continuación, se presenta en la tabla 55 el monto monetario que incurre en los útiles actuales para llevar a cabo dichas labores administrativas y el beneficio que implica la eliminación de estos para mejora de la institución.

Tabla 55: Total de ahorro mensual en soles

Concepto	Cantidad actual (unidades)	Ahorro (unidades)	Costo unitario (S/.)	Ahorro (S/.)
Paquete de papel bond (500 hojas)	125 paquetes/mes	120 paquetes/mes	20	S/. 2400/mes
Tinta de impresora	02 cartuchos/anual	01 cartucho/anual	200	S/. 200/anual

Tinta de fotocopiadora	16 cartuchos/anual	08 cartuchos/anual	50	S/. 400/anual
------------------------	--------------------	--------------------	----	---------------

Fuente: Datos de la Institución en estudio

Con la implementación del sistema de información para la mejora de gestión administrativa se podrán ahorrar en dichos gastos generados, ya que el sistema reemplazará los procesos manuales. El beneficio de ahorrar incurre en un total de S/. 24,600 anuales.

5.2.3. Flujo de caja del proyecto

El análisis será en base a 36 meses, de los cuales cinco meses serán para la implementación del desarrollo del sistema de información.

Estimaremos el costo del capital de la institución (COK) con la metodología del Capital Asset Pricing Model (CAPM), ver Tabla 56, la cual será ajustada para países emergentes utilizando la siguiente fórmula.

$$R_i = r_f + \beta_i * (R_m - r_f) + \text{Spread Riesgo país}$$

Donde:

R_i: Rendimiento esperado del activo financiero "i"

R_f: Tasa de retorno sobre el activo libre de riesgo (Bonos del tesoro americano)

β_i: Coeficiente beta que mide el riesgo sistemático sobre el activo financiero i-ésimo

R_m: Retorno esperado sobre el portafolio de mercado formado por todos los activos riesgosos

Tabla 56: Cálculo del COK anual usando el método CAPM

Modelo CAPM anual		
Componente	Valor	Descripción
R _f : Tasa libre de riesgo anual	2.97%	Promedio de la tasa de rendimiento de los EE.UU. a 10 años
β: Beta	0.87	Beta del sector educativo
R _m : Rentabilidad del mercado	8.61%	Rentabilidad del mercado del sector educación, basado en el S&P 500
(R _m -r _f): Prima riesgo mercado anual	5.64%	Proyección del riesgo país del Perú, basado en el S&P 500
Spread Riesgo país anual	1.66%	Proyección del riesgo país del Perú, basado en el S&P 500
COK anual	9.54%	anual

Fuentes: Damodaran, 2022; BCRP 2022

El valor del COK es 9.54% anual. Debido a que los ingresos y egresos del flujo de caja se presentan de manera mensual, convertiremos el COK a mensual para poder realizar los cálculos correspondientes. Ver Tabla 57.

Tabla 57: Cálculo del COK mensual con el método CAPM

Modelo CAPM mensual	
Componente	Valor
Rf: Tasa libre de riesgo anual	0.25%
β : Beta	0.87
(Rm-rf): Prima riesgo mercado anual	0.47%
Spread Riesgo país anual	0.14%
COK mensual	0.79%

Por lo tanto, el COK mensual es 0.79% para el proyecto de mejora de la institución educativa; es decir, es aquel costo que los accionistas y/o promotores considerarán para elegir la alternativa de mejora versus la situación actual de la institución. En base a los costos de implementación y los beneficios hallados previamente, se desarrollará el flujo de caja económico mensual considerando el COK mensual de 0.79% hallado. Ver Anexo 7 para ver los detalles del flujo de caja económico.

Finalmente, se evalúa la viabilidad económica de la propuesta de mejora con los siguientes indicadores de la Tabla 58.

Tabla 58: Indicadores financieros

Costo de capital propio (COK)	0.79%
Valor actual neto (VAN)	S/. 45,299.34
TIR mensual	7.9%
TIR mensual = 7.9% > COK mensual = 0.79% => Es viable	

El proyecto de mejora tendrá un período de implementación de 05 meses, según lo detallado en el capítulo 3. Finalmente, según la tabla 58, el Valor Actual Neto es positivo con un valor de S/. 45,299.34 nuevos soles representando el valor del proyecto en la actualidad para los 36 meses de evaluación. Asimismo, se obtuvo un TIR mensual de 7.9% siendo un valor mayor al costo de oportunidad de la empresa (COK). Por lo tanto, se concluye que el proyecto es viable económicamente y factible para invertir en la propuesta de mejora, ya que se pueden obtener beneficios de ahorros.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones (sobre propuesta seleccionada).

- La propuesta de mejora para la gestión administrativa de la institución presenta un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 45,299.34, valor que es mayor que cero. Además, se obtuvo una tasa interna de retorno (TIR) de 7.9% mensual, la cual es mayor que el Costo de oportunidad (COK) de 0.79% mensual en un horizonte de 36 meses, por lo cual se concluye que el proyecto es factible.
- La propuesta de mejora para la gestión administrativa es factible técnicamente; es decir, el proyecto cumple con los requerimientos técnicos esperados del mismo, los cuales abarcan aspectos desde materiales a usar, disponibilidad de recursos tecnológicos y conocimientos, los cuales se encuentran disponibles para poner en marcha la implementación del sistema.
- La implementación de un sistema de información como mejora permite la eliminación de los procesos manuales haciendo que la gestión administrativa sea más clara y precisa para su seguimiento diario, mensual y anual permitiendo así poder generar indicadores para un mejor análisis y planeamiento de los años escolares posteriores.
- La implementación del sistema de información en la institución impacta severamente en beneficios monetarios de S/. 24,600 nuevos soles anuales generados por el uso de útiles como papel bond, tinta de impresora y tinta de fotocopidora.
- El sistema de información permitirá que la institución almacene su información por año escolar en la base de datos del sistema permitiendo tener un archivador “virtual” más ordenado por año para el seguimiento correspondiente. Además, se ahorrará espacio y volumen en el almacén donde se guardan todos los documentos por año.
- El sistema de información permitirá el acceso a la información de la institución desde la misma en una de las computadoras o desde una laptop fuera de la institución haciendo que el acceso a la información sea más ágil y se pueda presentar y/o acceder desde cualquier lugar, lo cual es un beneficio para los administrativos para poder llevar el seguimiento en tiempo real.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda el compromiso de los administrativos y promotores para poder identificar los requerimientos necesarios a implementar en el sistema de información y así llevar a cabo una implementación exitosa.
- Es necesario que la institución cambie sus procesos manuales e implemente el sistema de información para llevar un mejor control de la gestión administrativa. Esto permitirá un control y seguimiento con claridad y se podrán orientar a la toma de decisiones para tener mejores resultados.
- Es necesario que el personal administrativo y promotores sean capacitados en el uso del sistema de información para evitar fallas o errores constantes que alteren la información de la institución.



ANEXOS

Anexo 1: Marco normativo privado

Año	Normativa	Concepto
1995	Ley 26549, Ley de los Centros Educativos Privados	Derecho de toda persona natural o jurídica a promover y conducir centros y programas educativos con autonomía pedagógica, organizacional y económica.
1996	Decreto Legislativo 882, Ley de Promoción de la Inversión en la Educación	Con la finalidad de “promover la modernización del sistema educativo” y la ampliación de la oferta y la cobertura. Autoriza a cualquier persona natural o jurídica a participar de la fundación, promoción, conducción y gestión de escuelas privadas, con o sin fines de lucro.
1998	Reglamento de Infracciones y Sanciones para Instituciones Educativas Privadas (decreto supremo 004-98-ED)	Establece normas y procedimientos para aplicar las sanciones administrativas por infracciones fijadas en el decreto legislativo 882.
2002	Ley 27665, Ley de Protección a la Economía Familiar respecto al Pago de Pensiones en Centros y Programas Educativos Privados – “Ley Flores Araoz”	Norma que prohíbe a las instituciones educativas particulares condicionar sus servicios al pago de la pensión, y presionar a las familias para que cumplan sus obligaciones económicas a través de medidas intimidatorias y que afecten el desarrollo de los alumnos, prácticas que venían ejerciéndose de manera habitual en muchas escuelas privadas.
2003	Ley 28044, Ley General de Educación	
2004	Resolución ministerial 0181-2004-ED	Establece procedimientos para aplicar el reglamento de 1998 y regular las etapas del determinando la clase de supervisión, sanciones y ejecución, y los recursos administrativos.

2006	Reglamento de las Instituciones Privadas de Educación Básica y Técnico Productiva (decreto supremo 009-2006-ED)	Establece normas que regulan la autorización de funcionamiento, organización, administración y supervisión de las instituciones privadas de educación básica y técnico-productiva, y que fija el procedimiento para su ampliación, suspensión, receso o clausura.
2006	Lineamientos de la Comisión de Protección al Consumidor desde el INDECOPI (resolución 001-2006-LIN-CPC/INDECOPI)	Documento para aclarar los roles y responsabilidades tanto de los proveedores como de los consumidores del servicio educativo, y se explica en qué situaciones optar por un reclamo ante un servicio no idóneo.
2010	Ley 29571, Código de Protección y Defensa del Consumidor	Se dedican tres artículos a los productos o servicios educativos privados de educación básica, técnico-productiva y superior.
2012	Ley 29694, Ley que protege a los Consumidores de las Prácticas abusivas en la Selección o Adquisición de Textos Escolares	Derecho a los padres de familia a participar en la elección de los textos escolares de la escuela
2012	Reglamento de la Ley General de Educación (DS-011-2012-ED)	Prohibir la evaluación de estudiantes para el ingreso a los colegios, a la vez que se espera que estos provean oportunidades inclusivas para los estudiantes y sin que se establezcan las sanciones correspondientes a las IIEE que contravengan la norma.
2015	DS 001-2015-ED Reglamento de Organización y funciones (ROF) en el MINEDU	Se crea la Dirección General de Calidad de la Gestión Escolar (DIGC) y la Coordinación de Supervisión de IIEE dentro de dicha dirección
2015	Resolución Ministerial 215-2015	MINEDU aprueba el manual de Operaciones (MOP) de la DRELM. Se crea la Oficina de Supervisión de Servicios Educativos (OSEE) y las Áreas de Supervisión y Gestión de Servicio Educativo (ASGESE) en cada UGEL

Anexo 2: Criterios de tipología de escuela privada urbana a nivel regional según pensión e ingreso

	Bajo Costo	Medio costo	Alto costo	Muy alto costo
Amazonas	$P \leq 149$	$149 < P \leq 498$	$498 < P \leq 995$	$P > 995$
Áncash	$P \leq 164$	$164 < P \leq 547$	$547 < P \leq 1095$	$P > 1095$
Apurímac	$P \leq 133$	$133 < P \leq 445$	$445 < P \leq 889$	$P > 889$
Arequipa	$P \leq 227$	$227 < P \leq 756$	$756 < P \leq 1512$	$P > 1512$
Ayacucho	$P \leq 132$	$132 < P \leq 440$	$440 < P \leq 880$	$P > 880$
Cajamarca	$P \leq 121$	$121 < P \leq 403$	$403 < P \leq 806$	$P > 806$
Callao	$P \leq 234$	$234 < P \leq 781$	$781 < P \leq 1561$	$P > 1561$
Cusco	$P \leq 172$	$172 < P \leq 572$	$572 < P \leq 1145$	$P > 1145$
Huancavelica	$P \leq 110$	$110 < P \leq 367$	$367 < P \leq 734$	$P > 734$
Huánuco	$P \leq 135$	$135 < P \leq 451$	$451 < P \leq 902$	$P > 902$
Ica	$P \leq 195$	$195 < P \leq 649$	$649 < P \leq 1297$	$P > 1297$
Junín	$P \leq 180$	$180 < P \leq 600$	$600 < P \leq 1199$	$P > 1199$
La Libertad	$P \leq 181$	$181 < P \leq 602$	$602 < P \leq 1204$	$P > 1204$
Lambayeque	$P \leq 168$	$168 < P \leq 559$	$559 < P \leq 1117$	$P > 1117$
Lima	$P \leq 177$	$177 < P \leq 591$	$591 < P \leq 1182$	$P > 1182$
Lima Metropolitana	$P \leq 291$	$291 < P \leq 970$	$970 < P \leq 1940$	$P > 1940$
Loreto	$P \leq 159$	$159 < P \leq 531$	$531 < P \leq 1062$	$P > 1062$
Madre de Dios	$P \leq 245$	$245 < P \leq 816$	$816 < P \leq 1633$	$P > 1633$
Moquegua	$P \leq 273$	$273 < P \leq 909$	$909 < P \leq 1818$	$P > 1818$
Pasco	$P \leq 150$	$150 < P \leq 500$	$500 < P \leq 1001$	$P > 1001$
Piura	$P \leq 143$	$143 < P \leq 476$	$476 < P \leq 952$	$P > 952$
Puno	$P \leq 129$	$129 < P \leq 428$	$428 < P \leq 857$	$P > 857$
San Martín	$P \leq 162$	$162 < P \leq 540$	$540 < P \leq 1079$	$P > 1079$
Tacna	$P \leq 200$	$200 < P \leq 668$	$668 < P \leq 1337$	$P > 1337$
Tumbes	$P \leq 188$	$188 < P \leq 628$	$628 < P \leq 1256$	$P > 1256$
Ucayali	$P \leq 177$	$177 < P \leq 591$	$591 < P \leq 1183$	$P > 1183$

Anexo 3: Libro de matrícula

Matrícula 2022						
No	Edad	Apellido y Nombre	Sexo	DNI	Domicilio	
2	10/01/02	Tonia Rosa Fabio Jara	F	7887123	Calle La Piedad No. 3 Obispo	
3	10/02/02	Ramiro Melo Sánchez López	F	7887321	Calle Encuentra N. 592	
3	09/01/02	Alicia Rosa Saraiva Rojas	F	78185828	Av. San Cristóbal 276	
4	07/02/02	Isabelina Soledad López	F	81961190	Av. Melchior	
5	10/02/02	Maria Teresa Lucía Nylén	F	78270551	Av. Progreso 103	
6	10/02/02	Julia Susi Thelma Tomalá	F	78270551	Av. Progreso 103	
7		Rafael Barral Catalpa				
8	09/02/02	Carolina del Valle Torres	F		Av. América 496 CHA	
9	09/02/02	Valentín Martínez Paulo	F	7858118	Calle Correo Prado N. 11	
10	09/02/02	Rafael Rodrigo Dólar Xal	F	7817959	42 N. No. 4 A Nueva York d. B.	
11	09/02/02	Yatara Vela Juan Antonio	F	78364418	Barr. N. 490	
12	09/02/02	Carolina Mercedes Emaly Ryle	F	7828910	Barrio 1126 U. 33. Ch. Esp.	
13	09/02/02	Melo Mercedes Lucía Anula	F	7829588	Av. Encuentra Casado 176	
14	09/02/02	Ignacio Anton Andrew García	F	7803905	Barrio 1126 U. 33. Ch. Esp.	
15	09/02/02	Christina Chingam Jairo	F	7895134	Calle Páez Obando El Cam.	
16	09/02/02	Gustavo Sosa Esteban	F	7822017	Av. Juan Rola 351 - Cl. Alta	
17	09/02/02	Esperanza Calderón Marina	F	80919824	UPIS. El Bosque	
18	09/02/02	Tonia Vargas Nival Argente	F			
19	09/02/02	Vargas Lorena Evangelina	F	7842204	Calle Los Angeles N. 505	
20	09/02/02	Rodilla Pacheco Samantha	F	78815119	Santa Rita H. T. lote 2	
21	09/02/02	Erasmus Calderón Yasmir	F	78591059	Av. 13 de Octubre 819 P. Alta	
22	09/02/02	Tonia Martínez Kiylla	F	7816656	Av. Víctor Raúl Hiza de la U.	
23		Correjo Aracelis Dora	F	88710615		
24						
25						

Segundo de Primaria						
Apodado / P.P. F. F.	DNI	Celular	Correo	No. Esc.	Edad	
Rosa Nekonde Aralia Rosales	78034520	956 240579	aralia.rosales@gmail.com	4	10/02/02	
Melo Muryayo Araceli	73261120	972026573	araceli.melo@gmail.com	5	10/02/02	
Saraiva Palomina Lorena	41021981	956443105	lorena.saraiva@gmail.com	6	10/02/02	
Saramiento Tonia Tania Juliana	70163810	923 904156	tonia.saramiento@gmail.com	6	10/02/02	
Torres Flores Mercedes Yvonne	487452082	923 776597	mercedes.torres@gmail.com	6	10/02/02	
Tata Rodríguez Ana M.	48711079	93873276	atata.rodriguez@gmail.com	6	10/02/02	
Mangot Anyarim Pepavi	208336637	956 240579	pepavi.mangot@gmail.com	6	10/02/02	
Martínez Páez Gerolaine	44794025	956 240579	gerolaine.martinez@gmail.com	6	10/02/02	
Rojas Salgado María Rosa	90626590	956 240579	maria.rojas@gmail.com	6	10/02/02	
Salas Tania Juan	48079559	941507496	salas.tania@gmail.com	6	10/02/02	
Melara Guzmán Melady Day	76162962	470520118	melady.melara@gmail.com	6	10/02/02	
Ignacio Franco Melo Paz	7237802	960719751	franco.ignacio@gmail.com	6	10/02/02	
Luis Astor Aguirre	11639074	737987911	luis.astor@gmail.com	6	10/02/02	
Kiana Obispo Romera	42857713	942277274	kiana.obispo@gmail.com	6	10/02/02	
Grande Jovani Mapa	48227716	752057424	jovani.grande@gmail.com	6	10/02/02	
Calderón Tonia Gabriela	21823384	956 240579	tonia.calderon@gmail.com	6	10/02/02	
Jara M. Sabit	40329425	956 240579	sabit.jara@gmail.com	6	10/02/02	
Rodilla Roberto	70419202	974070719	roberto.rodilla@gmail.com	6	10/02/02	
Bertha Calderón Wladimir	40245489	930418529	bertha.calderon@gmail.com	6	10/02/02	
Martínez Mapa Noé	74682377	751068218	noe.martinez@gmail.com	6	10/02/02	
Manjony Aracelis García			aracelis.manjony@gmail.com	6	10/02/02	

Anexo 4: Campos del padrón de pagos de pensiones

A continuación, se muestran los campos del padrón de pagos de los diferentes niveles de educación para llevar el control de pago de pensiones de manera manual y mensual hasta el fin del año escolar.

IEPR. ERNESTO VELIT RUIZ 2022																
Inicial 3 Años																
PROFESORA : MISS JENNY TASAYCO																
NRO	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	MAT.	ING.	MAR	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AGOST	SET	OCT.	NOV.	DIC.	RR	OTROS

IEPR. ERNESTO VELIT RUIZ 2022																
SEGUNDO DE PRIMARIA																
PROFESORA : MISS LUZ CHUMPITAZ																
NRO	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	MAT.	ING.	MARZO	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AGOST	SET	OCT.	NOV.	DIC.	RR	OTROS

IEPR. ERNESTO VELIT RUIZ 2022																
CUARTO DE SECUNDARIA																
PROFESORA : MISS LUZ CHUMPITAZ																
NRO	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	MAT.	ING.	MARZO	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AGOST	SET	OCT.	NOV.	DIC.	RR	OTROS

Anexo 5: Reporte de pagos bancarios

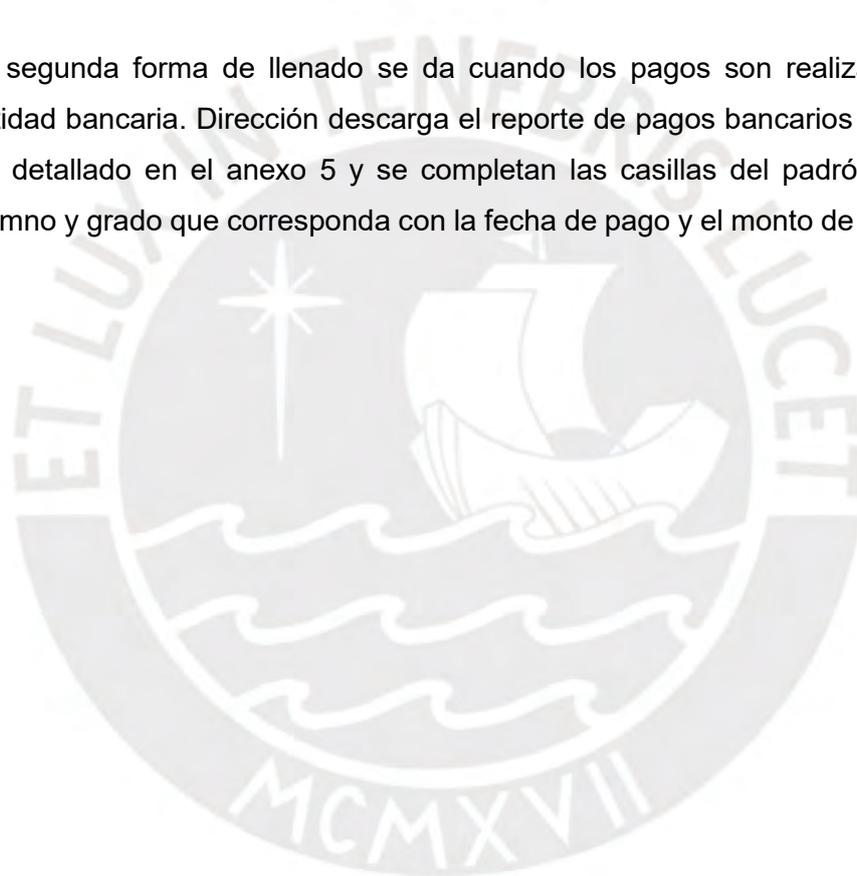
Se muestra el reporte de pagos bancarios realizados por los apoderados en formato .txt enviado diariamente por la entidad bancaria a través de correo electrónico.

Monto de pensión	150	159	150	150	150	Monto de pensión con mora o sin mora
Nombre completo alumno	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					Mes de pago
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					Fecha de pago
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					DNI alumno
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					Grado de educación
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					
	B2MACHACA CALLE CRISTHIAN RO-35860984595					

Anexo 6: Llenado de padrón de pagos de pensiones

Se observan dos tipos de llenado en el padrón de pagos. A continuación, se detallan.

- La primera forma de llenado se da cuando los pagos son realizados por los padres de familia o apoderados en la misma institución educativa. Se les entrega un comprobante de pago con el monto cancelado. Se procede a llenar la información en el padrón de pagos con el número de comprobante y el monto de la pensión cancelada según el alumno y grado correspondiente.
- La segunda forma de llenado se da cuando los pagos son realizados en la entidad bancaria. Dirección descarga el reporte de pagos bancarios en formato .txt detallado en el anexo 5 y se completan las casillas del padrón según el alumno y grado que corresponda con la fecha de pago y el monto de la pensión.



IEPR. ERNESTO VELIT RUIZ 2022

Inicial 3 Años

PROFESORA : MISS JENNY TASAYCO

NRO	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	MAT.	ING.	MAR	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AGOST	SET	OCT.	NOV.	DIC.	RR	OTROS
1	91374603	AMARO PEREDA SANTIAGO AGUSTÍN	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
2	91210424	CONTRERAS CHUQUISUMA BRIANA CAELI	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
3	90973111	FAJARDO ELÍAS MOISÉS ALBERTO	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
4	20220002	GONZÁLES PACHAS GIA LUHANA	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
5	90875179	LEVANO MORENO LIAM DANIEL	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
6	90924106	LURITA YATACO VALENTINA NICOLE	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
7	72640534	MARQUEZ SALGUERO TADEO JOSÉ	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
8	90926625	MARTÍNEZ PRADA LUCCA VALENTINO	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
9	90869537	PACHAS HUAMAN BRECIA	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
10	91189109	QUISPE BARR MACARENA DEL PILAR	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
11	91185033	RIOJAS REYNA ANGELA GABRIEL	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
12	90819172	SANCHEZ RAMOS BASTIÓN	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
13	91167787	SANCHEZ VELASQUEZ SOFI VALENTINA	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
14	11100011	RUIZ BASAS DAENARIS	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		
15		WERCINO SALVADOR. Ramon Fabian	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200		

12205: número de comprobante
300: monto en S/. del valor de la pensión

12/7: 12 de julio
250: monto en S/. del valor de la pensión

Anexo 7: Flujo de caja

MES	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
INGRESOS/BENEFICIOS												
Ahorro de hojas bond							2500	2500	2500	2500	2500	2500
Ahorro de tinta impresora							200					
Ahorro de tinta fotocopiadora							200					
EGRESOS/GASTOS												
Mantenimiento preventivo												-1000
Actualización de sistema												
INVERSIÓN												
Costo desarrollo del sistema	-18000											
Dominio web y alojamiento	-1000											
Capacitaciones de puesta en marcha						-500						
FLUJO DE CAJA TOTAL	-19000	0	0	0	0	-500	2900	2500	2500	2500	2500	1500

MES	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
INGRESOS/BENEFICIOS												
Ahorro de hojas bond	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Ahorro de tinta impresora							200					
Ahorro de tinta fotocopiadora							200					
EGRESOS/GASTOS												
Mantenimiento preventivo						-1000						-1000
Actualización de sistema						-2500						
INVERSIÓN												
Costo desarrollo del sistema												
Dominio web y alojamiento												
Capacitaciones de puesta en marcha												
FLUJO DE CAJA TOTAL	2500	2500	2500	2500	2500	-1000	2900	2500	2500	2500	2500	1500

MES	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
INGRESOS/BENEFICIOS												
Ahorro de hojas bond	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Ahorro de tinta impresora							200					
Ahorro de tinta fotocopidora							200					
EGRESOS/GASTOS												
Mantenimiento preventivo						-1000						-1000
Actualización de sistema						-2500						
INVERSIÓN												
Costo desarrollo del sistema												
Dominio web y alojamiento												
Capacitaciones de puesta en marcha												
FLUJO DE CAJA TOTAL	2500	2500	2500	2500	2500	-1000	2900	2500	2500	2500	2500	1500

MES	31	32	33	34	35	36
INGRESOS/BENEFICIOS						
Ahorro de hojas bond	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Ahorro de tinta impresora						
Ahorro de tinta fotocopidora						
EGRESOS/GASTOS						
Mantenimiento preventivo						-1000
Actualización de sistema						-2500
INVERSIÓN						
Costo desarrollo del sistema						
Dominio web y alojamiento						
Capacitaciones de puesta en marcha						
FLUJO DE CAJA TOTAL	2500	2500	2500	2500	2500	-1000

Anexo 8: Estudio de tiempos de la situación actual

Para calcular el número adecuado de observaciones, se llevaron a cabo cinco lecturas cronometradas, dado que el ciclo supera los 2 minutos. Durante este proceso, se determinó la amplitud "R", calculada como la diferencia entre el valor máximo (H) y el valor mínimo (L), expresada como $R=H-L$. Posteriormente, se procedió a medir "X" para todos los valores obtenidos. Luego, se calculó la relación "R/X" y se identificó el valor más alto para determinar el número óptimo de observaciones, siguiendo la Tabla "Número N de lecturas necesarias en el estudio de tiempos para una precisión de ± 5 por 100 y un nivel de confianza del 95 por 100".

TABLA —NÚMERO N DE LECTURAS NECESARIAS EN EL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA UNA PRECISIÓN DE ± 5 POR 100 Y UN NIVEL DE CONFIANZA DEL 95 POR 100

R	Datos para una muestra de		R	Datos para una muestra de		R	Datos para una muestra de	
	\bar{X}	5 10		\bar{X}	5 10		\bar{X}	5 10
0,10	3	2	0,42	52	30	0,74	162	93
0,12	4	2	0,44	57	33	0,76	171	98
0,14	6	3	0,46	63	36	0,78	180	103
0,16	8	4	0,48	68	39	0,80	190	108
0,18	10	6	0,50	74	42	0,82	199	113
0,20	12	7	0,52	80	46	0,84	209	119
0,22	14	8	0,54	86	49	0,86	218	125
0,24	17	10	0,56	93	53	0,88	229	131
0,26	20	11	0,58	100	57	0,90	239	138
0,28	23	13	0,60	107	61	0,92	250	143
0,30	27	15	0,62	114	65	0,94	261	149
0,32	30	17	0,64	121	69	0,96	273	156
0,34	34	20	0,66	129	74	0,98	284	162
0,36	38	22	0,68	137	78	1,00	296	169
0,38	43	24	0,70	145	83			
0,40	47	27	0,72	153	88			

R = intervalo del tiempo para la muestra, que es igual a la diferencia entre los valores máximo y mínimo del estudio de tiempos elemental.

\bar{X} = valor del tiempo medio del elemento de la muestra. (Para ± 10 por 100 de precisión y nivel de confianza del 95 por 100 dividanse por 4 los resultados).

Se analizó el proceso de matrícula donde se obtuvo que se tomará hasta 63 lecturas (N).

Proceso: Matrícula de alumno nuevo									
Actividades		Lecturas en min.					R	X	R/X
N°	Descripción	1	2	3	4	5	H - L	(Prom)	
1	Informar sobre el servicio educativo	10	11	12	8	12	4	10.6	0.3774
2	Informar sobre los pagos	5	5	4	5	4	1	4.6	0.2174
3	Información de requisitos	2	2	2	3	2	1	2.2	0.4545
4	Información de plan de estudios según nivel	2	3	2	2	3	1	2.4	0.4167
5	Información sobre los libros de trabajo	2	3	3	2	2	1	2.4	0.4167
6	Recibir derecho de ingreso y matrícula	3	2	2	3	3	1	2.6	0.3846
7	Escribir datos en libro de matrícula	5	5	6	6	4	2	5.2	0.3846
8	Imprimir constancia de vacante	2	2	2	2	2	0	2	0.0000
9	Imprimir contrato	2	2	2	2	2	0	2	0.0000
10	Revisión de contrato y firma	12	10	9	9	9	3	9.8	0.3061
11	Emitir recibo manual	0.8	0.7	0.8	0.9	0.6	0.3	0.76	0.3947

R/X (mayor)	N (según tabla)		
0.4545	57	a	63

Se realizó las 58 lecturas adicionales para una mayor precisión.

Proceso: Matrícula de alumno nuevo																															
Actividades		Lecturas en min.																													
N°	Descripción	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
1	Informar sobre el servicio educativo	10	10	13	8	9	10	12	10	9	11	10	12	10	13	10	10	10	11	8	11	10	12	10	11	11	9	10			
2	Informar sobre los pagos	5	5	4	3	3	5	5	4	5	4	5	3	3	4	3	5	3	4	3	3	5	3	5	4	4	4	5			
3	Información de requisitos	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2			
4	Información de plan de estudios según nivel	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3			
5	Información sobre los libros de trabajo	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2			
6	Recibir derecho de ingreso y matrícula	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3			
7	Escribir datos en libro de matrícula	5	6	4	6	5	5	4	6	6	5	5	6	6	6	4	5	6	5	4	5	5	4	5	4	6	5	5			
8	Imprimir constancia de vacante	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
9	Imprimir contrato	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
10	Revisión de contrato y firma	12	12	9	10	11	12	10	11	11	10	12	12	9	12	12	12	10	11	9	9	12	9	12	9	9	12	12			
11	Emitir recibo manual	0.8	1	1	1	1	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0	0.3			

Proceso: Matrícula de alumno nuevo		Lecturas en min.																									
Actividades																											
N°	Descripción	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
1	Informar sobre el servicio educativo	10	10	11	9	10	10	8	13	13	13	10	8	11	9	8	10	10	13	8	11	10	12	10	8	10	9
2	Informar sobre los pagos	5	4	4	5	5	5	3	3	4	3	5	5	3	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	3
3	Información de requisitos	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2
4	Información de plan de estudios según nivel	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3
5	Información sobre los libros de trabajo	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3
6	Recibir derecho de ingreso y matrícula	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3
7	Escribir datos en libro de matrícula	5	6	4	5	4	5	6	4	5	5	5	6	5	4	4	5	6	4	6	6	5	6	5	5	4	5
8	Imprimir constancia de vacante	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	Imprimir contrato	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	Revisión de contrato y firma	12	12	11	10	9	12	11	9	10	11	12	11	11	10	12	12	9	9	9	11	12	10	12	12	9	9
11	Emitir recibo manual	0.8	1	1	1	1	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0

Independientemente se cronometró un elemento frecuencial y se determinó su frecuencia de ocurrencia.

Elemento frecuencial	1	2	3	4	5	Frecuencia	VAL
Insertar hojas bond en impresora	3	4	4	5	4	$\frac{1}{70}$	90%

Se calculó los promedios de las actividades, los tiempos frecuenciales y el Tiempo Observado (Tobs) donde $Tobs = Prom * Frecuencia$. Además, se calculó el Tiempo Normal (TN), donde el Tiempo Normal es el tiempo que demoraría un colaborador trabajando a ritmo normal, donde $TN = Tobs * Valoración$. Se obtuvo un TN igual a 44.8 min. En el proceso de matrícula.

Proceso: Matrícula de alumno nuevo						
Actividades						
N°	Descripción	VAL	PROM	FREC	TOBS	TN
1	Informar sobre el servicio educativo	100%	10.3	1	10.3	10.3
2	Informar sobre los pagos	100%	4.2	1	4.2	4.2
3	Información de requisitos	100%	2.5	1	2.5	2.5
4	Información de plan de estudios según nivel	100%	2.5	1	2.5	2.5
5	Información sobre los libros de trabajo	100%	2.3	1	2.3	2.3
6	Recibir derecho de ingreso y matrícula	100%	2.7	1	2.7	2.7
7	Escribir datos en libro de matrícula	100%	5.1	1	5.1	5.1
8	Imprimir constancia de vacante	100%	2.0	1	2.0	2.0
9	Imprimir contrato	100%	2.0	1	2.0	2.0
10	Revisión de contrato y firma	100%	10.7	1	10.7	10.7
11	Emitir recibo manual	100%	0.5	1	0.5	0.5
A	Insertar hojas bond en impresora	90%	4.0	0.01	0.1	0.1
						44.8 min.

Por otro lado, como se sabe nadie puede trabajar sin descanso o ir a los servicios higiénicos y no siempre son las condiciones perfectas. Entonces es necesario asignar tiempo improductivos justificados para no perjudicar al colaborador. A continuación, se muestra la asignación de suplementos para este proceso, de las cuales se tomará esfuerzo mental leve (0.6%), esfuerzo físico muy leve (1.8%) y monotonía 0.26 – 1.00 (2.1%).

Esfuerzo Mental		Esfuerzo Físico		Monotonía	
Grado	Abono (%)	Grado	Abono (%)	Grado	Abono (%)
Leve	0.6	Muy leve	1.8	0 - 0.05	7.8
Medio	1.8	Leve	3.6	0.06 - 0.25	5.4
Pesado	3.0	Medio	5.4	0.26 - 0.50	3.6
		Pesado	7.2	0.57 - 1.00	2.1
		Muy pesado	9.0	1 - 4	1.5
				4 - 8	1.0
				8 - 12	0.6
				12 - 16	0.3
				16 o más	0.1

Una vez definido los suplementos se calculó el Tiempo Estándar = $TN \cdot (1 + \% \text{Suplementos} / 100)$. El porcentaje de los suplementos dados en tiempos considerando una jornada de 8 horas netas es de 15 min que involucra, indicaciones de supervisor y/o serie de asuntos administrativos.

$$\% \text{suplementos} = \frac{15}{480 - 15} * 100\% = 3.23\%$$

En resumen, tenemos:

Suplementos	%
Necesidades personales	5.00%
Esfuerzo mental (leve)	0.60%
Esfuerzo físico (muy leve)	1.80%
Monotonía (entre 0.57 y 1.0)	2.10%
En tiempo	3.23%
Total	12.73%

Finalmente, esto nos da un $TE = TN \cdot (1 + \% \text{Suplementos} / 100)$; es decir, $TE = 44.8 * (1 + 0.1273) = 50.50 \text{ min}$. En conclusión, en el proceso actual de matrícula tiene un tiempo prolongado de aproximadamente 1h.

Ahora, se analizará el **proceso control de pago de pensiones** siguiendo el mismo procedimiento anterior especificado. Se obtuvo hasta N mediciones.

Proceso: Matrícula de alumno nuevo									
Actividades		Lecturas en min.					R	X	R/X
Nº	Descripción	1	2	3	4	5	H - L	(Prom)	
1	Ingresar a correo institucional	0.80	0.70	1.00	0.70	1.00	0.30	0.84	0.3571
2	Descargar reporte recibido por el banco	1.50	1.50	2.00	2.00	2.00	0.5	1.8	0.2778
3	Imprimir reporte	1.50	2.00	2.00	1.50	2.00	0.5	1.80	0.2778
4	Actualizar padrón de pagos manualmente	15.00	13.00	16.00	12.00	13.00	4.00	13.8	0.2899
5	Buscar talonario	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	2.2	0.4545
6	Actualizar padrón de pagos manualmente	21.00	19.00	21.00	18.00	18.00	3.00	19.40	0.1546
7	Ingresar al sistema de banco	0.80	0.80	1.00	1.20	0.90	0.40	0.94	0.4255
8	Buscar estudiante y cuota	17.00	15.00	15.00	17.00	17.00	2.00	16.20	0.1235
9	Eliminar/descargar cuota pagada en efectivo	24.00	24.00	24.00	24.00	21.00	3.00	23.40	0.1282

R/X (mayor)	N (según tabla)		
0.4545	57	a	63

Proceso: Matrícula de alumno nuevo																														
Actividades		Lecturas en min.																												
Nº	Descripción	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	Ingresar a correo institucional	0.80	0.70	1.00	0.70	1.00	0.96	1.00	1.04	1.08	1.12	1.16	1.20	1.24	1.28	1.32	1.36	1.40	1.44	1.48	1.52	1.56	1.60	1.64	1.68	1.72	1.76	1.80	1.84	1.88
2	Descargar reporte recibido por el banco	1.50	1.50	1.00	2.00	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50	2.00	2.00	1.00	1.50	1.50	2.00	1.00	1.00	1.50	1.50	2.00	2.00	2.00	1.50	1.50	2.00	2.00
3	Imprimir reporte	1.50	2.00	2.00	1.50	2.00	1.95	2.00	2.05	2.10	2.15	2.20	2.25	2.30	2.35	2.40	2.45	2.50	2.55	2.60	2.65	2.70	2.75	2.80	2.85	2.90	2.95	3.00	3.05	3.10
4	Actualizar padrón de pagos manualmente	15.00	12.00	16.00	13.00	16.00	12.00	14.00	17.00	17.00	17.00	12.00	13.00	13.00	15.00	13.00	13.00	17.00	16.00	17.00	12.00	17.00	14.00	15.00	17.00	17.00	14.00	12.00	17.00	17.00
5	Buscar talonario	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00
6	Actualizar padrón de pagos manualmente	18.00	20.00	21.00	21.00	19.00	18.00	19.00	19.00	18.00	21.00	19.00	20.00	20.00	21.00	20.00	18.00	20.00	21.00	21.00	18.00	21.00	19.00	21.00	21.00	21.00	18.00	21.00	19.00	21.00
7	Ingresar al sistema de banco	0.80	0.80	1.00	1.20	0.90	1.12	1.18	1.24	1.30	1.36	1.42	1.48	1.54	1.60	1.66	1.72	1.78	1.84	1.90	1.96	2.02	2.08	2.14	2.20	2.26	2.32	2.38	2.44	2.50
8	Buscar estudiante y cuota	15.00	16.00	16.00	16.00	15.00	17.00	15.00	15.00	16.00	17.00	16.00	16.00	15.00	17.00	17.00	17.00	16.00	15.00	15.00	16.00	15.00	17.00	16.00	15.00	16.00	15.00	17.00	17.00	15.00
9	Eliminar/descargar cuota pagada en efectivo	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	24.00	21.00	22.00	24.00	22.00	21.00	23.00	24.00	23.00	22.00	21.00	23.00	22.00	23.00	24.00	22.00	23.00	22.00	23.00	22.00	24.00	23.00

Proceso: Matrícula de alumno nuevo		Lecturas en min.																												
Actividades																														
N°	Descripción	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
1	Ingresar a correo institucional	1.92	1.96	2.00	2.04	2.08	2.12	2.16	2.20	2.24	2.28	2.32	2.36	2.40	2.44	2.48	2.52	2.56	2.60	2.64	2.68	2.72	2.76	2.80	2.84	2.88	2.92	2.96	3.00	3.04
2	Descargar reporte recibido por el banco	2.00	1.50	1.50	1.00	2.00	1.00	1.50	1.50	1.00	2.00	2.00	1.50	1.50	1.00	2.00	1.00	1.50	1.50	1.00	2.00	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50	1.00
3	Imprimir reporte	3.15	3.20	3.25	3.30	3.35	3.40	3.45	3.50	3.55	3.60	3.65	3.70	3.75	3.80	3.85	3.90	3.95	4.00	4.05	4.10	4.15	4.20	4.25	4.30	4.35	4.40	4.45	4.50	4.55
4	Actualizar padrón de pagos manualmente	13.00	14.00	14.00	15.00	15.00	12.00	14.00	12.00	12.00	15.00	17.00	16.00	17.00	16.00	12.00	12.00	16.00	15.00	15.00	15.00	16.00	14.00	17.00	12.00	12.00	14.00	12.00	17.00	14.00
5	Buscar talonario	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00
6	Actualizar padrón de pagos manualmente	21.00	18.00	19.00	21.00	19.00	21.00	18.00	19.00	21.00	21.00	20.00	20.00	20.00	19.00	18.00	19.00	18.00	18.00	18.00	21.00	19.00	18.00	20.00	18.00	18.00	20.00	19.00	19.00	19.00
7	Ingresar al sistema de banco	2.56	2.62	2.68	2.74	2.80	2.86	2.92	2.98	3.04	3.10	3.16	3.22	3.28	3.34	3.40	3.46	3.52	3.58	3.64	3.70	3.76	3.82	3.88	3.94	4.00	4.06	4.12	4.18	4.24
8	Buscar estudiante y cuota	17.00	16.00	16.00	15.00	17.00	16.00	16.00	16.00	17.00	17.00	16.00	17.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	17.00	15.00	17.00	16.00	17.00	15.00	17.00	15.00	17.00	16.00	16.00	16.00
9	Eliminar/descargar cuota pagada en efectivo	24.00	24.00	22.00	21.00	22.00	23.00	21.00	23.00	22.00	23.00	21.00	22.00	21.00	22.00	22.00	21.00	24.00	22.00	23.00	22.00	23.00	22.00	22.00	22.00	24.00	23.00	23.00	22.00	24.00

Elemento frecuencial	1	2	3	4	5	Frecuencia	VAL
Insertar hojas bond en impresora	3	4	4	5	4	$\frac{1}{70}$	90%

Proceso: Matrícula de alumno nuevo						
Actividades						
N°	Descripción	VAL	FREC	PROM	TOBS	TN
1	Ingresar a correo institucional	100%	1.00	1.90	1.9	1.9
2	Descargar reporte recibido por el banco	100%	1.00	1.45	1.4	1.4
3	Imprimir reporte	100%	1.00	3.13	3.1	3.1
4	Actualizar padrón de pagos manualmente	100%	1.00	14.26	14.3	14.3
5	Buscar talonario	100%	1.00	2.40	2.4	2.4
6	Actualizar padrón de pagos manualmente	100%	1.00	19.84	19.8	19.8
7	Ingresar al sistema de banco	100%	1.00	2.53	2.5	2.5
8	Buscar estudiante y cuota	100%	1.00	15.88	15.9	15.9
9	Eliminar/descargar cuota pagada en efectivo	100%	1.00	22.55	22.6	22.6
B	Insertar hojas bond en impresora	90%	0.01	4.00	0.1	0.1

84.0 min.

Se tomará el mismo % de suplementos; es decir, 12.73%. Finalmente, esto nos da un $TE = TN * (1 + \% \text{Suplementos} / 100)$; es decir, $TE = 84.0 * (1 + 0.1273) = 95 \text{ min.}$ En conclusión, en el proceso actual control de pagos tiene una duración de 1h con 35 min.

Bibliografía

- 882, D. L. (1996). *Ley de Promoción de la Inversión en la Educación*. El Peruano, 9 de noviembre de 1996.
- Adams, J. &. (2018). En J. &. Adams, *Patrones de Diseño en Desarrollo de Software: Estrategias Probadas para Arquitectura de Aplicaciones* (pág. 42). TechLibro.
- Adams, J. &. (2018). *Patrones de Diseño en Desarrollo de Software: Estrategias Probadas para Arquitectura de Aplicaciones*. TechLibro.
- AENOR. (2009). *Gestión del riesgo - Principios y directrices*. Madrid, España: AENOR.
- Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, Roberta M. Roth. (2012). *System Analysis and Design* (5th Edition ed.).
- Balarin, M. (2017). *La Trayectoria Recien Y Situación Actual De La Educación Privada En El Perú*.
- Balarin, M. K. (2018). *Mercado privado, consecuencias públicas. Los Servicios Educativos de provisión privada en el Perú*. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- Bedoya, M. (30 de septiembre de 2017). *CUÁL ES LA IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS DE PROCESOS*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/d1305/cul-es-la-importancia-del-analisis-de-procesos>
- Bentacourt, D. (15 de Abril de 2021). *La Técnica del interrogatorio en el estudio de métodos*. Obtenido de Ingenio Empresa: www.ingenioempresa.com/tecnica-del-interrogatorio
- Catalina, J. (17 de septiembre de 2017). *Wiki EOI*. Obtenido de La historia del Balanced Scorecard en Finanzas: http://www.eoi.es/wiki/index.php/La_historia_del_Balanced_Scorecard_en_Finanzas
- CISNEROS ARATA, V. E. (1995). *Sistemas e Información*. Lima: PUCP.
- Cristancho, F. (30 de septiembre de 2017). *El Balanced Scorecard y la importancia de la estrategia*. Obtenido de <http://blog.acsendo.com/el-balanced-scorecard-la-importancia-estrategica/>
- Excel total. (30 de septiembre de 2017). *Excel Total - Diagrama de pareto*. Obtenido de <https://exceltotal.com/diagrama-de-pareto-en-excel/>
- EY. (04 de 06 de 2017). *Turn risk and opportunities into results*. Obtenido de <http://www.ey.com/gl/en/industries/power---utilities/turn-risk-and-opportunities-into-results--power-and-utilities---the-top-10-risks>
- IE Privada E.V.R. (2020). *Proyecto Educativo Institucional*.
- Instituto Peruano de Economía. (Julio de 2010). Obtenido de RIESGO PAÍS: [https://www.ipe.org.pe/portal/riesgo-pais/#:~:text=El%20%C3%ADndice%20EMBI%2B%20\(por%20sus,rendimiento%20de%20la%20deuda%20externa.](https://www.ipe.org.pe/portal/riesgo-pais/#:~:text=El%20%C3%ADndice%20EMBI%2B%20(por%20sus,rendimiento%20de%20la%20deuda%20externa.)
- Jorge Lladó y Mauricio Concha. (s.f.). *Revista Moneda*. Obtenido de ¿Cuál es el retorno mínimo exigido para invertir en una ENTIDAD FINANCIERA PERUANA?: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-151/moneda-151-04.pdf>
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo. Oficina Internacional del Trabajo, cuarta edición (revisada)*. (OIT) Ginebra, Suiza: Limusa.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating strategy into action*. Barcelona: Harvard Business School Press.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2001). *The Strategy Focused Organization*. Barcelona: Harvard Business School Publishing Corporation.
- KENDALL, J. E. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas*.
- Kitzinger J. . (1995). *Qualitative Research: introducing focus group*. BMJ.
- Ley 26549. (1995). *Ley de los Centros Educativos*.
- Matteucci, M. A. (07 de 08 de 2020). Obtenido de <http://blog.pucp.edu.pe/blog/blogdemarioalva/2012/04/16/el-contrato-de-leasing-y-la-depreciacion-acelerada-se-deprecia-el-terreno-mas-edificacion-o-solo-la-edificacion/>
- Melinkoff, R. (2012). *Los Procesos Administrativos*. Caracas: Panapo. Obtenido de http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/procesoadministrativo/
- MINEDU. (2016). *Guía para formular e implementar el proyecto educativo institucional (PEI)*. Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/pdf/proyecto-educativo-institucional.pdf>
- MINEDU. (2020). *Información para padres de familia y estudiantes*. Obtenido de Ministerio de Educación: <http://identicole.minedu.gob.pe/escuela-privada-informal.pdf>

- Ministerio de Educación. (2018). *Tipología y caracterización de las escuelas privadas en el Perú (Estudios Breves N.º 3)*. Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.
- Palermo Bussiness Review. (2008). *Marketing de servicios: Interpretando la cadena de valor de Porter*. Palermo: Palermo Bussiness.
- PM2. (4 de junio de 2017). *pm2 Consulting*. Obtenido de <http://www.pm2consulting.com/risk-scorecard/>
- Porter, M. E. (2004). *Estrategia competitiva : técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México, D.F.: CECSA.
- PQS. (07 de 08 de 2020). *PQS Perú*. Obtenido de <https://www.pqs.pe/actualidad/noticias/ques-el-leasing-y-como-ayuda-las-pymes>
- Ramírez, C. (2004). *La Gestión Administrativa en las Instituciones Educativas*. México: Limusa.
- SENN, J. (1992). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Siagie. (2021). Obtenido de <http://siagie.minedu.gob.pe/inicio/>
- Superintendencia del mercado de valores. (30 de septiembre de 2017). *Superintendencia del mercado de valores*. Obtenido de www.smv.gob.pe/ConsultasP8/temp/Informe%20Class%20Jun%202016.pdf
- Taylor y Bogdan. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*.
- Taylor, T. (2001). *Funciones administrativas*. Bogotá: Latinoamericana.
- Terry, G. (1987). *Principios de administración*. México: Ed. Continental.
- Walford, G. (2013). *Privatización, education and social justice: introduccion*. Oxford Review of Education, 39(4), 421-425.
- WARD, P. &. (1985). *Structured Development for Real Time Systems*. Estados Unidos: Prentice – Hall, Inc.
- YOURDON, E. (1993). *Análisis y Diseño Estructurado Moderno*. México: Pretince – Hall Hispanoamericana S.A.

