

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TESIS

**GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA
DE LA ACADEMIA PERSONAL CLASS MEDIANTE
LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE**

PRESENTADA POR:

ROMERO GUTIÉRREZ, Carlos Alfredo

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

**HUANCAYO – PERÚ
2017**

ASESOR:

Dr. Fidel Onésimo Arauco Canturin

AGRADECIMIENTOS:

Deseo expresar muestras de agradecimiento:

A DIOS

Por guiar mí camino con su luz.

A MIS PADRES

Por su ejemplo, amor y aliento constante para ser cada día mejor.

A MI ALMA MATER

Por sembrar en mí enseñanzas que conducen a mi formación profesional.

A MI ASESOR

Por su gran apoyo y por compartir su vasto conocimiento.

A MIS MAESTROS DE LA FIS

Por su dedicación a la enseñanza a mi paso por la Universidad.

A LA ACADEMIA PERSONAL CLASS

Por darme la oportunidad de desarrollar esta tesis.

DEDICATORIA:

A mi madre Fidela y a mi padre Fermín; quienes me guían a seguir adelante y me motivan a encontrar mi propósito. Ellos representan mi ejemplo a seguir y mi fortaleza más grande.

RESUMEN

El proyecto de tesis titulado “GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA ACADEMIA PERSONAL CLASS MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE” se basa en el desarrollo de un software administrativo orientado a mejorar los procesos de matrícula, pagos, programaciones de clases, seguimientos, reportes, y otros procesos necesarios para la gestión de la academia Personal Class, con este software se pretende aprovechar la tecnología para superar los problemas que tiene el área administración tales como: dificultad del control de registro de asistencias (asistencias no registradas), dificultad de programación de clases (horarios desfasados) y dificultad de control de movimientos de caja (pensiones de alumnos, pagos a profesores y otros gastos); estas dificultades ocurren a causa del incremento del alumnado y el manejo administrativo tradicional (manual) que la academia Personal Class usa. Muchas organizaciones del ámbito educativo tienen estos problemas pues su naturaleza se basa en la dificultad en gestionar los datos e información del alumnado creciente.

Para el desarrollo del software se emplea la metodología RUP (Rational Unified Process o Proceso Unificado Rational) conjuntamente con el UML (Unified Modeling Language o Lenguaje Unificado de Modelado). La construcción del aplicativo de software se realiza con el lenguaje de programación C# (C Sharp) que es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET. Para el almacenamiento de datos se emplea el gestor de base de datos relacional MySQL en su versión “MySQL Community Edition” perteneciente a Oracle Corporation el cual se caracteriza por su estabilidad y escalabilidad.

Concluido el desarrollo del software se procede a ingresar a los usuarios administradores encargados de procesar la información de los clientes de la academia los cuales desde el momento del funcionamiento del software deberán brindar sus datos actualizados, y los nuevos estarán sujetos también a este nuevo procedimiento, que no toma mayor tiempo ni dificultad.

Una vez implementado el software se aprecia una mejora en la gestión de la información administrativa ya que no existen asistencias no registradas (0%) y que antes se promediaba en 15.6% de asistencias no registradas antes de la implementación, en consecuencia los ingresos por clases dictadas están mejor controladas, además se puede controlar el dictado de clases según programación. En conclusión el software de administración brinda información de mucha utilidad pues evita perdidas de dinero y su manejo es fácil y rápido.

ABSTRACT

The thesis project "MANAGEMENT OF THE ADMINISTRATIVE INFORMATION OF THE CLASS PERSONAL ACADEMY THROUGH THE IMPLEMENTATION OF A SOFTWARE" is based on the development of administrative software aimed at improving the processes of enrollment, payments, class schedules, follow-ups, reports, And other processes necessary for the management of the Personal Class academy, with this software is intended to take advantage of the technology to overcome the problems that have the administration area such as: difficulty of control of attendance registration (unregistered attendances), difficulty of programming Classes (times out of time) and difficulty controlling cash movements (student pensions, teacher payments and other expenses); These difficulties occur because of the increase in students and the traditional administrative management (manual) that the Personal Class academy uses. Many organizations in the educational field have these problems because their nature is based on the difficulty in managing the data and information of the growing student body.

For software development, the Rational Unified Process (RUP) methodology is used in conjunction with the Unified Modeling Language (UML). The construction of the software application is done using the C # programming language (C Sharp) which is an object-oriented programming language developed and standardized by Microsoft as part of its .NET platform. For data storage, the MySQL relational database manager "MySQL Community Edition" belongs to Oracle Corporation, which is characterized by its stability and scalability.

Once the software development has been completed, the users are entrusted with the task of processing the information of the clients of the Academy, who, from the moment of running the software, must provide their updated information, and the new ones will also be subject to this new procedure, Which does not take more time or difficulty.

Once the software was implemented, there was an improvement in the management of administrative information, since there were no unrecorded attendances (0%), which was previously averaged in 15.6% of unregistered attendances before implementation, and consequently class income Dictated are better controlled, in addition you can control the dictation of classes according to programming. In conclusion, the administration software provides useful information because it avoids losses of money and its handling is easy and fast.

ÍNDICE

	Pág.
ASESOR.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
GENERALIDADES	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1.1 Contexto global y nacional de la implementación de software para la gestión de empresas.....	2
1.1.2 Contexto regional de la implementación de software para la gestión de empresas	6
1.1.3 Contexto institucional.....	10
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2.1 Problema General.....	13
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.3.1 Objetivo General.....	13
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.4.1 Justificación Teórica.....	13
1.4.2 Justificación Metodológica.....	14
1.4.3 Justificación Practica.....	15
1.5 HIPÓTESIS.....	15
1.6 DISEÑO METODOLÓGICO.....	15
1.6.1 Tipo de Investigación.....	15

1.6.2 Nivel de Investigación.....	15
1.6.3 Sistema de Referencia.....	15
CAPÍTULO II	
MARCO DE REFERENCIA.....	17
2.1 ANTECEDENTES.....	17
A.1 Administración de proyectos informáticos; Desarrollo de Software; Ingeniería de Software; Ingeniería de sistemas.	17
A.2 Desarrollo de un sistema de gestión de servicio de taxis que optimiza rutas de transporte.	18
A.3 Evolución tecnológica e Ingeniería de software (Una visión desde la perspectiva de la empresa).	19
A.4 La Gestión de recursos tecnológicos en la escuela: un modelo de capacitación y desarrollo de materiales.	20
A.5 Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo.	20
2.2 MARCO TEÓRICO.....	21
2.2.1 Gestión de la información.....	21
2.2.2 El Proceso Unificado.....	22
2.2.3 El Rational Unified Process (Proceso Unificado Rational).....	23
2.2.3.1 El ciclo de vida del Rational Unified Process.....	24
2.2.3.2 Fases del ciclo de vida del Rational Unified Process.....	26
2.2.3.3 Flujos de trabajo o disciplinas del Rational Unified Process.....	29
2.2.4 Lenguaje Unificado de Modelado.....	30
2.2.4.1 Diagramas del UML.....	30
2.3 MODELO APLICATIVO.....	32
2.3.1 Inicio.....	33
2.3.2 Elaboración.....	33
2.3.3 Construcción.....	33
2.3.4 Transición.....	34
2.4 MARCO CONCEPTUAL.....	34

CAPÍTULO III

INTERVENCIÓN METODOLÓGICA.....	36
3.1 FASE DE INICIO.....	36
3.1.1 Visión general del sistema.....	36
3.1.2 Requerimientos funcionales.....	36
3.1.3 Requerimientos no funcionales.....	65
3.2 FASE DE ELABORACIÓN.....	65
3.2.1 Diagrama de clases.....	65
3.2.2 Arquitectura base del software.....	79
3.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	80
3.3.1 Construcción e integración de módulos y componentes.....	81
3.3.2 Implementación de la base de datos.....	82
3.3.3 Codificación del software e implementación de interfaces.....	84
3.3.4 Despliegue del software.....	89

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	90
4.1 Presentación de resultados.....	90
4.2 Prueba de hipótesis.....	96
CONCLUSIONES.....	98
RECOMENDACIONES.....	99
REFERENCIAS.....	100
ANEXOS.....	102

Anexo I Diagrama de Clases para el aplicativo de Personal Class

Anexo II Reporte de asistencias

Anexo III Reporte de inasistencias

Anexo IV Reporte de deudas

Anexo V Reporte de caja

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Comparación del mercado de software y Servicios TI mundial.....	3
Figura N° 2. Crecimiento del mercado de software y servicios TI en América Latina.....	4
Figura N° 3. Comparación de facturación de PYMES.....	5
Figura N° 4. Comparación de uso de Software Empresarial.....	6
Figura N° 5. Comparación de la densidad empresarial según departamento - 2013.....	7
Figura N° 6. Comparación de la densidad empresarial según departamento - 2014.....	8
Figura N° 7. Comparación de la densidad empresarial según departamento - 2015.....	9
Figura N° 8. Evolución del crecimiento del alumnado de Personal Class.....	11
Figura N° 9. Proceso de Gestión de la Academia Personal Class.....	16
Figura N° 10. Un proceso de desarrollo de software.....	22
Figura N° 11. Fases y objetivos del ciclo de vida del RUP.....	25
Figura N° 12. Recursos empleados a través del tiempo en las diferentes fases del RUP...	25
Figura N° 13. Movimiento de un ciclo al siguiente del desarrollo del software.....	26
Figura N° 14. Un ciclo con sus fases e iteraciones.....	26
Figura N° 15. Fases, disciplinas e iteraciones – Metodología RUP.....	27
Figura N° 16. Iteración del Proceso Unificado Racional.....	32
Figura N° 17. Actores del sistema.....	37
Figura N° 18. Diagrama de casos de uso.....	38
Figura N° 19. Fase de elaboración – Diagrama de Clases.....	65
Figura N° 20. Fase de elaboración – Clase - Usuario.....	66
Figura N° 21. Fase de elaboración – Alumno.....	66
Figura N° 22. Fase de elaboración – Apoderado.....	67
Figura N° 23. Fase de elaboración – Empleado.....	67
Figura N° 24. Fase de elaboración – Seguimiento.....	68
Figura N° 25. Fase de elaboración – Alumno/apoderado.....	68
Figura N° 26. Fase de elaboración – Matricula.....	69
Figura N° 27. Fase de elaboración – Institución educativa.....	69
Figura N° 28. Fase de elaboración – Psicología.....	70
Figura N° 29. Fase de elaboración – Enfermería.....	70

Figura N° 30. Fase de elaboración – Empleado sede.....	70
Figura N° 31. Fase de elaboración – Sede.....	71
Figura N° 32. Fase de elaboración – Tipo de empleado.....	71
Figura N° 33. Fase de elaboración – Empleado especialidad.....	72
Figura N° 34. Fase de elaboración – Asistencia.....	72
Figura N° 35. Fase de elaboración – Curso.....	73
Figura N° 36. Fase de elaboración – Caja.....	73
Figura N° 37. Fase de elaboración – Nivel educativo.....	73
Figura N° 38. Fase de elaboración – Pensión.....	74
Figura N° 39. Fase de elaboración – Registro de pagos empleados.....	74
Figura N° 40. Fase de elaboración – Ciclo o periodo.....	75
Figura N° 41. Fase de elaboración – Comprobantes.....	75
Figura N° 42. Fase de elaboración – Asistencia docente.....	76
Figura N° 43. Fase de elaboración – Persona.....	76
Figura N° 44. Fase de elaboración – Programación de clases.....	77
Figura N° 45. Fase de elaboración – Plan de estudios.....	77
Figura N° 46. Fase de elaboración – Tipo de movimiento.....	78
Figura N° 47. Fase de elaboración – Empleado disponibilidad de horario.....	78
Figura N° 48. Fase de elaboración – Turno.....	79
Figura N° 49. Fase de elaboración – Tablas aisladas (comunicados, versión de software conexiones).....	79
Figura N° 50. Diagrama de componentes – Arquitectura del software.....	80
Figura N° 51. Solución “PersonalClassApp”.....	81
Figura N° 52. Interfaz – Iniciar sesión.....	85
Figura N° 53. Interfaz – Ventana principal.....	85
Figura N° 54. Interfaz – Administrar: alumnos, apoderados y colaboradores – Académico (CU04).....	86
Figura N° 55. Interfaz – Matricula.....	86
Figura N° 56. Interfaz – Programación de alumnos y generación de Periodo o paquete.....	87
Figura N° 57. Interfaz – Generar y administración de movimientos.....	88

Figura N° 58. Interfaz – Registro y control de asistencias.....	88
Figura N° 59. Diagrama de Despliegue.....	89
Figura N° 60. Ingreso de datos de las muestras al SPSS.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Diferencia del Número de Alumnos Asistentes y Registrados.....	12
Tabla N° 2 Diferencia del Número de Alumnos Asistentes y Registrados.....	12
Tabla N° 3 Programación de clases en la academia Personal class.....	13
Tabla N° 4 Caso de uso - Iniciar sesión (CU01).....	39
Tabla N° 5 Caso de uso - Cambio de Contraseña (CU02).....	40
Tabla N° 6 Caso de uso - Registrar: alumnos, alumnos eventuales, prospecto de alumnos, apoderados y colaboradores (CU03).....	42
Tabla N° 7 Caso de uso - Administrar: alumnos, apoderados y colaboradores (CU04).....	43
Tabla N° 8 Caso de uso - Programación de horarios de alumnos (CU05).....	44
Tabla N° 9 Caso de uso - Programación de horarios de colaboradores (CU06).....	46
Tabla N° 10 Caso de uso - Administrar módulos de: enfermería, psicología, comunicados y reclamaciones y sugerencias (seguimiento) (CU07).....	47
Tabla N° 11 Caso de uso - Generar sede (CU08).....	48
Tabla N° 12 Caso de uso - Generar turno (CU09).....	50
Tabla N° 13 Caso de uso - Generar curso (CU10).....	51
Tabla N° 14 Caso de uso - Generar tipo de movimiento (CU11).....	52
Tabla N° 15 Caso de uso - Generar tipo de empleado (CU12).....	53
Tabla N° 16 Caso de uso - Generar persona (CU13).....	54
Tabla N° 17 Caso de uso - Generar empleado - sede (CU14).....	55
Tabla N° 18 Caso de uso - Generar empleado - especialidad (CU15).....	56
Tabla N° 19 Caso de uso - Generar periodo o paquete (CU16).....	57
Tabla N° 20 Caso de uso - Administrar movimientos (tesorería) (CU17).....	59
Tabla N° 21 Caso de uso - Generar reportes (CU18).....	60
Tabla N° 22 Caso de uso - Matricular alumnos (CU19).....	61
Tabla N° 23 Caso de uso - Administrar asistencia de alumnos y colaboradores (CU20)....	62

Tabla N° 24 Caso de uso - Seguimiento de pagos de alumnos matriculados (CU21).....	62
Tabla N° 25 Caso de uso - Correo masivo (CU22).....	63
Tabla N° 26 Caso de uso - Buscar (persona) (CU23).....	64
Tabla N° 27 Matriz de trazabilidad: Tablas de la base de datos vs Casos de uso.....	82
Tabla N° 28 Listado de vistas implementadas en la base de datos.....	84
Tabla N° 29 Diferencia del Número de Alumnos Asistentes y Registrados (ene - set).....	90
Tabla N° 30 Diferencia del Ingreso de Alumnos Asistentes y Registrados (ene - set).....	91
Tabla N° 31 Programación de clases.....	92
Tabla N° 32 Diferencia del Número de Alumnos Asistentes y Registrados (oct - nov).....	92
Tabla N° 33 Diferencia del Ingreso de Alumnos Asistentes y Registrados (oct - nov).....	93
Tabla N° 34 Programación de clases luego de la implementación del software.....	94
Tabla N° 35 Cantidad de alumnos e ingresos antes de utilizar el software administrativo..	94
Tabla N° 36 Cantidad de alumnos e ingresos utilizando el sistema académico.....	95
Tabla N° 37 Comparación del diferencial de alumnos y diferencial de ingreso.....	95
Tabla N° 38 Resultados de la prueba t para muestras relacionadas.....	97

INTRODUCCIÓN

La administración de los centros educativos de diversos niveles actualmente usa tecnologías de información para el control de sus procesos, cada estudiante representa mucha información, y por eso el control de asistencia, programación de clases, y también el control de pagos de pensiones es vital para la empresa educativa, las organizaciones educativas particulares necesitan ser más competitivas respecto a sus pares, para lograrlo es esencial que en sus procesos organizacionales utilicen intensivamente las tecnologías de información, en tal sentido pondremos en evidencia en el contenido que a nivel global y en nuestro contexto nacional que el uso de las tecnologías de información y comunicación son cada vez mayores; así mismo en nuestra región las organizaciones mejoran sus procesos a través de las TICs, y con este proyecto de implementación de software administrativo podremos comprobar la mejora de la gestión de información administrativa de la academia Personal Class. A continuación se describe los cuatro capítulos que conforman la presente tesis.

El primer capítulo muestra los aspectos generales de la investigación haciendo una contextualización del sistema en estudio para luego plantear los problemas encontrados, la justificación tanto teórica, metodológica y práctica como también mencionando los objetivos a conseguir.

En el segundo capítulo se muestra el marco de referencia el mismo que contiene los antecedentes o investigaciones anteriores relacionadas con el estudio, el marco teórico que está ligado al Proceso Unificado Racional (RUP) como metodología de desarrollo de software y Lenguaje Unificado de Modelado que es un lenguaje gráfico para modelar y documentar sistemas, también el modelo aplicativo que muestra la secuencia metodológica con la cual se pretende resolver el problema. Culmina este capítulo con el marco conceptual correspondiente, donde se detallan y aclaran algunos términos relacionados al proyecto.

El tercer capítulo contempla la intervención metodológica donde basados en la metodología RUP se procede a hacer el modelamiento del software de administración de la academia, se capturan los requerimientos que conlleven a la solución del problema, se realiza el análisis y diseño basado en los requerimientos capturados, se proceden a realizar las respectivas pruebas e implementar el sistema de software.

En el cuarto y último capítulo se analizan los resultados producto de la implementación del aplicativo de software y el impacto que genera en la gestión de la información.

Finalmente se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones, siendo la conclusión más importante que la implementación del aplicativo de software logra la mejora en la gestión de la información administrativa de la academia Personal Class, ya que mejora el control de pensiones, asistencias, programaciones de clases, además de emitir información a través de reportes.

Carlos Alfredo Romero Gutiérrez

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

En la actualidad el uso de las tecnologías de información no es una novedad, la mayoría de las empresas de todos los rubros utilizan las herramientas tecnológicas para integrar sus procesos y tener ventajas frente a sus competidores, o simplemente para mejorar la gestión de las mismas haciendo que el proceso de administración sea mucho más sencillo y rápido.

1.1 Planteamiento del problema

Muchas organizaciones aun gestionan sus procesos de forma tradicional, los cuales requieren de mayor tiempo y ocasionan grandes pérdidas de dinero; así mismo, en este proyecto, la concurrencia del alumnado es cada vez mayor y la academia Personal Class empieza a tener dificultades en algunos de sus procesos, es así que, se tiene que manejar mayores cantidades de datos: asistencias, programaciones de clases, cobros y pagos, entre otros en menos tiempo.

1.1.1 Contexto global y nacional de la implementación de software para la gestión de empresas.

Contexto global

La economía digital global ha representado el 22% del Producto Bruto Interior (PBI) mundial en 2015. Está creciendo tan rápidamente que la previsión es que la cifra alcance el 25% en 2020, frente al 15% que representaba en 2005, según el estudio Accenture Technology Vision 2016.

De forma general podemos decir que el uso de las TICs administrativas en las empresas, donde también están incluidas las organizaciones educativas, no se usa en gran medida estas herramientas que potencian el desarrollo y evolución de las empresas en los diferentes sectores, tal es así que en regiones del planeta como Latinoamérica y África aún no se intensifica su uso en comparación con regiones como Norteamérica y Europa donde su desarrollo y uso es intensificado, dando como resultado la ventaja competitiva con sus

pares en relación a su producción y prestación de servicios que ofrecen al resto del mundo.

El uso software para la administración de empresas va creciendo cada vez, en la figura N° 1 veremos un panorama del mercado de software a nivel mundial.

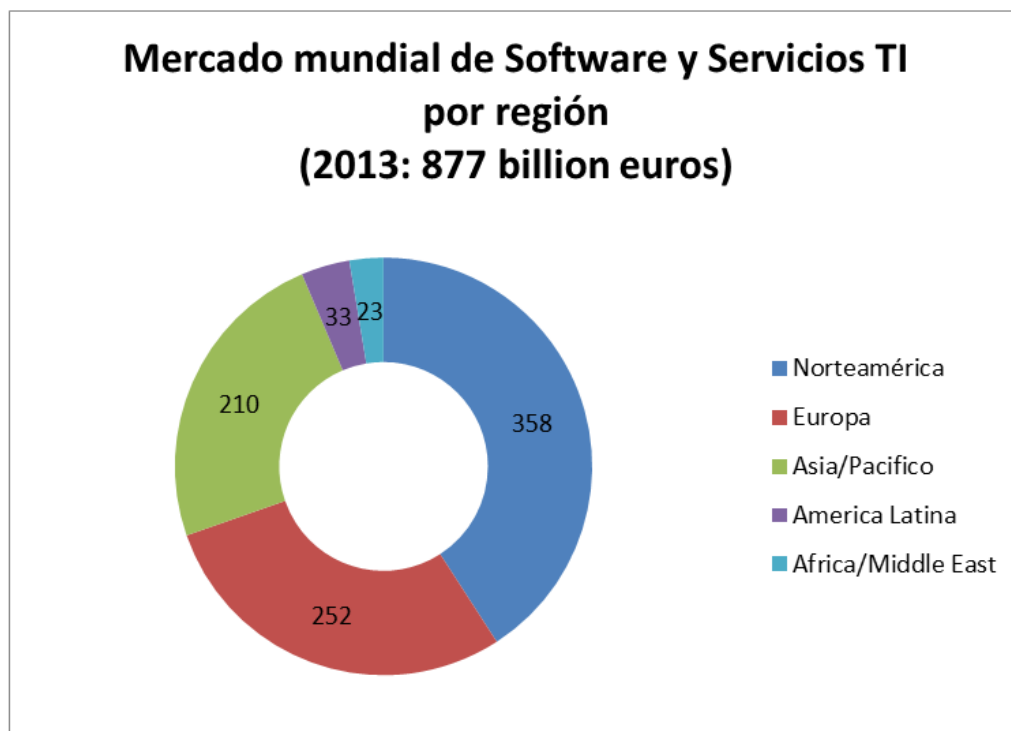


Figura N° 1. Comparación del mercado de software y Servicios TI mundial

Fuente: DIGIWORLD Yearbook 2014 IDATE

Elaboración: IDATE DIGIWORLD

Podemos apreciar que Norteamérica y Europa son los que registran mayores movimientos en el mercado de software y servicios TI, mientras que América Latina y África son los que menos movimiento de mercado registran, este último relativamente más bajo, pero aun así ambas regiones se encuentran muy por debajo respecto a los demás.

La situación de la región de América Latina respecto a su mercado de software ha ido evolucionando, aun así todavía está rezagada en comparación a muchas regiones, en la figura N° 2 veremos el crecimiento del mercado de software y servicios TI en América Latina.

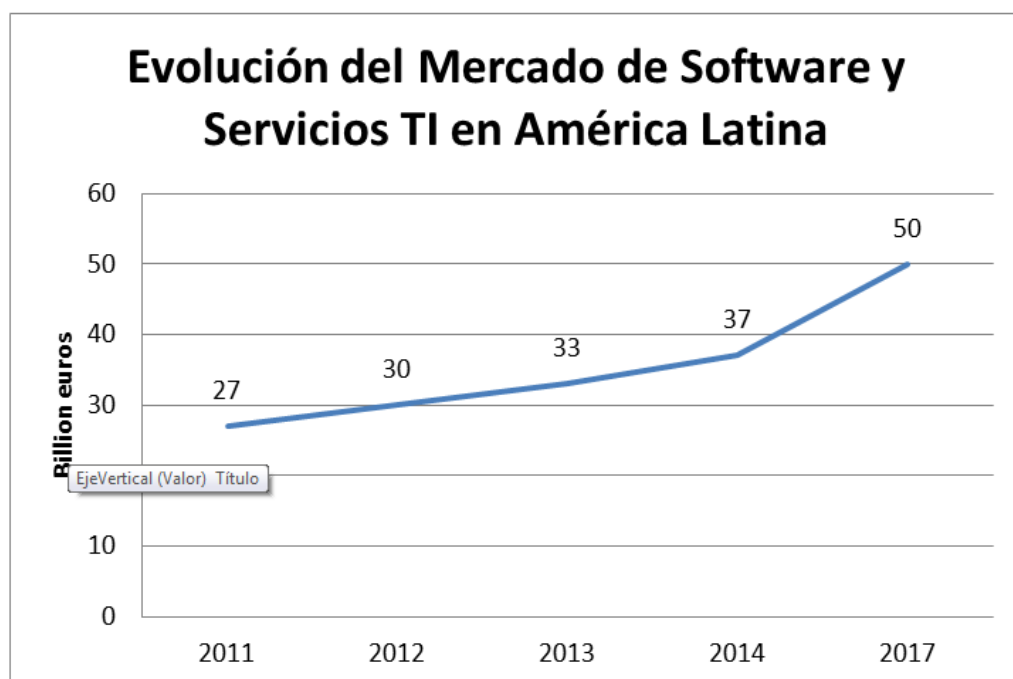


Figura N° 2. Crecimiento del mercado de software y servicios TI en América Latina

Fuente: DIGIWORLD Yearbook 2014 IDATE

Elaboración: IDATE DIGIWORLD

Como vemos el crecimiento del mercado de software y servicios TI en América Latina viene acentuándose; aun así en comparación con otras regiones todavía estamos en los últimos lugares. Se muestra una proyección al año 2017 donde el mercado en esta región haciende a 50 billones de euros.

La evolución de las empresas a nivel mundial se ven marcadas por el uso de TICs, se rescata la iniciativa de las organizaciones mundiales para poder llevar el avance a cada país, aun así algunas regiones todavía están muy debajo en su uso y todavía más en el desarrollo de estas.

Contexto nacional

Las organizaciones empresariales son para nuestro país una parte muy importante para el desarrollo, así que conscientes de la importancia de las PYMEs para el desarrollo y la competitividad del Perú, Microsoft auspició en noviembre del 2014 un estudio de IPSOS Perú para medir el impacto del uso de TICs en las PYMEs. El estudio, ejecutado por IPSOS Perú en tres ciudades del país, encontró diferencias relevantes en el uso y percepción de valor que las PYMEs tienen al respecto de las TICs, así como los retos para masificar su uso.

En el estudio, que divide a las PYMEs en Líderes, Seguidoras y Rezagadas de acuerdo a su perfil de uso de tecnología, se identificó que **las PYMEs Líderes**

en el uso de TICs crecieron casi el doble en facturación anual en comparación con las Seguidoras y Rezagadas, A continuación veremos la comparación en la figura N° 3.

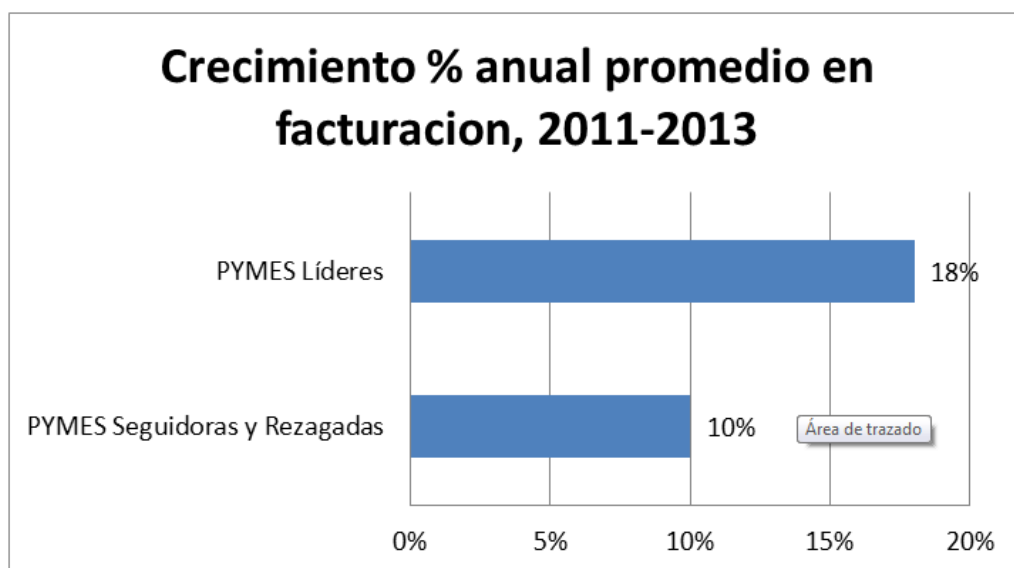


Figura N° 3. Comparación de facturación de PYMES

Fuente: IPSOS, “uso de TI en PYMES” Lima, Octubre 2014

Elaboración: IPSOS

Las PYMES Líderes evaluadas mostraron un crecimiento aproximado en facturación equivalente a 18% anual durante el periodo 2011-2013. Por comparación, las PYMES Seguidoras y Rezagadas tuvieron un crecimiento aproximado de 10% anual durante el mismo periodo. Partiendo de la premisa de que el uso de tecnología está involucrado en este crecimiento, esto indicaría que las PYMES Líderes tienen un aprovechamiento mayor de TICs distintos a las demás.

Las PYMES Líderes peruanas se encuentran retrasadas en el uso de software empresarial.

Un indicador importante para medir la tecnificación del negocio central de la PYME es la utilización de paquetes de software de gestión empresarial. Estos paquetes están diseñados para gestionar el negocio específico de cada PYME, permitiéndole mayores niveles de eficiencia. En la figura N° 4 apreciaremos la comparación de Perú, Colombia y México respecto al uso de software de gestión empresarial que sus PYMES hacen.

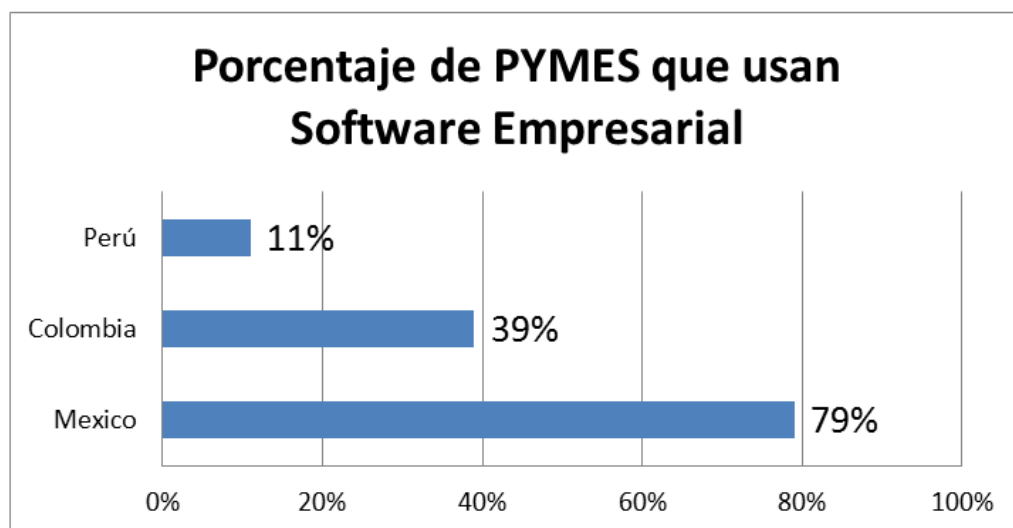


Figura N° 4. Comparación de uso de Software Empresarial

Fuente: IPSOS, “uso de TI en PYMES” Lima, Octubre 2014

Elaboración: IPSOS

Las PYMEs Líderes del Perú son significativamente menores al de su uso en las PYMEs Líderes de países como México y Colombia. Esta diferencia es aún mayor en el caso de PYMEs Seguidoras y Rezagadas. Este es otro indicador de la necesidad de aumentar el nivel de conocimiento de las PYMEs en el uso de tecnologías avanzadas para su negocio.

1.1.2 Contexto regional de la implementación de software para la gestión de empresas.

En el año 2016 en la región Junín, el 75 % del sector empresarial es informal; sin embargo, a nivel nacional Junín ocupa el quinto lugar en el empresariado teniendo cerca de 50 mil empresas ofreciendo sus servicios. El empresariado en Junín aporta el 4 % del producto nacional, además 80 % de las empresas se dedica al comercio y servicio, mientras que solo el 10% a la manufactura.

En la región Junín, así como en el resto de regiones del Perú la cantidad de empresas ha ido en aumento, esto quiere decir que la demanda de software también vendrá incrementándose, pues las necesidades de un mejor control de sus procesos e información es lo que todo empresario desea. En las figuras siguientes se apreciará el crecimiento de la densidad de empresas en el Perú entre los años 2013 y 2015 y donde también podremos apreciar la densidad de empresas de la región Junín.

En la figura N° 5 apreciaremos la densidad empresarial a nivel nacional en el año 2013.

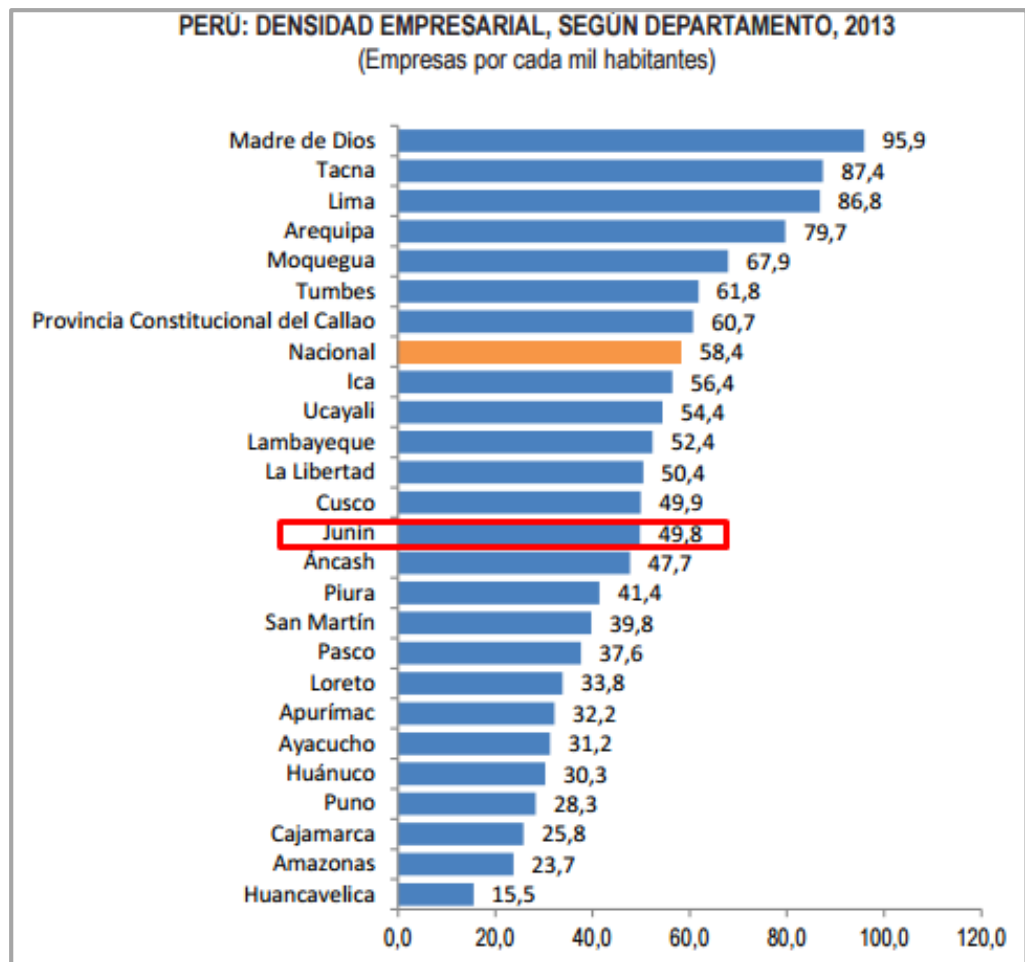


Figura N° 5. Comparación de la densidad empresarial según departamento - 2013

Fuente: INEI - Directorio de empresas y establecimientos

Elaboración: INEI

En la figura se aprecia que la densidad empresarial de la región Junín es de 49.8, y está a 6 niveles más abajo que el promedio nacional.

Madre de Dios, es el departamento que registra mayor densidad empresarial con 96 empresas por cada mil habitantes, le siguen Tacna y Lima con 87empresas por cada mil habitantes respectivamente. Lo que demuestra un nivel del empresariado muy elevado en estos tres departamentos. Por otro lado, los departamentos que registran menor densidad empresarial son: Huancavelica (16), Amazonas (24) y Cajamarca (26).

Prosiguiendo con la comparación de densidades empresariales a nivel nacional, en la figura N° 6 se aprecia la comparación del año 2014.

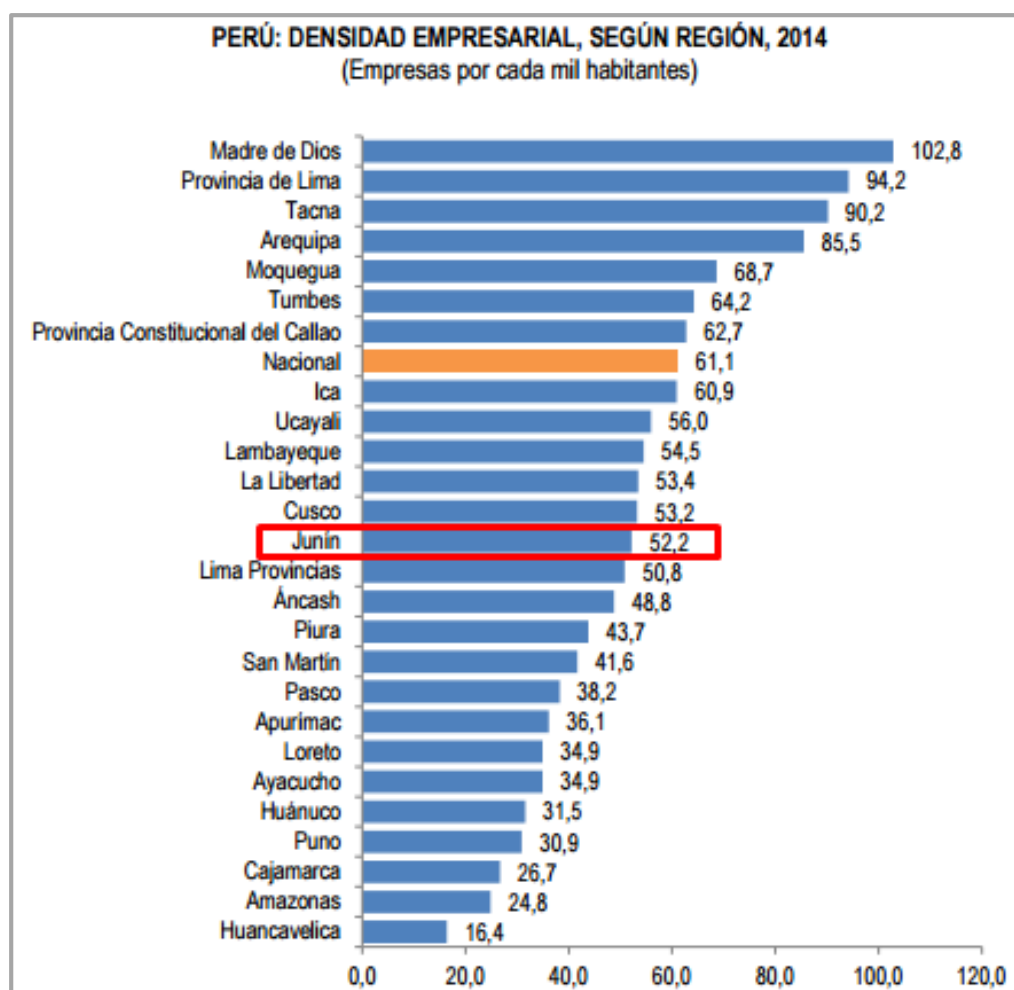


Figura N° 6. Comparación de la densidad empresarial según departamento - 2014

Fuente: INEI - Directorio de empresas y establecimientos

Elaboración: INEI

En esta figura Junín se encuentra también a 6 niveles respecto al promedio nacional de densidad de empresas.

La región que registra mayor densidad empresarial es Madre de Dios con 103 empresas por cada mil habitantes, le siguen la región Provincia de Lima con 94 empresas por cada mil habitantes y Tacna con 90 empresas por cada mil habitantes respectivamente. Por otro lado, las regiones que registran menor densidad empresarial son: Huancavelica (16,4), Amazonas (24,8) y Cajamarca (26,7).

Continuando con la comparación de la densidad empresarial a nivel nacional la figura N° 7 nos muestra la comparación de la densidad empresarial del año 2015.

PERÚ: DENSIDAD EMPRESARIAL, SEGÚN REGIÓN, 2015
(Empresas por cada mil habitantes)

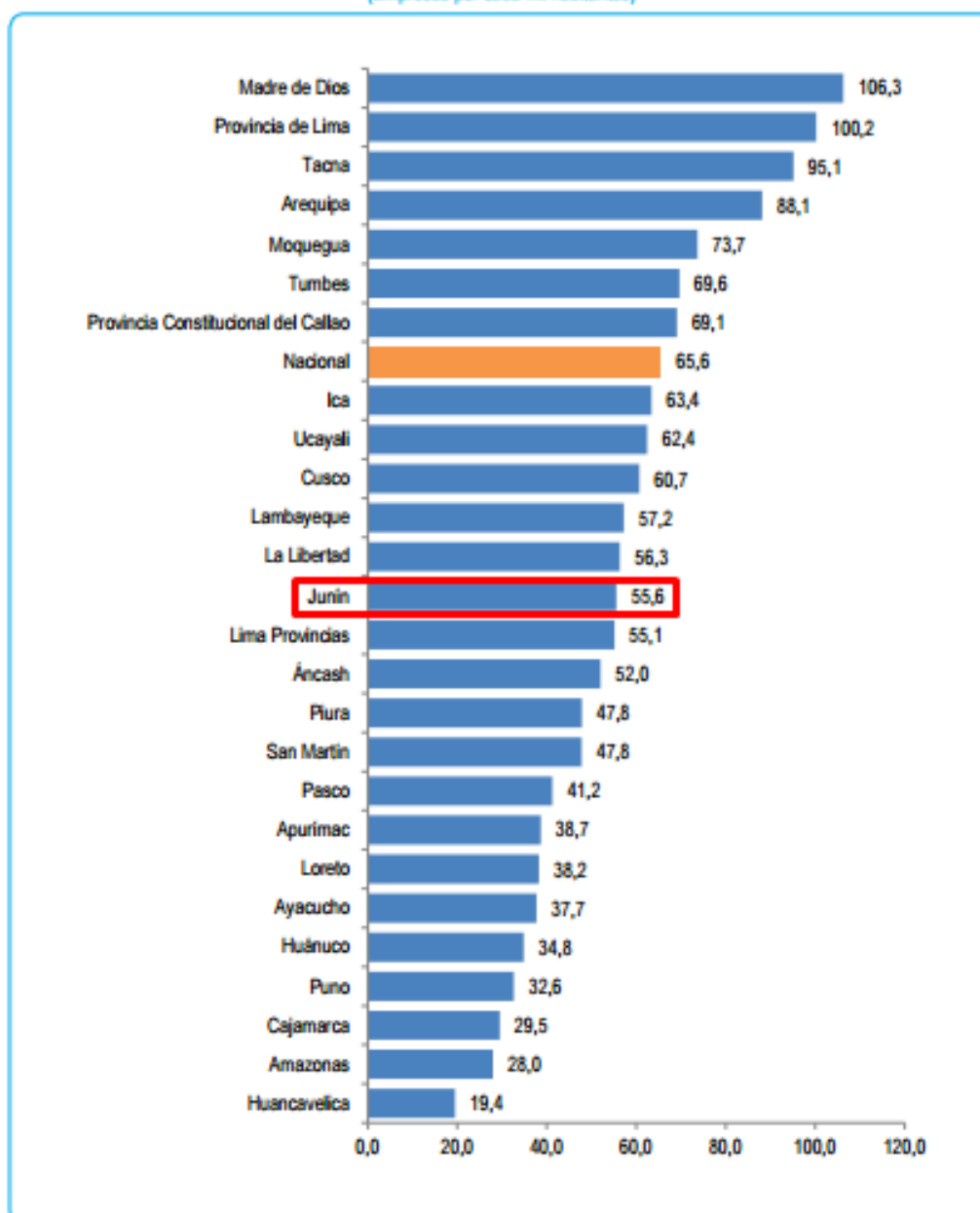


Figura N° 7. Comparación de la densidad empresarial según departamento - 2015

Fuente: INEI – Directorio de empresas y establecimientos

Elaboración: INEI

En esta figura nuevamente Junín se encuentra a 6 niveles respecto al promedio nacional de densidad de empresas.

Una vez más región que registra mayor densidad empresarial es Madre de Dios con 106 empresas por cada mil habitantes, le siguen la Provincia de Lima con 100 empresas por cada mil habitantes y Tacna con 95 empresas por cada mil habitantes. Por otro lado, las regiones que registran menor densidad empresarial son: Huancavelica (19,4), Amazonas (28,0) y Cajamarca (29,5).

De acuerdo con el Directorio Central de Empresas y Establecimientos, en el cuarto trimestre del año 2015, se crearon y reactivaron 62 mil 581 empresas; en tanto que se dieron de baja 45 mil 393 establecimientos, lo que representó un saldo positivo de 17 mil 188 unidades económicas; así lo reveló el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Lo que nos dan entender estas cifras y figuras es el incremento de empresas en la región Junín, refleja que la competitividad está latente y que será mayor cada vez, además el uso de herramientas como las TICs serán utilizadas en mayor proporción para que puedan mejorar su administración y sus respectivos procesos.

1.1.3 Contexto institucional.

La academia Personal Class surge como la iniciativa de un joven universitario quien dictaba clases particulares a domicilio; cada vez lo llamaban más y no podía satisfacer por completo las necesidades de sus clientes, por lo que se ideó que los alumnos asistan a un local donde se podía reunirlos. Este sueño nació un 13 de Marzo de 2007 en la ciudad de Huancayo, cada día acudían más alumnos gracias a las recomendaciones, y esta aventura duro hasta el año 2009, año en que su fundador tuvo que abandonar y delegar el servicio, que como era lógico mermo la calidad y estuvo obligado a cerrar el 2010.

Luego de 5 años, tiempo en culminar los estudios superiores y descubrir el verdadero sentido de un emprendimiento se reactivó la academia Personal Class con el slogan: “una manera diferente de aprender”, para aquella época la competencia era 20 veces más que 5 años antes, pero la experiencia y el profesionalismo se impusieron, y nuevamente se fue alzando vuelo. En aquel primer año se comenzó con una media de 20 alumnos, en el segundo se duplicó y en el tercero se abrieron 2 sedes. Se Invirtió en I+D+I (Investigación, desarrollo e innovación) y los resultados fueron dándose de a poco, así mismo en la actualidad se vienen ofertando cursos de capacitación a docentes en “Uso de herramientas Tecnológicas de Información y Comunicación aplicados a la educación. Personal class está creciendo y lo podemos ver a continuación en la figura N° 8.

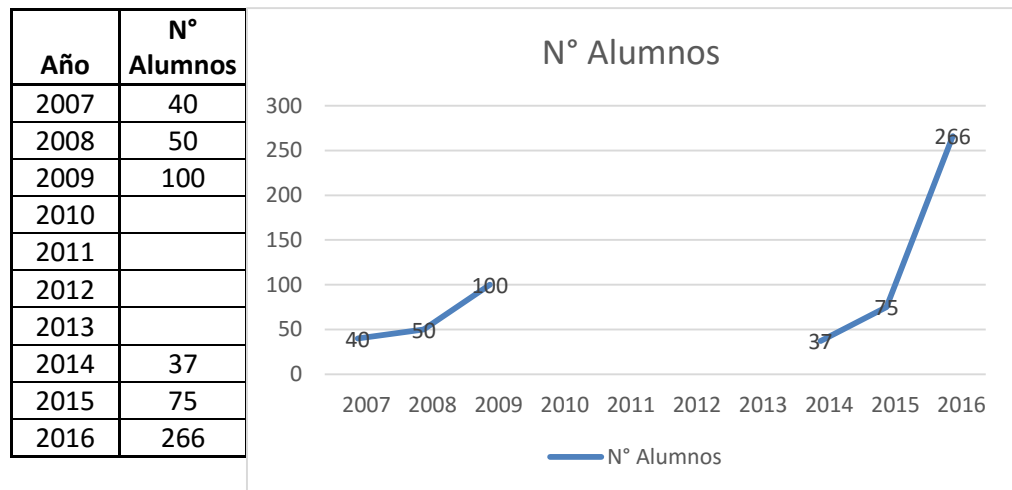


Figura N° 8. Evolución del crecimiento del alumnado de Personal Class

Fuente: Academia Personal Class

Elaboración: Propia

El crecimiento de alumnos en la academia Personal Class es evidente, a pesar de cerrar sus puertas durante 4 años entre 2010 y 2013 sus clientes le son fieles y además recomiendan el servicio que ofrece; todo este avance se viene haciendo realidad gracias a un excelente equipo de trabajo, ambiciosos e innovaciones proyectos a mediano y largo plazo, con lo cual buscan ser la empresa referente de alto impacto en innovación educativa. Existe mucha expectativa del fundador de esta empresa puesto que cada vez son más los alumnos inscritos al este servicio de educación personalizada.

Es aquí donde Personal Class empieza a tener dificultades; justamente el incremento del alumnado es la que dificulta la administración del alumnado de la academia pues se maneja de manera tradicional, el control de asistencias de sus alumnos, la programación de clases, asimismo el control de pensiones de los mismos entre otros. A continuación veremos que los datos registrados no son congruentes con la realidad. Estos datos nos darán un panorama de la problemática a la que se está enfrentando Personal class, en la tabla N° 1 veremos la diferencia entre el número de alumnos asistentes y número de alumnos registrados.

Tabla N° 1

Diferencia del Número de Alumnos Asistentes y Registrados

Comparación Número promedio mensual de alumnos PC - 2016 (ene - set)		
Turnos	Alumnos Registrados	Alumnos Asistentes
T1	12	13
T2	21	25
T3	18	19
T4	45	51
T5	30	33
Total	126	141
Diferencia de alumnos promedio mensual		15
T1	8am - 10am	
T2	10am - 12m	
T3	3pm - 5pm	
T4	5pm - 7pm	
T5	7pm - 9pm	

Fuente: Academia Personal Class

Elaboración: Propia

Los quince alumnos representan: a alumnos que están recibiendo clases gratis; alumnos que siguen recibiendo clases, pero que su módulo según cronograma ya se venció, también representa a los alumnos que están recibiendo clases de otros módulos (no pagados), o también los quince alumnos representan: horas dictadas por un profesor, pero que no lo hace por una mala programación de clases, y varios casos similares, los cuales generan pérdidas económicas a la academia pues los profesores seguirán cobrando por las horas contadas, “dictadas”.

La evidencia de las pérdidas económicas se muestra en la tabla N° 2.

Tabla N° 2

Diferencia del Número de Alumnos Asistentes y Registrados

Comparación Ingreso promedio mensual PC - 2016 (ene - set)			
Turnos	Ingresos por Alumnos Registrados (REAL)		Ingresos por Alumnos Asistentes (NO REAL)
T1	S/.	2,640.00	S/. 2,860.00
T2	S/.	4,620.00	S/. 5,500.00
T3	S/.	3,960.00	S/. 4,180.00
T4	S/.	9,900.00	S/. 11,220.00
T5	S/.	6,600.00	S/. 7,260.00
Total	S/.	27,720.00	S/. 31,020.00
Perdida promedio mensual			S/. 3,300.00
T1	8am - 10am		
T2	10am - 12m		
T3	3pm - 5pm		
T4	5pm - 7pm		
T5	7pm - 9pm		

Fuente: Academia Personal Class

Elaboración: Propia

Esta figura nos muestra la pérdida económica mensual promedio a la que se está enfrentando Personal Class, cabe señalar que mientras más sea la concurrencia de alumnos las cifras de perdidas serán mayores, pues los procesos que se vienen ejecutando no posibilitan el eficiente manejo de la administración de la academia Personal Class.

Tabla N° 3
Programación de clases en la academia Personal class

Programación de clases	
Profesores	Clases particulares
P1	CP1
P2	CP2
P2	CP3
P3	CP4
P3	CP5

Fuente: Academia Personal Class

Elaboración: Propia

Como podemos apreciar en la tabla N° 3 los profesores P2 y P3 se encargan de dictar dos clases particulares a la vez lo que no es conveniente para el alumno pues el profesor tiene que atender a dos clases a la vez, esto por una mala programación de clases.

Todos estos datos resumen las debilidades enmarcadas en el desarrollo y crecimiento de la academia Personal Class.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

- ¿Cuál es la influencia de la implementación del software en la gestión de la información administrativa en la academia Personal Class?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Medir la influencia de la implementación del software en la gestión de la información administrativa en la academia Personal Class.

1.4 Justificación del proyecto

1.4.1 Justificación teórica

El Proceso Unificado contiene plenamente todos los requisitos necesarios para un completo proceso de desarrollo de software en sus flujos de trabajo, pues es:

- **Abierto y público:** El Proceso Unificado está publicado, distribuido y soportado en forma abierta. El Proceso Unificado está documentado en

forma coherente y completa. De hecho, el proceso sigue su propio modelo de proceso para documentarse y modelarse a sí mismo. Como resultado de ello, miles de desarrolladores de software han aplicado la metodología del Proceso Unificado en diferentes proyectos.

- **Documentación complementaria:** Existen dos textos de los principales creadores del Proceso Unificado que serán empleados en el desarrollo del presente proyecto:
 - ✓ Unified Software Development Process - Ivar Jacobson, et al
 - ✓ The Unified Modeling Language ® Reference Manual - James Rumbaugh

Además, hay cientos de libros, artículos científicos y casos de estudios publicados que facilitan la comprensión y guía para la aplicación de la metodología.

Gracias a que el Proceso Unificado ha sido ampliamente difundido en forma pública existen múltiples opciones de herramientas, todos diseñados para trabajar específicamente con el Proceso Unificado.

Consideramos que el Proceso Unificado es una metodología completa y bien documentada aplicada al desarrollo de software. Lo utilizamos como una interesante fuente de ideas y herramientas y con una amplia disponibilidad de formación técnica y práctica.

1.4.2 Justificación metodológica

En todos los proyectos, se debe minimizar el riesgo, garantizar la predictibilidad de los resultados y entregar software de calidad en el tiempo planeado. El Rational Unified Process (Proceso Unificado Rational) o RUP, es un marco de trabajo flexible asociados al procesos de desarrollo de software que ayuda brindando guías consistentes y personalizadas de procesos para todo el equipo de proyecto.

El RUP describe cómo utilizar de forma efectiva reglas de negocio y procedimientos comerciales probados en el desarrollo de software para equipos de desarrollo de software, conocidos como “mejores prácticas”. Captura varias de las mejores prácticas en el desarrollo moderno de software en una forma que es aplicable para un amplio rango de proyectos y organizaciones. Es una guía de cómo utilizar de manera efectiva UML. Provee a cada miembro del equipo fácil acceso a una base de conocimiento con guías, plantillas y herramientas para todas las actividades críticas de desarrollo. Crea

y mantiene modelos, en lugar de enfocarse en la producción de una gran cantidad de papeles de documentación.

El RUP permite seleccionar fácilmente el conjunto de componentes del proceso de desarrollo que se ajustan a las necesidades específicas del proyecto. Se pueden alcanzar resultados predecibles unificando el equipo con procesos comunes que optimicen la comunicación y creen un entendimiento común para todas las tareas, responsabilidades y documentación.

En conclusión el Proceso Unificado provee un marco de trabajo para el proceso de desarrollo de software configurable a las necesidades de la organización y del presente proyecto.

1.4.3 Justificación práctica

El presente trabajo de investigación coadyuva a mejorar la gestión de la información administrativa de la academia personal Class, mediante la implementación de un software, también mejora la experiencia del personal encargado de la gestión de la información administrativa de la Institución.

1.5 Hipótesis General

- La implementación del software mejora la gestión de la información administrativa en la academia Personal Class.

1.6 Diseño metodológico

Tomaremos como referencia a dos textos de los principales creadores del Proceso Unificado que serán empleados en el desarrollo del presente proyecto:

- Unified Software Development Process - Ivar Jacobson, et al.
- The Unified Modeling Language ® Reference Manual - James Rumbaugh.

1.6.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada, debido a que resolverá y mejorará la gestión de la información de la Institución Educativa Personal Class.

1.6.2 Nivel de investigación

El nivel de la investigación es causal, la variable causa es la implementación del software y la variable efecto es la mejora en la gestión de la información.

1.6.3 Sistema de Referencia

Objeto de estudio: La gestión de la información, en una oficina con personal encargado de la administración y gestión de la información de la Institución, en la figura N° 9 veremos el proceso de gestión de la academia Personal Class.

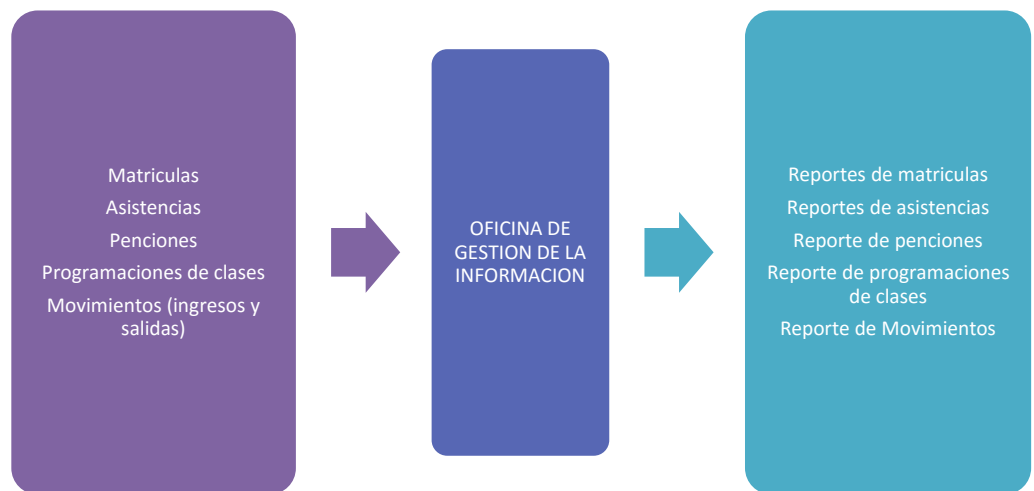


Figura N° 9. Proceso de Gestión de la Academia Personal Class

Fuente: Academia Personal Class

Elaboración: Propia

Se trabajará con el personal de la oficina de gestión de la información, y el personal directivo de la institución. Tomaremos los requerimientos y se hará un análisis de los módulos necesarios para la implementación del software de administración. Se sabe que la mayor concurrencia es entre las 3pm y las 7pm de lunes a viernes y los sábados la concurrencia no es mucha pero es constante, así que se tomaran medidas para recabar información, durante las horas de menor concurrencia hacer entrevistas con los involucrados, y a las horas de mayor concurrencia analizar el procedimiento de administración de datos que se está llevando a cabo.

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

En el presente capítulo podremos apreciar trabajos de investigación relacionados con el desarrollo de TICs. También se detalla la metodología a emplear en el desarrollo del proyecto y conceptos básicos asociados a ello.

2.1 Antecedentes

A1. Siña Gonzalez, Lorena Beatriz; Acevedo Oshita, José Alfredo. (2011) Administración de proyectos informáticos; Desarrollo de Software; Ingeniería de software; Ingeniería de sistemas; Auditoría; Tecnologías de la información. Tesis. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. (Siña; Acevedo, 2011).

La referida investigación se centra en la aplicación de nuevas metodologías internacionales como lo son BPM y Agile, así como de las Buenas Prácticas de CMMI en empresas de consultoría de sistemas, desarrollo de software y de servicios administrativos generales. Hemos sustentado el estudio de las metodologías y prácticas señaladas en 3 capítulos. El primer capítulo realiza un análisis de los procesos de Solicitud de Cita y Atención Médica Hospitalaria para la empresa Clínica San Juan de Dios. El objetivo es el elaborar un nuevo modelo de gestión de los procesos que cumpla con los requerimientos actuales de la institución, utilizando para tal, la metodología de modelamiento de procesos BMP y la herramienta Bizagi Process Modeler, como la aplicación de software para el diseño. Es importante tener en cuenta que la realidad de cada centro de atención hospitalaria del Grupo San Juan de Dios en el país es diferente, por lo cual, solo será base de nuestro estudio la clínica en Lima. El segundo capítulo realiza un estudio de los procesos para el desarrollo de software del Grupo SYPSA S.A. La implementación de CMMI en esta organización obedece a la necesidad de poner en marcha un programa de mejoras continuas en todos los procesos del Área de Aplicaciones y Desarrollo de Software. Los procedimientos que se van a desarrollar son: identificar los problemas latentes más importantes en la organización, conocer los objetivos de negocio y de mejora que se requieren, realizar un diagnóstico de los procesos del área en estudio respecto al

modelo CMMI que incluyen solamente el planeamiento de los proyectos y la gestión de requerimientos y proponer métricas para el seguimiento de los proyectos.

Finalmente, el Tercer Capítulo desarrolla la experiencia de algunas prácticas de la Metodología Agile en dos empresas consultoras de soluciones informáticas como son Dainko S.A. y CSC Consultores SAC. Las prácticas son: Aplicación de Scrum Taskboard; Experiencias Daily Meeting, como herramienta para aumentar la productividad, aprendizaje y compromiso del equipo de desarrollo en los proyectos y Pair Programming como una experiencia en el mejoramiento de la codificación, programación y desarrollo de aplicaciones de software en equipos pares de trabajo.

En la referida investigación se toma en cuenta la elaboración de un nuevo modelo de gestión de los procesos que cumpla con los requerimientos actuales de una institución, utilizando para tal, la metodología de modelamiento de procesos BMP y la herramienta Bizagi Process Modeler como la aplicación de software para el diseño. Es importante tener en cuenta que la realidad de cada organización es diferente y por esta razón se un análisis particular.

A2. Ortega Bulnes, Miguel Ángel (2010). Desarrollo de un sistema de gestión de servicio de taxis que optimiza rutas de transporte. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Perú. (Ortega Bulnes, 2010).

El mencionado proyecto de fin de carrera se dedica a desarrollar un sistema de información de gestión de servicio de taxis que optimice las rutas de transporte, el cual comprenderá los módulos de seguridad, mantenimiento, recepción y asignación de servicios, y apoyo a la gestión.

Básicamente, el sistema permitirá registrar las solicitudes de servicios de taxi y atenderlos eficientemente asignando la mejor ruta.

De esta manera las empresas de taxi podrán ahorrar tiempo y dinero a la hora de ofrecer un servicio desde un lugar a cualquier otro punto de la ciudad, mejorando la atención al cliente mediante una respuesta rápida.

Para llevar a cabo el proyecto se ha hecho uso de un algoritmo de optimización apropiado al contexto del problema, además de haberse utilizado software libre para la elaboración del sistema. Por otro lado, se ha aplicado una metodología de desarrollo que toma como base el Proceso Unificado Racional (Rational Unified Process – RUP), así como también se ha empleado la guía estándar para la gestión de proyectos (Project Management Body of Knowledge – PMBOK).

Finalmente, resulta conveniente mencionar que durante el proceso de desarrollo de la tesis, se aplicaron en gran parte los conocimientos adquiridos durante los años de estudio de la carrera, por lo que el proyecto informático desarrollado es el resultado de competencias y habilidades del aspirante al título de ingeniero.

En la referida investigación analizamos el proceso de utilización de la metodología RUP en el desarrollo de un sistema de gestión de servicio de taxis que optimiza rutas de transporte, la cual para llevarla a cabo se ha aplicado una metodología de desarrollo que toma como base el Proceso Unificado Racional (Rational Unified Process – RUP), así como también se ha empleado la guía estándar para la gestión de proyectos (Project Management Body of Knowledge – PMBOK).

A3. Bamonde Rodríguez, Sebastián. (2013). Evolución tecnológica e Ingeniería de software (Una visión desde la perspectiva de la empresa). Tesis doctoral. Universidad de a Coruña. España. (Bamonde Rodríguez, 2013).

Después de más de 35 años de dedicación simultánea a la docencia y a la profesión informática, ésta en el ámbito de la empresa privada, al cerrar esta última actividad se me presenta la oportunidad de terminar mi tesis doctoral, antes negada por la dificultad de encontrar continuidad en el tiempo necesario para poder hacerlo. El largo camino recorrido en la empresa ha hecho posible que participase en una gran cantidad de proyectos, ejerciendo distintos roles: programador, analista o jefe de proyecto, administrador de base de datos y teleproceso, director de un departamento importante de desarrollo de proyectos y director de arquitectura de aplicaciones y metodología. Estos proyectos y actividades me han permitido disfrutar de la experiencia de usar múltiples tecnologías y plataformas, tanto de ejecución como de desarrollo, realizando, orientando o dirigiendo el desarrollo de aplicaciones y la selección de tecnologías, soluciones y plataformas en distintos ámbitos y en diferentes momentos del estado del arte. Las tecnologías empleadas han tenido mayor o menor difusión y distinto grado de permanencia en el mercado. La naturaleza de los proyectos ha sido muy variada, en la misma medida que lo han sido los contextos para los que se planteaban las aplicaciones. Las tecnologías y plataformas fueron evolucionando y con ello obligaron a actualizar y adaptar los sistemas, al mismo tiempo que se desarrollaban otros nuevos.

Este trabajo de tesis doctoral tiene como objetivo analizar la evolución de la tecnología informática en la empresa. Se apoya en la historia profesional vivida, extrayendo de esa experiencia conclusiones que puedan servir como aportaciones aplicables a entornos de trabajo similares al que aquí se plantea. Un objetivo fundamental es refrendar el papel fundamental de algunas prácticas de la Ingeniería del Software y de algunas soluciones de arquitectura que han resultado cruciales en esta experiencia, prácticas y soluciones a los que el tiempo ha puesto en valor. Así mismo se considera fundamental el análisis que se realiza de las decisiones que fue necesario tomar en la evolución de los sistemas para introducir cambios tecnológicos.

En la referida investigación rescatamos la información de las tecnologías empleadas que han tenido mayor o menor difusión y distinto grado de permanencia en el mercado. La

naturaleza de los proyectos y su variedad, en la misma medida que lo han sido los contextos para los que se planteaban las aplicaciones. Las tecnologías y plataformas que fueron evolucionando y que con ello obligaron a actualizar y adaptar los sistemas, al mismo tiempo que se desarrollaban otros nuevos. También podemos rescatar de esta investigación el análisis de la evolución de la tecnología informática en la empresa.

A4. Barbeito Rio, Andrea Victoria (2007). La Gestión de recursos tecnológicos en la escuela: un modelo de capacitación y desarrollo de materiales. Artículo científico. Argentina. (Barbeito Rio, 2007).

En él se propone el diseño y la implementación de un modelo de capacitación y de actualización docente en la gestión y en la utilización adecuada de los recursos tecnológicos en la escuela, previéndose su posterior comunicación. La propuesta se fortalece a través de la producción de material escrito, digitalizado y publicado en una página Web institucional con la finalidad de facilitar el acceso y la incorporación de la modalidad de cursada a distancia. Se presenta en este trabajo, pues, la creación de un modelo de capacitación y el desarrollo de una publicación que propicia el abordaje de la Tecnología Educativa, no solamente evidenciando su transversalidad en las clases de todas las áreas y espacios curriculares, sino incorporando la Tecnología como un aspecto más del Proyecto Educativo Institucional de cada una de las escuelas. A partir de esta línea de trabajo, se constituye esta propuesta en un espacio para que las escuelas, los docentes, y los representantes de los ámbitos científicos y tecnológicos puedan desarrollar proyectos innovadores que resulten en mejoras para la enseñanza y el aprendizaje de la Tecnología aplicada a la educación.

En la investigación referida descubrimos la creación de un modelo de capacitación y el desarrollo de una publicación que propicia el abordaje de la Tecnología Educativa, no solamente evidenciando su transversalidad en las clases de todas las áreas y espacios curriculares, sino incorporando la Tecnología como un aspecto más del Proyecto Educativo Institucional de cada una de los centros educativos.

A5. Prieto Díaz, Vicente; Quiñones La Rosa, Lleana et. al. (2007). Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo. Artículo científico. Cuba. (Prieto Díaz; Quiñones, 2007)

Asevera que las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC's) se han constituido en elementos sustantivos inherentes al desarrollo de todas las esferas de la vida. La educación no ha escapado a ello, donde se descubre un universo ilimitado de posibilidades como recurso para el aprendizaje con la posibilidad de expandirse a un mayor número de usuarios de diferentes escenarios con la capacidad de socializar el

conocimiento. Nuestro país ha sido consecuente con el imperativo del desarrollo e implementación de las TIC's, las que ya se expanden a todos los niveles de enseñanza y cobran especial fuerza en la universalización de la educación superior, cuyos impactos fundamentales se centran en su uso como fuente de información, canal de comunicación, instrumento cognitivo y de procesamiento de la información. Esto impone nuevos roles para los protagonistas del proceso formativo e implican retos para el profesional del futuro y las instituciones formadoras, las que han de lidiar con aspectos técnicos, formación especializada, seguridad informática y otros elementos que determinan la expansión de las TIC's. En el sector de la salud, su uso se ha fortalecido y dimensionado a partir del surgimiento y desarrollo de la Red Telemática de Salud en Cuba, es así que INFOMED, y su utilización en la Educación Médica ha introducido nuevos paradigmas como la educación centrada en el estudiante, el autoaprendizaje y la gestión del conocimiento, que han modificado el papel histórico de los profesores. Las TIC's han propiciado la creación de espacios educativos virtuales que, basados en un modelo pedagógico, pueden garantizar el aprendizaje con el uso de estrategias innovadoras.

En la investigación referida tomamos como referencia el desarrollo e implementación de las TIC's, que ya se expanden a todos los niveles de enseñanza y cobran especial fuerza en la universalización de la educación superior, cuyos impactos fundamentales se centran en su uso como fuente de información, canal de comunicación, instrumento cognitivo y de procesamiento de la información. Esto impone nuevos roles para los protagonistas del proceso formativo e implican retos para el profesional del futuro y las instituciones formadoras, las que han de lidiar con aspectos técnicos, formación especializada, seguridad informática y otros elementos que determinan la expansión de las TIC's.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Gestión de la información

Basado en el IMBOK, Bytheway, A. (Ed.). (2014). The Information Management Body of Knowledge, Geneva, se define la gestión de la información al conjunto de procesos por los cuales se controla el ciclo de vida de la información, desde su obtención (por la creación o captura), hasta su disposición final (su archivo o eliminación). Tales procesos también comprenden la extracción, combinación, depuración y distribución de la información a los interesados. El objetivo de la gestión de la información es garantizar la integridad, disponibilidad y además la confidencialidad de la información.

2.2.2 El Proceso Unificado

El Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software. Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software.

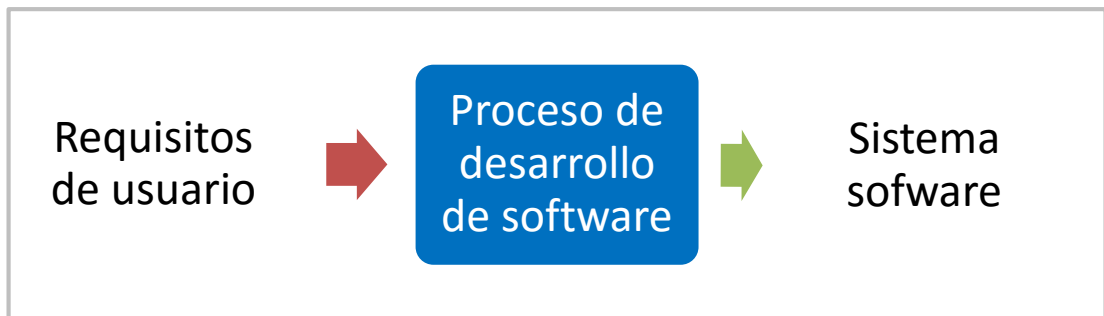


Figura N° 10. Un proceso de desarrollo de software

Fuente: El Proceso Unificado del Desarrollo de Software

Elaboración: Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh

El Proceso Unificado está basado en componentes, utiliza el nuevo estándar de modelo visual UML, y se sostiene sobre tres ideas básicas: casos de uso, arquitectura, y desarrollo iterativo e incremental.

El Proceso Unificado está dirigido por casos de uso

Los casos de uso representan requisitos funcionales. Todos los casos de uso juntos construyen el modelo de casos de uso lo cual describe la funcionalidad del sistema. Los casos de uso no son solo una herramienta para especificar los requisitos de un sistema. También guían su diseño, implementación y prueba; lo cual significa que guían el proceso de desarrollo.

Dirigido por casos de usos quiere decir que el proceso de desarrollo sigue un hilo, avanza a través de una serie de flujos de trabajo que parten de los casos de uso.

El Proceso Unificado está centrado en la arquitectura

La arquitectura en un sistema software se describe mediante diferentes vistas del sistema en construcción, incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema. La arquitectura surge de las necesidades de la empresa, como las perciben los usuarios y los inversores y se refleja en los casos de uso.

¿Cómo se relacionan los casos de uso y la arquitectura? Cada producto tiene tanto una función como una forma, ninguna es suficiente por si misma; es así que debe haber iteración entre los casos de uso y la arquitectura. Por un lado, los casos de uso deben encajar en la arquitectura cuando se llevan a cabo. Por otro lado, la arquitectura debe permitir el desarrollo de todos los casos de uso requeridos, ahora y en el futuro,

por lo tanto los arquitectos moldean el sistema para darle una forma. Para encontrar esa forma, los arquitectos deben trabajar sobre la comprensión general de las funciones clave, es decir, sobre los casos de uso clave del sistema.

De manera resumida podríamos decir que el arquitecto:

Crea un esqueleto en borrador de la arquitectura, comenzando por la parte de la arquitectura que no es específica de los casos de uso (Ejm: comienza por la plataforma). Aunque esta parte de la arquitectura es independiente de los casos de uso, el arquitecto debe poseer una comprensión general de los casos de uso antes de comenzar la creación del esquema arquitectónico.

A continuación, el arquitecto trabaja con un subconjunto de los casos de uso especificados con aquellos que representen las funciones clave del sistema en desarrollo. Cada caso de uso seleccionado se especifica en detalle y se realiza en términos de subsistemas, clases y componentes.

A medida que los casos de uso se especifican y madura, se descubre más de la arquitectura. Esto, a su vez, lleva a la maduración de más casos de uso. Todo ello hasta considerar que la arquitectura es estable.

El Proceso Unificado es iterativo e incremental

Es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini proyectos. Cada mini proyecto es una iteración que resulta en un incremento. Para una efectividad máxima, las iteraciones deben estar controladas; esto es deben seleccionarse y ejecutarse de una forma planificada.

Los desarrolladores basan la selección de lo que se implementara en una iteración en dos factores. En primer lugar, la iteración trata en un grupo de casos de uso que juntos amplían la utilidad del producto desarrollado hasta ahora. En segundo lugar, la iteración trata los riesgos más importantes. Las iteraciones sucesivas se construyen sobre los artefactos de desarrollo tal como quedaron en la última iteración, hasta concluir con el proyecto.

2.2.3 El Rational Unified Process (Proceso Unificado Rational)

El Rational Unified Process (Proceso Unificado Rational) o RUP es una metodología para el proceso de desarrollo de software, desarrollado por la empresa Rational Software, actualmente propiedad de IBM el cual se basó en el Proceso Unificado. Junto con el Lenguaje Unificado de Modelado o UML, constituye una de las metodologías estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas de software.

El Rational Unified Process tiene como 6 principios clave para el desarrollo del proceso, los cuales son:

- Adaptar el proceso: expresa que es fundamental ajustar el tamaño del proceso de desarrollo a las necesidades del proyecto.
- Equilibrar las prioridades de los interesados: articula la importancia del equilibrio de las necesidades empresariales y de los interesados, que suelen entrar en conflicto, así como del equilibrio del desarrollo personalizado frente a la reutilización del producto en la satisfacción de esas necesidades.
- Colaborar con los otros equipos: este principio enfatiza la importancia de fomentar una óptima comunicación en todo el proyecto.
- Demostrar el valor de forma iterativa: este principio explica por qué el desarrollo de software se beneficia enormemente del proceso iterativo. Un proceso iterativo posibilita una incorporación sencilla de los cambios, la obtención de información con forme se desarrolla el proyecto, la reducción temprana del riesgo y el ajuste dinámico del proceso.
- Elevar el nivel de abstracción: la complejidad es una cuestión central en el desarrollo de software. Elevar el nivel de abstracción ayuda a reducir la complejidad y la cantidad de documentación que necesita el proyecto. Esto puede lograrse mediante la reutilización, el uso de herramientas de modelado de alto nivel, y la estabilización temprana de la arquitectura.
- Centrarse continuamente en la calidad: este principio enfatiza que, para obtener calidad, debe abordarse en la totalidad del ciclo de vida del proyecto. Un proceso iterativo está particularmente adaptado para conseguir calidad ya que ofrece muchas oportunidades para la medición y las correcciones.

2.2.3.1 El ciclo de vida del Rational Unified Process

Desde la perspectiva de la gestión, el ciclo de vida del software aplicando la metodología Rational Unified Process (RUP) se descompone en cuatro fases secuenciales como se muestra en la figura N° 2.2, cada una concluida por uno de los objetivos principales; cada fase es esencialmente un periodo de tiempo entre dos objetivos importantes. Al final de cada fase se lleva a cabo una valoración para determinar si los objetivos de la fase se han alcanzado. Una valoración satisfactoria permite que el proyecto continúe a la fase siguiente.

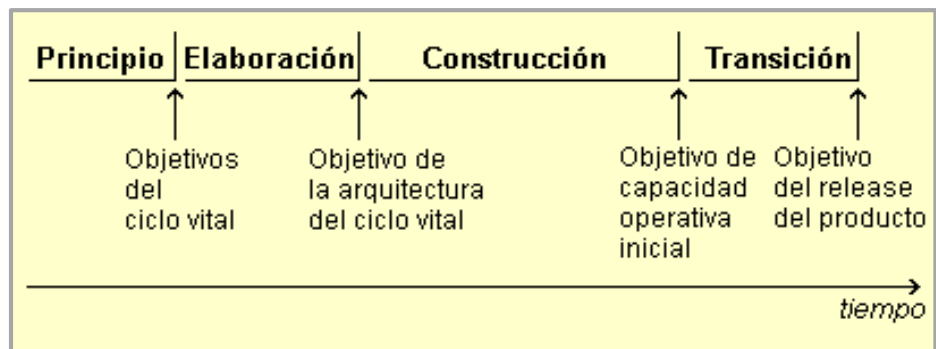


Figura N° 11. Fases y objetivos del ciclo de vida del RUP

Fuente: IBM(R) Rational Unified Process(R)

Elaboración: IBM(R) Rational Unified Process(R)

Todas las fases no son idénticas en términos de planificación y esfuerzo. Aunque esto varía considerablemente dependiendo del proyecto, en la figura N° 12 se ilustra los recursos empleados en cada fase.

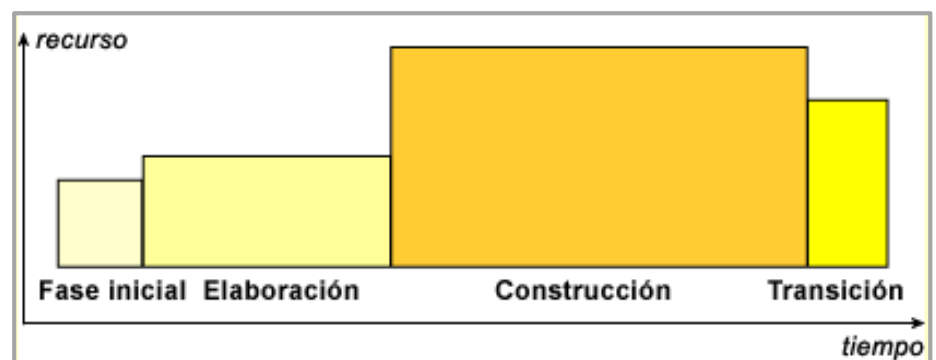


Figura N° 12. Recursos empleados a través del tiempo en las diferentes fases del RUP

Fuente: IBM(R) Rational Unified Process(R)

Elaboración: IBM(R) Rational Unified Process(R)

Esta distribución puede variar. Por ejemplo, las herramientas que generan código y los casos de prueba pueden reducir la fase de construcción. Asimismo, para un ciclo, las fases iniciales y de elaboración son considerablemente menores, porque ya se ha establecido una visión básica y una arquitectura.

Un pase por las cuatro fases es un ciclo de desarrollo, como indica la figura N° 13; cada pase por las cuatro fases produce una generación del software. A menos que el producto de software no "muera", irá evolucionando hacia su siguiente generación repitiendo la misma secuencia de fases de inicio, elaboración, construcción y transición,

pero esta vez con un distinto énfasis en las distintas fases, según los requerimientos de la nueva generación del software. Estos ciclos subsiguientes se denominan ciclos de evolución. A medida que el producto pasa por diversos ciclos, se van produciendo nuevas generaciones de software.

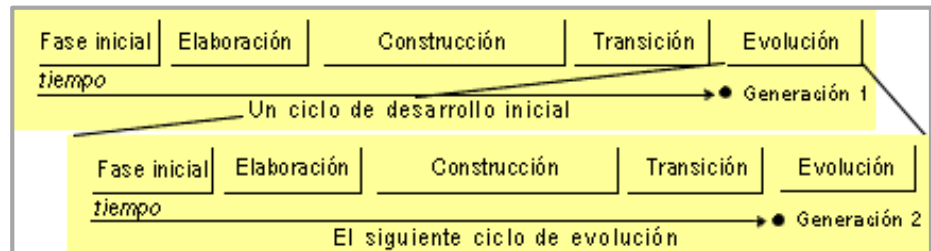


Figura N° 13. Movimiento de un ciclo al siguiente del desarrollo del software

Fuente: IBM(R) Rational Unified Process(R)

Elaboración: IBM(R) Rational Unified Process(R)

Los ciclos de evolución pueden desencadenarse por mejoras sugeridas por el usuario, cambios en el contexto del usuario, cambios en la tecnología subyacente, reacción a la competencia, etc. Los ciclos de evolución suelen tener unas fases inicial y de elaboración mucho más cortas, ya que la definición del producto y de la arquitectura básica los determinan ciclos de desarrollo anteriores. Las excepciones a esta norma son los ciclos de evolución en los que se produce una redefinición significativa del producto de software o de la arquitectura.

2.2.3.2 Fases del ciclo de vida del Rational Unified Process

Cada ciclo se desarrolla a lo largo del tiempo. Este tiempo, a su vez, se divide en cuatro fases: Inicio, elaboración, construcción y transición.

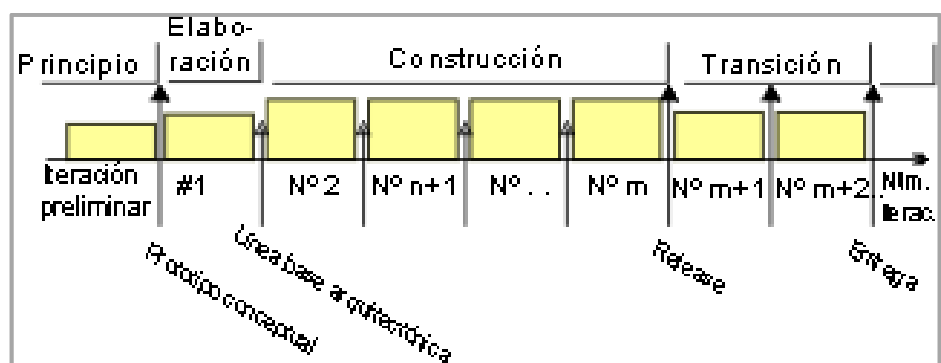


Figura N° 14. Un ciclo con sus fases e iteraciones

Fuente: IBM(R) Rational Unified Process(R)

Elaboración: IBM(R) Rational Unified Process(R)

Dentro de cada fase, los directores o los desarrolladores pueden descomponer adicionalmente el trabajo en iteraciones con sus incrementos resultantes.

Cada fase termina con un hito y se divide normalmente en iteraciones o mini-proyectos. Una iteración normalmente puede o no pasar por todos los flujos de trabajo, como se muestra en la figura N° 15 Fases, disciplinas e iteraciones – Metodología RUP, los cuales son: Análisis y diseño, Modelado Empresarial o del Negocio, Configuración y Gestión de cambios, Despliegue, Entorno, Gestión de proyectos, Implementación, Prueba, Requisitos; y finalmente cada hito se determina por la disponibilidad de un conjunto de artefactos.

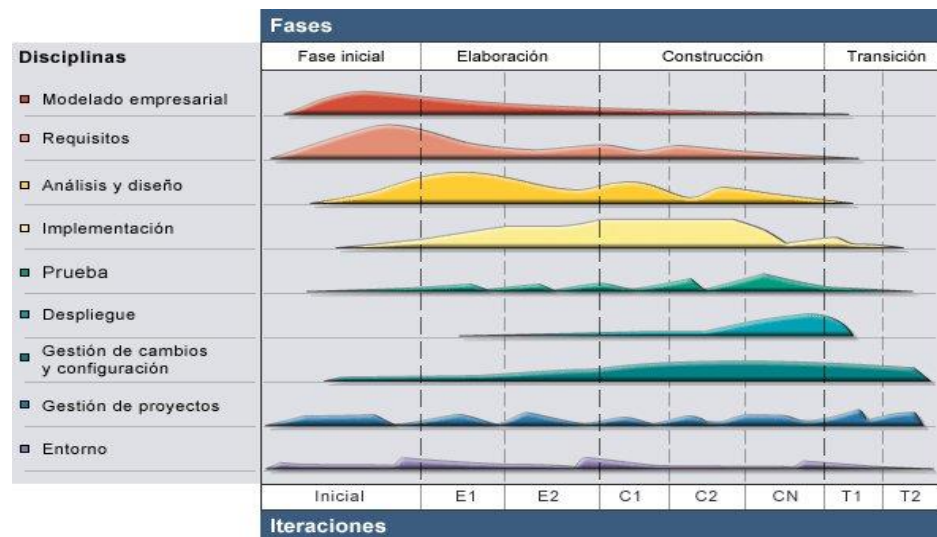


Figura N° 15. Fases, disciplinas e iteraciones – Metodología RUP

Fuente: IBM(R) Rational Unified Process(R)

Elaboración: IBM(R) Rational Unified Process(R)

Fase de inicio:

Se desarrolla una descripción del producto final.

Responde a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las principales funciones del sistema para sus usuarios más importantes?
- La respuesta se encuentra en el modelo de casos de uso simplificado que contenga los casos de uso más críticos.
- ¿Cómo podría ser la arquitectura del sistema?
- Cuando respondamos la primera pregunta, la arquitectura es provisional y consiste típicamente en un esbozo que muestra los subsistemas más importantes.

- En esta fase se identifican y priorizan los riesgos más importantes, se planifica en detalle la fase de elaboración y se estima el proyecto de manera aproximada.

Fase de elaboración:

Se especifican en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseña la arquitectura del sistema.

La arquitectura se expresa en forma de vistas de todos los modelos del sistema, los cuales juntos representan al sistema entero. Esto implica que hay vistas arquitectónicas del modelo de casos de uso, del modelo de análisis, del modelo de diseño, del modelo de implementación y modelo de despliegue. Durante esta fase del desarrollo se realizan los casos de uso más críticos que se identificaron en la fase de comienzo.

El resultado de esta fase es una línea de base de la arquitectura.

Al final de la fase de elaboración, se planifica las actividades y estiman los recursos necesarios para terminar el proyecto.

Fase de construcción:

Se crea el producto. La línea base de la arquitectura crece hasta convertirse en el sistema completo; sin embargo puede que no esté completamente libre de defectos, muchos defectos se descubrirán y solucionarán durante la fase de transición.

La pregunta decisiva es: ¿Cubre el producto las necesidades de algunos usuarios de manera suficiente como para hacer una primera entrega?

La fase de transición:

Cubre el periodo durante el cual el producto se convierte en versión beta. En la versión beta un número reducido de usuarios con experiencia prueba el producto e informa de defectos y deficiencias.

Los desarrolladores corrigen los problemas e incorporan algunas de las mejoras sugeridas.

La fase de transición conlleva actividades como la fabricación, formación del cliente, el proporcionar una línea de ayuda y asistencia, y la corrección de los defectos que se encuentren tras la entrega.

El equipo de mantenimiento dividirá los defectos en dos categorías: los que tienen suficiente impacto en la operación para justificar una versión

incrementada (versión delta) y los que pueden corregirse en la siguiente versión normal.

2.2.3.3 Flujos de trabajo o disciplinas del Rational Unified Process

En el RUP se han agrupado las actividades en grupos denominadas flujos de trabajo o disciplinas, definiendo 9 flujos de trabajo, los 6 primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como flujos de apoyo que son actividades asociadas al soporte de la gestión del proyecto.

Flujos de trabajo:

- **Modelado del Negocio:** Describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.
- **Requisitos:** Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.
- **Análisis y Diseño:** Describe cómo el sistema será realizado a partir de la funcionalidad prevista y las restricciones impuestas (requerimientos), por lo que indica con precisión lo que se debe programar.
- **Implementación:** Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.
- **Prueba:** Busca los defectos a lo largo del ciclo de vida.
- **Despliegue:** Produce la versión del producto y realiza actividades (empaquete, instalación, asistencia a usuarios, etc.) para entregar el software a los usuarios finales.

Flujos de apoyo

- **Configuración y Gestión de cambios:** explica cómo controlar y sincronizar la evolución del conjunto de productos de trabajo que componen un sistema de software.
- **Gestión del proyecto:** Esta disciplina se centra en la planificación del proyecto, la gestión del riesgo, la supervisión del progreso y las métricas aplicadas al proyecto.
- **Entorno:** Contiene actividades que describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto; así

como el procedimiento para implementar el proceso en una organización.

2.2.4 Lenguaje Unificado de Modelado

El Lenguaje de Modelado Unificado o "Unified Modeling Language" (UML) es un lenguaje usado para especificar, visualizar y documentar los diferentes aspectos relativos a un sistema de software bajo desarrollo, así como para modelado de negocios y otros sistemas no software.

Puede ser utilizado con cualquier metodología, a lo largo del proceso de desarrollo de software, en cualquier plataforma tecnológica de implementación (Unix, Windows etc.).

Es un sistema notacional (que, entre otras cosas, incluye el significado de sus notaciones) destinado a los sistemas de modelado que utilizan conceptos orientados a objetos.

Los principales factores que motivaron la definición de UML fueron: la necesidad de modelar sistemas, las tendencias en la industria del software, unificar los distintos lenguajes y métodos existentes e innovar los modelos para adaptarse a la arquitectura distribuida.

Es importante remarcar que UML es un "lenguaje de modelado" para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo.

2.2.4.1 Diagramas del UML

Para la construcción de modelos, hay que centrarse en los detalles relevantes mientras se ignoran los demás, por lo cual con un único modelo no tenemos bastante. Varios modelos aportan diferentes vistas de un sistema los cuales nos ayudan a comprenderlo desde varios frentes. Así, UML recomienda la utilización de nueve diagramas para representar las distintas vistas de un sistema, los cuales son:

Diagrama de Casos de Uso:

Modela la funcionalidad del sistema agrupándola en descripciones de acciones ejecutadas por un sistema para obtener un resultado.

Se utiliza para entender el uso del sistema

Muestra el conjunto de casos de uso y actores (Un actor puede ser tanto un sistema como una persona) y sus relaciones: es decir, muestra quien puede

hacer qué y las relaciones que existen entre acciones (casos de uso). Son muy importantes para modelar y organizar el comportamiento del sistema.

Diagrama de Clases

Muestra las clases (descripciones de objetos que comparten características comunes) que componen el sistema y cómo se relacionan entre sí.

Diagrama de Objetos

Muestra una serie de objetos (instancias de las clases) y sus relaciones. A diferencia de los diagramas anteriores, estos diagramas se enfocan en la perspectiva de casos reales o prototipos. Es un diagrama de instancias de las clases mostradas en el diagrama de clases.

Diagrama de Secuencia

Enfatiza la interacción entre los objetos y los mensajes que intercambian entre sí junto con el orden temporal de los mismos.

Diagrama de Colaboración

Igualmente, muestra la interacción entre los objetos resaltando la organización estructural de los objetos en lugar del orden de los mensajes intercambiados.

El diagrama de secuencia y el diagrama de colaboración: muestran a los diferentes objetos y las relaciones que pueden tener entre ellos, los mensajes que se envían entre ellos. Son dos diagramas diferentes, que se puede pasar de uno a otro sin pérdida de información, pero que nos dan puntos de vista diferentes del sistema. En resumen, cualquiera de los dos es un Diagrama de Interacción.

Diagrama de Estados

Se utiliza para analizar los cambios de estado de los objetos. Muestra los estados, eventos, transiciones y actividades de los diferentes objetos. Son útiles en sistemas que reaccionen a eventos.

Diagrama de Actividades

Es un caso especial del diagrama de estados, simplifica el diagrama de estados modelando el comportamiento mediante flujos de actividades. Muestra el flujo entre los objetos. Se utilizan para modelar el funcionamiento del sistema y el flujo de control entre objetos.

Diagrama de Componentes

Muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Se usan para agrupar clases en componentes o módulos.

Un componente es una parte física de un sistema (modulo, librería, base de datos, programa, ejecutable, etc).

Diagrama de Despliegue (o implementación)

Muestra los dispositivos que se encuentran en un sistema y su distribución en el mismo. Durante el proceso de desarrollo el equipo averiguará de qué sistemas dependerá el nuevo sistema y que otros sistemas dependerán de él.

2.3 Modelo aplicativo

Al aplicar la metodología del Proceso Unificado Rational se ven inmersas las cuatro fases descritas anteriormente, donde cada fase se divide en iteraciones y cada iteración normalmente pasa por los flujos de trabajo o disciplinas ya descritos, como se muestra en la figura N° 15 Fases, disciplinas e iteraciones – Metodología RUP.

Es así que se detalla en la figura N° 16 los flujos de trabajo que pasa por cada iteración que se realiza dentro de cada fase en el presente proyecto.

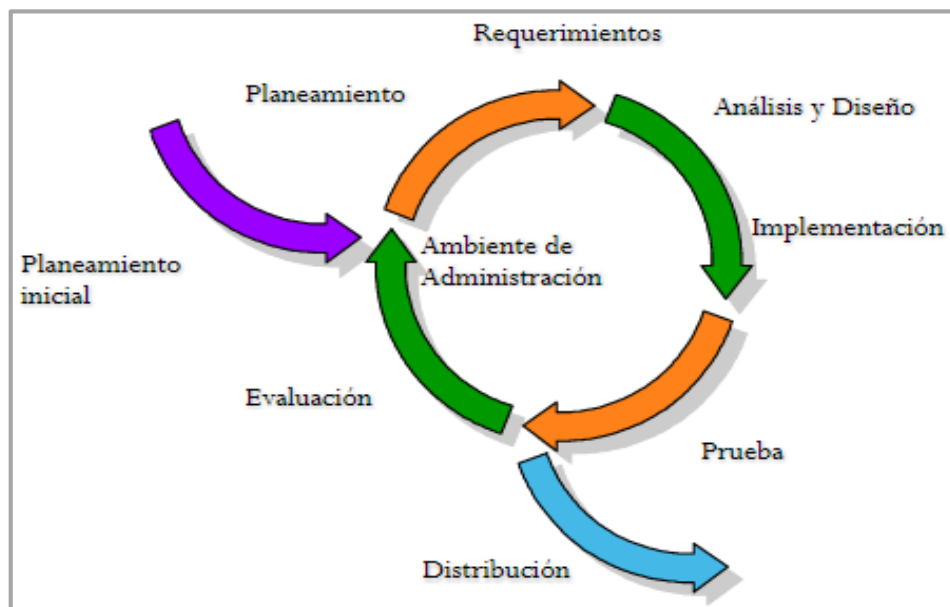


Figura N° 16. Iteración del Proceso Unificado Rational

Fuente: Calidad y técnicas de evaluación de los sistemas gestión de ciclo de vida del software (rup).

Elaboración: Pierre Sergei Zuppa Azúa.

El desarrollo del software mencionado en el presente proyecto sigue las cuatro fases del ciclo de vida del RUP y se describen a continuación

2.3.1 Inicio

Durante la fase de inicio las iteraciones hacen mayor énfasis en actividades de modelado del negocio y de requerimientos.

Las actividades a desarrollarse en esta fase son:

- Formular el ámbito del proyecto. Esto implica capturar el contexto, los recursos, requerimientos y restricciones más importantes.
- Sintetizar una arquitectura del software posible.
- Preparar el entorno del proyecto y seleccionar herramientas a utilizar.

2.3.2 Elaboración

En la fase de elaboración se determina la solución técnica del proyecto. Así como durante la fase de inicio se determinó el qué, ahora es necesario el cómo. Es esta fase durante la cual elaboramos los requisitos al nivel del diseño y por tanto, nos pone en posición de saber si el proyecto es técnicamente viable así como conocer la tecnología que vamos a utilizar durante la construcción.

Las actividades a desarrollarse en esta fase son:

- Definir, validar establecer la línea base de la arquitectura de forma tan rápida como práctica.
- Perfeccionar la visión, basada en información nueva que se obtuvo durante la presente fase, establece un conocimiento sólido de los casos de uso más importantes que dirigen las decisiones de planificación y la elaboración de la arquitectura.
- Crear y establecer la línea base de los planes de iteración para la fase de construcción.
- Perfeccionar el proceso de desarrollo y adecuar las herramientas necesarias para dar soporte al equipo de construcción.
- Perfeccionar la arquitectura y seleccionar los componentes. Lo aprendido con estas actividades puede tener como resultado un rediseño de la arquitectura, que tenga en cuenta diseños alternativos o reconsidere los requisitos.

2.3.3 Construcción

El objetivo de la fase de construcción es clarificar los requisitos restantes y completar el desarrollo del sistema basándose en la arquitectura de la línea base. La fase de construcción es, de alguna manera, un proceso de fabricación.

Las actividades de la fase de Construcción comprenden lo siguiente:

- Definición de los estándares de codificación.

- Codificación de programas.
- Implementación de la base de datos del software.
- Pruebas individuales de programas.
- Integración de los programas en los módulos o componentes.
- Implementación de los criterios de seguridad, control del sistema de software.
- Pruebas integrales de los módulos o componentes.

Esta es una de las fases más técnicas del sistema, en la cual hay una interacción y comunicación permanente entre el equipo de analistas, diseñadores y el equipo de programadores. Las herramientas UML que se usan en esta fase, están orientadas a mantener la comunicación y el diálogo entre los analistas - diseñadores y el equipo de programadores y corresponden a las señaladas en la fase de elaboración.

2.3.4 Transición

El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones y requerimientos brindados por las personas involucradas en el proyecto.

Las actividades a desarrollarse en la fase de transición son las siguientes:

- Preparación de los datos para la carga inicial del sistema.
- Preparación del plan de capacitación de usuarios.
- Crear una versión del producto.
- Poner el producto a disposición de los usuarios.

2.4 Marco Conceptual

- **Arquitectura basada en componentes:** Consiste en una rama de la Ingeniería de software en la cual se trata con énfasis la descomposición del software en componentes funcionales. Esta descomposición permite convertir componentes pre-existentes en piezas más grandes de software. Este proceso de construcción de una pieza de software con componentes ya existentes, da origen al principio de reutilización del software, mediante el cual se promueve que los componentes sean implementados de una forma que permita su utilización funcional sobre diferentes sistemas en el futuro.
- **Colaboradores:** Son las personas contratadas por la Academia Personal Class, los colaboradores pueden ser: profesores, tutores y administrativos.

- **Componentes:** Un componente de software se define típicamente como algo que puede ser utilizado como una caja negra, en donde se tiene de manera externa una especificación general, la cual es independiente de la especificación interna.
- **Dato:** es una representación simbólica (numérica, alfabética, algorítmica, entre otros.), un atributo o característica de una entidad
- **Diseño:** define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.
- **Ejecutable:** se le conoce al archivo binario cuyo contenido se interpreta por el ordenador como un programa.
- **Información:** es un conjunto organizado de datos procesados.
- **Iteración:** suele utilizarse para nombrar a la acción de repetir una serie de pasos varias veces.
- **Modelo visual de software:** es aquella que ayuda a recopilar las partes principales o esenciales de un sistema de forma visual.
- **Organización:** son sistemas sociales diseñados para lograr metas y objetivos por medio de los recursos humanos o de la gestión del talento humano y de otro tipo.
- **Producto:** Puede referirse al resultado de cualquier proceso.
- **Prospecto de alumno:** Es el alumno potencial, dentro de la base de datos de la academia existen alumnos que pidieron informes, y estos aunque no forman parte de la institución ya pasan a ser registrados, y poder mantenerles informados de los servicios que ofrece Personal Class.
- **Requisitos:** Es una necesidad documentada sobre el contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio.
- **Software administrativo:** Es una herramienta administrativa configurable que permite consolidar operaciones administrativas bajo un sólido concepto y una amigable interfaz, usada por la gerencia moderna.
- **Transacciones:** Hace referencia a las transacciones comerciales y financieras.
- **Usuarios:** Un usuario es un individuo que utiliza una computadora, sistema operativo, servicio o cualquier sistema informático.

CAPÍTULO III

INTERVENCIÓN METODOLÓGICA

El trabajo que aquí se presenta, partiendo del modelo aplicativo plasma la estrategia del diseño, guiada por el Proceso Unificado Rational que cubre todo el ciclo de vida del desarrollo de software, se procede a su intervención y a continuación se describen de acuerdo a los resultados que definen las cuatro fases inmersas en la metodología.

3.1 Fase de inicio

3.1.1 Visión general del sistema.

El proyecto contempla el desarrollo de una aplicación para la gestión de la información administrativa de la academia Personal Class, el cual hará posible que la información sea accesible y procesable desde computadores de escritorio con el sistema operativo Microsoft Windows.

3.1.2 Requerimientos funcionales

Siendo los requerimientos funcionales un aspecto fundamental, se definen los siguientes según el modelo de casos de uso identificados que guían el desarrollo del presente proyecto.

Actores identificados

Los actores son usuarios del sistema en desarrollo. Cada actor tendrá un rol bien definido. Un rol "Actor" se puede realizar por un sistema no humano, como otro programa de computación.

En nuestro sistema se identifican a dos actores:

- **Tutor:** Quien se encarga de apoyar a los administradores en el proceso de registro de asistencias de los alumnos.
- **Administrador:** Es Quien tiene a su cargo: registrar alumnos, alumnos eventuales, prospecto de alumnos, apoderados y colaboradores; también hacerse cargo de la matrícula de alumnos, programación de clases, registro y control de asistencias de alumnos y colaboradores,

generar periodos o paquetes de clases, controlar los movimientos de caja, registrar incidencias de los alumnos (seguimiento) y generar reportes de las diferentes actividades.

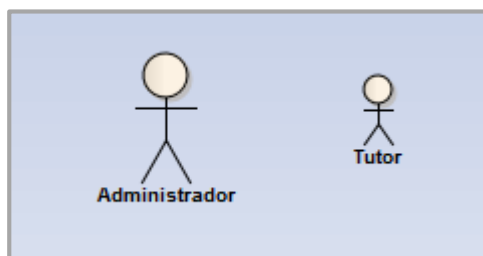


Figura N° 17. Actores del sistema

Fuente: Academia Personal Class.

Elaboración: Propia.

Los actores que se han identificado, mostrados en la figura N° 17 son el Administrador y el Tutor; el Administrador será el usuario más importante del software administrativo pues será él el que tenga acceso a todos los formularios para poder gestionar datos y procesos, el Tutor solo estará encargado de apoyar al Administrador en la tarea de registrar las asistencias de los alumnos.

Casos de uso identificados

Mediante los casos de uso se identifican los requerimientos funcionales del sistema y su relación con los actores que intervienen en el mismo. Los casos de uso que se identifican son los siguientes:

- Iniciar sesión (CU01).
- Cambio de contraseña (CU02).
- Registrar: alumnos, alumnos eventuales, prospecto de alumnos, apoderados y colaboradores (CU03).
- Administrar: alumnos, apoderados y colaboradores (CU04).
- Programación de horarios de alumnos (CU05).
- Programación de horarios de colaboradores (CU06).
- Administrar módulos de: enfermería, psicología, comunicados y reclamaciones y sugerencias (seguimiento) (CU07).
- Generar sede (CU08).
- Generar turno (CU09).
- Generar curso (CU10).
- Generar tipo de movimiento (CU11).
- Generar tipo de empleado (CU12).

- Generar persona (CU13).
- Generar empleado - sede (CU14).
- Generar empleado - especialidad (CU15).
- Generar periodo o paquete (CU16).
- Administrar movimientos (tesorería) (CU17).
- Generar reportes (CU18).
- Matricular alumnos (CU19).
- Administrar asistencia de alumnos y colaboradores (CU20).
- Seguimiento de pagos de alumnos matriculados (CU21).
- Correo masivo (CU22).
- Buscar (persona) (CU23).

Identificados los casos de uso se procede a su ordenamiento y modelado tomando como herramienta de diagramación en el aplicativo Enterprise Architect. Como resultado se muestra el diagrama de casos de uso en la Figura N° 18, y se detallan en las tablas posteriores.

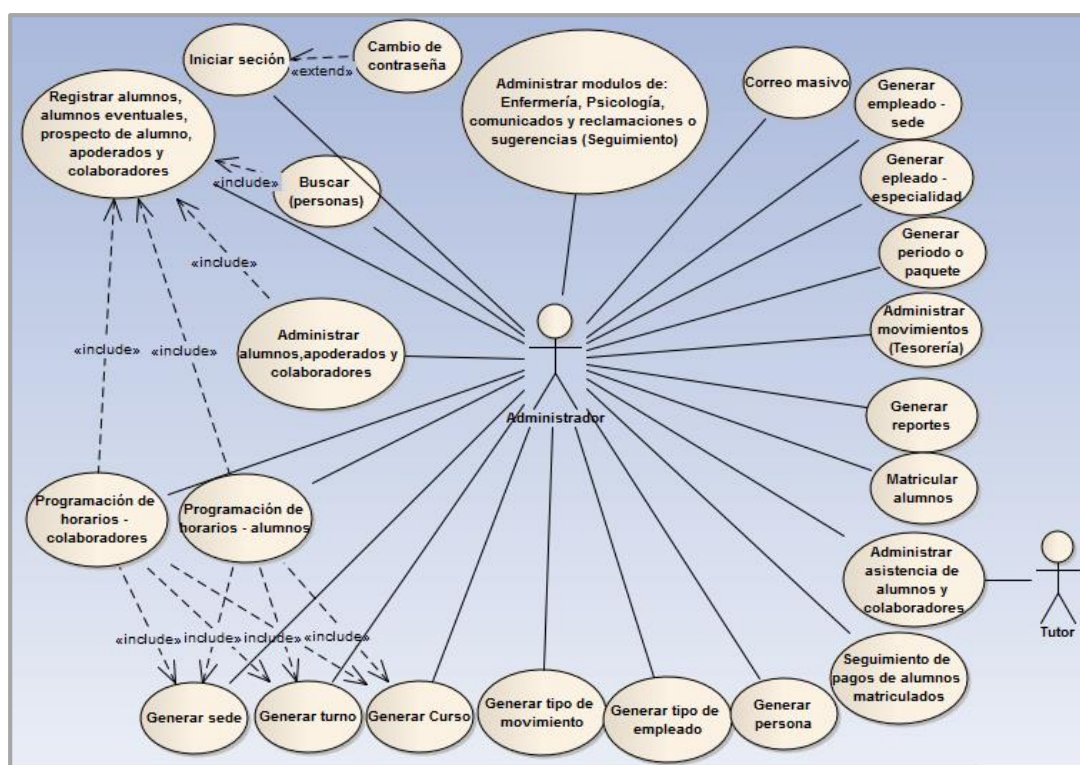


Figura N° 18. Diagrama de casos de uso

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Basados en el modelo de casos de uso a continuación se procede a especificarlos para tener una descripción completa. Las especificaciones de los casos de uso se detallan bajo la siguiente estructura:

- Caso de uso (CU): indica el nombre del caso de uso vinculado al modelo.
- Descripción (PR): describen las características de los casos de uso detallando los requerimientos asociados a ello.
- Precondiciones (PR): definen las condiciones o supuestos previos que el usuario del software debe cumplir para continuar con el flujo básico del caso de uso.
- Flujo básico (FB): describe los pasos que se sucederían en el escenario “ideal” para cumplir los requerimientos vinculados al caso de uso.
- Flujos alternativos (FA): definen como flujos independientes provenientes del flujo básico.
- Excepciones de flujo (E): definen las acciones cuando no ocurre algo inesperado durante el desarrollo de un flujo básico o alternativo.

Tabla N° 4

Caso de uso - Iniciar sesión (CU01)

Caso de uso	Iniciar sesión
Descripción	<p>Este caso de uso describe las características del inicio de sesión de un usuario en el software de administración de la academia Personal Class (denominado sistema para tal caso).</p> <p>El sistema tiene creado un usuario por defecto denominado: Administrador Global que es el usuario que tiene todos los permisos para el uso del sistema y es él quien deberá crear los usuarios para que puedan iniciar sesiones dentro del sistema.</p> <p>Los datos como mínimo por defecto del usuario Administrador Global son:</p> <p>Nombre: admin</p> <p>Contraseña: 123admin</p> <p>Los usuarios ingresan al sistema con un nombre y una contraseña que se le designa una vez que el administrador le haya creado dicho usuario en el sistema y podrán modificarse según su preferencia.</p> <p>Para que el usuario tenga acceso al sistema deberá estar habilitado y escribir correctamente su código de usuario y contraseña; si en caso no recuerda el usuario y/o contraseña el administrador global será el que le brinde su antigua contraseña o en todo caso una nueva.</p>
Precondiciones	<p>PR1: Estar conectado al servidor de base de datos (E1).</p> <p>PR2: El usuario se encuentra habilitado.</p>
Flujo de eventos	

Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario en la cual el usuario ingresará su código, contraseña y tenga las opciones de iniciar sesión y salir.</p> <p>FB2: El usuario elige la actividad deseada. Si la actividad deseada es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar: se ejecuta el (FA1). • Salir: el caso de uso termina. <p>FB3: Se procede a la ejecución del FA de la actividad deseada.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Iniciar sesión.-</p> <p>El sistema verifica si (E2), código de usuario y la contraseña asociada al usuario son correctos (E3). El usuario administrador accede a la aplicación.</p> <p>El caso de uso termina.</p>
Excepciones de flujo	<p>E1: Error al conectar a la base de datos: se muestra un mensaje de error al intentar conectar al servidor, el área de soporte puede ayudar para que puedan contactarse, si en caso no logran conectarse al servidor se procede a terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error a verificar usuario: se muestra un mensaje mencionando que Ingrese un usuario valido.</p> <p>E3: Contraseña incorrecta: se muestra un mensaje mencionando que la contraseña ingresada es incorrecta, por favor intente nuevamente.</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 5

Caso de uso - Cambio de Contraseña (CU02)

Caso de uso	Cambio de Contraseña
Descripción	<p>Este caso de uso describe las características del cambio de contraseña del Usuario Actual, para la modificación se ingresa la contraseña actual o la contraseña generada automáticamente si eres un usuario nuevo. La nueva contraseña debe de estar en un rango de 6 a 15 caracteres y sin espacios, para su validación se requiere que se ingrese nuevamente la contraseña y comprobar su igualdad.</p> <p>Si el usuario es nuevo y aún no ha cambiado la contraseña, se le solicitara cambiar su contraseña.</p>
Precondiciones	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: Tener acceso como administrador.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	FB1: Se muestra un formulario para el cambio de contraseña.

	<p>Los campos que contiene son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contraseña actual • Contraseña nueva • Confirmar contraseña nueva <p>Se Modifica la contraseña: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar cambios.</p> <p>El sistema identifica guardar cambios.</p> <p>Si la contraseña actual no es correcta (E1).</p> <p>Si la contraseña no tiene los parámetros requeridos (E2)</p> <p>Si la confirmación de contraseñas no es correcta (E3).</p> <p>Si la modificación de la contraseña no se puede ejecutar (E4).</p> <p>Si no se modifica la contraseña del nuevo usuario (E5).</p> <p>Si la contraseña modificada ya sea de un usuario recurrente o la de un nuevo usuario, cumple con las validaciones, entonces se modifica la contraseña, se muestra un mensaje: Se cambió la contraseña con éxito. Y el caso de uso termina.</p>
Excepciones de flujo	<p>E1. Error al validar la contraseña actual: Se muestra el mensaje de error, la contraseña actual no es válida, intente nuevamente.</p> <p>E2. Error al no contener los parámetros requeridos: se muestra el mensaje de error, La contraseña nueva debe contener 6 caracteres como mínimo y 15 como máximo (sin espacios en blanco).</p> <p>E3. Error al confirmar las contraseñas nuevas: Se muestra el mensaje de error, las contraseñas nuevas no coinciden, intente nuevamente.</p> <p>E4. Error al cambiar la contraseña: Se muestra un mensaje de error al intentar conectar al servidor con los datos del área de soporte (teléfono y correo) para que puedan contactarse si en caso no logran conectarse al servidor y pedir verificar la conexión a internet o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E5. Error al no cambiar la contraseña del nuevo usuario: Para iniciar la sesión debe de cambiar su contraseña por defecto. (Salir)</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 6

Caso de uso - Registrar: alumnos, alumnos eventuales, prospecto de alumnos, apoderados y colaboradores (CU03)

Caso de uso	Registrar: alumnos, alumnos eventuales, prospecto de alumnos, apoderados y colaboradores
Descripción	En este caso de uso se describe las características del registro de todos las personas involucradas en la actividad que realiza la academia Personal Class, en los cuales podemos hacer modificaciones, que son ajustables a las diversas formas de trabajo que llevan las empresas y/o instituciones, estas opciones están pensados en el usuario administrador y su manipulación.
Precondiciones	PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema. PR2: Tener acceso como administrador.
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario de acuerdo a la elección de registro que se quiera ingresar con las opciones que pueden ser modificadas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DNI. • Nombres. • Dirección. • Genero. • Email. • Fecha de nacimiento. • Teléfono fijo. • Número telefónico personal. • Número telefónico referencial. • Facebook. • Grado y nivel de estudios. • Institución a la que pertenece. <p>FB2: Se muestra la opción de guardar. Guardar: se ejecuta el (FA1). FB3: Se muestra la opción Nuevo Nuevo: se ejecuta nuevamente el (FB1). Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	FA1: Guardar.- el sistema reconoce guardar, las modifica según los parámetros seleccionados, si no es así (E1).

Excepciones de flujo	E1: Error al crear el registro: se muestra un mensaje de error al crear el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).
-----------------------------	--

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 7

Caso de uso - Administrar: alumnos, apoderados y colaboradores (CU04)

Caso de uso	Administrar: alumnos, apoderados y colaboradores
Descripción	Este caso de uso describe la administración de módulos llamados: alumno, apoderado y colaborador, a través de una sección llamada: académico, las posibilidades son de agregar, modificar y eliminar, posteriormente los datos modificados pueden ser utilizados en registros de las diferentes operaciones con las que cuenta el software.
Precondiciones	PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema. PR2: Tener acceso como administrador.
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un menú con los nombres de los módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alumno ▪ Apoderado. ▪ Colaborador. <p>FB2: El usuario selecciona el ítem de la tabla la cual desea administrar.</p> <p>FB3: Dentro de alumno, apoderado o colaborador se muestran las opciones con las actividades que el usuario desea continuar, las actividades a mostrarse son:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Nuevo: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Apoderado: se ejecuta el (FA3).</p> <p>Parentesco: se ejecuta el (FA4).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema identifica si al momento de guardar cambios lo que se desea es crear o modificar.</p> <p>Si no se encuentra creado el registro, entonces el sistema crea el registro (E1)</p> <p>Si se encuentra que el registro ya ha sido creado en el sistema, se modifican los datos (E2).</p> <p>FA2: Nuevo.- El usuario ingresa un nuevo registro (E3).</p>

	FA3: Apoderado.- Cuando se crea un nuevo alumno o se actualiza a un alumno que ya existe se le vincula con un apoderado (E4).
Excepciones de flujo	<p>E1: Error al crear la cuenta contable: se muestra un mensaje de error al crear la cuenta contable y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error al modificar el registro: se muestra un mensaje de error No se modificó la Cuenta Contable, verifique los datos e intente nuevamente. Si el usuario desea puede reintentar modificar el registro o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E3: Error al ingresar registro: se muestra un mensaje de error al intentar ingresar un nuevo registro, se pide verificar los datos y se advierte si el registro actualmente tiene algún tipo de dependencia con otra tabla y por ello no puede ser eliminado o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E4: El registro que desea guardar ya existe, por favor verifique los datos e intente nuevamente: Si el usuario desea puede reintentar modificar el registro o terminar con el caso de uso (Salir).</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 8

Caso de uso - Programación de horarios de alumnos (CU05)

Caso de uso	Programación de horarios de alumnos
Descripción	Este caso de uso describe las características de la programación de horarios de los alumnos que se matricularon a los servicios de la academia Personal Class, podemos Crear/modificar, guardar, imprimir, limpiar.
Precondiciones	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: Tener acceso como administrador.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario con campos necesarios para la programación de horarios.</p> <p>Los campos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Numero de documento de Identidad.- Se ingresa el número de acuerdo a las condiciones que tiene el tipo de documento de identidad, estas tienen que ser validadas, al momento de guardarse, si la persona es nueva; pero si el usuario ya está registrado entonces realiza la búsqueda.

	<ul style="list-style-type: none"> • Apellidos y nombres.- Se ingresa el nombre completo del alumno. • Periodo o paquete.- Se ingresa el tipo de documento de identidad y hace su búsqueda correspondiente o muestra si ya ha sido registrado. • Calendario.- Se muestra un calendario donde se puede elegir los días de y horarios para realizar la programación respectiva de los alumnos. • Inicio/Termino.- Se muestra un campo donde se registra una fecha inicial y una final, si el rango es de 2 meses a más la programación de días y horas que se hizo se adecua en los meses siguientes respecto a la programación en el mes del "Calendario". <p>FB2: Se muestran las opciones con las actividades que el usuario desea realizar, las actividades a mostrarse son:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Imprimir: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Limpiar: se ejecuta el (FA3).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p> <p>FB3: Se procede a la ejecución del FA de la actividad deseada.</p> <p>El caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema guarda la programación de horario del alumno.</p> <p>Si no se encuentra programado el horario, entonces el sistema advierte mediante un mensaje (E1).</p> <p>Si se encuentra que el registro ya ha sido creado en el sistema, se modifican los datos (E2).</p> <p>FA2: Imprimir.- El usuario manda a imprimir la programación (E3).</p> <p>FA3: Limpiar.- Cuando los campos están llenos y se dese ingresar otra programación, ejecutamos esta acción para poder tener los campos vacíos, y poder rellenar con nuevos datos.</p>
Excepciones de flujo	<p>E1: Error al crear el registro: se muestra un mensaje de error al crear el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error al modificar el registro: se muestra un mensaje de error al modificar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea</p>

	<p>puede reintentar modificar el registro o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E3: Error al imprimir programación del alumno: se muestra un mensaje de error al intentar imprimir el registro, se pide verificar la conexión con la impresora o terminar con el caso de uso (Salir).</p>
--	---

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 9

Caso de uso - Programación de horarios de colaboradores (CU06)

Caso de uso	Programación de horarios de colaboradores
Descripción	Este caso de uso describe las características de la programación de horarios de los colaboradores que darán clases en los horarios que se designaron a los alumnos (CU05), en este caso de uso el administrador puede Modificar, añadir, eliminar, guardar, imprimir.
Precondiciones	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: Tener acceso como administrador.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario con campos necesarios para la programación de horarios.</p> <p>Los campos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numero de documento de Identidad.- Se ingresa el número de acuerdo a las condiciones que tiene el tipo de documento de identidad, estas tienen que ser validadas, al momento de guardarse, si la persona es nueva; pero si el usuario ya está registrado entonces realiza la búsqueda. • Apellidos y nombres.- Se ingresa el nombre completo del alumno. • Plan.- Se ingresa el tipo plan que el colaborador (docente) dictará. • Curso.- En caso se dicte solo un curso acá se rellenara la materia que dictara el colaborador, • Calendario.- Se muestra un calendario donde se puede elegir los días de y horarios para realizar la programación respectiva de los alumnos. <p>FB2: Se muestran las opciones con las actividades que el usuario desea realizar, las actividades a mostrarse son:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p>

	<p>Imprimir: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Eliminar: se ejecuta el (FA3).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p> <p>FB3: Se procede a la ejecución del FA de la actividad deseada.</p> <p>El caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema guarda la programación de horario del colaborador.</p> <p>Si no se encuentra programado el horario, entonces el sistema advierte mediante un mensaje (E1).</p> <p>Si se encuentra que el registro ya ha sido creado en el sistema, se modifican los datos (E2).</p> <p>FA2: Imprimir.- El usuario manda a imprimir la programación (E3).</p> <p>FA3: Eliminar.- Se procede a eliminar una programación de acuerdo al criterio del administrador.</p>
Excepciones de flujo	<p>E1: Error al crear el registro: se muestra un mensaje de error al crear el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error al modificar el registro: se muestra un mensaje de error al modificar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar modificar el registro o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E3: Error al imprimir programación del colaborador: se muestra un mensaje de error al intentar imprimir el registro, se pide verificar la conexión con la impresora o terminar con el caso de uso (Salir).</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 10

Caso de uso - Administrar módulos de: enfermería, psicología, comunicados y reclamaciones y sugerencias (seguimiento) (CU07)

Caso de uso	Administrar módulos de: enfermería, psicología, comunicados y reclamaciones y sugerencias (seguimiento)
Descripción	Este caso de uso especifica la administración de los módulos creados para hacer un seguimiento al alumno, ello incluye: guardar, nuevo y eliminar, detalles observaciones, condiciones iniciales y final del alumno.
Precondiciones	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: El usuario tiene permisos para administrar los módulos de enfermería, psicología, comunicados y reclamaciones y sugerencias.</p>

Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un menú con los nombres de los módulos.</p> <p>FB2: El usuario selecciona el ítem de la tabla la cual desea administrar.</p> <p>FB3: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando opciones para guardar, nuevo y eliminar.</p> <p>El usuario elige una opción deseada. Si la actividad seleccionada es:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Nuevo: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Eliminar: se ejecuta el (FA3).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p> <p>FB4: Se procede a la opción de la actividad deseada. El caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema identifica si al momento de guardar cambios lo que se desea es crear o modificar.</p> <p>Si no se encuentra creado el registro, entonces el sistema crea el registro (E1).</p> <p>FA2: Nuevo.- El usuario limpia los formularios para poder rellenarlos con nuevos datos.</p> <p>FA3: Eliminar.- El usuario selecciona y elimina el registro (E2).</p>
Excepciones de flujo	<p>E1: Error al guardar el registro: se muestra un mensaje de error al guardar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error al eliminar el registro: se muestra un mensaje de error al intentar eliminar el registro, se pide verificar los datos y se advierte si el registro actualmente tiene algún tipo de dependencia con otra tabla y por ello no puede ser eliminado o terminar con el caso de uso (Salir).</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 11

Caso de uso - Generar sede (CU08)

Caso de uso	Generar sede (CU08)
Descripción	<p>Este caso de uso describe las características de generar sede, en él se incluyen datos como: nombre de la sede, dirección, distrito, provincia, departamento, teléfono y encargado, los datos que se manejan son con fines información. Este caso de uso será utilizado por el CU05 y CU06 Programación de horarios de alumnos y Programación de horarios de colaboradores respectivamente.</p>

Precondiciones	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: Tener acceso como administrador.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para generar nueva sede.</p> <p>Los campos son:</p> <p>Nombre: Campo de nombre de la sede.</p> <p>Dirección: Campo de la dirección de la sede.</p> <p>Distrito: Campo del distrito al que pertenece la sede.</p> <p>Provincia: Campo de la provincia a la que pertenece la sede.</p> <p>Departamento: Campo del departamento al que pertenece la sede.</p> <p>Teléfono: Campo de teléfono de la sede.</p> <p>Encargado: Campo del encargado de la sede.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando opciones para guardar, nuevo y eliminar.</p> <p>El usuario elige una opción deseada. Si la actividad seleccionada es:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Nuevo: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Eliminar: se ejecuta el (FA3).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema identifica si al momento de guardar cambios lo que se desea es crear o modificar.</p> <p>Si no se encuentra creado el registro, entonces el sistema crea el registro (E1).</p> <p>FA2: Nuevo.- El usuario limpia los formularios para poder rellenarlos con nuevos datos.</p> <p>FA3: Eliminar.- El usuario selecciona y elimina el registro (E2).</p>
Excepciones de flujo	<p>E1: Error al guardar el registro: se muestra un mensaje de error al guardar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error al eliminar el registro: se muestra un mensaje de error al intentar eliminar el registro, se pide verificar los datos y se advierte si el registro actualmente tiene algún tipo de dependencia con otra tabla y por ello no puede ser eliminado o terminar con el caso de uso (Salir).</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 12

Caso de uso - Generar turno (CU09)

Caso de uso	Generar turno
Descripción	Este caso de uso describe las características de generar turno, en él se incluyen datos como: denominación, descripción, plan de estudios, entrada – salida y activo. Estos datos nos sirven para el: CU18 en el que se realiza la matrícula. Este caso de uso será utilizado por el CU05 y CU06 Programación de horarios de alumnos y Programación de horarios de colaboradores respectivamente.
Precondiciones	PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema. PR2: Tener acceso como administrador.
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para generar nuevo turno.</p> <p>Los campos son:</p> <p>Denominación: Campo de denominación del turno.</p> <p>Descripción: Campo de descripción del turno.</p> <p>Plan de estudios: Campo de plan de estudios del turno.</p> <p>Entrada – salida: Campo de entrada y salida del turno.</p> <p>Activo: Campo donde se especifica si el turno está activo o inactivo.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando opciones para guardar, nuevo y eliminar.</p> <p>El usuario elige una opción deseada. Si la actividad seleccionada es:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Nuevo: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Eliminar: se ejecuta el (FA3).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema identifica si al momento de guardar cambios lo que se desea es crear o modificar.</p> <p>Si no se encuentra creado el registro, entonces el sistema crea el registro (E1).</p> <p>FA2: Nuevo.- El usuario limpia los formularios para poder rellenarlos con nuevos datos.</p> <p>FA3: Eliminar.- El usuario selecciona y elimina el registro (E2).</p>
Excepciones de flujo	E1: Error al guardar el registro: se muestra un mensaje de error al guardar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).

	E2: Error al eliminar el registro: se muestra un mensaje de error al intentar eliminar el registro, se pide verificar los datos y se advierte si el registro actualmente tiene algún tipo de dependencia con otra tabla y por ello no puede ser eliminado o terminar con el caso de uso (Salir).
--	--

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 13

Caso de uso - Generar curso (CU10)

Caso de uso	Generar curso
Descripción	Este caso de uso describe las características de generar curso, en él se incluyen datos como: nombre, id, créditos, y activo. Estos datos nos sirven para el: CU18 en el que se realiza la matricula. Este caso de uso será utilizado por el CU05 y CU06 Programación de horarios de alumnos y Programación de horarios de colaboradores respectivamente.
Precondiciones	PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema. PR2: Tener acceso como administrador.
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para generar nuevo curso.</p> <p>Los campos son:</p> <p>Nombre: Campo donde se especifica el nombre del curso.</p> <p>Id: Campo donde se especifica el id del curso.</p> <p>Créditos: Campo donde se especifica los créditos del curso.</p> <p>Activo: Campo donde se especifica si el curso está activo o inactivo.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando opciones para guardar, nuevo y eliminar.</p> <p>El usuario elige una opción deseada. Si la actividad seleccionada es:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Nuevo: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Eliminar: se ejecuta el (FA3).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema identifica si al momento de guardar cambios lo que se desea es crear o modificar.</p> <p>Si no se encuentra creado el registro, entonces el sistema crea el registro (E1).</p> <p>FA2: Nuevo.- El usuario limpia los formularios para poder rellenarlos con nuevos datos.</p> <p>FA3: Eliminar.- El usuario selecciona y elimina el registro (E2).</p>

Excepciones de flujo	<p>E1: Error al guardar el registro: se muestra un mensaje de error al guardar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error al eliminar el registro: se muestra un mensaje de error al intentar eliminar el registro, se pide verificar los datos y se advierte si el registro actualmente tiene algún tipo de dependencia con otra tabla y por ello no puede ser eliminado o terminar con el caso de uso (Salir).</p>
-----------------------------	---

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 14

Caso de uso - Generar tipo de movimiento (CU11)

Caso de uso	Generar tipo de movimiento
Descripción	Este caso de uso describe las características de generar tipo de movimiento, en él se incluyen datos como: nombre, descripción, monto sugerido, ingreso/egreso. Estos datos nos sirven para el CU16 administrar movimientos en el que se realiza la administración de tesorería.
Precondiciones	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: Tener acceso como administrador.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para generar nuevo tipo de movimiento.</p> <p>Los campos son:</p> <p>Nombre: Campo donde se especifica el nombre del tipo de movimiento.</p> <p>Descripción: Campo donde se especifica la descripción del tipo de movimiento.</p> <p>Monto sugerido: Campo donde se especifica el monto sugerido del tipo de movimiento.</p> <p>Ingreso / Egreso: Campo donde se especifica si el tipo de movimiento es de ingreso o egreso.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando opciones para guardar, nuevo y eliminar.</p> <p>El usuario elige una opción deseada. Si la actividad seleccionada es:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Nuevo: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Eliminar: se ejecuta el (FA3).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>

Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema identifica si al momento de guardar cambios lo que se desea es crear o modificar.</p> <p>Si no se encuentra creado el registro, entonces el sistema crea el registro (E1).</p> <p>FA2: Nuevo.- El usuario limpia los formularios para poder rellenarlos con nuevos datos.</p> <p>FA3: Eliminar.- El usuario selecciona y elimina el registro (E2).</p>
Excepciones de flujo	<p>E1: Error al guardar el registro: se muestra un mensaje de error al guardar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error al eliminar el registro: se muestra un mensaje de error al intentar eliminar el registro, se pide verificar los datos y se advierte si el registro actualmente tiene algún tipo de dependencia con otra tabla y por ello no puede ser eliminado o terminar con el caso de uso (Salir).</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 15

Caso de uso - Generar tipo de empleado (CU12)

Caso de uso	Generar tipo de empleado (CU12)
Descripción	Este caso de uso describe las características de generar tipo de empleado, en él se incluyen datos como: nombre y descripción.
Precondiciones	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: Tener acceso como administrador.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para generar nuevo tipo de empleado.</p> <p>Los campos son:</p> <p>Nombre: Campo donde se especifica el nombre del tipo de empleado.</p> <p>Descripción: Campo donde se especifica la descripción del tipo de empleado.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando opciones para guardar, nuevo y eliminar.</p> <p>El usuario elige una opción deseada. Si la actividad seleccionada es:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Nuevo: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Eliminar: se ejecuta el (FA3).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>

Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema identifica si al momento de guardar cambios lo que se desea es crear o modificar.</p> <p>Si no se encuentra creado el registro, entonces el sistema crea el registro (E1).</p> <p>FA2: Nuevo.- El usuario limpia los formularios para poder rellenarlos con nuevos datos.</p> <p>FA3: Eliminar.- El usuario selecciona y elimina el registro (E2).</p>
Excepciones de flujo	<p>E1: Error al guardar el registro: se muestra un mensaje de error al guardar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error al eliminar el registro: se muestra un mensaje de error al intentar eliminar el registro, se pide verificar los datos y se advierte si el registro actualmente tiene algún tipo de dependencia con otra tabla y por ello no puede ser eliminado o terminar con el caso de uso (Salir).</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 16

Caso de uso - Generar persona (CU13)

Caso de uso	Generar persona
Descripción	Este caso de uso describe las características de generar persona, en él se incluyen datos como: id, dni, nombre, apellido paterno, apellido materno y ruc.
Precondiciones	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: Tener acceso como administrador.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para generar nueva persona.</p> <p>Los campos son:</p> <p>ID: Campo donde se especifica el ID de la persona.</p> <p>DNI: Campo donde se especifica el DNI de la persona.</p> <p>Nombre: Campo donde se especifica el Nombre de la persona.</p> <p>Apellido paterno: Campo donde se especifica el Apellido paterno de la persona.</p> <p>Apellido materno: Campo donde se especifica el Apellido materno de la persona.</p> <p>RUC: Campo donde se especifica el RUC de la persona.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando opciones para guardar, nuevo y eliminar.</p>

	<p>El usuario elige una opción deseada. Si la actividad seleccionada es:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Nuevo: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Eliminar: se ejecuta el (FA3).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema identifica si al momento de guardar cambios lo que se desea es crear o modificar.</p> <p>Si no se encuentra creado el registro, entonces el sistema crea el registro (E1).</p> <p>FA2: Nuevo.- El usuario limpia los formularios para poder rellenarlos con nuevos datos.</p> <p>FA3: Eliminar.- El usuario selecciona y elimina el registro (E2).</p>
Excepciones de flujo	<p>E1: Error al guardar el registro: se muestra un mensaje de error al guardar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error al eliminar el registro: se muestra un mensaje de error al intentar eliminar el registro, se pide verificar los datos y se advierte si el registro actualmente tiene algún tipo de dependencia con otra tabla y por ello no puede ser eliminado o terminar con el caso de uso (Salir).</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 17

Caso de uso – Generar empleado - sede (CU14)

Caso de uso	Generar empleado - sede
Descripción	<p>Este caso de uso describe las características de generar empleado - sede, este caso de uso utiliza los datos previamente ingresados por el CU08 generar sede y el CU03 registrar colaboradores, en este caso de uso seleccionaremos datos en los campos: empleado y sede.</p>
Precondiciones	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: Tener acceso como administrador.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para generar nuevo empleado - sede.</p> <p>Los campos son:</p> <p>Empleado: Campo donde se selecciona la persona designada.</p> <p>Sede: Campo donde se selecciona la sede designada.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando opciones para guardar y eliminar.</p>

	<p>El usuario elige una opción deseada. Si la actividad seleccionada es:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Eliminar: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema identifica si al momento de guardar cambios lo que se desea es crear o modificar.</p> <p>Si no se encuentra creado el registro, entonces el sistema crea el registro (E1).</p> <p>FA2: Eliminar.- El usuario selecciona y elimina el registro (E2).</p>
Excepciones de flujo	<p>E1: Error al guardar el registro: se muestra un mensaje de error al guardar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error al eliminar el registro: se muestra un mensaje de error al intentar eliminar el registro, se pide verificar los datos y se advierte si el registro actualmente tiene algún tipo de dependencia con otra tabla y por ello no puede ser eliminado o terminar con el caso de uso (Salir).</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 18

Caso de uso - Generar empleado - especialidad (CU15)

Caso de uso	Generar empleado - especialidad
Descripción	<p>Este caso de uso describe las características de generar empleado - especialidad, este caso de uso utiliza los datos previamente ingresados por el CU03 registrar colaboradores, en este caso de uso seleccionaremos datos en los campos: empleado, nivel y curso.</p>
Precondicion es	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: Tener acceso como administrador.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para generar empleado - especialidad.</p> <p>Los campos son:</p> <p>Empleado: Campo donde se selecciona la persona designada.</p> <p>Nivel: Campo donde se selecciona el nivel designado.</p> <p>Curso: Campo donde se selecciona el curso designado.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando opciones para guardar y eliminar.</p> <p>El usuario elige una opción deseada. Si la actividad seleccionada es:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p>

	<p>Eliminar: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema identifica si al momento de guardar cambios lo que se desea es crear o modificar.</p> <p>Si no se encuentra creado el registro, entonces el sistema crea el registro (E1).</p> <p>FA2: Eliminar.- El usuario selecciona y elimina el registro (E2).</p>
Excepciones de flujo	<p>E1: Error al guardar el registro: se muestra un mensaje de error al guardar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error al eliminar el registro: se muestra un mensaje de error al intentar eliminar el registro, se pide verificar los datos y se advierte si el registro actualmente tiene algún tipo de dependencia con otra tabla y por ello no puede ser eliminado o terminar con el caso de uso (Salir).</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 19

Caso de uso - Generar periodo o paquete (CU16)

Caso de uso	Generar periodo o paquete
Descripción	<p>Este caso de uso describe las características de generar periodo o paquete, en este caso de uso seleccionaremos nos ubicamos el caso de uso: Programación de horarios de alumnos (CU05) pues es aquí donde se genera el periodo o paquete, los campos cuenta este caso de uso son: dni, nombres y apellidos, selección de periodo o paquete, clases, restantes, activo, fecha de inicio, fecha de término, selección de horario y selección de sede.</p>
Precondicion es	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: Tener acceso como administrador.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para generar periodo o paquete denominado: Horarios, programación de alumnos, el cual cuenta con los siguientes campos:</p> <p>DNI: Campo donde se especifica el DNI de la persona.</p> <p>Nombres y apellidos: Campo donde se especifica los nombres y apellidos de la persona.</p> <p>Selección de periodo o paquete: Campo donde se selecciona el periodo o paquete.</p>

	<p>Clases: Campo donde se especifica número de clases con que contará el paquete.</p> <p>Restantes: Campo donde se especifica número de clases restantes del periodo o paquete.</p> <p>Activo: Campo donde se selecciona si el periodo o paquete está activo o no.</p> <p>Fecha de inicio: Campo donde se especifica la fecha de inicio del periodo o paquete.</p> <p>Fecha de término: Campo donde se especifica la fecha de término del periodo o paquete.</p> <p>Selección de horario: Campo donde se selecciona el horario con el que contara el periodo o paquete.</p> <p>Selección de sede: Campo donde se selecciona la sede donde se genera el periodo o paquete.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando opciones para Guardar. Imprimir. Crear/modificar y generar.</p> <p>El usuario elige una opción deseada. Si la actividad seleccionada es:</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Imprimir: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Crear/modificar: se ejecuta el (FA3).</p> <p>Generar: se ejecuta el (FA4).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema identifica si al momento de guardar cambios lo que se desea es crear o modificar.</p> <p>Si no se encuentra creado el registro, entonces el sistema crea el registro (E1).</p> <p>FA2: Imprimir.- El usuario manda a imprimir el periodo o paquete generado.</p> <p>FA3: Crear/modificar.- El usuario puede crear un nuevo periodo o paquete o en su defecto modificar uno que previamente ya estaba creado (E2).</p> <p>FA4.- Generar.- El usuario puede generar el horario.</p>
Excepciones de flujo	<p>E1: Error al guardar el registro: se muestra un mensaje de error al guardar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).</p> <p>E2: Error al crear el registro: se muestra un mensaje de error al intentar crear el registro, se pide verificar los datos de los campos que son necesarios estar rellenos o terminar con el caso de uso (Salir).</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 20

Caso de uso - Administrar movimientos (tesorería) (CU17)

Caso de uso	Administrar movimientos (tesorería)
Descripción	<p>En este caso de uso se describe la administración de los ingresos y egresos de la academia Personal Class.</p> <p>Utiliza los campos: tipo de movimiento, documento de pago, serie, numero, descripción, emitido o no emitido, importe, DNI de la persona a la que le da el recibo, apellidos y nombres de la persona a la que se le da el recibo.</p>
Precondicion es	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: Tener acceso como administrador.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para administrar los movimientos de ingresos y egresos.</p> <p>Los campos son:</p> <p>Tipo de movimiento: Campo donde se selecciona el tipo de movimiento.</p> <p>Documento de pago: Campo donde se selecciona si es recibo, boleta o factura.</p> <p>Serie: Campo donde se rellena el número de serie del recibo , boleta o factura</p> <p>Numero: Campo donde se rellena el número del recibo , boleta o factura</p> <p>Descripción: Campo donde se realiza una breve descripción del recibo, boleta o factura.</p> <p>Emitido o no emitido: Se selecciona si el recibo, boleta o factura fue emitido o no.</p> <p>Importe: Campo donde se rellena el importe del recibo , boleta o factura</p> <p>DNI de la persona a la que le da el recibo: Campo donde se rellena el DNI de la persona receptora del recibo, boleta o factura.</p> <p>Apellidos y nombres de la persona a la que se le da el recibo: Campo donde se rellena los apellidos y nombres de la persona receptora del recibo, boleta o factura.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando la opción para guardar.</p> <p>Guardar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Guardar.- El sistema identifica si al momento de guardar cambios lo que se desea es crear o modificar.</p>

	Si no se encuentra creado el registro, entonces el sistema crea el registro (E1).
Excepciones de flujo	E1: Error al guardar el registro: se muestra un mensaje de error al guardar el registro y se pide verificar los datos. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 21

Caso de uso – Generar reportes (CU18)

Caso de uso	Generar reportes
Descripción	Este caso de uso describe la generación de reportes de los módulos llamados: asistencia, inasistencia, record de profesores, deudas, movimiento caja, horario mensual, a través de una sección llamada: reportes.
Precondiciones	PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema. PR2: Tener acceso como administrador.
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un menú con los nombres de los módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asistencia ▪ Inasistencia ▪ Record de profesores ▪ Deudas ▪ Movimiento caja ▪ Horario mensual <p>FB2: El usuario selecciona uno de los modulo del cual desea saber el reporte.</p> <p>FB3: Dentro de los módulos mencionados se muestran las opciones con las actividades que el usuario desea continuar, las actividades a mostrarse son:</p> <p>Fechar: se ejecuta el (FA1).</p> <p>Buscar: se ejecuta el (FA2).</p> <p>Imprimir: se ejecuta el (FA3).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Fecha.- Se muestra un selector de fecha donde elegiremos una para mostrar el reporte de esta de acuerdo al módulo que elegimos.</p> <p>Si no se encuentra ningún reporte es porque no se crearon actividades en la fecha elegida. (E1)</p> <p>FA2: Buscar.- Una vez seleccionada la fecha damos a buscar para que el sistema pueda mostrarnos el reporte respectivo (E1).</p>

	FA2: Imprimir.- El usuario imprime el reporte (E2).
Excepciones de flujo	E1: Error al elegir la fecha, si la fecha está fuera del rango de elección el caso de uso (Salir). E2: Error al imprimir el reporte: se pide verificar la conexión con la impresora o terminar con el caso de uso (Salir).

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 22

Caso de uso – Matricular alumnos (CU19)

Caso de uso	Matricular alumnos
Descripción	En este caso de uso se describe la matrícula de alumnos. En este formulario tendremos dos botones: inscripción de alumno y registro de apoderado, que pertenecen al caso de uso 03 (CU03), cada botón nos muestra un formulario donde rellenaremos los datos necesarios para continuar con el procedimiento de matrícula. A demás de los botones este formulario muestra un campo donde pondremos el medio por el cual el interesado se enteró de los servicios de la academia Personal Class.
Precondiciones	PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema. PR2: Tener acceso como administrador.
Flujo de eventos	
Flujo básico	FB1: Se muestra un menú con los botones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inscripción de alumno ▪ Registro de apoderado FB2: El usuario selecciona uno de los botones e ingresa para rellenar los datos respectivos. Los campos contenidos y los flujos que se siguen están especificados en el CU03. FB3: El usuario rellena el campo llamado: ¿Cómo se enteró de nuestros servicios?
Flujos alternativos	FA1: Matricular.- El software guarda los datos ingresados. Si no se puede realizar la matricula el software nos mostrara un mensaje(E1)
Excepciones de flujo	E1: Error al matricular: se muestra un mensaje de error al intentar matricular, se pide verificar los datos ingresados.

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 23

Caso de uso - Administrar asistencia de alumnos y colaboradores (CU20)

Caso de uso	Administrar asistencia de alumnos y colaboradores
Descripción	En este caso de uso se describe la administración de la asistencia de alumnos y colaboradores de la academia Personal Class. Utiliza los campos: selección de nombre, selección de número de DNI.
Precondiciones	PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema. PR2: Tener acceso como administrador.
Flujo de eventos	
Flujo básico	FB1: Se muestra un formulario para administrar la asistencia de alumnos y colaboradores de la academia Personal Class. Sus campos son: Selección de nombre: Campo donde se selecciona el nombre del alumno o colaborador. Selección de número de DNI: Campo donde se selecciona el número de DNI del alumno o colaborador. FB2: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando las opciones reporte y +, este último símbolo nos lleva a un formulario que permite actualizar la asistencia, en caso no se haya registrado antes. Reporte: Se ejecuta el (FA1). +: Se ejecuta el (FA2). Salir: el caso de uso termina.
Flujos alternativos	FA1: Reporte.- El software muestra el resumen de asistencias hasta el momento del módulo que el alumno o colaborador está llevando (E1). FA2: +.- Se muestra un formulario donde se rellenan los campos respectivos para actualizar las asistencias.
Excepciones de flujo	E1: Si no se seleccionó ninguna persona el reporte se muestra en blanco, terminamos el formulario (salir). Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 24

Caso de uso – Seguimiento de pagos de alumnos matriculados (CU21)

Caso de uso	Seguimiento de pagos de alumnos matriculados
Descripción	En este caso de uso se describe el seguimiento de pagos de alumnos matriculados en la academia Personal Class. Utiliza los campos: alumno, paquete o ciclo.
Precondiciones	PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema. PR2: Tener acceso como administrador.

Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para el seguimiento de pagos de alumnos matriculados la asistencia de alumnos y colaboradores de la academia Personal Class.</p> <p>Los campos son:</p> <p>Alumno: Campo donde se selecciona el nombre del alumno.</p> <p>Paquete o ciclo: Campo donde se selecciona el paquete o ciclo en el que se matriculó el alumno.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario de la tabla a administrar, mostrando las opciones eliminar y generar comprobante.</p> <p>Eliminar: Se ejecuta el (FA1).</p> <p>Generar comprobante: Se ejecuta el (FA2).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Eliminar.- se procede a eliminar la deuda pendiente</p> <p>FA2: Generar comprobante.- Se procede a generar un comprobante una vez se haya pagado el monto a pagar pendiente, se muestra el formulario de tesorería (CU16) donde se procede a rellenar los campos ya especificados en el caso de uso referenciado, se guarda y retornamos al formulario de seguimiento de pagos de alumnos matriculados</p>

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

Tabla N° 25

Caso de uso – Correo masivo (CU22)

Caso de uso	Correo masivo
Descripción	En este caso de uso se describe el proceso de enviar correos masivos o individuales a diferentes destinatarios registrados al sistema. Utiliza los campos: selección de destinatario y mensaje.
Precondicion es	<p>PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema.</p> <p>PR2: Tener acceso como administrador.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para poder enviar correos masivos con los siguientes campos:</p> <p>Selección de destinatario: Campo donde se selecciona los destinatarios.</p> <p>Mensaje: Campo donde se escribe el mensaje que se enviará a los destinatarios.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario correo masivo, mostrando la opción enviar.</p> <p>Enviar: Se ejecuta el (FA1).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>

Flujos alternativos	FA1: Enviar.- El software envía el mensaje a los destinatarios seleccionados (E1).
Excepciones de flujo	E1: Si no se pudo enviar el mensaje nos muestra un mensaje de revisar la conexión a internet. Si el usuario desea puede reintentar o terminar con el caso de uso (Salir).

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia.

Tabla N° 26

Caso de uso – Buscar (persona) (CU23)

Caso de uso	Buscar (persona)
Descripción	En este caso de uso se describe el proceso de buscar alumnos, apoderados, colaboradores, administrativos y todos. Todos ellos registrados en el sistema. Utiliza los campos: tipo de usuario, dni, nombres, apellido paterno, apellido materno, código QR.
Precondiciones	PR1: El usuario ha realizado correctamente el inicio de sesión en el sistema. PR2: Tener acceso como administrador.
Flujo de eventos	
Flujo básico	<p>FB1: Se muestra un formulario para buscar alumnos, apoderados, colaboradores, administrativos y todos, con los siguientes campos:</p> <p>Tipo de usuario: Campo donde se selecciona el tipo de usuario.</p> <p>DNI: Campo donde se ingresa el DNI.</p> <p>Nombres: Campo donde se ingresa el nombre.</p> <p>Apellido paterno: Campo donde se ingresa el apellido paterno.</p> <p>Apellido materno: Campo donde se ingresa el apellido materno.</p> <p>Código QR: Una vez encontrado a un alumno se muestra el código en QR del alumno.</p> <p>FB2: Se muestra el formulario buscar, mostrando la opción pagos y horario.</p> <p>Pagos: Se ejecuta el (FA1).</p> <p>Horario: Se ejecuta el (FA2).</p> <p>Salir: el caso de uso termina.</p>
Flujos alternativos	<p>FA1: Pagos.- El software muestra el seguimiento de pagos del alumno(E1)</p> <p>FA2: Horario.- El software muestra el horario e programación del alumno (E1).</p>
Excepciones de flujo	E1: Si la búsqueda no es hacia un alumno las opciones de Pagos y Horario se inhabilitaran. Si el usuario terminó con la búsqueda terminar con el caso de uso (Salir).

Fuente: Personal Class

Elaboración: Propia

3.1.3 Requerimientos no funcionales

En base a las necesidades de los usuarios del software se identifican los siguientes requerimientos no funcionales:

- Permitir desplazarse usando la tecla enter y las teclas de flechas.
- Usar las funciones del software mediante teclas de acceso rápido.
- Navegar fácilmente entre registros.
- Facilidad en la instalación del software.

3.2 Fase de elaboración

3.2.1 Diagrama de clases

Basado en los casos de uso, se obtiene el diagrama de clases que se muestra a escala en la figura N° 19; donde se presentan las clases que serán implementadas, mostrando a continuación sus atributos.

Este diagrama representa las relaciones entre las clases. Cabe mencionar que hay clases que no se encuentra relacionada ya que en base a los requerimientos iniciales se tomaron en cuenta procediendo a implementarlos y conforme se ha ido desarrollando el software no se encontró algún tipo de vínculo a otra clase. Para una mejor visualización este diagrama se mostrara en mayor dimensión en el anexo I.

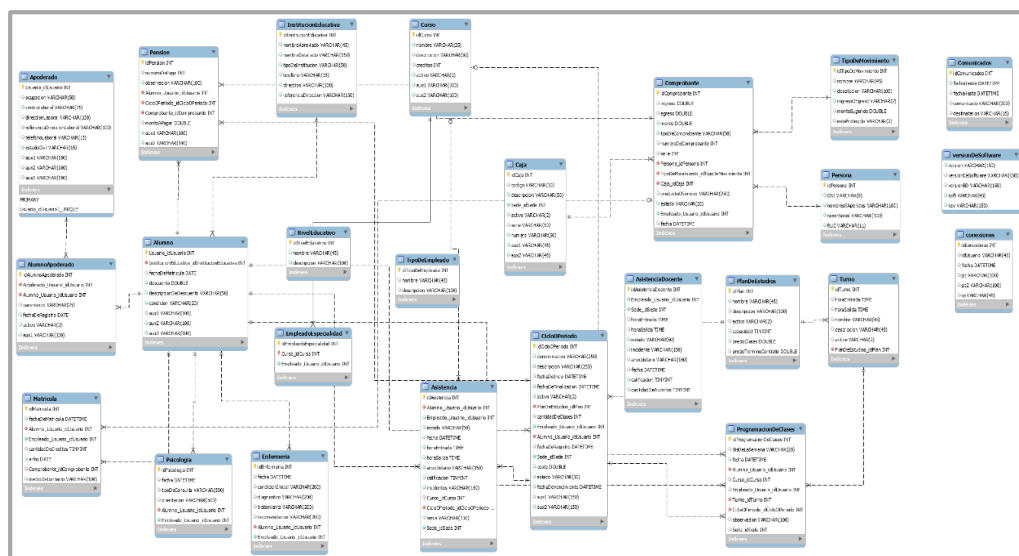


Figura N° 19. Fase de elaboración – Diagrama de Clases

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

A continuación se detalla las clases mostradas en el diagrama con sus respectivos atributos que la componen:

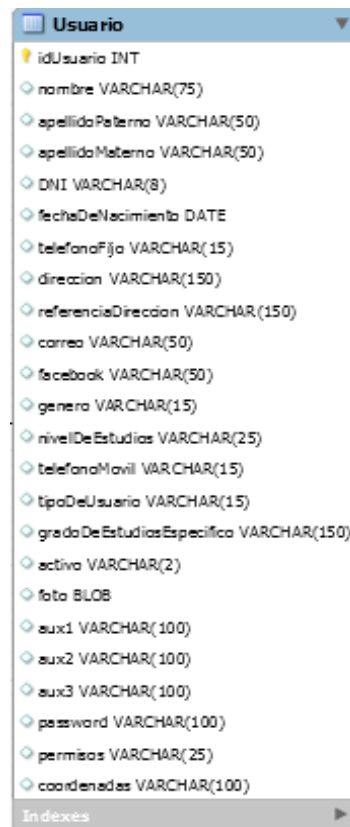


Figura N° 20. Fase de elaboración – Clase - Usuario

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Se muestra la clase “Usuario” que se encuentra vinculado directamente con alumno, apoderado, empleado y seguimiento, se muestran los atributos necesarios, y sus correspondientes relaciones que se aprecian en la figura N° 19.

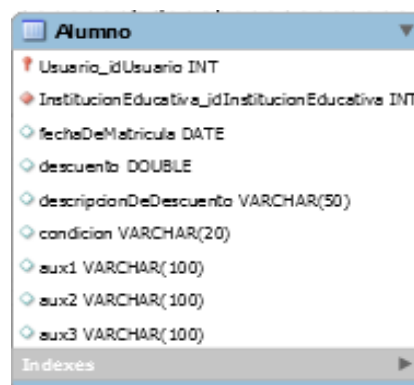


Figura N° 21. Fase de elaboración – Alumno

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 21 se muestra la clase “Alumno”, que contiene los atributos correspondientes vinculados a los requerimientos mostrados en el caso de uso: “Registrar alumnos, alumnos eventuales, prospecto de alumnos, apoderados y colaboradores”, sus respectivas relaciones se aprecian en la figura N° 19.

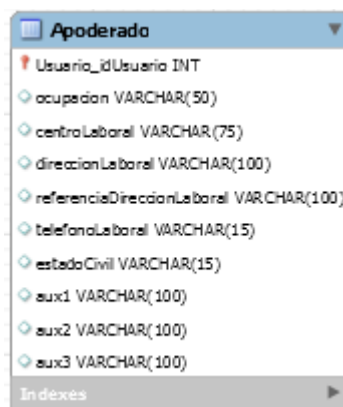


Figura N° 22. Fase de elaboración – Apoderado

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 22 se muestra la estructura de la clase “Apoderado”, que contiene los atributos para la generación de apoderados de los alumnos respectivos. La clase “Apoderado” se basa en los requerimientos mencionados en el caso de uso: “Registrar alumnos, alumnos eventuales, prospecto de alumnos, apoderados y colaboradores”, sus respectivas relaciones se aprecian en la figura N° 19.

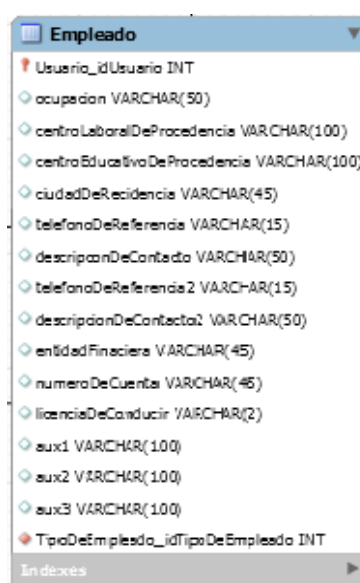


Figura N° 23. Fase de elaboración – Empleado

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 23 se muestra la estructura de la clase “Empleado”, que contiene los atributos para la generación de empleados. La clase “Empleado” se basa en los requerimientos mencionados en el caso de uso: “Registrar alumnos, alumnos eventuales, prospecto de alumnos, apoderados y colaboradores”, sus respectivas relaciones se aprecian en la figura N° 19.

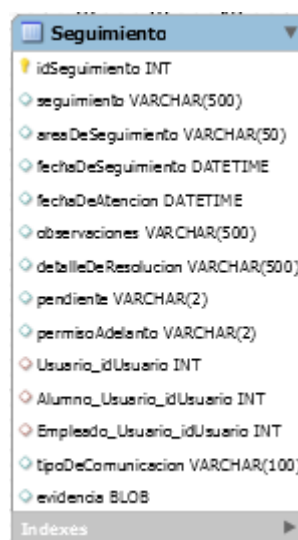


Figura N° 24. Fase de elaboración – Seguimiento.

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 24 se muestra la estructura de la clase “Seguimiento”, se basa en los requerimientos mencionados en el caso de uso: “Administrar módulos de: enfermería, psicología, comunicados y reclamaciones y sugerencias (seguimiento) (CU7)”, sus respectivas relaciones se aprecian en la figura N° 19.

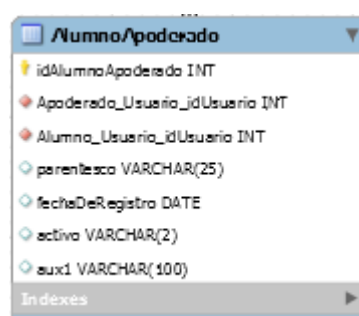


Figura N° 25. Fase de elaboración – Alumno/apoderado

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 25 se muestra la estructura de la clase “Alumno/apoderado”, se basa en los requerimientos mencionados en el caso de uso: “Administrar:

alumnos, apoderados y colaboradores (CU04)", sus respectivas relaciones se aprecian en la figura N° 19.

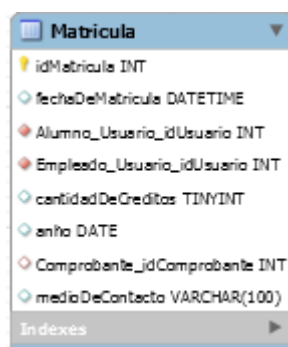


Figura N° 26. Fase de elaboración – Matricula

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 26 se muestra la estructura de la clase “Matricula”, se basa en los requerimientos mencionados en el caso de uso: “Matricular alumnos (CU18).”, sus respectivas relaciones se aprecian en la figura N° 19.

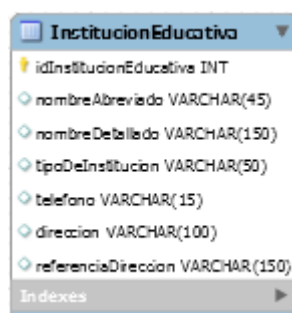


Figura N° 27. Fase de elaboración – Institución educativa

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 27 se muestra la estructura de la clase “Institución educativa”, está relacionada solo con la tabla “Alumno”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

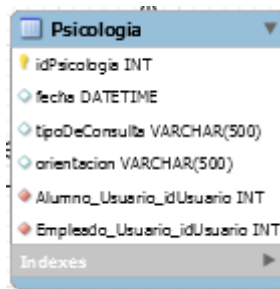


Figura N° 28. Fase de elaboración – Psicología

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 28 se aprecia la clase Psicología relacionada con las tablas alumno y empleado, vinculada al caso de uso: "Administrar módulos de: enfermería, psicología, comunicados y reclamaciones y sugerencias (seguimiento) (CU07)", su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

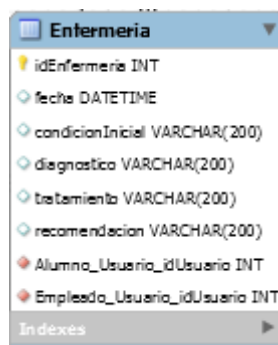


Figura N° 29. Fase de elaboración – Enfermería

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 29 se aprecian la clase Enfermería relacionada con las tablas alumno y empleado, vinculada al caso de uso: "Administrar módulos de: enfermería, psicología, comunicados y reclamaciones y sugerencias (seguimiento) (CU07)", su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.



Figura N° 30. Fase de elaboración – Empleado sede

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 30 se muestra la clase “Empleado sede” está vinculada al caso de uso: “Generar empleado - sede (CU14)”, sus relaciones se aprecian en la figura N° 19.

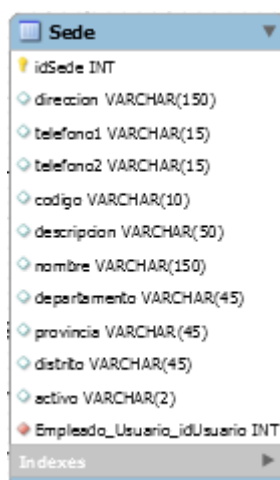


Figura N° 31. Fase de elaboración – Sede

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 31 se aprecian la clase Sede relacionada con las tablas empleado/sede, empleado, curso, caja, asistencia docente, registro de pagos empleados, vinculada al caso de uso: “Generar sede (CU08)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

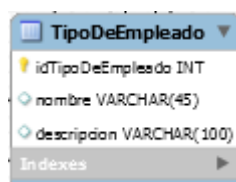


Figura N° 32. Fase de elaboración – Tipo de empleado

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 32 se aprecian la clase Tipo de empleado relacionada con las tablas empleado, vinculada al caso de uso: “Generar tipo de empleado (CU12)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

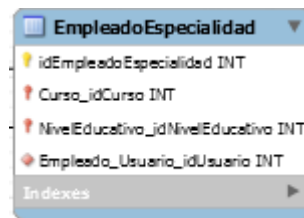


Figura N° 33. Fase de elaboración – Empleado especialidad

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 33 se aprecian la clase Empleado especialidad relacionada con las tablas empleado, nivel educativo y curso, vinculada al caso de uso: “Generar empleado - especialidad (CU15)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

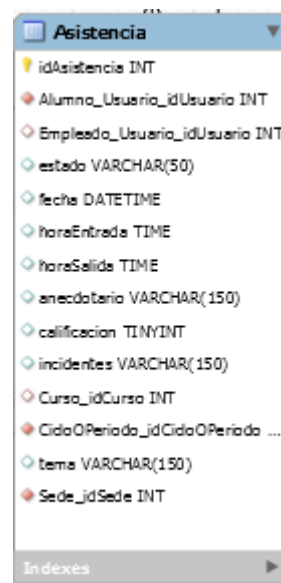


Figura N° 34. Fase de elaboración – Asistencia

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 34 se aprecian la clase Asistencia relacionada con las tablas alumno, empleado, sede, curso y ciclo o periodo, vinculada al caso de uso: “Administrar asistencia de alumnos y colaboradores (CU19)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

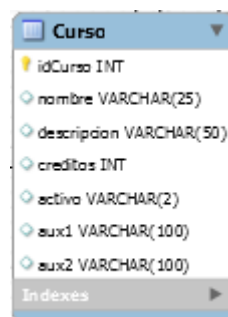


Figura N° 35. Fase de elaboración – Curso

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 35 se aprecian la clase Curso relacionada con las tablas empleado especialidad, asistencia, programación de clases y empleado disponibilidad de horario, vinculada al caso de uso: “Generar curso (CU10)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

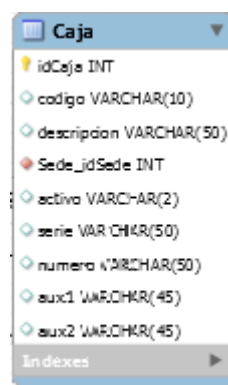


Figura N° 36. Fase de elaboración – Caja

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 36 se aprecian la clase Caja relacionada con las tablas sede y comprobante, vinculada al caso de uso: “Seguimiento de pagos de alumnos matriculados (CU20)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

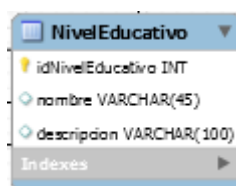


Figura N° 37. Fase de elaboración – Nivel educativo

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 37 se aprecian la clase Nivel educativo relacionada con las tablas empleado especialidad, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

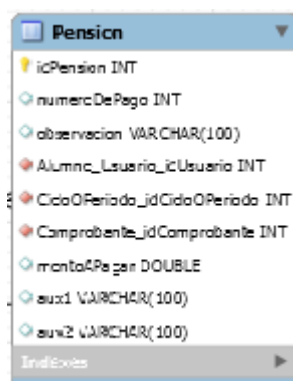


Figura N° 38. Fase de elaboración – Pensión

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 38 se aprecian la clase Pensión relacionada con las tablas alumno, comprobante y ciclo o periodo, vinculada al caso de uso: “Seguimiento de pagos de alumnos matriculados (CU20)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

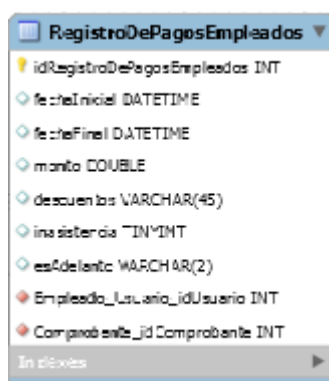


Figura N° 39. Fase de elaboración – Registro de pagos empleados

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 39 se aprecian la clase Registro de pagos empleados relacionada con las tablas comprobantes y empleadas, vinculada al caso de uso: “Administrar movimientos (tesorería) (CU16)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

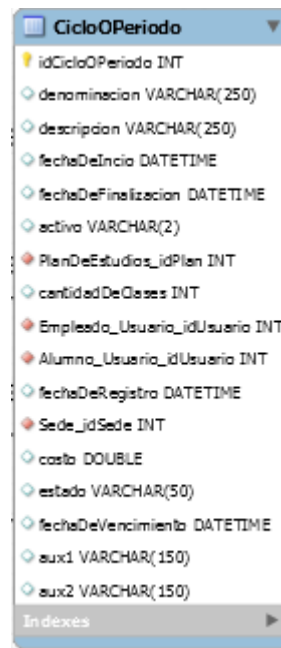


Figura N° 40. Fase de elaboración – Ciclo o periodo

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 40 se aprecian la clase Ciclo o periodo relacionada con las tablas asistencia, empleado, sede, alumno, pensión, programación de clases y plan de estudios, vinculada al caso de uso: “Programación de horarios de alumnos (CU05)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

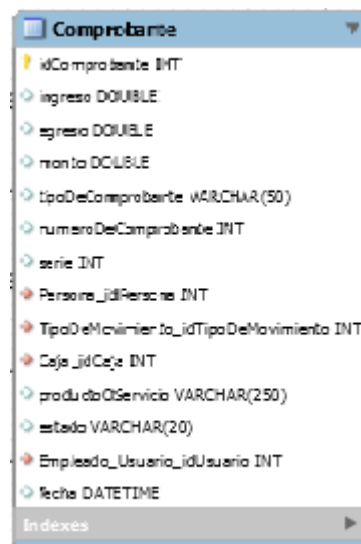


Figura N° 41. Fase de elaboración – Comprobantes

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 41 se aprecian la clase Comprobantes relacionada con las tablas caja, empleado, pensión, matricula, registro de pagos empleados, persona y

tipo de movimiento, vinculada al caso de uso: “Seguimiento de pagos de alumnos matriculados (CU20)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

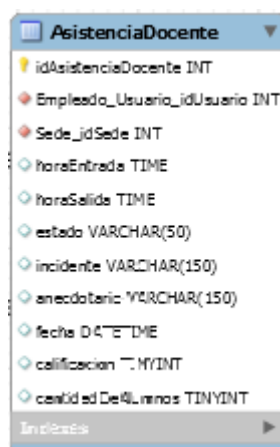


Figura N° 42. Fase de elaboración – Asistencia docente

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 42 se aprecian la clase Asistencia docente relacionada con las tablas sede y empleado, vinculada al caso de uso: “Administrar asistencia de alumnos y colaboradores (CU19)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

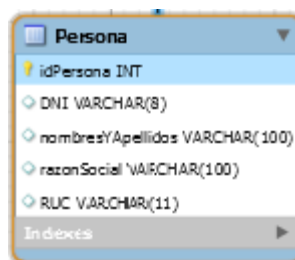


Figura N° 43. Fase de elaboración – Persona

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 43 se aprecian la clase Persona relacionada con la tabla comprobante, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

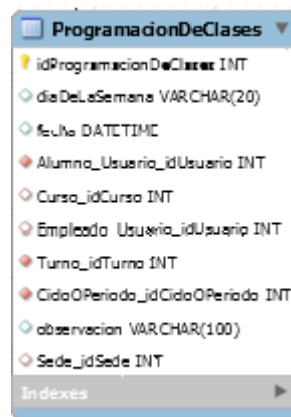


Figura N° 44. Fase de elaboración – Programación de clases

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 44 se aprecian la clase Programación de clases relacionada con las tablas empleado, sede, curso, alumno, ciclo o periodo y turno, vinculada al caso de uso: “Programación de horarios de alumnos (CU05)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

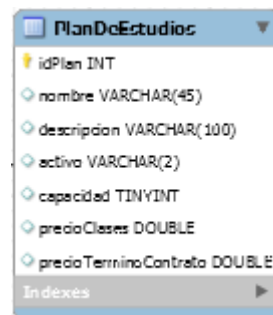


Figura N° 45. Fase de elaboración – Plan de estudios

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 45 se aprecian la clase Plan de estudios relacionada con las tablas ciclo o periodo, turno y empleado disponibilidad horario, vinculada al caso de uso: “Matricular alumnos (CU18)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

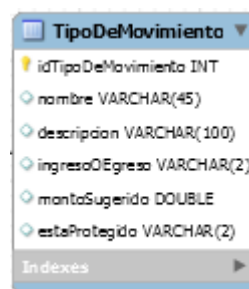


Figura N° 46. Fase de elaboración – Tipo de movimiento

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 46 se aprecian la clase Tipo de movimiento relacionada con la tabla comprobante, vinculada al caso de uso: “Generar tipo de movimiento (CU11)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

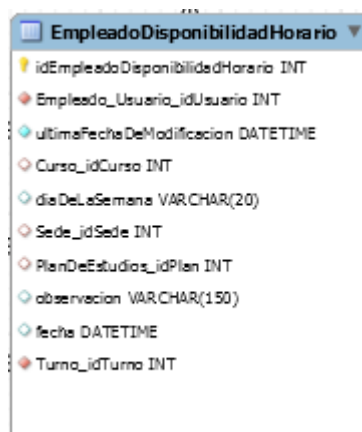


Figura N° 47. Fase de elaboración – Empleado disponibilidad de horario

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 47 se aprecian la clase Empleado disponibilidad de horario relacionada con las tablas plan de estudios, turno, curso, empleado y sede, vinculada al caso de uso: “Programación de horarios de colaboradores (CU06)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

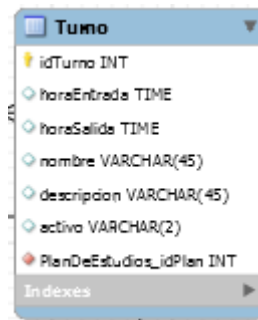


Figura N° 48. Fase de elaboración – Turno

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 48 se aprecian la clase Turno relacionada con las tablas programación de clases, plan de estudios y empleado disponibilidad horario, vinculada al caso de uso: “Generar turno (CU09)”, su respectiva relación se aprecia en la figura N° 19.

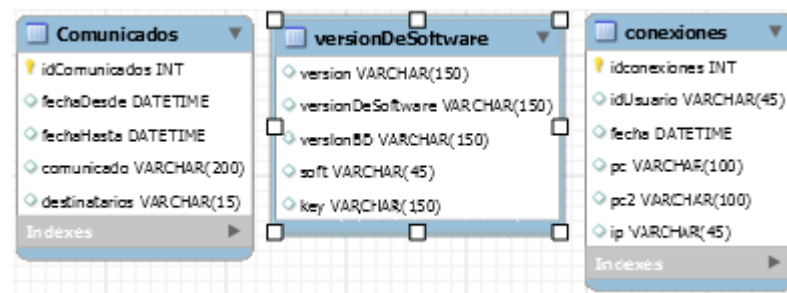


Figura N° 49. Fase de elaboración – Tablas aisladas (comunicados, versión de software y conexiones)

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

En la figura N° 49 se aprecian tres tablas aisladas las cuales no tienen relación con las demás, pero que son necesarias para el funcionamiento del software. Comunicados: es la tabla que muestra un aviso de actividades programadas. Versión de software: es la forma de hacer el seguimiento de los cambios del software. Conexiones: nos muestra las pcs que se conectaron dentro del área local. Esta figura también las podemos ver en la figura N° 19.

3.2.2 Arquitectura base del software

Tomando en cuenta los requerimientos y las clases a utilizar, se define la arquitectura del software a construir, para el cual se utiliza la arquitectura “N capas”, identificando así 5 capas, donde cada capa se representa como un componente como se aprecia en la figura N° 50 y se detallan a continuación:

- Datos: representa al gestor de base de datos, donde se almacena las tablas, vistas, procedimientos almacenados y funciones necesarios para el funcionamiento del software.
- Core: es la capa donde se almacenan las clases con funcionalidades y operación que se requieren habitualmente en las otras capas.
- Entidades: se almacenan las clases entidades identificadas en los casos de uso y representadas en el diagrama de clases.
- Acceso a datos: representas las clases con las funciones y operaciones necesarias para manipular y acceder a los registros almacenados en el de gestor de base de datos.
- Negocios: representan las clases vinculadas directamente a la funcionalidad del software a desarrollar.
- Reportes: representas las clases con las estructuras base de los diferentes reportes a mostrar, donde se incluyen los libros y registros contables.
- Presentación: es la capa donde se construye las interfaces del software con las que el usuario del software interactúa directamente.

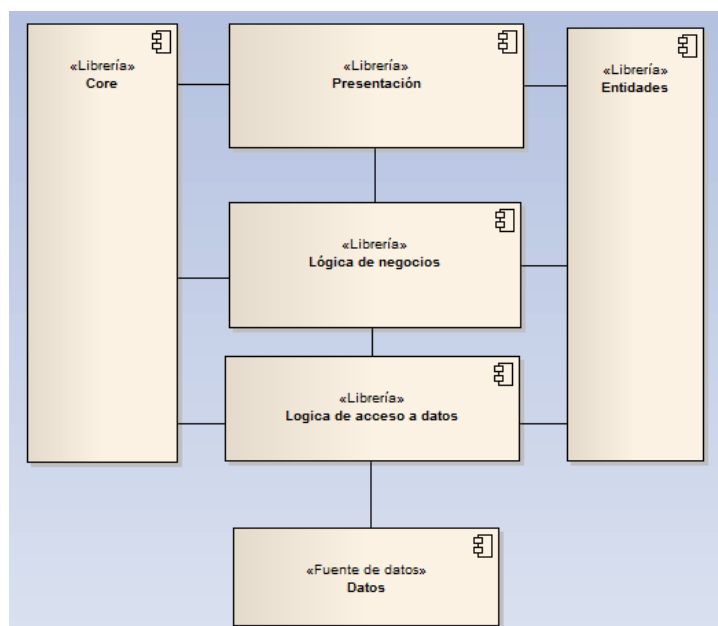


Figura N° 50. Diagrama de componentes – Arquitectura del software

Fuente: Casos de uso y diagrama de clases

Elaboración: Propia

3.3 Fase de Construcción

El objetivo de la fase de construcción consiste en desarrollar el sistema hasta el punto en que está listo para la pre-producción de pruebas. En las etapas anteriores, la mayoría de los requisitos han sido identificados y la arquitectura del sistema se ha establecido, a continuación se muestran los resultados obtenidos de la fase de construcción.

3.3.1 Construcción e integración de módulos y componentes

Basados en la arquitectura del software descrito en la figura N° 50 se procede a la implementación de cada capa, donde el resultado de la construcción de cada capa se materializa en una librería de software.

Para la construcción del software se emplea como herramienta el ambiente de desarrollo integrado (IDE - Integrated Development Environment) Visual Studio 2010 (VS 2010). El nombre asignado a la solución en el VS 2010 es de “PersonalClassApp” como se puede apreciar en la figura N° 51 que está compuesto por cada uno de los proyectos que representan a las capas descritas en el diseño de la arquitectura del software.

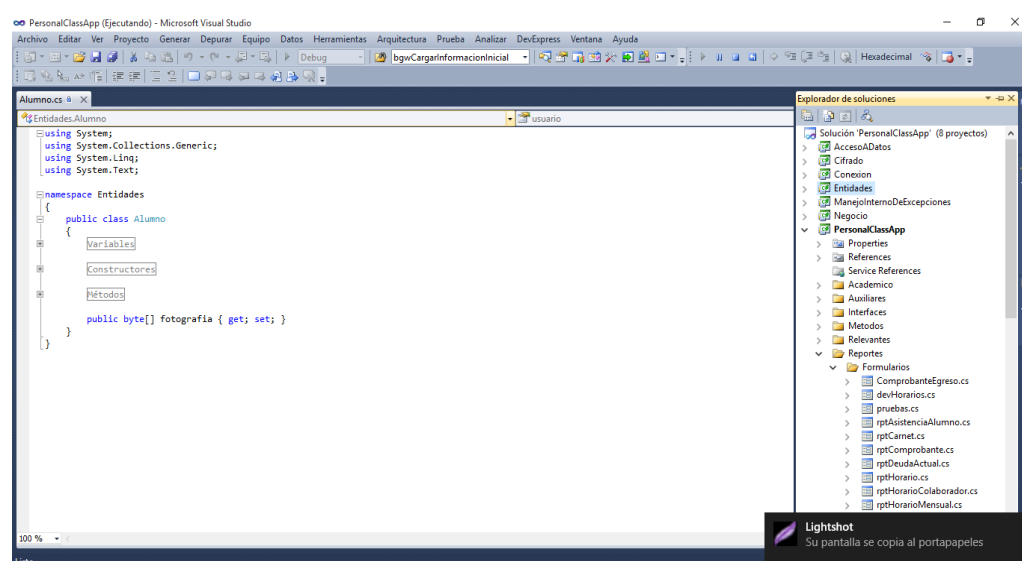


Figura N° 51. Solución “PersonalClassApp”

Fuente: Diagrama de componentes – Arquitectura del software

Elaboración: Propia

El proyecto “PersonalClassApp” es el proyecto de inicio y representa a la capa de presentación.

El proyecto “PersonalClassApp _Entidades” representa a la capa entidades y una vez concluido se obtiene como resultado la librería “PersonalClassApp _Entidades.dll”

El proyecto “PersonalClassApp _AccesoADatos” representa a la capa de acceso a datos y una vez concluido se obtiene como resultado la librería “PersonalClassApp _AccesoADatos.dll”

El proyecto “PersonalClassApp _Negocio” representa a la capa de negocios y una vez concluido se obtiene como resultado la librería “PersonalClassApp _N.dll”

El proyecto “PersonalClassApp_Reportes” representa a la capa reportes y una vez concluido se obtiene como resultado la librería “PersonalClassApp_Reportes.dll”

El proyecto “PersonalClassApp_Core” representa a la capa Core descritas en el diseño de la arquitectura del software y una vez concluido se obtiene como resultado la librería “PersonalClassApp_Core.dll”

Para integrar los diferentes componentes desarrollados se referencian en el proyecto principal, tal como se muestra en la figura N° 3.34. También se aprecia que el resultado es de tipo: “Aplicación para Windows”, lo que significa que es el archivo ejecutable (aplicativo de software) y que está compuesta por cada uno de las librerías (componentes) que se definió en la arquitectura del software.

3.3.2 Implementación de la base de datos

La base de datos de soporte del software se implementó en el gestor de base de datos MySQL en su versión 6.0 instalado sobre el sistema operativo Windows.

El diagrama de la base de datos se puede apreciar figura N° 19. Las tablas implementadas asociados a los requerimientos plasmados en los casos de uso se pueden apreciar en la tabla N° 27, el listado de las tablas se obtuvo mediante el comando SQL: “SHOW TABLES”;

Tabla N° 27

Matriz de trazabilidad: Tablas de la base de datos vs Casos de uso

Nombre de la tabla	Iniciar sesión	Cambio de contraseña	Registrar alumnos, alumnos, apoderados y colaboradores	Administrar alumnos, apoderados y colaboradores	Programación de horarios	Administración de movimientos	Administrar módulos	Generar sede, turno, curso	Generar empleado sede	Generar empleado especialidad	Administrar asistencias	Seguimiento e pagos	Matricular alumnos	Buscar	Generar reportes	Correo masivo
apoderado			x	x										x		
alumno			x	x	x						x		x	x		
Alumnoapoderado			x	x									x	x		

Tabla N° 28
Listado de vistas implementadas en la base de datos

vw_alumnoapoderado
vw_alumnos
vw_apoderados
vw_asistenciaalumno
vw_asistenciadocente
vw_ciclooperiodo
vw_comprobante
vw_comunicados
vw_cursos
vw_empleadodisponibilidad
vw_empleadoespecialidad
vw_empleados
vw_empleadosede
vw_empleadosseguntipo
vw_enfermeria
vw_institucioneducativa
vw_listadeadministrativos
vw_listadeempleados
vw_matricula
vw_niveleducativo
vw_pension
vw_persona
vw_plandeestudios
vw_programaciondeclases
vw_psicologia
vw_sedes
vw_seguimiento
vw_tarifario
vw_tipodeempleado
vw_tipodemovimiento
vw_turnos
vw_usuario

Fuente: Base de datos del software implementado – Casos de uso

Elaboración: Propia

Podemos ver todas las listas utilizadas para el desarrollo del software administrativo de la academia Personal Class.

3.3.3 Codificación del software e implementación de interfaces

Una vez codificado el software se tiene como resultado las interfaces por donde interactúa el usuario con el software. A continuación se muestran los formularios que componen el aplicativo desarrollado e implementado:



Figura N° 52. Interfaz – Iniciar sesión

Fuente: Propia – Software desarrollado, CU Iniciar sesión

Elaboración: Propia

Se muestra la ventana de iniciar sesión en la figura N° 52, donde se selecciona una sede y se ingresa el usuario y la clave de acceso; la interfaz se diseña y codifica en base al caso de uso Iniciar sesión.

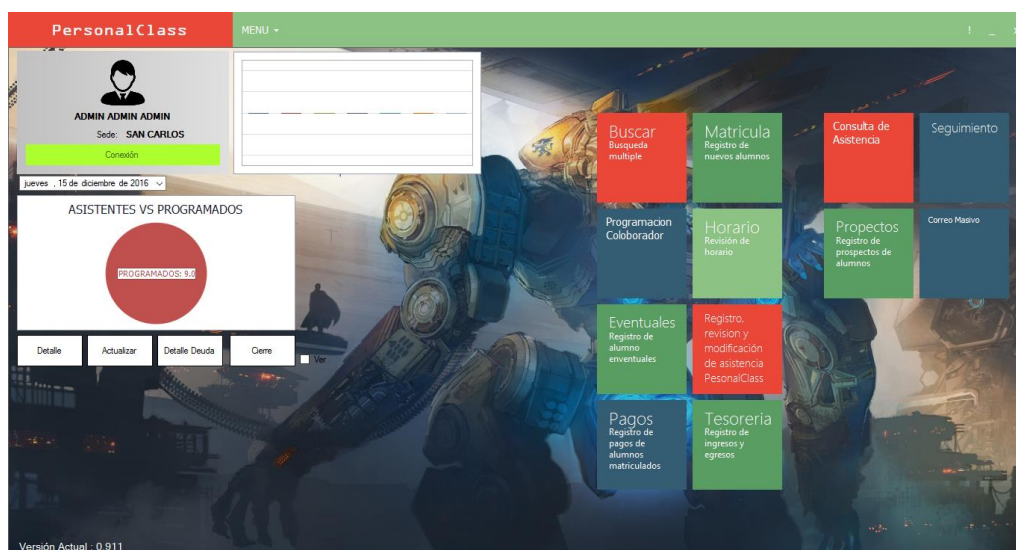


Figura N° 53. Interfaz – Ventana principal

Fuente: Propia – Software desarrollado

Elaboración: Propia

En la figura N° 53 se muestra la ventana principal del software, aquí podemos encontrar las diferentes operaciones que se pueden realizar, cuenta con iconos de acceso rápido y los menús desplegables para su correspondiente acceso.

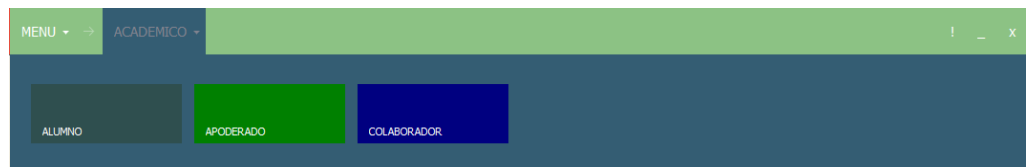


Figura N° 54. Interfaz – Administrar: alumnos, apoderados y colaboradores – Académico (CU04)

Fuente: Propia – Software desarrollado, Administrar: alumnos, apoderados y colaboradores (CU04)

Elaboración: Propia

En la figura N° 54 se muestra la ventana de Administración de: alumnos, apoderados y colaboradores, se puede ingresar a cualquiera de los módulos a hacer actualizaciones, ingresos de datos y demás. El formulario se elaboró para satisfacer los requerimientos vinculados al caso de uso Administrar: alumnos, apoderados y colaboradores (CU04).

Matricula

Si ya existe buscalo
DNI o Código de Alumno

Mantenimiento de Alumnos


Datos Personales

Nombres:

DNI:

Genero: Fecha de Nacimiento: Correo:

Dirección:

Facebook: 

Grado y Nivel de Estudios

Campos adicionales

Institución: Fecha:

Condición: Descuento:

nombre	apellidoPaterno	apellidoMaterno	DNI	fechaDeNa
FABRICIO	SANCHEZ	SANCHEZ	71425613	3/10/2000
CLARA DAFNE	PORRAS	SANCHEZ	75513136	15/12/1999
JOSE	BARLETTA	TOVAR	97979797	26/01/2003
MARICIELO	INGA	TINEO	73686217	18/09/2001
LILIAN SARA	CUNYAS	MATOS	73230470	11/11/2002
RICHARD	EDA	VERA	74081058	11/06/2003
ANDREA	AYALA	SANDOVAL	PC000045	24/03/2006
RENATO	BURNEO	QUIROZ	2789	5/11/2000

registro de pagos de alumnos matriculado

Figura N° 55. Interfaz – Matricula

Fuente: Propia – Software desarrollado, Matricular alumnos (CU19)

Elaboración: Propia

En la figura N° 55 se muestra la ventana de matrícula, y otra ventana mayor en la que se ingresa los nuevos. El formulario se elaboró para satisfacer los requerimientos vinculados al caso de uso: Matricular alumnos (CU19).

The screenshot displays the 'Horario, programación de alumnos' application. On the left, a calendar for December 2016 is shown, with the 15th highlighted. Below the calendar is a vertical timeline from 6 a.m. to 8 p.m. The main area contains a student profile for 'ANDRE JOSEPH ARMAS CHAVEZ' with ID '71454401'. To the right of the profile are buttons for 'Guardar Horario', 'Imprimir', and 'Limpiar'. Below the profile is a 'Periodo o Paquete' form. This form includes a dropdown for 'Periodo o Paquetes' set to 'PRE U', and fields for 'Clases' (Restante, Activo), 'Inicio' (27/12/2016), and 'Termino' (27/12/2016). The 'Periodo o Paquete' form also has a 'Crear Modificar' button. Below this is a 'Periodo o Paquete' sub-form with fields for 'Plan' (CEPRE), 'Sede' (SAN CARLOS), 'Denominación' (CLASES PARTICULARES), 'Descripción' (CLASES A DOMICILIO), 'Fecha que Inicia' (24/01/2017), 'Cantidad de Clases' (Número), 'Fecha de Registro' (27/12/2016), 'Costo del Paquete' (Precio), and 'Fecha de Vencimiento de Pago' (3/01/2017). It also has an 'Activo' checkbox. Below these fields is a table with columns 'ID', 'Denominación', and 'Descripción'. To the right of the table are buttons for 'Guardar', 'Nuevo', and 'Anular'. At the bottom of the interface, there are checkboxes for 'Generar Horario' (Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado, Domingo) and a 'Selecione el horario' dropdown set to 'SAN CARLOS'. There are 'Generar' and '+' buttons at the bottom right.

Figura N° 56. Interfaz – Programación de alumnos y generación de Periodo o paquete

Fuente: Propia – Software desarrollado, Matricular alumnos (CU16)

Elaboración: Propia

En la figura N° 56 podemos observar la interfaz de: “Horario, programación de alumnos” se puede crear horarios a disposición de alumno, además de que en el mismo formulario nos llama a otro formulario que es Periodo o paquete y así hacer la programación de horarios del alumno y generación de paquetes de manera intuitiva. Los formularios se elaboraron para satisfacer los requerimientos vinculados los casos de uso de: Programación de horarios de alumnos (CU05) y Generar periodo o paquete (CU16).

En la figura N° 58 se muestra la ventana de: Registro y control de asistencias, donde se puede registrar y a vez consultar las asistencias de los alumnos, el formulario se elaboró para satisfacer los requerimientos vinculados al caso de uso: Administrar asistencia de alumnos y colaboradores (CU20).

Los principales formularios requeridos por la academia Personal Class son los vistos anteriormente, los demás formularios los daremos a conocer en la parte de anexos.

3.3.4 Despliegue del software

La implementación del aplicativo se describe en el diagrama de despliegue mostrado en la figura N° 59, el diagrama muestra las relaciones físicas de los terminales y el servidor.

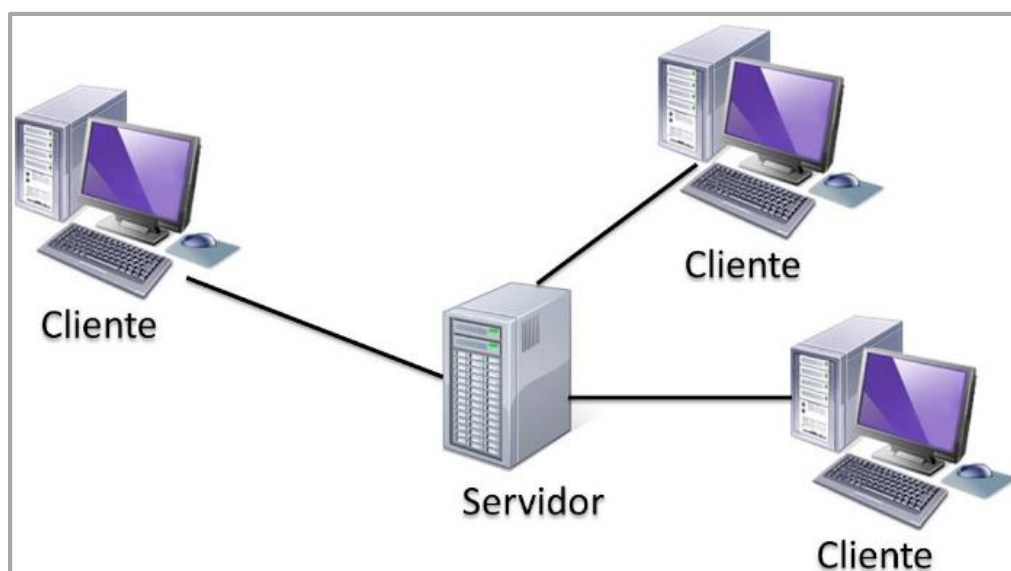


Figura N° 59. Diagrama de Despliegue

Fuente: Propia – Software desarrollado

Elaboración: Propia

La arquitectura cliente-servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, quien le da respuesta.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La empresa ha desarrollado sus actividades en dos periodos de tiempo, la primera etapa durante los años 2007 al 2009; dejó sus actividades para reanudar la actividad académica los años 2014 al 2016, aun así la academia ha incrementado el alumnado y esto causo la dificultad de la administración causando pérdidas, se implementó el software administrativo y el resultado es que la academia maneja mejor la información administrativa y evita perdidas, en las siguientes tablas se muestra los resultados obtenidos.

4.1 Presentación de resultados

Datos antes de la implementación del software

Como se vio en el capítulo 1, la academia Personal Class muestra un crecimiento de alumnado continuo, a continuación veremos los datos de la problemática.

El incremento del alumnado ha hecho que el manejo tradicional dificulte la administración de la academia, el control de asistencias de sus alumnos, la programación de clases, asimismo el control de pensiones de los mismos. Ahora veremos que los datos registrados no son congruentes con la realidad. Estos datos nos darán un panorama de la problemática a la que se está enfrentando Personal class, en la tabla N° 29 veremos la diferencia entre el número de alumnos asistentes y número de alumnos registrados.

Tabla N° 29

Diferencia del Número de Alumnos Asistentes y Registrados (ene - set)

Comparación Número promedio mensual de alumnos PC - 2016 (ene - set)		
Turnos	Alumnos Registrados	Alumnos Asistentes
T1	12	13
T2	21	25
T3	18	19
T4	45	51
T5	30	33
Total	126	141
Diferencia de alumnos promedio mensual		15

Fuente: Academia Personal Class

Elaboración: Propia

Los quince alumnos representan: a alumnos que están recibiendo clases gratis; alumnos que siguen recibiendo clases, pero que su módulo según cronograma ya se venció, también representa a los alumnos que están recibiendo clases de otros módulos (no pagados), o también los quince alumnos representan: horas dictadas por un profesor que no lo hace por una mala programación de clases, y varios casos similares, los cuales generan pérdidas económicas a la academia pues los profesores seguirán cobrando por las horas contadas, “dictadas”.

La evidencia de las pérdidas económicas se muestra en la tabla N° 30.

Tabla N° 30

Diferencia del Ingreso de Alumnos Asistentes y Registrados (ene - set)

Comparación Ingreso promedio mensual PC - 2016 (ene - set)			
Turnos	Ingresos por Alumnos Registrados (REAL)		Ingresos por Alumnos Asistentes (NO REAL)
T1	S/.	2,640.00	S/. 2,860.00
T2	S/.	4,620.00	S/. 5,500.00
T3	S/.	3,960.00	S/. 4,180.00
T4	S/.	9,900.00	S/. 11,220.00
T5	S/.	6,600.00	S/. 7,260.00
Total	S/.	27,720.00	S/. 31,020.00
Perdida promedio mensual			S/. 3,300.00
T1	8am - 10am		
T2	10am - 12m		
T3	3pm - 5pm		
T4	5pm - 7pm		
T5	7pm - 9pm		

Fuente: Academia Personal Class

Elaboración: Propia

Esta figura nos muestra la pérdida económica mensual promedio a la que se está enfrentando Personal Class, cabe señalar que mientras más sea la concurrencia de alumnos las cifras de perdidas serán mayores, pues los procesos que se vienen ejecutando no posibilitan el eficiente manejo de la administración de la academia Personal Class.

En el caso de la programación de clases también se presentan dificultades, en la tabla N° 31 podremos apreciar cómo se relacionan los profesores y las clases que dictan.

Tabla N° 31
Programación de clases

Programación de clases	
Profesores	Clases particulares
P1	CP1
P2	CP2
P2	CP3
P3	CP4
P3	CP5

Fuente: Academia Personal Class

Elaboración: Propia

Los profesores P2 y P3 se encargan de dictar dos clases particulares a la vez lo que no es conveniente para el alumno pues el profesor tiene que atender a dos clases a la vez, esto por una mala programación de clases.

Todos estos datos resumen las debilidades enmarcadas en el desarrollo y crecimiento de la academia Personal Class.

Datos después de la implementación del software

Después de la implementación del software se recabo información sobre las asistencias del alumnado, el promedio de alumnos registrados mensualmente y el promedio de alumnos asistentes mensualmente son iguales. La administración mejoro a tal punto que ahora las programaciones de clases se controlan en su totalidad. En la tabla N° 32 veremos cuál es la diferencia entre alumnos registrados y alumnos asistentes.

Tabla N° 32
Diferencia del Número de Alumnos Asistentes y Registrados (oct - nov)

Comparación número promedio mensual de alumnos PC - 2016 (oct - nov)		
Turnos	Alumnos Registrados	Alumnos Asistentes
T1	15	15
T2	18	18
T3	16	16
T4	43	43
T5	33	33
Total	125	125
Diferencia de alumnos promedio mensual		0
T1	8am - 10am	
T2	10am - 12m	
T3	3pm - 5pm	
T4	5pm - 7pm	
T5	7pm - 9pm	

Fuente: Academia Personal Class

Elaboración: Propia

Como se aprecia la diferencia entre el número de alumnos promedio registrados y asistentes es 0 (cero), lo que quiere decir que las asistencias se están llevando sin ninguna pérdida; los alumnos registrados son la misma cantidad de alumnos asistentes, esto significa que las pensiones de los alumnos se controlan de mejor manera pues el software implementado emite las pensiones de acuerdo a las clases dictadas de los alumnos asistentes que son la misma cantidad de alumnos registrados a la misma. A continuación veremos la tabla N° 33 donde se compara los ingresos de los alumnos registrados y los alumnos asistentes.

Tabla N° 33

Diferencia del Ingreso de Alumnos Asistentes y Registrados (oct - nov)

Comparación ingreso promedio mensual PC - 2016 (oct - nov)				
Turnos	Ingresos por Alumnos Registrados (REAL)		Ingresos por Alumnos Asistentes (NO REAL)	
T1	S/.	3,300.00	S/.	3,300.00
T2	S/.	3,960.00	S/.	3,960.00
T3	S/.	3,520.00	S/.	3,520.00
T4	S/.	9,460.00	S/.	9,460.00
T5	S/.	7,260.00	S/.	7,260.00
Total	S/.	27,500.00	S/.	27,500.00
Pérdida promedio mensual			S/.	-
T1	8am - 10am			
T2	10am - 12m			
T3	3pm - 5pm			
T4	5pm - 7pm			
T5	7pm - 9pm			

Fuente: Academia Personal Class

Elaboración: Propia

No se registran pérdidas, pues los alumnos no reciben clases de más sin pagar; en otras palabras las pensiones que se pagan por los módulos o clases dictadas están siendo procesadas sin pérdida de datos (sin pérdida de registros de asistencias), en consecuencia los docentes obtienen el pago correcto de las horas dictadas, los alumnos ya no reciben más o menos horas dictadas de clases.

Para el caso de la programación de clases, también los resultados son beneficiosos, en la tabla N° 34 veremos la relación de los profesores y las clases particulares que se les designan dictar.

Tabla N° 34**Programación de clases luego de la implementación del software**

Programación de clases	
Profesores	Clases particulares
P1	CP1
P2	CP2
P3	CP3
P4	CP4
P5	CP5

Fuente: Academia Personal Class

Elaboración: Propia

Las programaciones de clase están bien controladas, pues cada profesor se encarga de una sola clase particular, a diferencia de antes que por una mala programación, un profesor tenía que hacerse cargo de 2 clases a la vez, lo que beneficia al alumno.

Todas estas y otras mejoras como brindar información a través de reportes sobre los cursos, horarios, deudas pendientes, movimientos de caja mejoran la toma de decisiones.

Datos para la comprobación de resultados

En la siguiente tabla N° 35 se muestran los datos promedio de tres meses los cuales se usaran para compararlos con los datos obtenidos luego de la implementación del software

Tabla N° 35**Cantidad de alumnos e ingresos antes de utilizar el software administrativo**

Jul		Ago		Set	
#alumnos	\$	#alumnos	\$	#alumnos	\$
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
30	3000	35	3500	70	7000
10	1000	15	1500	30	3000
40	S/. 4,000.00	50	S/. 5,000.00	100	S/. 10,000.00
# horas	\$	# horas	\$	# horas	\$
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	S/. -	0	S/. -	0	S/. -
40	S/. 4,000.00	50	S/. 5,000.00	100	S/. 10,000.00

Fuente: Academia Personal Class jul – set (2016)

Elaboración: Propia

Lo datos obtenidos en la tabla anterior son el promedio mensual del número de alumnos y los respectivos ingresos. Personal Class, tuvo 190 alumnos, y logró ingresos por S/. 19 000 nuevos soles.

Ya con el sistema académico implementado, el cual fue muy favorable coadyuvando la gestión administrativa, se incrementó la cantidad de alumnos a 238, recaudando ingresos por la suma de S/. 55 180 nuevos soles. El detalle se observa en la tabla N° 36.

Tabla N° 36

Cantidad de alumnos e ingresos utilizando el sistema académico

oct		nov		dic	
#alumnos	Ingresos S/.	#alumnos	Ingresos S/.	#alumnos	Ingresos S/.
0	0	0	0	12	2640
0	0	0	0	21	4620
0	0	0	0	18	3960
25	4500	45	9000	45	9900
12	2160	30	6000	30	6600
# horas	S/	# horas	S/	# horas	S/
0	0	0	0	20	300
0	0	0	0	100	2000
0	0	0	0	10	3000
0	0	0	0	10	500
37	S/.6,660.00	75	S/.15,000.00	126	S/.33,520.00

Fuente: Academia Personal Class – estadísticas oct – dic (2016)

Elaboración: Propia

Como resultado de la mejora de la gestión administrativa, al implementar el sistema académico, se tiene los diferenciales tanto en la cantidad de alumnos como en los ingresos obtenidos, la tabla N° 37 nos muestra la comparación.

Tabla N° 37

Comparación del diferencial de alumnos y diferencial de ingreso

DIFERENCIAL DE ALUMNOS	DIFERENCIAL INGRESOS
48	S/. 36180

Fuente: Academia Personal Class

Elaboración: Propia

El diferencial de alumnos y de ingresos es producto de la diferencia de la situación inicial y la situación final en el proceso de comparar los resultados luego de la implementación del software administrativo en la academia Personal Class.

4.2 Prueba de hipótesis

La hipótesis planteada y la hipótesis nula, se expresan a continuación:

H1: La implementación del sistema académico en la Institución Académica Personal Class si mejora la gestión administrativa.

HO: La implementación del sistema académico en la Institución Académica Personal Class no mejora la gestión administrativa.

Se contrasta la hipótesis mediante la Prueba T, para muestras relacionadas, una muestra antes de la implementación del sistema académico y la otra muestra después de haber implementado el sistema académico, la figura N° 60 nos muestra el procedimiento.

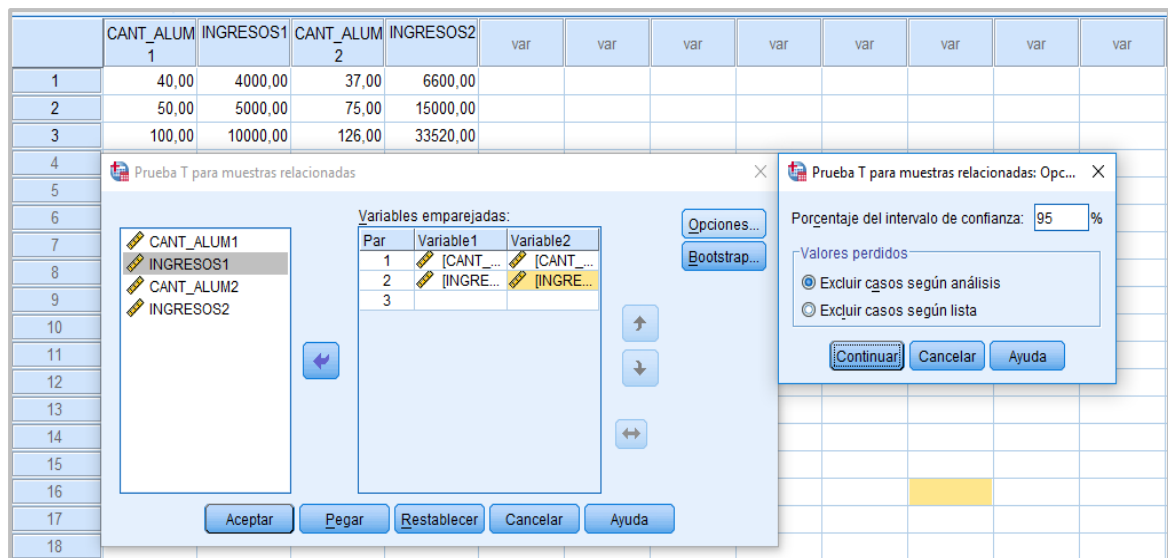


Figura N° 60. Ingreso de datos de las muestras al SPSS

Fuente: Programa SPSS

Elaboración: Propia

La captura de pantalla muestra los datos ingresados de los datos antes y después de la implementación del software administrativo. Seguidamente los resultados en la tabla N° 38 donde comprobaremos los resultados.

Tabla N° 38
Resultados de la prueba t para muestras relacionadas

Prueba T

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	CANT_ALUM2	79,3333	3	44,65796	25,78328
	CANT_ALUM1	63,3333	3	32,14550	18,55921
Par 2	INGRESOS2	18373,3333	3	13773,38496	7952,06752
	INGRESOS1	6333,3333	3	3214,55025	1855,92145

Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	CANT_ALUM2 y CANT_ALUM1	3	,960	,180
Par 2	INGRESOS2 y INGRESOS1	3	,988	,098

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas						
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior			
Par 1	CANT_ALUM2 - CANT_ALUM1	16,00000	16,46208	9,50438	-24,89407 56,89407	1,683	2	,234
Par 2	INGRESOS2 - INGRESOS1	12040,00000	10608,14781	6124,61699	-14312,10003 38392,10003	1,966	2	,188

Fuente: Programa SPSS

Elaboración: Propia

La hipótesis se valida mediante los resultados de la prueba estadística T Student, para muestras relacionadas, ya que se trata de dos muestras obtenidas antes y después de la aplicación del sistema académico en la empresa.

Respecto a la cantidad de alumnos, se acepta la hipótesis alterna, ya que cae en la región de rechazo de la hipótesis nula.

Para el caso de los ingresos, también se acepta la hipótesis alterna, por las mismas consideraciones anteriormente explicadas.

En resumen se valida la hipótesis de “Si hubo mejoras en la gestión administrativa al implementar el sistema académico en Personal Class”.

CONCLUSIONES

1. La implementación del software mejora la gestión de la información administrativa de la academia Personal Class, pues una vez puesta en marcha el control de asistencias tiene 0% de pérdidas, es decir no existen alumnos recibiendo clases sin pagar; cabe recordar que en un inicio se halló que un promedio mensual de 15 alumnos estaban recibiendo clases gratis, pues no se tenía conocimiento de su registro o matrícula, y que al final el docente cobraba por la clase dictada, esto representaba S/ 3300.00 en pérdidas, además, ahora con la ayuda del software se conoce la deuda pendiente exacta del alumno, se sabe la información sobre programaciones de clases, las matriculas a través del software son más rápidas y fáciles, podemos tener la información de movimientos de caja, además de poder disponer de reportes para la tomar decisiones, entre otras útiles funciones.
2. La metodología Rational Unified Process (RUP) se adapta para desarrollar el software administrativo mencionado en el presente proyecto, el uso de los diagramas y documentación basados en el Unified Model Lenguaje (UML) apoya en la comunicación entre las personas involucradas en las diferentes actividades relacionadas al desarrollo e implementación del software de acuerdo a los requerimientos presentados en la academia Personal Class.
3. Los usuarios del nuevo sistema administrativo disponen de mayor información para la toma de decisiones, lo cual es positivo para la empresa.
4. Los alumnos y docentes de la academia pueden programar sus clases en horarios flexibles, lo cual les da libertad para programar su tiempo y distribuirlo en otras actividades de acuerdo a su necesidad.

RECOMENDACIONES

1. Para que el software sea más consistente y útil, el modelo de conexión debería cambiar a cliente-servidor web, para que la conexión de terminales lejanos sea a través de la red de redes, así se tendrá información en tiempo real en todas las terminales que usen el software; cabe señalar que la apertura de más sedes no está muy lejos, así que mudar el servidor a la nube en un futuro sería la recomendación principal.
2. Los reportes emitidos, deberían tener un cronograma, para entender mejor los resultados que se desean saber, además de conservarlos de forma ordenada y clasificada para poder ubicarlos de manera rápida y poder disponerlos en el momento que se necesiten.
3. La seguridad de la información es un aspecto a considerar cuando los datos se almacenan en un servidor local, se debe tener cautela en el cuidado del servidor local, pues está expuesto a algún tipo de manipulación no deseada (pérdida de datos). El cuidado también sobre el aspecto físico, pues el servidor debe estar en un ambiente adecuado, fuera de niveles altos de: humedad, calor, magnetismo, y demás daños físicos.
4. El almacenamiento de datos en algún momento llegará a un tope, o a perjudicar búsquedas, es necesario cada cierto tiempo (periodos largos) suprimir los datos que ya no están siendo usados, de acuerdo al criterio del administrador siguiendo políticas de conservación de datos.

REFERENCIAS

Referencias bibliográficas:

1. Andy Bytheway, Cape Technikon, Cape Town (2014). The Information Management Body of Knowledge. 1ra edición. Carnegie Corporation. Estados Unidos.
2. Bytheway, A. (Ed.). (2014). The Information Management Body of Knowledge, Geneva.
3. Dellamea E, Ramírez G. (2009). Concepto de Software Educativo.
4. González, G. (2009). ¿Qué es software educativo? En: Imágenes de Software Educativo.
5. Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio María del Pilar (2010). Metodología de la investigación. 5ta edición. Mc Graw Hill. México.
6. Laudon, K. C. & Laudon, J. P. (2008). Sistemas de información en los negocios actuales. En C. C., Luis (Eds.). Sistemas de información gerencial (pp. 8-13). Naucalpan de Juárez, Edo. de Méx., Méx.: Pearson Prentice Hall.
7. McLeod, R. (2008). El MIS y consideraciones de factores humanos. En De Anta, M. (Eds.). Sistemas de Información gerencial (pp. 350-352). Juárez, Edo. de Méx., Méx.: Pearson Prentice Hall.
8. Ministerio de Educación Superior (1996). Estrategia de la Educación Superior hasta el año 2000 en la computación y las nuevas tecnologías de la información. La Habana.
9. Molina R (2009). Algunos aportes sobre el software educativo. En: Fundación Karisma para tecnología educativa.
10. Ruiz A, Gómez F, González JR, Hernández R. El Sadhea como estrategia del proyecto Galenomedia para desarrollar hiperentornos de aprendizaje. Ponencia. Convención Informática 2009.
11. Ruiz A, Gómez F, O'Farril E. (2009). El desarrollo de software educativo en las Ciencias de la salud. Génesis y Estrategias del proyecto Galenomedia. Período 2004-2007.
12. Siña Gonzalez, Lorena Beatriz; Acevedo Oshita, José Alfredo. (2011) Administración de proyectos informáticos; Desarrollo de software; Ingeniería de software; Ingeniería

de sistemas; Auditoría; Tecnologías de la información. Tesis. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima.

13. Wouter de Kort (2013). Exam Ref 70-483: Programming in C#. 1ra edición. Microsoft Press. Estados Unidos.

Referencias electrónicas:

1. Desarrollo de un sistema para la gestión de artículos deportivos. Universidad Politécnica Valencia.

Disponible en: <http://users.dsic.upv.es/asignaturas/facultad/lsi/ejemplorup/index.html>

Fecha de acceso: el: 07 de Oct del 2016.

2. Object Management Group. UML® Resource Page Uml.org.

Disponible en: <http://www.uml.org/>

Fecha de acceso: 07 de Oct de 2016.

3. Software, definición y características.

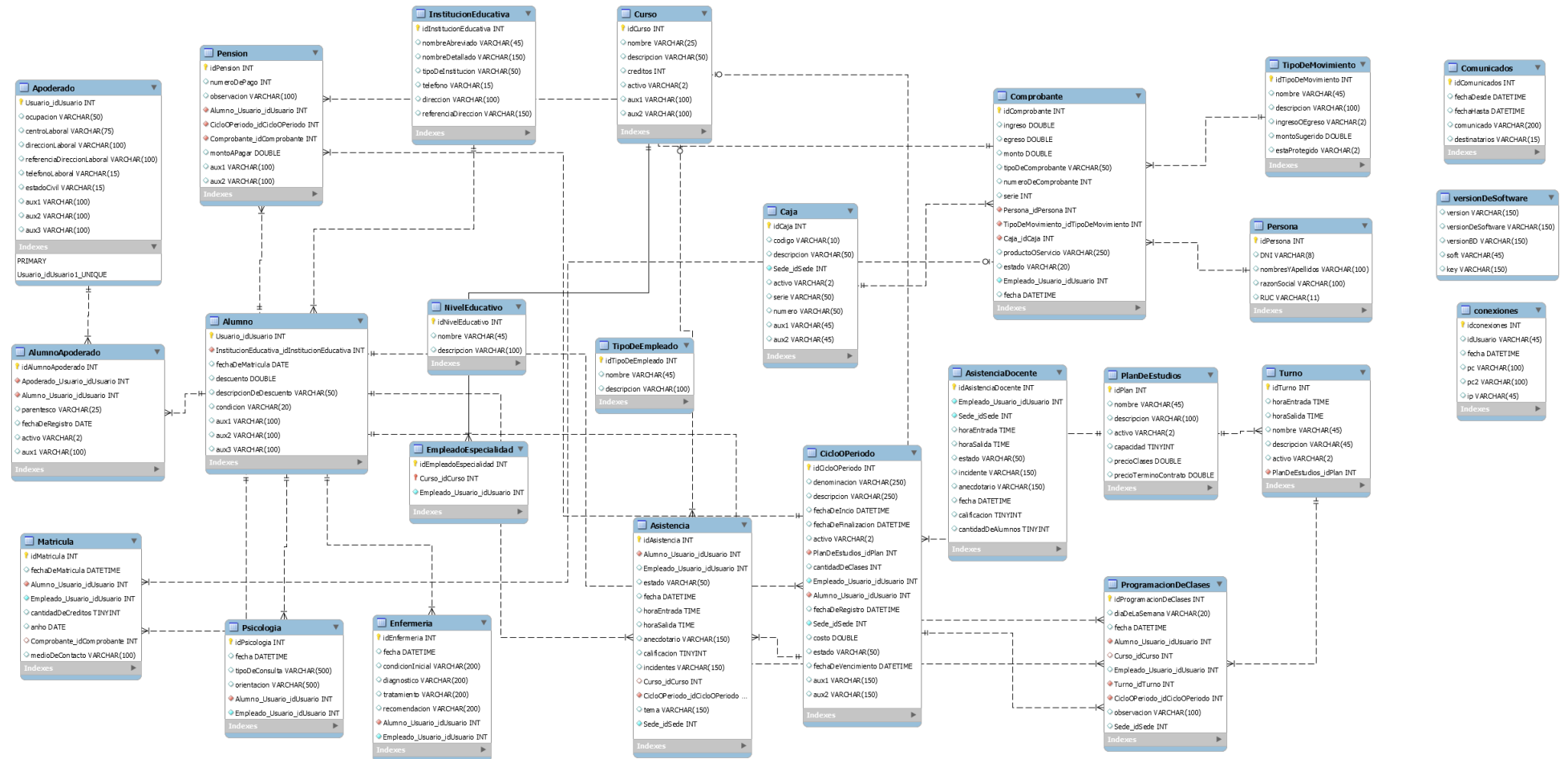
Disponible en: <http://tecno-educativa.blogspot.com/2007/03/software-definicion-y-caractersticas.html>

Fecha de acceso: 13 de Nov del 2016.

ANEXOS

ANEXO I

Diagrama de Clases para el aplicativo de Personal Class



ANEXO II

Reporte de asistencias

Asistencia

X

Fecha: 11/11/2016


Buscar

Correo

1 de 2 ?

100%

Buscar | Siguiente



ASISTENCIA

Jr. Huancas N° 470 - Huancayo

Informes@personalclassonline.com WEB: www.personalclassonline.com

Telf. 064 364563 RPM. #966 660663

FECHA	ALUMNO	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	CURSO	DOCENTE	ANECDOTARIO	INCIDENTE
11/11/2016	XIMENA FIORELLA MIRANDA BAZAN	07:01 p. m.	09:12 p. m.	MATEMÁTICAS	TONY STALIN GONZALES		
11/11/2016	SHANTAL ANGELES ZORRILLA	05:58 p. m.	07:45 p. m.	ARITMETICA	YOEL HUGO SANCHEZ	Se acerco la mama para inscribir a la menor	
11/11/2016	LUIS CURIA AUPA OTOYA	05:48 p. m.	07:01 p. m.	MATEMÁTICA SUPERIOR	FRANKLIN EUSEBIO RAMOS		
11/11/2016	ALVARO NAVARRO HUANCA	05:46 p. m.	07:01 p. m.	MATEMÁTICAS	JORGE LUIS MIRANDA		
11/11/2016	RUBI JOYCI INGARUCA	05:46 p. m.	07:45 p. m.	ARITMETICA	YOEL HUGO SANCHEZ	Se acerco la mama para inscribir a la	

Asistencia

X

Fecha: 11/11/2016

Buscar

Correo

1 de 2

100%

Buscar | Siguiente

11/11/2016	NAVARRO HUANCA	05:46 p. m.	07:01 p. m.	MATEMÁTICAS	MIRANDA		
11/11/2016	RUBI JOYCI INGARUCA MARTINEZ	05:46 p. m.	07:45 p. m.	ARITMETICA	YOEL HUGO SANCHEZ	Se acerco la mama para inscribir a la menor	
11/11/2016	FATIMA ADAMAR MAYTA PEÑA	05:44 p. m.	07:06 p. m.	MATEMÁTICAS	JEAN NICOLAS PANTOJA		
11/11/2016	BRIZIO EMIR MEDINA GALVEZ	05:41 p. m.	07:45 p. m.	ALGEBRA	DEYVID MICHAEL ROMAN		
11/11/2016	ESTEPHANY WENDY ORTIZ ROJAS	05:24 p. m.	07:01 p. m.	ARITMETICA	YOEL HUGO SANCHEZ		
11/11/2016	LEIDY LIZBETH VARGAS VILA	05:23 p. m.	06:32 p. m.	MATEMÁTICAS	MIGUEL ANGEL CHAVEZ		
11/11/2016	IORELA PINEDO VALERO	05:22 p. m.	06:56 p. m.	COMUNICACION	JORGE LUIS MIRANDA		
11/11/2016	CARLOS DAVID PÁRRAGA OLIVERA	05:21 p. m.	06:41 p. m.	MATEMÁTICAS	EDINSON RODRIGO GONZALES		
11/11/2016	ANTHONY BONIFACIO CAMARGO	05:20 p. m.	07:00 p. m.	MATEMÁTICAS	GANDHI CALLUPE		
11/11/2016	ANDRE DAVID TOMI RECUAY	05:17 p. m.	06:30 p. m.	GEOMETRIA	MIGUEL ANGEL CHAVEZ		
11/11/2016	JOHANA DANIELS ALVARADO ALMORA	05:15 p. m.	07:11 p. m.	MATEMÁTICAS	EDINSON RODRIGO GONZALES		
	TANET FARIANA						

ANEXO III

Reporte de inasistencias

Inasistencia									
jueves , 8 de diciembre de 2016				CORREO	IMPRIMIR	Ingresar y retirar doble click.		LIMPIAR	REGISTRAR
#	NOMBRES	ESTADO	ENTRADA	SALIDA	Índice	NOMBRES	ESTADO	ENTRADA	SALIDA
1	JEAN PIERE ALIAGA MITTERHOFER	FALTO	07:00 p. m.	09:00 p. m.	1	JEAN PIERE ALIAGA MITTERHOFER	FALTO	07:00 p. m.	
2	ANAIS CRISTEL BALBIN FERNANDEZ	FALTO	07:00 p. m.	09:00 p. m.	5	CLARA DAFNE PORRAS SANCHEZ	FALTO	05:00 p. m.	
3	DANIEL CHIRINOS MITTERHOFER	FALTO	07:00 p. m.	09:00 p. m.					
4	DIEGO GODIÑO VILCHEZ	FALTO	06:00 p. m.	08:00 p. m.					
5	CLARA DAFNE PORRAS SANCHEZ	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
6	JOHANA DANIELS ALVARADO ALMORA	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
7	CARLOS LEONARDO VALERO MEZA	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
8	ANA LUCIA ACURIO GODIÑO	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
9	LUCAS ANGELO MERINO ZUCHETTI	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
10	MILAGROS JIMENEZ APOLINARIO	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
11	MAX LINCOLN LOYOLA FLORES	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
12	BRIZIO EMIR MEDINA GALVEZ	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
13	SAMANTHA ALMENDRA ROSALES SANCHEZ	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
14	SHANTAL ANGELES ZORRILLA	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
15	ALEXANDRA TACURI ROJAS	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
16	PAOLA XIOMARA ZEA ESTRADA	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
17	RUBI JOYCI INGARUCA MARTINEZ	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					

Inasistencia									
miércoles , 2 de noviembre de 2016				CORREO	IMPRIMIR	Ingresar y retirar doble click.		LIMPIAR	REGISTRAR
#	NOMBRES	ESTADO	ENTRADA	SALIDA	Índice	NOMBRES	ESTADO	ENTRADA	SALIDA
1	ANAIS CRISTEL BALBIN FERNANDEZ	FALTO	07:00 p. m.	09:00 p. m.	12	LUIS CURIÑAUPA OTOYA	FALTO	05:00 p. m.	07:00
2	BRIZIO EMIR MEDINA GALVEZ	FALTO	07:00 p. m.	09:00 p. m.					
3	PIER PAOLO BLANCAS GUERRA	FALTO	07:00 p. m.	09:00 p. m.					
4	DALESKA LLACZA GAMARRA	FALTO	07:00 p. m.	09:00 p. m.					
5	MILAGROS JIMENEZ APOLINARIO	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
6	PRUEBA PRUEBA PRUEBA	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
7	MARICIOLO INGA TINEO	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
8	CRISTINA PALOMA BUSTILLOS CARDENAS	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
9	MAX LINCOLN LOYOLA FLORES	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
10	SHANTAL ANGELES ZORRILLA	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
11	RUBI JOYCI INGARUCA MARTINEZ	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
12	LUIS CURIÑAUPA OTOYA	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
13	MELISSA MARIA PEREZ SALDIVAR	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					
14	JOSE BARLETTA TOVAR	FALTO	05:00 p. m.	07:00 p. m.					

ANEXO IV
Reporte de deudas

Deudas Actuales										X	
Arrastre una columna aquí para agrupar por dicha columna										Imprimir Como se Muestra	
#	Nombres y Apellidos	denominación	fecha De Inicio	fecha De Finalizadon	Precio del Paquete	estado	fecha De Vencimiento	Deuda Actual			
1	ANTONELLA SUZUKI GUZ...	CLASES PARTICULARES - ...	24/10/2016	21/11/2016	165	PENDIENTE	1/11/2016	65			
2	JOSE MANUEL LAZO ALE...	CLASES PARTICULARES - ...	17/10/2016	14/11/2016	165	PENDIENTE	3/11/2016	65			
3	NADIA INES HERRERA SA...	CLASES PARTICULARES - ...	31/10/2016	28/11/2016	220	PENDIENTE	7/11/2016	20			
4	DALESKA LLACZA GAMAR...	CLASES PARTICULARES - ...	31/10/2016	28/11/2016	165	PENDIENTE	7/11/2016	65			
5	RUBI JOYCI INGARUCA M...	CLASES PARTICULARES - ...	24/10/2016	21/11/2016	220	PENDIENTE	10/11/2016	220			
6	GIULIANO VELASQUEZ M...	CLASES PARTICULARES - ...	17/10/2016	14/11/2016	220	PENDIENTE	10/11/2016	120			
7	VICTOR MANUEL SALAZA...	CLASES PARTICULARES - ...	25/10/2016	25/11/2016	220	PENDIENTE	10/11/2016	130			
8	YADIRA DEL ROCIO VARG...	CLASES PARTICULARES - ...	18/10/2016	15/11/2016	220	PENDIENTE	10/11/2016	40			
9	KEVIN MARTINEZ AQUINO...	CLASES PARTICULARES - ...	3/11/2016	1/12/2016	220	PENDIENTE	11/11/2016	120			
10	CLAUDIA FERNANDA TAS...	CLASES PARTICULARES - ...	2/11/2016	30/12/2016	165	PENDIENTE	11/11/2016	45			
11	ANDREA AYALA SANDOVAL	CLASES PARTICULARES - ...	12/10/2016	17/11/2016	165	PENDIENTE	14/11/2016	165			
12	ANTONELA MACUCACHI ...	CLASES PARTICULARES - ...	7/11/2016	17/11/2016	165	PENDIENTE	14/11/2016	15			
13	LILIAN SARA CUNYAS MA...	CLASES PARTICULARES - ...	7/11/2016	28/11/2016	400	PENDIENTE	14/11/2016	200			
14	FATIMA ESCOBAR RUBINES	CLASES PARTICULARES - ...	7/11/2016	5/12/2016	165	PENDIENTE	15/11/2016	115			
15	ALEXANDRA TACURI ROJAS	CLASES PARTICULARES - ...	8/11/2016	10/12/2016	180	PENDIENTE	15/11/2016	80			
16	ANGELA DENISSE NAVAR...	CLASES PARTICULARES - ...	9/11/2016	23/12/2016	165	PENDIENTE	15/11/2016	85			
17	ISAAC ABRAHAM HUAMAL...	CLASES PARTICULARES - ...	24/11/2016	5/12/2016	55	PENDIENTE	15/11/2016	55			
18	YOMIRA ALESCA MEDINA ...	CLASES PARTICULARES - ...	7/11/2016	14/11/2016	220	PENDIENTE	15/11/2016	220			
19	DIEGO LEONARDO APUM...	CLASES PARTICULARES - ...	7/11/2016	5/12/2016	220	PENDIENTE	16/11/2016	220			
20	SHANTAL ANGELES ZORRI...	CLASES PARTICULARES - ...	19/10/2016	16/11/2016	200	PENDIENTE	16/11/2016	150			
21	ANDREA FERNANDA OLIV...	CLASES PARTICULARES - ...	10/11/2016	8/12/2016	165	PENDIENTE	17/11/2016	115			
22	GONZALO GUSTAVO ESPI...	CLASES PARTICULARES - ...	10/11/2016	8/12/2016	200	PENDIENTE	17/11/2016	200			
23	SEBASTIAN PIRO HUANC...	CLASES PARTICULARES - ...	10/11/2016	22/11/2016	220	PENDIENTE	17/11/2016	120			
24	SERGIO ANDRE MONTES ...	CLASES PARTICULARES - ...	9/11/2016	8/12/2016	165	PENDIENTE	17/11/2016	65			
25	ALEXANDRA MARIA JOSE ...	CLASES PARTICULARES - ...	2/11/2016	30/11/2016	165	PENDIENTE	17/11/2016	65			
26	ANDRE DAVID TOMI REC...	CLASES PARTICULARES - ...	26/10/2016	23/11/2016	165	PENDIENTE	17/11/2016	165			
27	MAX LINCOLN LOYOLA FL...	CLASES PARTICULARES - ...	17/10/2016	14/11/2016	165	PENDIENTE	11/11/2016	35			
28	VIVIANA NICOLE MUJICA ...	CLASES PARTICULARES - ...	7/11/2016	5/12/2016	150	PENDIENTE	17/11/2016	150			
29	MANUEL ANDRÉ MUJICA ...	CLASES PARTICULARES - ...	7/11/2016	5/12/2016	150	PENDIENTE	17/11/2016	150			
								Total :8906			

ANEXO V

Reporte de caja

Movimiento Caja

X

3/11/2016

Buscar

Correo

ID	COMPROBANTE	SERIE	NUMERO	INGRESO	EGRESO	TIPO DE MOVIMIENTO	DNI	PERSONA
192	RECIBO	100	2	120	0	PAGO DE PENSIONES	PC000009	PRUEBAS PRUEBAS PRUEBAS
193	RECIBO	100	3	30	0	PAGO DE MATRICULA	PC000036	FGHFG PRUEBAS2 FDGFGH
194	RECIBO	100	4	200	0	PAGO DE PENSIONES	PC000036	FGHFG PRUEBAS2 FDGFGH
195	RECIBO	100	5	100	0	PAGO DE PENSIONES	PC000036	FGHFG PRUEBAS2 FDGFGH
196	RECIBO	0	548	0	700	PAGO A PROFESORES	48267999	LUCERO URRUCHI LIMAYMANTA
197	RECIBO	0	549	0	530	PAGO A PROFESORES	44145466	MIGUEL SAMANIEGO ELIAS
209	RECIBO	3	2200	0	0	PAGO DE PENSIONES	809	RUBI JOYCI INGARUCA MARTINEZ
210	RECIBO	0	550	0	30	PAGO A PROFESORES	74969450	MIRELLA CASTILLO LLIHUA
211	RECIBO	0	551	0	10	PAGO A PROFESORES	74969450	MIRELLA CASTILLO LLIHUA
220	RECIBO	2	2245	100	0	PAGO DE PENSIONES	72665631	GIULIANO VELASQUEZ MALLQUI
221	RECIBO	0	553	0	500	PAGO EXTERNOS	45756317	RICHARD GAMARRA RUPAY
222	RECIBO	2	2257	90	0	PAGO DE PENSIONES	20160912	VICTOR MANUEL SALAZAR ARAUJO
223	RECIBO	2	2244	30	0	PAGO DE MATRICULA	74119252	YADIRA DEL ROCIO VARGAS LOPEZ
224	RECIBO	2	2249	80	0	PAGO DE PENSIONES	74119252	YADIRA DEL ROCIO VARGAS LOPEZ
225	RECIBO	1	3488	20	0	PAGO SERVICIOS POR HORAS	76083510	NATHALY DIONY TELADA QUISPE
226	RECIBO	0	554	0	30	PAGO A PROFESORES		ROMINA AYALA OSORIO
227	RECIBO	0	555	0	340	PAGO EXTERNOS	20039572	SILVIA RUTH MENDOZA BARRIENTOS