

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS  
AMÉRICAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN  
PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL DE  
CUENTAS NOMINALES DEL INSTITUTO DE DESARROLLO  
DE INTELIGENCIA, UBICADO EN HATILLO**

**MODALIDAD DE PROYECTO PARA OPTAR POR EL GRADO DE BACHILLERATO EN  
INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**DENIS MAURICIO SOJO ZAMORA**

**ABRIL, 2019**

## Tabla de contenido

Índice de cuadros .....	9
Dedicatoria .....	22
Agradecimiento .....	23
Resumen .....	24
Capítulo I .....	25
Introducción .....	25
Planteamiento del problema .....	25
Falta de controles en la exactitud de los ingresos. ....	25
Errores y falta de control en la aplicación de becas. ....	25
Controles incorrectos en el pago al personal. ....	26
Objetivos .....	26
Objetivo general .....	26
Objetivos específicos. ....	26
Justificación .....	27
Viabilidad operativa .....	27
Viabilidad técnica. ....	28
Viabilidad económica. ....	29
Viabilidad legal .....	31
Proyecciones .....	32
Alcance funcional. ....	32
Alcance tecnológico .....	35
Alcance metodológico. ....	35
Capítulo II .....	38

Marco referencial .....	38
Términos técnicos. ....	38
Categoría de software. ....	38
Software. ....	38
Sistema operativo.....	38
Software libre.....	39
Software pirata .....	39
Microsoft Office u ofimática. ....	39
Versión.....	39
Computación en la nube.....	40
Internet. ....	40
Correo electrónico.....	40
Navegador web. ....	41
Aplicación web. ....	41
Categoría de hardware. ....	41
Servidor.....	41
Computadora.....	41
Dispositivos de almacenamiento.....	41
Procesador.....	41
Memoria RAM.....	42
Términos de herramientas de desarrollo .....	42
Caso de uso .....	42
Lenguaje de programación.....	42
Notepad++ .....	43
HTML .....	43

CSS .....	43
PHP.....	44
Javascritp.....	44
Framework .....	44
Términos de redes y telecomunicaciones .....	44
HTTP.....	45
Proveedor de servicio.....	45
Términos de base de datos .....	45
Sistema de base de datos.....	45
Dato.....	46
Tabla .....	46
Registro .....	46
Seguridad e integridad .....	46
Términos laborales.....	47
Empresas de servicios.....	47
Jornada de trabajo .....	47
Cuenta .....	47
Activo.....	48
Pasivo.....	48
Cuentas nominales .....	48
Cuenta de ingresos .....	48
Cuentas de gastos .....	48
Términos de negocio.....	49
Profesor .....	49
Dirección.....	50

Capítulo III.....	51
Marco metodológico .....	51
Métodos de investigación .....	51
Enfoques de la investigación .....	51
Método cuantitativo .....	51
Método cualitativo .....	51
Método mixto.....	52
Enfoque utilizado en este proyecto .....	52
Tipo de la investigación .....	52
Investigación descriptiva. ....	53
Investigación exploratoria.....	53
Investigación explicativa. ....	53
Tipo de investigación utilizado en este documento. ....	53
Fuentes de información.....	53
Primarias. ....	54
Secundarias. ....	54
Terciarias.....	54
Fuentes de información utilizada.....	54
Descripción de variables .....	54
Variable conceptual. ....	54
Variable operacional. ....	55
Variable instrumental.....	55
Cuadro de variables.....	55
Población.....	58
Muestra .....	58

Instrumentos de recolección de datos .....	60
Cuestionario .....	60
Preguntas cerradas. ....	61
Preguntas abiertas. ....	61
Formato del cuestionario.....	63
Entrevistas.....	64
Entrevistas estructuradas.....	64
Entrevistas semiestructuradas. ....	64
Entrevistas abiertas. ....	64
Tipos de preguntas en las entrevistas.....	65
Proceso para la recolección y análisis de datos .....	67
Capítulo IV.....	68
Análisis de resultados .....	68
Entrevista .....	68
Encuesta .....	70
Capítulo V.....	79
Conclusiones y recomendaciones .....	79
Conclusiones.....	79
Recomendaciones .....	81
Contratos de pago .....	81
Registro de planes de estudio.....	81
Notificación automática de ausencias y problemas de conducta .....	82
Automatización de tareas y trabajos extra-clase .....	82
Disponibilidad de notas.....	83
Agenda digital bidireccional.....	83

Mayor funcionalidad en la creación y cobro de actividades.....	83
Capítulo VI.....	85
Propuesta.....	85
Análisis .....	85
Análisis detallado del software desarrollado .....	85
Módulo de seguridad.....	85
Módulo de administración de estudiantes.....	86
Módulo de administración de empleados .....	87
Módulo de administración de matrículas .....	88
Análisis detallado del hardware requerido.....	89
Elementos relacionados a telecomunicaciones .....	90
Descripción detallada de la base de datos.....	90
Descripción del personal requerido .....	90
Casos de uso.....	91
Diseño .....	104
Arquitectura del sistema .....	104
Arquitectura del software.....	105
Diseño de interfases .....	105
Diseño de base de datos .....	116
Diccionario de datos .....	119
Diseño de procesos .....	139
Administración de estudiantes .....	139
Administración de empleados.....	145
Diseño de salidas.....	149
Diagramas UML .....	151

Diagrama de clases .....	151
Programación .....	152
Entradas y salidas.....	152
Procesos .....	155
Validaciones.....	156
Módulos .....	159
Administrador de estudiantes.....	159
Módulo administrador de profesores .....	159
Administración de matrícula.....	160
Administración de becas .....	161
Módulo de planillas.....	162
Módulo de cobros .....	164
Seguridad .....	171
Consultas.....	171
Reportes .....	172
Mantenimientos.....	172
Pruebas .....	173
Cuadros de prueba.....	174
Referencias.....	203
Apéndices.....	208
Apéndice A. Encuesta.....	208
Apéndice B. Guía de Entrevista.....	212
Apéndice C. Resultado de las encuestas .....	213

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No 1: Requerimientos de la viabilidad técnica .....	29
Cuadro No 2: Costos de Hardware y Software .....	30
Cuadro No 3: Costos del desarrollador .....	30
Cuadro No 4. Descripción de variables .....	55
Cuadro No 5. Nivel de confianza.....	59
Cuadro No 6. Muestra de la primera población .....	59
Cuadro No 7. Preguntas y respuestas de la entrevista. ....	68
Cuadro No 8. Hardware utilizado durante la etapa de desarrollo .....	89
Cuadro No 9. Hardware utilizado durante la etapa de producción .....	89
Cuadro No 10. Descripción de los casos de uso .....	92
Cuadro No 11. Diccionario de datos - actividades .....	120
Cuadro No 12. Diccionario de datos - adelantossalarios .....	121
Cuadro No 13. Diccionario de datos - bitacora.....	121
Cuadro No 14. Diccionario de datos - bloqueshorarios.....	122
Cuadro No 15. Diccionario de datos - cantones .....	122
Cuadro No 16. Diccionario de datos - cobrosactividades.....	123
Cuadro No 17. Diccionario de datos - cobrosmatrícula.....	123
Cuadro No 18. Diccionario de datos - cobrosmensualidad.....	124
Cuadro No 19. Diccionario de datos - cursoslectivos.....	124
Cuadro No 20. Diccionario de datos - detallebeca .....	125
Cuadro No 21. Diccionario de datos - detallematerias .....	125
Cuadro No 22. Diccionario de datos – detallematrículas .....	126
Cuadro No 23. Diccionario de datos - detalleseccion.....	126
Cuadro No 24. Diccionario de datos - distritos.....	126
Cuadro No 25. Diccionario de datos - domicilios.....	127
Cuadro No 26. Diccionario de datos - emails .....	127
Cuadro No 27. Diccionario de datos - encargadosfamiliares .....	127
Cuadro No 28. Diccionario de datos - enfermedades .....	128
Cuadro No 29. Diccionario de datos - estadoacademico .....	128
Cuadro No 30. Diccionario de datos - estadocobro .....	128

Cuadro No 31. Diccionario de datos - estudiantes.....	129
Cuadro No 32. Diccionario de datos - horarios .....	129
Cuadro No 33. Diccionario de datos - liquidaciones .....	130
Cuadro No 34. Diccionario de datos - incapacidades .....	130
Cuadro No 35. Diccionario de datos - logerrores .....	131
Cuadro No 36. Diccionario de datos - materias.....	131
Cuadro No 37. Diccionario de datos - matriculas.....	131
Cuadro No 38. Diccionario de datos - mensualidades.....	132
Cuadro No 39. Diccionario de datos - pagoactividad .....	132
Cuadro No 40. Diccionario de datos - pagoadelantosalarario .....	132
Cuadro No 41. Diccionario de datos - pagosalarios .....	133
Cuadro No 42. Diccionario de datos - pagomatrícula.....	133
Cuadro No 43. Diccionario de datos - pagomensualidad.....	134
Cuadro No 44. Diccionario de datos - países.....	134
Cuadro No 45. Diccionario de datos - parentescos.....	134
Cuadro No 46. Diccionario de datos - personas .....	135
Cuadro No 47. Diccionario de datos - provincias.....	135
Cuadro No 48. Diccionario de datos - puestos .....	135
Cuadro No 49. Diccionario de datos - relacionesfamiliares .....	136
Cuadro No 50. Diccionario de datos - salarios .....	136
Cuadro No 51. Diccionario de datos - secciones .....	136
Cuadro No 52. Diccionario de datos - telefonos.....	137
Cuadro No 53. Diccionario de datos - tipobecas .....	137
Cuadro No 54. Diccionario de datos - tipobloques.....	137
Cuadro No 55. Diccionario de datos - tipocedulas .....	137
Cuadro No 56. Diccionario de datos - tipodeducciones .....	138
Cuadro No 57. Diccionario de datos - tipopagos.....	138
Cuadro No 58. Diccionario de datos - trabajadores.....	138
Cuadro No 59. Pruebas para la administración de estudiantes.....	174
Cuadro No 60. Pruebas para la administración de empleados.....	184
Cuadro No 61. Pruebas para la administración de matrículas.....	193

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No 1. Tamaño muestral de poblaciones finitas .....	58
Figura No 2. Gráfico del resultado de la pregunta 1 de la encuesta .....	70
Figura No 3. Gráfico del resultado de la pregunta 2 de la encuesta .....	71
Figura No 4. Gráfico del resultado de la pregunta 3 de la encuesta .....	72
Figura No 5. Gráfico del resultado de la pregunta 4 de la encuesta .....	73
Figura No 6. Gráfico del resultado de la pregunta 5 de la encuesta .....	74
Figura No 7. Gráfico del resultado de la pregunta 6 de la encuesta .....	75
Figura No 8. Gráfico del resultado de la pregunta 7 de la encuesta .....	76
Figura No 9. Gráfico del resultado de la pregunta 8 de la encuesta .....	77
Figura No 10. Gráfico del resultado de la pregunta 9 de la encuesta .....	77
Figura No 11. Gráfico del resultado de la pregunta 10 de la encuesta .....	78
Figura No 12. Diagrama de casos de uso.....	91
Figura No 13. Diagrama de arquitectura del sistema.....	104
Figura No 14. Diagrama de arquitectura de software .....	105
Figura No 15. Interfaz de inicio de sesión .....	106
Figura No 16. Interfaz del menú principal.....	107
Figura No 17. Interfaz de listar .....	107
Figura No 18. Interfaz de perfil .....	108
Figura No 19. Interfaz de insertar o agregar .....	109
Figura No 20. Interfaz de modificaciones.....	110
Figura No 21. Interfaz de matrículas .....	111
Figura No 22. Interfaz de becas .....	112
Figura No 23. Interfaz de pago de salarios .....	113
Figura No 24. Interfaz de cursos por profesor .....	114
Figura No 25. Interfaz de salarios por empleado .....	115
Figura No 26. Interfaz para matricular el curso lectivo .....	116
Figura No 27. Diagrama de base de datos .....	117
Figura No 28. Diagrama de base de datos. ....	118
Figura No 29. Proceso de flujo de administración de estudiantes y familiares .....	140

Figura No 30. Subprocesos de estudiantes: perfil y familiares.....	141
Figura No 31. Proceso de administración de familiares y encargados .....	142
Figura No 32. Subprocesos de estudiantes: Contactos y matrícula. ....	143
Figura No 33. Proceso de administración de matrículas y mensualidades .....	144
Figura No 34. Subprocesos de estudiantes: Becas y editar.....	145
Figura No 35. Proceso de administración de empleados .....	146
Figura No 36. Subprocesos de empleados: Perfil y contactos. ....	147
Figura No 37. Subprocesos de empleados: Cursos y salarios.....	148
Figura No 38. Subprocesos de empleados: Editar y agregar. ....	149
Figura No 39. Formato de reporte.....	150
Figura No 40. Diagrama de clases .....	151
Figura No 41. Ítems de configuración. ....	152
Figura No 42. Formulario para agregar estudiantes.....	154
Figura No 43. Ejemplo de proceso. ....	155
Figura No 44. Validación de tipo fecha. ....	156
Figura No 45. Validación por valores provistos. ....	157
Figura No 46. Validación por autenticación. ....	158
Figura No 47. Código de la pantalla de inicio de sesión. ....	158
Figura No 48. Administración de estudiantes.....	159
Figura No 49. Administración de empleados. ....	159
Figura No 50. Opción de matrículas. ....	160
Figura No 51. Matricular. ....	160
Figura No 52. Opción de becas.....	161
Figura No 53. Detalle de beca.....	161
Figura No 54. Formulario de agregar beca. ....	162
Figura No 55. Opción de "Puestos" en el menú.....	163
Figura No 56. Opción "Salarios" en el menú.....	163
Figura No 57. Opción "Pagar Salarios" en el menú.....	163
Figura No 58. Opción de listar estudiantes.....	164
Figura No 59. Botón de matrículas. ....	164
Figura No 60. Selección del grupo o sección. ....	165

Figura No 61. Botón de matricular. ....	165
Figura No 62. Opción de listar estudiantes. ....	166
Figura No 63. Botón de matrículas. ....	166
Figura No 64. Listado de detalle matriculas. ....	167
Figura No 65. Botón de pagar. ....	167
Figura No 66. Detalle de pago de matrícula. ....	167
Figura No 67. Detalle de pago. ....	168
Figura No 68. Botón de realizar pago. ....	168
Figura No 69. Mensaje de cambio del pago. ....	168
Figura No 70. Botón de pagar deshabilitado. ....	169
Figura No 71. Pago de mensualidades. ....	169
Figura No 72. Detalle de mensualidades. ....	170
Figura No 73. Botón pagar. ....	170
Figura No 74. Pantalla de ingreso para validación de usuario y contraseña. ....	171
Figura No 75. Ejemplo de búsqueda dinámica. ....	171
Figura No 76. Menú de Reportes. ....	172
Figura No 77. Menú de Configuración. ....	173
Figura No 78. Resultado de la prueba 1.1. ....	174
Figura No 79. Resultado de la prueba 1.2. ....	175
Figura No 80. Resultado de la prueba 1.3. ....	176
Figura No 81. Resultado de la prueba 1.4. ....	176
Figura No 82. Resultado de la prueba 1.5. ....	177
Figura No 83. Resultado de la prueba 1.6. ....	178
Figura No 84. Resultado de la prueba 1.7. ....	178
Figura No 85. Resultado de la prueba 1.8. ....	179
Figura No 86. Resultado de la prueba 1.9. ....	180
Figura No 87. Resultado de la prueba 1.10. ....	180
Figura No 88. Resultado de la prueba 1.11. ....	181
Figura No 89. Resultado de la prueba 1.12. ....	182
Figura No 90. Resultado de la prueba 1.12. ....	182
Figura No 91. Resultado de la prueba 1.13. ....	183

Figura No 92. Resultado de la prueba 1.13.....	183
Figura No 93. Resultado de la prueba 2.1.....	185
Figura No 94. Resultado de la prueba 2.2.....	185
Figura No 95. Resultado de la prueba 2.3.....	186
Figura No 96. Resultado de la prueba 2.4.....	187
Figura No 97. Resultado de la prueba 2.4.....	187
Figura No 98. Resultado de la prueba 2.5.....	188
Figura No 99. Resultado de la prueba 2.6.....	188
Figura No 100. Resultado de la prueba 2.7.....	189
Figura No 101. Resultado de la prueba 2.8.....	190
Figura No 102. Resultado de la prueba 2.8.....	190
Figura No 103. Resultado de la prueba 2.9.....	191
Figura No 104. Resultado de la prueba 2.10.....	192
Figura No 105. Resultado de la prueba 2.10.....	192
Figura No 106. Resultado de la prueba 2.10.....	193
Figura No 107. Resultado de la prueba 3.1.....	194
Figura No 108. Resultado de la prueba 3.2.....	195
Figura No 109. Resultado de la prueba 3.3.....	196
Figura No 110. Resultado de la prueba 3.3.....	196
Figura No 111. Resultado de la prueba 3.4.....	197
Figura No 112. Resultado de la prueba 3.4.....	197
Figura No 113. Resultado de la prueba 3.4.....	197
Figura No 114. Resultado de la prueba 3.4.....	199
Figura No 115. Resultado de la prueba 3.4.....	199
Figura No 116. Resultado de la prueba 3.4.....	199
Figura No 117. Resultado de la prueba 3.5.....	201
Figura No 118. Resultado de la prueba 3.5.....	201
Figura No 119. Resultado de la prueba 3.5.....	201

## **Dedicatoria**

Le dedico este documento a mi familia que me ha apoyado durante el largo proceso que ha comprendido.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, que me guía todos los días y ha puesto en mi camino, a las personas que me han impulsado a seguir adelante y ha provisto los recursos necesarios, el tiempo, la salud.

Doy gracias a Douglas Salazar, quien prácticamente me forzó a reincorporarme a la universidad. Agradezco a mi esposa Teresita y a mi hija Lauren, que me han apoyado constantemente para seguir adelante y no morir en el intento. Finalmente, agradezco a mis compañeros más cercanos: Alejandro Montero, Katherine Godínez y Andrés Umaña, a quienes no les importó la diferencia generacional y me han apoyado y con quienes trabajé en muchas de las materias, haciendo el trabajo divertido y placentero.

## **Resumen**

A continuación, se presenta una síntesis del contenido de los capítulos de este documento:

### **Capítulo I**

En este capítulo se indica en qué consiste la investigación, su viabilidad e importancia, con el fin de entender el tema y problemática a resolver.

### **Capítulo II**

El segundo capítulo describe detalladamente todos los conceptos necesarios para entender los pormenores técnicos de la investigación.

### **Capítulo III**

En el tercer capítulo se detalla la metodología utilizada para cada paso de la investigación.

### **Capítulo IV**

En este capítulo se muestran los resultados que se basan en el enfoque, diseño y metodología de la investigación, relacionando con los datos que sustentan la investigación.

### **Capítulo V**

El capítulo quinto contiene las conclusiones que indican las acciones a ejecutar, evalúa los alcances de la investigación, indica el resultado de los objetivos y puntualiza las recomendaciones. Estas últimas expanden lo que se necesita para la ejecución de la propuesta.

### **Capítulo VI**

Desarrolla la propuesta de la solución planteada.

## **CAPÍTULO I**

### **Introducción**

#### **Planteamiento del problema**

Como parte inicial del proyecto, se entrevistó a la subdirectora del colegio para determinar los problemas del Instituto para el Desarrollo de la Inteligencia. Tras lo cual se realizó una priorización de los problemas en los cuales se enfocará este proyecto, resultando en la lista presentada a continuación:

#### **Falta de controles en la exactitud de los ingresos.**

El no contar con estos controles causa que la institución no tenga un modo eficiente de saber cuáles son sus ingresos reales, lo cual imposibilita conocer su liquidez y estado de cobros. Se propone, como parte de la solución, un módulo para el control de dichas transacciones y, de ese modo, permitir a la institución conocer dicho rubro eficientemente. Así, el personal administrativo pertinente tendrá a la mano la información de primera relevancia en el plano financiero de cualquier empresa o institución. El módulo de cobros se encargará de cerrar esta brecha.

#### **Errores y falta de control en la aplicación de becas.**

Este problema afecta sobre todo al personal que realiza los cobros de matrícula y mensualidades, ya que no se cuenta con información de las becas, porcentajes que representan, los criterios de su aplicación o estudiantes que cuentan con estas. El impacto principal es la aplicación incorrecta del rubro que genera una pérdida en los ingresos. El proyecto involucra un módulo de administración de becas que se encargará del registro, descripción, aplicación, porcentajes y seguimiento de su aplicación, para asegurar que el personal pueda aplicarlo con exactitud y eficiencia, evitando que se den pérdidas por la aplicación incorrecta de del mismo.

### **Controles incorrectos en el pago al personal.**

Este problema genera molestias al personal por la inexactitud de los pagos, que resultan de la falta de control de lecciones trabajadas y la deducción de adelantos salariales. El impacto financiero y motivacional llega a todas las personas que prestan servicios a la institución, la cual, por otro lado, se ve en aprietos, pues debe realizar los ajustes necesarios a la mayor brevedad posible. La solución propone un módulo de planillas que se encargará del control de pago al personal docente, administrativo y de limpieza. Esto representa diferencia notable al proceso manual y en papel, utilizado actualmente en la institución.

### **Objetivos**

Los siguientes son los objetivos planteados que tiene como meta el proyecto.

#### **Objetivo general.**

El objetivo general es el desarrollo de un prototipo funcional para el control de cuentas nominales del Instituto de Desarrollo de Inteligencia, ubicado en Hatillo, se realizaría como aplicación web utilizando para su creación un editor de HTML, Bootstrap, almacenamiento de datos en SQL e infraestructura en la nube.

#### **Objetivos específicos.**

- Analizar los requerimientos necesarios para satisfacer las necesidades encontradas en la problemática del Instituto para el Desarrollo de la Inteligencia.
- Diseñar el prototipo para el control de cuentas nominales del Instituto para el Desarrollo de la Inteligencia.
- Desarrollar la programación necesaria del prototipo para el control de cuentas nominales del Instituto para el Desarrollo de la Inteligencia

- Ejecutar pruebas funcionales del prototipo para verificar el buen funcionamiento de este.

### **Justificación**

Tal y como sucede en muchas instituciones y compañías pequeñas, los controles predominantes son los manuales. Esto pasa dado las tareas y costos que involucran la búsqueda de automatización de procesos y la inversión que estos representan.

La propuesta de realización del proyecto se planteó a la subdirectora de la institución, que cuenta con el apoyo total de la dirección y quien, a la vez, reconoce las necesidades de mejorar los procesos en la institución.

Por tanto, y bajo el entendimiento de las necesidades de la institución y de la inversión que requiere el proyecto tanto en términos de tiempo, económicos, humanos y logísticos, el proyecto pretende subsanar las necesidades antes expuestas en las secciones de planteamiento de problema y objetivos.

Cabe recalcar que parte de la visión del proyecto es enfatizar en que represente el menor costo posible para la institución, si llegara a ponerse en producción. Aunque es una institución privada, el instituto cuenta con una competencia significativa en sus alrededores, por lo que es importante lograr los objetivos del modo más eficiente posible.

### **Viabilidad operativa.**

Durante la entrevista con la subdirectora, quedó clara la apertura a sugerencias técnicas informadas para la elaboración del prototipo. A partir de esto y de una inversión mínima en equipo, la propuesta es la creación de una aplicación web a la que se pueda acceder desde cualquier dispositivo que tenga un navegador de red.

Con base en esta propuesta, es necesario que el personal:

- Tenga acceso a un sistema con un navegador web.

- Posea conocimientos básicos en el uso de aplicaciones web.

Estos requerimientos parecen mínimos y se relacionan con la cotidianeidad del mundo actual, por lo que no sería necesario ningún entrenamiento previo para el uso básico del sistema, por parte de padres o encargados y del personal docente y de limpieza. Solamente el personal administrativo necesitaría conocer el sistema involucrado en este proyecto, para tareas más complejas.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, no es necesario hacer modificaciones en la estructura administrativa u organizativa del instituto, ni la contratación o despido de personal para la posible implementación del prototipo. Por tanto, el prototipo y su implementación serían viables desde el punto de vista operativo.

### **Viabilidad técnica.**

Tal y como se ha mencionado en apartados anteriores, se pretende que los usuarios hagan uso del sistema desde cualquier dispositivo móvil. En caso de que no estuvieran dispuestos a ingresar al sistema a través de sus dispositivos personales, el instituto proveería un dispositivo único en el área administrativa para que el usuario realizara la tarea necesaria.

Cabe recordar que las tareas complejas son llevadas a cabo por el personal administrativo que, en este caso, se centra en la subdirectora. El resto de los usuarios realizarían tareas simples, por lo que no se requiere una inversión de tiempo o equipo especializado para su ejecución.

Respecto a la infraestructura necesaria para la puesta en marcha del prototipo y posible implementación, el instituto no cuenta ni con la capacidad económica ni con las instalaciones para alojar los servidores necesarios. Por esta razón, la propuesta incluye el uso de un servicio a la medida en la nube, con horarios establecidos para minimización de costos.

En la tabla siguiente se muestran los requerimientos técnicos para el desarrollo y posible implementación del prototipo funcional.

Cuadro No 1: Requerimientos de la viabilidad técnica

<b>Requerimientos de desarrollo</b>	<b>Requerimientos para posible implementación</b>
Un sistema tipo laptop o desktop con al menos 8 gigabytes de memoria RAM y 50 gigabytes de disco duro	Un servidor virtual, alojado en la nube.
Motor gratuito de base de datos MySQL	Motor gratuito de base de datos MySQL
Instalación de Apache como plataforma web	Instalación de Apache como plataforma web
Conexión a Internet, con un ancho de banda mínimo de 4 Mbps	Conexión a Internet, con un ancho de banda mínimo de 8 Mbps
Herramienta gratuita para la edición de HTML, Notepad++	

Fuente: elaboración propia

El desarrollo del sistema pretende realizarse en el equipo propio del sustentable, por lo anteriormente expuesto se indica que el proyecto es viable desde el punto de vista técnico.

### **Viabilidad económica.**

En los cuadros de esta sección, se detallan los costos de la hardware y herramientas de software necesarios para el desarrollo e implementación del prototipo, además de los costos del desarrollador.

Los costos de servicio en la nube se determinaron usando la página de CR Servers, que ofrece una opción de servidor para una aplicación web, con almacenamiento de 5 Gigabytes, transferencia de datos de 40 Gigabytes, 1 dominio y base de datos MySQL (Costa Rica Servers, 2016).

Los costos del desarrollador se determinaron a partir de la sección de lista de lista de salarios, de la página web del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), para un Programador de computación, con un salario mínimo diario de ₡13,141.39 diarios o ₡1,642.67 por hora (MTSS, 2019).

Cuadro No 2: Costos de Hardware y Software

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
MySQL	Licencia gratuita
Plataforma web Apache	Licencia gratuita
Servidor en la nube con de 5 Gigabytes de almacenamiento, transferencia de datos de 40 Gigabytes y un dominio .com	\$14.99 al mes
Notepad++	Licencia gratuita
El costo total en dólares americanos es de \$179.88 al año, equivalente a ₡105,391.70 por año.	
Tipo de cambio ₡585.9 al día 29/09/2018 (Banco Central de Costa Rica [BCCR], 2018)	

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 3: Costos del desarrollador

<b>Descripción</b>	<b>Horas</b>	<b>Costo por hora</b>	<b>Costo Total</b>
Análisis de requerimientos	80	₡1,642.67	₡131,413.6
Diseño del prototipo	78	₡1,642.67	₡128,128.3
Desarrollo del prototipo	377	₡1,642.67	₡619,286.6
Pruebas del prototipo	15	₡1,642.67	₡24,640.05
Actividades totales	550	₡1,642.67	₡903,468.5
Estos costos son informativos, dado que el desarrollo del prototipo se realizará como requisito del proyecto de graduación.			

Fuente: elaboración propia

Tal y como se mencionó anteriormente, los costos se reducen al mínimo tomando en cuenta el tipo de institución para el que se desarrollaría el prototipo. Por lo tanto, el proyecto tiene la viabilidad económica para ser desarrollado.

### **Viabilidad legal.**

Hay que tener presente que existen leyes y reglamentos tanto externos como internos que tomar en cuenta cuando se desarrolla un proyecto, ya sea tecnológico o de otra índole. En esta ocasión, no existe ningún incumplimiento al reglamento interno del Instituto para el Desarrollo de la Inteligencia.

Además, se realizó un análisis de las siguientes leyes:

- Ley número 6683 sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos.
- Ley número 8148 para reprimir y sancionar los delitos informáticos.
- Ley número 8968 de protección de la persona frente al tratamiento de datos personales.

Se determinó que no se incumplen ninguna de ellas, debido a que el desarrollo de dicha aplicación se realizará por medio de herramientas de licencia gratuita. Además, el código a implementar es de completa autoría del estudiante y no hay casos donde existen recursos externos sin licencia gratuita.

Respecto a los datos por almacenar, aunque el alojamiento de la nube se encuentre dentro de nuestras fronteras, los datos no serán compartidos con ninguna otra entidad. También, cabe mencionar que los datos a utilizar durante el desarrollo y pruebas del prototipo serán datos ficticios que representan los datos reales usados por el instituto.

Al utilizar datos ficticios para fines de diseño, desarrollo, pruebas e implementación del prototipo funcional, se cumple con la Ley 8968, artículo 5, donde se menciona la obligación de informar acerca del almacenamiento de datos de terceros. Por todo esto, el proyecto cuenta con viabilidad legal para ser desarrollado.

## **Proyecciones**

Las proyecciones del proyecto representan un compromiso de cumplimiento con el Instituto para el Desarrollo de la Inteligencia, para el desarrollo del prototipo, con un alcance funcional que determine las distintas secciones de la solución, las herramientas y la metodología a utilizar para satisfacer sus necesidades.

### **Alcance funcional.**

El prototipo contará con diferentes módulos para la correcta operación y solución de la problemática actual en el Instituto para el desarrollo de la Inteligencia. Los módulos por desarrollar son los siguientes:

- Administrador de estudiantes

Este módulo se encargará de la captura de los datos relacionados a los estudiantes y a la de sus padres o encargados. Estos detalles son necesarios para la trazabilidad de los ingresos esperados.

- Módulo administrador de profesores

Este módulo se encargará de relacionar a los profesores, sus materias, los grupos y la cantidad de lecciones.

- Administración de matrícula

Registro de estudiantes en el curso lectivo, con todos los datos correspondientes a las clases, profesores, materias y demás información académica necesaria para la administración correcta de la matrícula

- Administración de becas

Este módulo se encargará del registro, descripción, aplicación, porcentajes y seguimiento de su aplicación, para asegurar que no se den pérdidas por la aplicación incorrecta de este rubro.

- Módulo de planillas

Este módulo se encargará del control de pago al personal docente, administrativo y de limpieza.

- Módulo de cobros

Se encargará del control de cobro por las mensualidades, tutorías, actividades especiales y otros de los estudiantes. Además, enviará recordatorio a los padres o encargados cuando la fecha de pago esté a punto de vencer o haya vencido.

- Seguridad

Su fin es el mantenimiento de usuarios de modo que contenga el ingreso, modificación, búsqueda y eliminación de estos. Como parte de las medidas de seguridad, este módulo incluirá una bitácora de cambios la cual no se puede borrar. También, incluirá la administración de usuarios por roles.

- Consultas

Estas son algunas de las consultas planteadas:

Información de recaudación: detalle del total de ingresos recaudados, por día, mes, etc., detalle de estado de pagos por alumno, detalle de montos aplicados en becas por tipo.

Información de pagos: detalle de los pagos realizados por profesor, por materia, por nivel, etc.

Información especial de estudiantes: acceso a detalles médicos especiales que necesiten el personal docente o administrativo, para asegurar la seguridad de los estudiantes.

Información de materias: acceso a los horarios de las materias, profesores que las imparten, secciones y estudiantes que las cursan y los recursos necesarios para cada una.

- Reportes

A través de este módulo, se tendrá acceso a reportes y algunos de ellos se detallan a continuación:

Resumen de ingresos del centro educativo.

Resumen de estudiantes por sección, por nivel y por edad.

Resumen de profesores por materia y por sección.

- Mantenimientos

A través de este módulo se podrá entre otros:

Crear/modificar/actualizar los tipos de usuario.

Crear/modificar/actualizar los tipos de pago, tipos de becas y sus porcentajes.

Crear/modificar/actualizar las personas, sus tipos e información.

Crear/modificar/actualizar grupos, horarios y materias.

### **Alcance tecnológico.**

El prototipo se desarrollará para plataformas web accesibles desde cualquier dispositivo con acceso a internet, por lo cual debe ser desarrollado con tecnología “responsive” que permita que las páginas web se muestren correctamente en distintos tamaños de pantalla. Para la base de datos, se utilizará el gestor de base de datos MySQL 2017 o la última versión disponible, para el desarrollo de la aplicación se utilizará el editor de texto Notepad++ 7.5.9 o la última versión disponible, con los lenguajes de programación HTML 5.2 o la última versión disponible, CSS 4 o la última versión disponible, PHP 7 o la última versión disponible y Javascript ECMAScript 2018 o la última versión disponible, utilizados para la creación de páginas web. También se hará uso de diversos paquetes de Frameworks con tal de dar elementos visuales atractivos y funcionalidades llamativas al prototipo.

### **Alcance metodológico.**

El alcance metodológico se refiere a la metodología a utilizar; en este caso, para el desarrollo del prototipo funcional. En los últimos años, las metodologías ágiles han tomado auge entre las empresas que se dedican al desarrollo, pues buscan devolver valor a los clientes más rápidamente que los métodos tradicionales.

Aunque normalmente, y basado en lo anteriormente expuesto, para este proyecto debería desarrollarse utilizando una metodología ágil, para el prototipo se ha decidido utilizar la metodología de Ciclo de Vida del Desarrollo, como parte de los requerimientos del proyecto.

La metodología de Ciclo de Vida del Desarrollo está compuesta por varias fases que se ejecutan y cumplen de manera consecutiva, siguiendo cada uno de los pasos del ciclo. Para este proyecto no aplica el último paso, pues, como se ha mencionado y de acuerdo con las normativas del proyecto, se llega hasta la creación del prototipo.

A continuación, se describen las fases con las que componen la metodología, de acuerdo con Gatitúa (2018, pág. 32):

- Identificación de los problemas, oportunidades y objetivos:

Esta fase del desarrollo se realizó en conjunto con la subdirectora del Instituto para el desarrollo de la Inteligencia, plasmados en el alcance funcional de este proyecto.

- Determinación de los requerimientos humanos:

Debido a que este desarrollo informático es parte del proyecto de graduación del desarrollador, él será el único responsable de las siguientes etapas a mencionar.

- Análisis de las necesidades de los sistemas:

En este documento se determinan las necesidades del sistema para su correcta operación, en las secciones de viabilidad técnica y el de alcances tecnológicos.

- Diseño del sistema:

En esta fase se bosquejan el diagrama de contexto, los diagramas de casos de uso, diagramas de bases de datos, diagramas de arquitectura del sistema y del software, así como el diseño de las pantallas a desarrollar.

- Desarrollo y documentación del sistema:

En esta etapa se lleva a cabo la codificación del sistema informático, así como también, la documentación interna a través de los comentarios, que expliquen el código.

- Pruebas del sistema:

Esta etapa asegura la calidad del sistema, pues determina que funciones correctamente y de acuerdo con las expectativas. Es necesario realizar pruebas

integrales que demuestren la correcta operación del sistema, el ingreso de datos, las salidas de datos y demás elementos que puedan ocasionar fallos y así poder corregirlos.

- Implementación y evaluación:

Como parte de esta etapa final, se lleva a cabo la capacitación de los futuros usuarios, además de la instalación de la aplicación y sus requisitos, se evalúa su rendimiento y aceptación de la solución.

## **CAPÍTULO II**

### **Marco referencial**

A continuación, se presenta un listado de conceptos necesarios para la correcta comprensión del proyecto. Estos conceptos se agrupan según el área de desarrollo de cada uno de estos.

#### **Términos técnicos.**

##### **Categoría de software.**

##### ***Software.***

De acuerdo con Carmona (2011), “el Software es el conjunto de componentes lógicos que hacen posible la realización de tareas específicas. Estas incluyen aplicaciones informáticas o programas: procesadores de texto, hojas de cálculo, visores de imágenes, etc.; o el sistema operativo” (pág. 16).

Según esta definición, el software es cualquier aplicación informática que permite que un usuario realice diferentes actividades de forma digital y en algunas ocasiones también de forma automatizada.

##### ***Sistema operativo.***

De acuerdo con el mismo autor, “el Sistema Operativo (SO) es el software responsable de la gestión, coordinación de las actividades e intercambio de los recursos. Desarrolla su actividad entre los dispositivos de hardware y los programas usados por el usuario para utilizar una computadora” (Carmona, 2011, pág. 18).

Como se mencionó anteriormente, un sistema operativo es un software especializado que permite que los distintos programas utilizados por el usuario puedan compartir los recursos de hardware con el que cuenta la computadora y así evitar que se presenten fallos, debido a que algún programa no obtuvo acceso a las funcionalidades requeridas.

### ***Software libre.***

De acuerdo con Wayner (2001), inicialmente el concepto se refería a una colección de programas conocidos como “código abierto”, los cuales fueron creados por un grupo de programadores que compartían el código fuente a través de internet (pág. 16).

### ***Software pirata***

Uribe (2006) indica que, para poder entender este concepto, primero debe entenderse el derecho de propiedad intelectual sobre el software y la piratería como la violación de este derecho en forma de la reproducción, instalación o uso, sin la autorización del autor o titular (págs. 108 – 109).

### ***Microsoft Office u ofimática.***

Según Groupe Figaro CCM Benchmark (2017):

Se denomina ofimática al conjunto de medios y métodos aplicados a las actividades de oficina que posibilitan el procesamiento computarizado de información escrita, visual o sonora. Así, el objetivo de la ofimática es proporcionar elementos que posibiliten la simplificación, mejora y automatización de la organización de las actividades de una compañía o grupo de personas (gestión de datos administrativos, sincronización de reuniones, etc.) (párr. 1).

Bajo el concepto anterior, todas aquellas aplicaciones que permitan facilitar las labores de oficina son aplicaciones ofimáticas, ello incluye procesadores de texto, hojas de cálculo, programas para videoconferencias, gestores de correo electrónico, entre otros.

### ***Versión.***

Cabot (2013) expresa que los proyectos no se desarrollan de golpe, si no que este se divide en una serie de iteraciones, en la que cada una genera una parte del software final. Por tanto, el

software crece de forma incremental: primero se crea una versión del software, después se añade una segunda y así sucesivamente (pág. 178)

### ***Computación en la nube.***

Según Fernández (2012), citando a Amazon EC2 (s.f.), “es un servicio informático privado de servidores virtuales, que permite correr varias instancias de servidor para aumentar y reducir la capacidad según se necesite, lo que facilita pagar solo por la capacidad que realmente se utilice (págs. 10-11).

La definición anterior evidencia lo mencionado acerca de contar con computadoras virtuales que simulen el funcionamiento de un computador físico, sin utilizar espacio físico y evitando incurrir en gastos por mantenimiento y obsolescencia del hardware.

### ***Internet.***

Según Carmona (2011):

Internet es un conjunto de redes: redes de ordenadores y equipos físicamente unidos mediante cables que conectan puntos de todo el mundo. Estos cables se presentan de muchas formas, desde cables de red local (varias máquinas conectadas en una oficina o campus) a cables telefónicos convencionales, digitales y canales de fibra óptica que forman las «carreteras» principales. Esta gigantesca red se difumina en ocasiones, porque los datos pueden transmitirse vía satélite o a través de servicios como la telefonía celular, o bien porque no se sepa con exactitud dónde está conectada (pág. 111).

### ***Correo electrónico.***

De acuerdo con este mismo autor, “el correo electrónico (e-mail) es un servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes rápidamente mediante sistemas de comunicación electrónicos. Se utiliza este término para designar al sistema que provee este servicio en Internet” (Carmona, 2011, pág. 116).

### ***Navegador web.***

Carmona (2011), asimismo, menciona que “un navegador o navegador web (web browser) es un programa que permite ver la información que contiene una página web” (pág. 115).

### ***Aplicación web.***

Según Domínguez, Paredes y Santacruz (2014), “las aplicaciones web se basan en contenido web, se ejecutan en un navegador y no hacen uso de las funcionalidades del dispositivo”.

### **Categoría de hardware.**

#### ***Servidor.***

Carmona (2011) menciona que un servidor es una computadora que siendo parte de una red, provee servicios a otras computadoras en la red a las que se les llama clientes (pág. 163).

#### ***Computadora.***

Carmona (2011) menciona que no hay una definición exacta de lo que es una computadora (u ordenador), debido a la complejidad del término. Sin embargo, dice que se puede entender como “una máquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil” (pág. 7).

#### ***Dispositivos de almacenamiento.***

Carmona (2011) indica que estos dispositivos son unidades que leen o escriben en medios o soportes de almacenamiento físico. Entre ellos se encuentra los discos magnetoópticos o discos duros, las tarjetas de memoria, etc. (pág. 14).

#### ***Procesador.***

Durán (2007) menciona que si un proceso es un programa en ejecución, el procesador es la pieza de hardware que se encarga de la ejecución de dicho programa (pág. 1).

### ***Memoria RAM.***

De acuerdo con Durán (2007), las siglas RAM significan *Random Access Memory* o memoria de acceso aleatorio, relacionado directamente con la capacidad de almacenar en ella respondiendo con tasas de transferencia muy altas. Esta velocidad es necesaria pues la memoria RAM es utilizada por el procesador para almacenar los programas y datos que se encuentran en uso (pág. 795).

### **Términos de herramientas de desarrollo**

#### **Caso de uso.**

De acuerdo con Kimmel (2008), al caso de uso se le da un nombre y una descripción mediante un texto. Este último debe describir cómo inicia y finaliza el caso de uso, e incluye una descripción de la capacidad descrita por el nombre, así como escenarios de apoyo y requisitos no funcionales (pág. 21).

Un caso de uso define detalladamente cuál es el proceso de ejecución de una tarea o actividad, teniendo en cuenta sus pre-requisitos, así como qué se debe hacer en caso de error o una vez finalizada la acción.

#### **Lenguaje de programación.**

Según Cedano, Rubio y Vega (2014), un lenguaje de programación es el conjunto de símbolos y caracteres que se combinan siguiendo unas reglas de sintaxis predefinida y con esto permitir la transmisión de instrucciones a la computadora. Los símbolos y caracteres antes mencionados son traducidos internamente a un conjunto de señales eléctricas representadas en lenguaje de máquina (pág. 160).

En este proyecto se utilizará el lenguaje de programación PHP que es un lenguaje utilizado para desarrollar aplicaciones web.

## **Notepad++**

Notepad ++ es un editor de código fuente gratuito, regido por el tipo de licenciamiento público general o GLP por sus siglas en inglés, es ejecutable bajo el sistema operativo Microsoft Windows. De acuerdo con su sitio web oficial está escrito en C++ y utiliza API pura de Win32 y STL, que asegura una mayor velocidad de ejecución y programa más pequeño. Al optimizar tantas rutinas como sea posible sin perder la facilidad de uso, Notepad ++ está tratando de reducir las emisiones mundiales de dióxido de carbono. Al usar menos potencia de la CPU, la PC puede reducir el consumo de energía y reducir el consumo de energía, lo que resulta en un entorno más ecológico (Don Ho, 2016, párr. 1).

## **HTML**

HTML es el lenguaje informático para describir la estructura de las páginas web, su última versión es la HTML5. Nació cuando algunos físicos del CERN (*European Particle Physics Laboratory*), publicaron un lenguaje de autor y un sistema de distribución para crear e intercambiar documentos electrónicos integrados y habilitados para multimedia a través de Internet (Kennedy, 2017, párr. 1).

Brinda la posibilidad de publicar documentos en línea con encabezados, texto, tablas, listas, fotos, entre otros. Permite recuperar información en línea a través de enlaces de hipertexto, con solo presionar un botón, diseñar formularios para realizar transacciones con servicios remotos, etc. Su última versión, añade mejoras para la gestión de documentos, audio y video, sonido y una gran diversidad de aplicaciones (W3C, 2016, párr. 2).

## **CSS**

CSS (*Cascading Style Sheets*) es el estándar del *World Wide Web Consortium* (W3C), para la presentación visual de páginas web. Interesantemente, los autores Alawar y Abu Naser (2017) mencionan en su artículo la facilidad de aprender CSS en la página web W3school.

Es un lenguaje para describir la presentación de páginas web que incluye los colores, el diseño y las fuentes. Su última versión es la CSS3 y permite adaptar la presentación a diferentes

tipos de dispositivos, como pantallas grandes, pequeñas o impresoras. CSS es independiente de HTML y se puede usar con cualquier lenguaje de marcado basado en XML. La separación de HTML de CSS facilita el mantenimiento de sitios, el intercambio de hojas de estilo entre páginas y la personalización de páginas en diferentes entornos (W3C, 2016, párr. 4).

## **PHP**

PHP es el acrónimo de *Hypertext Preprocessor*. Este es un lenguaje de código abierto muy popular, especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. En lugar de usar muchos comandos para mostrar HTML (como en C o en Perl), las páginas de PHP contienen HTML con código incrustado que hace "algo" en el servidor, generando posteriormente las sentencias HTML, para enviarlas al equipo del usuario y presentarlas por medio del navegador web. La última versión estable es la 7.1.10 (The PHP Group, 2017, párr. 1-3).

## **Javascript**

Javascript es un lenguaje de programación que surgió con el objetivo inicial de programar ciertos comportamientos sobre las páginas web, respondiendo a la interacción del usuario y la realización de automatismos sencillos. En ese contexto podríamos decir que nació como un "lenguaje de scripting" del lado del cliente; sin embargo, hoy Javascript es mucho más. Las necesidades de las aplicaciones web modernas y el HTML5 han provocado que el uso de Javascript que encontramos hoy haya llegado a unos niveles de complejidad y prestaciones tan grandes como otros lenguajes de primer nivel (Desarrolloweb.com, 2017, párr. 3).

## **Framework**

Framework es un software que ofrece una infraestructura para la creación de otros programas, están conformados por librerías de código y módulos ya listos que resumen las tareas de creación de elementos recurrentes en el desarrollo de aplicaciones, a la vez que define una arquitectura para el desarrollo de software (Desarrolloweb.com, 2017, párr. 1).

## **Términos de redes y telecomunicaciones**

## **HTTP**

De acuerdo con Caffa (2016), HTTP es un protocolo para la publicación y acceso a páginas web (pág. 62).

Por otro lado, Márquez (2015) lo detalla indicando que el acrónimo en español significa protocolo de transferencia de hipertexto, que es utilizado en cada transacción de la web. Este es tanto el contenido de las páginas como el protocolo de transferencia en el sistema, por el que se envían las solicitudes de acceso a las páginas web, que al tener una respuesta se visualiza en el navegador (pág. 33.)

## **Proveedor de servicio**

Tal y como explica López (1997), en sus siglas en inglés se le llama al proveedor de servicio de internet ISP. Este proveedor es una entidad o compañía que pone al servicio de sus usuarios puntos de entrada a la red.

## **Términos de base de datos**

### **Sistema de base de datos.**

De acuerdo con Capacho y Berna (2017), los sistemas informáticos en todo lugar para responder a la competitividad en la globalidad de la información requieren almacenar y consultar cantidades enormes de datos. Estos son muy complejos tanto en número como en significado. Por lo tanto, la estructura, organización y consulta de amplios volúmenes de datos ha generado el concepto de sistemas de bases de datos.

Carmora (2011) indica que “una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto que se encuentran almacenados de forma sistemática para un uso posterior. Así puede entenderse que es una biblioteca en una base de datos compuesta, en su mayoría, por documentos y textos impresos en papel que se encuentran indexados para su consulta” (pág. 9).

**Dato.**

Un dato “es la mínima información con sentido que existe. Un campo hace referencia a un dato, es decir identifica el contenido básico de la mínima información que se necesita manejar” (Dávila, 2013, pág. 16).

**Tabla.**

De acuerdo con Dávila (2013):

Una base de datos es un conjunto de datos de diferente clase, organizados en forma de lista la cual contiene filas y columnas que están relacionadas entre sí y los cuales permiten tener información cuantitativa y descriptiva de los elementos que se están relacionando (pág. 12).

Carmona (2011) describe que es una tabla está formada por campos que son elementos que componen un registro (pág. 20).

**Registro.**

Carmona (2011) menciona que los registros son los campos relacionados entre sí. De acuerdo con esto, si el campo contuviera los datos de un alumno (tales como el nombre, apellidos, ciudad, etc.), el registro sería la relación entre los datos de los alumnos (pág. 20).

**Seguridad e integridad.**

De acuerdo con Valderrey (2014), para que estos sistemas sean estables y aseguren la integridad de los datos, se debe controlar el acceso a los mismos, y controlar cualquier posible violación de las reglas que el administrador de la base de datos estableciera (pág. 75)

## **Términos laborales**

### **Empresas de servicios.**

De acuerdo con Ramos (1998), son empresas que ofrecen un servicio a sus clientes. En este caso, el Instituto para el Desarrollo de la Inteligencia se considera una empresa de servicios, proveyendo servicios de docencia.

### **Jornada de trabajo.**

De acuerdo con el MTSS (2018), el número máximo de horas ordinarias de la jornada laboral es el permitido por la ley. La jornada diurna va de las cinco de la mañana a las siete de la noche y está compuesta por ocho horas por día, hasta un máximo de 48 horas (párr. 1 y 3).

Es importante recalcar que el pago a los educadores se hace basado en la cantidad de lecciones impartidas.

### **Cuenta.**

De acuerdo con Moreno (2014), las cuentas son el conjunto de registros donde se va a describir en forma detallada y ordenada la historia de los conceptos que integran el estado de situación financiera y el estado de resultados. También, se pueden definir como el registro de los incrementos o disminuciones en saldos de los conceptos individuales que integran los estados de situación financiera y el estado de resultados. Por tanto, las cuentas pueden ser de activo, pasivo, capital y de resultados. Las cuentas de resultados, o de operación, se van a referir a los ingresos, costos y gastos del ente económico (pág. 22).

Este proyecto involucra las cuentas nominales de ingresos y egresos del Instituto de Desarrollo de la Inteligencia.

**Activo.**

Granados, Latorre y Ramirez (2015) indican que este término se refiere a lo que una persona física o jurídica posee en dinero o en valores que pueden convertirse en dinero. Como ejemplo están: mercancías, edificios, deudas por cobrar, derechos, etc. (pág. 41).

**Pasivo.**

Según con Granados, Latorre y Ramirez (2015), en términos contables pasivo indica todo lo que una persona o empresa debe (pág. 41).

**Cuentas nominales.**

De acuerdo con Granados, Latorre y Ramirez (2015), también llamadas cuentas de resultados, las cuentas nominales comprenden las cuentas de ingresos, costos y gastos (pág. 226).

**Cuenta de ingresos.**

De acuerdo con Moreno (2014), tal y como lo indica su nombre, las cuentas de ingresos representan los ingresos percibidos por la entidad (o institución), como consecuencia de las operaciones comerciales y producen un incremento al patrimonio del negocio (pág. 22).

También, Granados, Latorre y Ramirez (2015) indican que las cuentas de ingresos son las que presenta y controlan los valores que la empresa recibe en dinero cuando realiza una venta o presta un servicio (pág. 266).

**Cuentas de gastos.**

De acuerdo con Granados, Latorre y Ramirez (2015), las cuentas de gastos corresponden a las que controlan los valores pagados o salidas de dinero para el funcionamiento de la empresa (pág. 266).

## **Términos de negocio**

### **Profesor.**

En general, la descripción de calidades y requisitos del profesorado de las instituciones de enseñanza, como muchos otros puestos, se puede encontrar en la página de la Dirección General de Servicio Civil [DGSC] (2018) de donde se puede extraer lo siguiente para los puestos de Profesor de Enseñanza General Básica 1 y 2, para I, II y III ciclo. Todos tienen en común los siguientes elementos, entre otros:

- Planeamiento y preparación de las lecciones y desarrollo de los programas de la Enseñanza General Básica en un centro educativo de I, II y III ciclos en el que además de las actividades propias del mismo, también se da la observación de práctica de actividades docentes.
- Planea, prepara e imparte las lecciones correspondientes a los programas de la Enseñanza General Básica de I, II y III ciclos, en las áreas y niveles respectivos.
- Imparte lecciones para estudiantes de las instituciones de formación docente y comenta con ellos acerca de los diversos aspectos de estas. Para ello, utiliza el grupo de estudiantes del cual está a su cargo.
- Coordina con los profesores de formación docente y con los estudiantes de esas instituciones, las experiencias y prácticas pedagógicas y participa en la evaluación de estas.
- Atiende la formación de la personalidad de los alumnos, considerando las diferencias individuales e inculca en ellos el cumplimiento de los principios cívicos y morales, las buenas costumbres, las normas de conducta y los sentimientos del deber y amor a la Patria.
- Prepara los materiales didácticos necesarios para ilustrar las lecciones que imparte.

**Dirección.**

La página de la DGSC (2018) también muestra los requisitos y actividades de la dirección de enseñanza general básica, de los cuales se pueden extraer:

- Dirección, coordinación y supervisión de las actividades curriculares y administrativas que se realizan en un centro educativo de Enseñanza Primaria, con una matrícula de más de 800 alumnos.
- Planea, dirige, coordina y supervisa las actividades curriculares y administrativas de la institución a su cargo.
- Asesora y orienta al personal acerca de las normas de evaluación, empleo y aplicación de métodos, técnicas y procedimientos pedagógicos y utilización del material didáctico, procurando la incorporación de conocimientos actualizados e innovadores.
- Coordina los diferentes programas del centro educativo y vela por su correcta ejecución.
- Promueve, dirige y participa en actividades cívicas y sociales de desarrollo comunal.
- Vela por el mantenimiento y conservación del plantel educativo, y por el uso correcto de los materiales, útiles y equipos de trabajo.
- Coordina y evalúa los resultados de los programas bajo su responsabilidad y recomienda cambios o ajustes necesarios para el logro de los objetivos institucionales.
- Asigna, supervisa y controla las labores del personal subalterno encargado de ejecutar las diferentes actividades que se realizan en la institución

## **CAPÍTULO III**

### **Marco metodológico**

A continuación, se presenta la descripción del uso de técnicas, herramientas, instrumentos y procedimientos utilizados para el desarrollo de este proyecto.

#### **Métodos de investigación**

Según Ollé y Cerezuela (2017), un método se refiere al medio a utilizar para llegar a un fin y puede señalar el camino que conduce a un lugar.

#### **Enfoques de la investigación**

Los métodos ayudan a dar respuesta a una pregunta científica y son útiles para hacer diferencia entre un proyecto profesional y de investigación (Ollé y Cerezuela, 2017, p. 15). De acuerdo con estos autores, los siguientes son los tres métodos posibles por utilizar:

##### **Método cuantitativo.**

Según Pérez y Montano (2008), citados por Ollé y Cerezuela (2017), la investigación cuantitativa “se centra en descripción de un fenómeno o problema, las variables se miden de forma nominal o con escalas ordinales y la información se analiza para establecer variaciones del fenómeno o problema sin cuantificar” (p. 16).

##### **Método cualitativo.**

Según Pérez y Montano (2008), citados por Ollé y Cerezuela (2017), la investigación cualitativa “se centra en la cuantificación de la variación del fenómeno para obtener una explicación, las variables estudiadas se miden de forma cuantitativa y la información se analiza para establecer las variaciones de las magnitudes de las variables implicadas en el fenómeno” (p. 16).

### **Método mixto.**

Según Pérez y Montano (2008), citados por Ollé y Cerezuela (2017), el método mixto “combina y articula las dos anteriores” (p. 16).

### **Enfoque utilizado en este proyecto.**

Para el proyecto, se utilizará el método de investigación mixto, detallado anteriormente, que combina los métodos cualitativo y cuantitativo.

Con respecto a la investigación cualitativa, se utilizará la observación sobre el proceso de las transacciones que se identifican en la sección de problemas. Es de vital importancia conocer los métodos utilizados, el momento de ejecución y sus resultados.

Para el método de investigación cuantitativo, se utilizarán encuestas y cuestionarios que ayuden a demostrar la información provista por el contacto del instituto y, de ese modo, realizar la interpretación de los resultados. También, se plantea la realización de una encuesta al contacto, para soportar la importancia del estudio.

Se proporcionará una encuesta al contacto para que, de ser posible, este la lleve al personal del instituto y, de ese modo, corroborar que los posibles usuarios saben la funcionalidad básica de los teléfonos inteligentes, así como del uso de aplicaciones web, con el fin de verificar si soportan la utilización del tipo de aplicación planteada.

### **Tipo de la investigación**

Tratando de indagar y documentar el término investigación, se indica que esta definición puede ser difícil de obtener y puede ser indefinible. También, se menciona que, de acuerdo con Albert Einstein, ideamos una teoría tras otra, porque gozamos aprendiendo, reduciendo los fenómenos por un proceso lógico a algo conocido (Asti, 2015, p. 6)

A continuación, se describen los tipos de investigación descritos por Ollé y Cerezuela (2017).

**Investigación descriptiva.**

Según Pérez y Montano (2008), citados por Ollé y Cerezueta (2017) “la investigación descriptiva persigue la definición sistemática de una situación, problema o fenómeno” (p. 16).

**Investigación exploratoria.**

De acuerdo con Pérez y Montano (2008), citados por Ollé y Cerezueta (2017) “la investigación exploratoria estudia las posibilidades o viabilidad de poner en funcionamiento una investigación y se concentra principalmente en la implementación de estudios pilotos” (p. 16).

**Investigación explicativa.**

Según Pérez y Montano (2008), citados por Ollé y Cerezueta (2017) “la investigación explicativa se plantea como objetivo entender el cómo y el porqué de las relaciones, patrones o interdependencias entre dos o más aspectos de un fenómeno” (p. 16).

**Tipo de investigación utilizado en este documento.**

Para esta investigación, se ha decidido utilizar el tipo de investigación descriptiva, debido a que consecuentemente con el concepto, se persigue la definición sistemática de la situación del instituto. Actualmente, se está presentando la investigación inicial, en la etapa de descripción de requerimientos, se va a profundizar en los procesos y su orden, determinar los módulos, usuarios, entradas y resultados.

**Fuentes de información**

Durante la investigación, se destacó la importancia de la información en la puesta en marcha de cualquier actividad humana. **Parte de lo que mencionan** es que muchos otros autores le otorgan a la información la categoría de necesidad primaria semejante a comer, dormir y respirar (Asti, 2015, p. 6). Hay tres tipos de fuentes de información a detallar:

**Primarias.**

Según Silvestrini y Vargas (2008), contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más (párr. 2).

**Secundarias.**

De acuerdo con Silvestrini y Vargas (2008), poseen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos (párr. 3).

**Terciarias.**

Según Silvestrini y Vargas (2008), son guías físicas o virtuales que contienen información sobre las fuentes secundarias. Forman parte de la colección de referencia de la biblioteca (párr. 4).

**Fuentes de información utilizada.**

Para este proyecto, se van a utilizar fuentes de información primarias, ya que la fuente es la subdirectora del Instituto para el Desarrollo de la Inteligencia, además de fuentes primarias y secundarias en libros, revistas y páginas web.

**Descripción de variables**

Según Bizquerra (2009), una variable es una característica que varía según los sujetos, o una propiedad puede adoptar distintos valores y es susceptible a medirse u observarse.

**Variable conceptual.**

De acuerdo con lo investigado, la variable conceptual se refiere a la descripción de la esencia o las características de una variable, objeto o fenómeno (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 145).

### Variable operacional.

Por su parte, la variable operacional constituye todo el conjunto de las actividades que un observador debe realizar para recibir lo que necesita. En este caso, lo denomina como impresiones sensoriales que, más bien, interpretaría como datos. En resumen, serían las actividades requeridas para medir una variable (Hernández et al., 2006, p.146).

### Variable instrumental.

La medición es “el proceso que vincula conceptos abstractos con indicadores empíricos (Hernández et al., 2006, p. 277). En esta sección, se describen los instrumentos a utilizar en las actividades para obtener la información necesaria, tal y como pueden ser cuestionario, entrevistas, etc.

### Cuadro de variables.

A continuación, se presentará el cuadro de las variables definidas para cada uno de los objetivos específicos definidos en el proyecto.

Cuadro No 4. Descripción de variables

Objetivo específico	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
Realizar el análisis de requerimientos necesarios para satisfacer las necesidades encontradas en el Instituto para el	Casos de uso y requerimientos del usuario.	De acuerdo con Kendall y Kendall (2011), “un caso de uso describe qué hace el sistema sin describir cómo lo hace; es decir, es un	Observación, entrevistas y reuniones físicas o virtuales con el contacto del Instituto.	Guía de detalle de las operaciones a observar, guía de entrevistas y cuestionarios.

desarrollo de la Inteligencia		<p>modelo lógico del sistema. El modelo de caso de uso representa al sistema desde la perspectiva de un usuario fuera del mismo” (p. 36). Del mismo modo indican que se deben determinar las necesidades de los usuarios involucrados a través del uso de diversas herramientas, de ese modo se entiende como interactúan los sistemas como parte del proceso (p. 10)</p>		
Realizar los diseños de la estructura del prototipo para el control de cuentas	Diseño del prototipo.	Realizar la arquitectura necesaria con base en los requerimientos	Diseño de la base de datos, del sistema, arquitectura de software y	Mockups

nominales del Instituto de Desarrollo de la Inteligencia.		definidos por los usuarios.	pantallas de navegación.	
Realizar la programación necesaria del prototipo para el control de cuentas nominales del Instituto de Desarrollo de la Inteligencia.	Creación de los módulos del prototipo.	Elaboración del prototipo con base en los diseños creados en la etapa anterior.	Desarrollo de pantallas, procesos, consultas, reportes y demás funcionalidades requeridas por el usuario.	MySQL, Plataforma web Apache y Notepad++
Realizar pruebas funcionales del prototipo para verificar el buen funcionamiento del mismo.	Pruebas.	Según Hernández et al., (2006), las hipótesis se someten a la prueba que es un “escrutinio empírico para determinar si son apoyadas o refutadas (p. 142). En este caso no se trata de hipótesis, sino más bien de las	Pruebas unitarias.	Utilizar el prototipo con casos de prueba.

		funcionalidades del prototipo.		
--	--	-----------------------------------	--	--

Fuente: elaboración propia

## Población

Una población, como definición estadística, es el conjunto de todos los elementos que cumplen una característica determinada, que se desea medir o estudiar (Colegio24hs, 2004, p. 6).

Para este proyecto, la población total es el personal docente, limpieza y personal administrativo. Dado lo anterior, la población total es de 42 personas. Por su parte, la población secundaria es de una persona, la subdirectora del instituto, en quien se centra la recolección de datos.

## Muestra

Estadísticamente, se denomina muestra a cualquier subconjunto de la población. El número de elementos de la muestra se llama tamaño de la muestra. Si el tamaño de la población coincide con el de la muestra, se llama censo (Colegio24hs, 2004, p. 6).

En la siguiente figura se puede apreciar la fórmula utilizada para determinar el tamaño de la muestra en poblaciones finitas.

Figura No 1. Tamaño muestral de poblaciones finitas

$$n = \frac{K^2 p q N}{E^2 (N-1) + K^2 p q}$$

Fuente: <http://www.estudiosmercado.com/tablas-tamano-muestral/>

A continuación, se describen las variables de la fórmula:

n: Tamaño de la muestra por identificar

k = Constante que indica el nivel de confianza. Se determina de acuerdo con el nivel de confianza, utilizando el valor de la siguiente tabla.

Cuadro No 5. Nivel de confianza

Nivel de confianza	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	97.50 %	99.5 %
Valor de k	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2.24	2.58

Fuente: elaboración propia.

N: Tamaño de la población (colaboradores)

p: Muestra que se espera encontrar

q: Desviación estándar (1-p)

e: Margen de error

En el caso del Instituto de Desarrollo de la Inteligencia, se debe obtener la muestra de dos poblaciones. La primera población es de 42 personas, la segunda de 1 persona. Consecuentemente, a continuación, se muestran los cuadros del cálculo de la definición de la muestra para ambas poblaciones:

Cuadro No 6. Muestra de la primera población

Aplicación de la fórmula			Resultado
Numerador	n =	$(1.96)^2 * 42 * 0.2 * 0.2$	n=18.94
Denominador		$(0.03)^2 * (42-1) + (1.96)^2 * 0.2 * 0.2$	

Fuente: elaboración propia.

Dado el resultado anterior, la muestra de la primera población sería de 19 personas.

La segunda población es solo una persona, por lo que la muestra es de una persona.

## **Instrumentos de recolección de datos**

En esta sección, se detallan los instrumentos que se utilizarán y las variables por medir. Para este proyecto, se ha decidido utilizar los instrumentos de la encuesta y entrevista.

Una encuesta es “una herramienta o instrumento estandarizado que permite obtener información acerca de una muestra de la población total” (Blanco, 2009, citando a Dorado, 2002). También, se define como “una técnica que depende del contacto directo o indirecto con todas las personas cuyas actitudes, conductas o características son significativas para una determinada investigación” (Campbell y Katona, 1979, citados por Blanco, 2009).

### **Cuestionario.**

Para hacer las encuestas, se crean cuestionarios, los cuales están conformados por una serie de preguntas de las cuales Blanco (2009), citando a Sierra (1998), indica:

Permiten obtener información sobre personas en estudio de una manera sistemática y ordenada. Esa información puede ser sobre trayectorias académicas, laborales, sociales, familiares, vitales; sobre lo que ellas hacen, opinan, esperan, quieren o desprecian, aprueban o desaprueban; sobre los motivos de sus actos, opiniones y actitudes; sobre las características personales de los individuos (como su edad, sexo, estado civil, grado de instrucción); las características estructurales o medio ambiente dentro del cual aquéllos están insertos, entre otros (p. 75).

Finalmente, para ilustrar la importancia de los cuestionarios, Hernández et al. (2006) indican:

Tal vez el instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Comentaremos primero sobre las preguntas y luego sobre las características deseables de este tipo de instrumento, así como los contextos en los cuales se pueden administrar los cuestionarios (p. 310).

Existen dos tipos de preguntas:

***Preguntas cerradas.***

Estas preguntas contienen una categoría de respuesta predeterminada, en la que se presentan a los participantes las respuestas posibles que pueden ser dos o más. Estas respuestas son pre-categorizadas por el investigador, quien elige la opción que mejor describe la respuesta. Otro método alternativo es asignar puntajes o rangos predeterminados o escalas a las preguntas (Hernández et al., 2006, p. 311-314).

***Preguntas abiertas.***

Por otro lado, las preguntas abiertas no delimitan las respuestas, sin poder categorizarse y variando de población a población. Estas inician con frases como: ¿Qué? ¿Cómo? ¿Por qué? ¿Cuál? ¿De qué manera? ¿En qué momento? ¿Para qué? (Hernández et al., 2006, p. 314).

El tipo de pregunta a incluir en el estudio depende de la necesidad, pues cada tipo ofrece tanto ventajas como desventajas:

- Las preguntas cerradas son fáciles de codificar, su preparación para el análisis es más sencillo y requieren menor esfuerzo de las personas entrevistadas, quienes no requieren escribir emitir opiniones, limitándose a seleccionar de las alternativas provistas y minimizando la ambigüedad en las respuestas haciendo su comparación más fácil (Vinuesa, 2005, citado por Hernández et al., 2006).

Su principal desventaja reside en que limita las respuestas, haciendo que algunas veces las categorías provistas en las preguntas no apliquen con exactitud a los encuestados. Además, podría no capturar lo que el encuestado verdaderamente piensa. Anticipar las posibles respuestas de toda la población para convertirlas en opciones de la pregunta, puede ser muy complicado Vinuesa (2005), citado por Hernández et al. (2006).

- Por otra parte, las preguntas abiertas brindan más información, siendo especialmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas. De la misma manera, son necesarias en los casos donde sea necesario obtener más información y detalles.

Su principal desventaja es que son difíciles de codificar para el análisis correspondiente. También podrían generar sesgos, debido a la carencia o habilidades de expresión de los entrevistados.

Lo más importante de todo, es hacer las preguntas necesarias solo para recabar la información que se requiere, para medir las variables relacionadas al estudio (Hernández et al., 2006, p. 320-322):

- Sobre todo, las preguntas deben ser claras, precisas y comprensibles para los encuestados, evitando términos que puedan confundirlos, ambiguos o con doble sentido.
- También, deben ser breves, en aras de evitar que sean tediosas y que no distraigan al encuestado. Asimismo, deben crearse con un vocabulario simple, directo y familiar para los participantes.
- Las preguntas no pueden incomodar al participante; tampoco pueden ser percibidas como amenazantes o de juicio.
- Deben ser sutiles para evitar el rechazo de esta.
- Deben referirse a un aspecto o relación lógica; en caso de que la pregunta presente dos relaciones, se recomienda dividirla.
- No deben guiar las posibles respuestas.
- Debe evitarse que las preguntas nieguen al sujeto que se interroga o preguntas negativas.

- No deben ser racistas, sexistas o que puedan ofender al encuestado. También se debe evitar que contengan una carga emocional o que sean complejas.

Es recomendable iniciar con preguntas neutrales, fáciles de contestar y que introduzcan la persona en el contexto de la encuesta, evitando preguntas difíciles o directas. Es necesario pensar en términos de las preguntas ideales para iniciar.

### ***Formato del cuestionario.***

Según Hernández et al. (2006, p. 324-325) el cuestionario debe contener:

- Portada: debe favorecer las respuestas.
- Introducción: esta incluye el propósito del estudio, motivación, agradecimiento, tiempo aproximado de duración de la encuesta.
- Espacio para que el encuestado firme o indique su consentimiento.
- Identificar quién aplica la encuesta.
- Explicación del proceso del cuestionario.
- Instrucciones claras de cómo responder.
- Agradecimiento final.

Para este proyecto, el cuestionario se le aplicará de ser posible a la primera población, dividida en personal docente, administrativo y de limpieza. Su contenido se encuentra en el apéndice A.

## **Entrevistas.**

El segundo instrumento que se utilizará son las entrevistas. Según Hernández et al. (2006), una entrevista es una reunión para intercambiar entre el entrevistador y el entrevistado. También, puede darse el caos en que la entrevista sea a una pareja, pero no debe llegarse a una dinámica grupal.

En la entrevista, a través de preguntas y respuestas, se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema (Janesick, 1998, citado por Hernández et al., 2006).

Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas o no estructuradas o abiertas. Grinnell, (1997), citado por Hernández et al. (2006).

### ***Entrevistas estructuradas.***

En esta, el entrevistador realiza su trabajo basado en una guía de preguntas específicas sin desviarse de ellas.

### ***Entrevistas semiestructuradas.***

El entrevistador se basa en una guía de preguntas o asuntos, pero cuenta con la libertad de introducir preguntas adicionales, en caso de que considere necesario precisar conceptos u obtener más información sobre el o los temas en cuestión; esto quiere decir que no todas las preguntas están predeterminadas.

### ***Entrevistas abiertas.***

Estas entrevistas se basan el entrevistador posee una guía general de contenido, pero también tiene toda la flexibilidad para manejar la entrevista, que incluye: el ritmo, la estructura y el contenido.

Las entrevistas son aplicadas cuando el problema estudiado no se puede observar, o no su observación no es posible por ética o complejidad. Una de sus desventajas es que la información

obtenida puede tener una desviación, dados puntos de vista del entrevistado (Creswell, 2005, citado por Hernández et al., 2006).

Las siguientes son las características esenciales de las entrevistas, según Rogers y Bouey (2005), citados por Hernández et al. (2006):

- El principio y el final de la entrevista no se predeterminan ni se definen con claridad, incluso las entrevistas pueden efectuarse en varias etapas. Es flexible.
- Las preguntas y el orden en que se hacen se adecuan a los participantes.
- La entrevista cualitativa es en buena medida anecdótica.
- El entrevistador comparte con el entrevistado el ritmo y dirección de la entrevista.
- El contexto social es considerado y resulta fundamental para la interpretación de significados.
- El entrevistador ajusta su comunicación a las normas y lenguaje del entrevistado.
- La entrevista cualitativa tiene un carácter más amistoso.

### ***Tipos de preguntas en las entrevistas.***

Hernández et al. (2006), citando a Grinnell (1997), indican que las preguntas se pueden dividir en cuatro clases:

- Preguntas generales: estas parten de planteamientos globales, para luego dirigirse al tema que interesa al entrevistador.
- Preguntas para ejemplificar: sirven como disparadores para exploraciones más profundas, en las cuales se le solicita al entrevistado que proporcione un ejemplo de un evento, un suceso o una categoría.

- Preguntas estructurales. el entrevistador solicita al entrevistado una lista de conceptos a manera de conjunto o categorías.
- Preguntas de contraste: se le cuestiona al participante sobre similitudes y diferencias respecto a símbolos o tópicos y se le pide que clasifique símbolos en categorías.

Por otro lado, Hernández et al. (2006) también citan preguntas de Mertens (2005) quien clasifica las preguntas en seis tipos:

- De opinión: ¿Cree usted que...?, desde su punto de vista, ¿cuál cree usted que...?, ¿qué piensa de esto...?
- De expresión de sentimientos: ¿Cómo se siente con respecto...?, ¿cómo describiría lo que siente sobre...?
- De conocimientos: ¿Cuáles son los...?, ¿qué sabe usted de...?
- Sensitivas o de los sentidos: ¿Qué género de música le gusta escuchar más cuando...?, ¿qué vio en la escena del crimen?
- De antecedentes: ¿Cuánto tiempo participo en... ?, ¿después de su primer parto, sufrió depresión posparto?
- De simulación: suponga que usted es..., ¿cuál sería el problema que intentaría resolver?

La entrevista se le realizará a la subdirectora de la institución y su contenido se encuentra en el apéndice B.

## **Proceso para la recolección y análisis de datos**

De acuerdo con el tratamiento experimental, es necesario que se elijan personas con una serie de características que hagan que el experimento produzca un efecto (Hernández et al., 2006, p. 199)

En aras de recolectar los datos necesarios, se concertará al menos una cita con la subdirectora del instituto, para hacer la entrevista. Respecto a la encuesta, la dirección web de esta se proveerá también a la subdirectora, quien se encargará de coordinar con el personal docente, administrativo y de limpieza para su ejecución.

Posteriormente, los datos de la encuesta serán analizados de acuerdo con los gráficos disponibles en la herramienta donde se creó y serán utilizados para el diseño del prototipo. Los datos de la entrevista serán empleados para la definición de los casos de uso del prototipo funcional para el control de cuentas nominales del Instituto de Desarrollo de Inteligencia.

## CAPÍTULO IV

### Análisis de resultados

A continuación, se examinan los resultados de la encuesta y la entrevista realizadas al personal del Instituto de Desarrollo de la Inteligencia.

#### Entrevista

Durante las fases iniciales, se identificó como población única a la entonces subdirectora del instituto, la cual ejecutaba de manera única algunas de las tareas de matrícula. Durante la elaboración de este documento, dichas tareas pasaron a ejecutarse por al menos dos personas, incluyendo al contacto original. Por tanto, las siguientes son las respuestas y el análisis correspondiente de la entrevista.

Cuadro No 7. Preguntas y respuestas de la entrevista.

<b>1. ¿Cuáles son los controles en cuanto a ingresos, con los que cuenta la institución?</b>
Respuesta 1: Todo es de forma manual.
Respuesta 2: El libro de matrículas, el libro de Pre-matrículas/ recibos/ las transferencias/ datafono.
<b>2. ¿Existe un método automatizado por medio del cual se puedan saber los ingresos de la institución?</b>
Respuesta 1: No.
Respuesta 2: No.
<b>3. ¿Existe un modo automático para el personal docente, administrativo y de limpieza, por medio del cual puedan registrar su hora de ingreso y salida?</b>
Respuesta 1: No.
Respuesta 2: No.
<b>4. Describa el proceso y controles actuales los controles que se realizan durante el registro de horas laboradas.</b>
Respuesta 1: Cada persona se apunta en un libro de registro.
Respuesta 2: No hay, solo se presenta a trabajar.

<b>5. ¿Es posible conocer de manera automatizada el monto de los pagos realizados por planilla?</b>
Respuesta 1: De momento no, es manual.
Respuesta 2: No.
<b>6. Por favor describa paso a paso el proceso de matrícula.</b>
Respuesta 1: Llevan tres formularios, se reciben los documentos del estudiante y se paga.
Respuesta 2: Se da la información, después el sobre de matrículas y listo.
<b>7. Describa en detalle el procede asignación de becas</b>
Respuesta 1: Depende de la persona que la ocupa y el director general.
Respuesta 2: Por medio del director general.
<b>8. ¿Cuáles criterios se utilizan para el otorgamiento o negación de una beca?</b>
Respuesta 1: Igual al anterior.
Respuesta 2: Ningún criterio base, solo se conocen algunas situaciones generales de las personas.

Fuente: elaboración propia

Tal y como se puede ver, las preguntas se orientan principalmente a poder confirmar la problemática del Instituto de Desarrollo de la Inteligencia. Aunque son preguntas abiertas, los entrevistados tendieron a responder de manera muy directa, dado que aún en su proceso manual, los pasos son muy claros y directos, también confirmando la carencia de cualquier tipo de automatización.

Es interesante que, en algunos casos, la falta de controles llega al punto donde hay contradicción en las respuestas, tal es el caso de la pregunta cuatro, referente al registro de horas laboradas, donde uno de los entrevistados indica que este se lleva a cabo en un libro y el otro dice que no existe registro alguno. Esto confirma la necesidad del instituto.

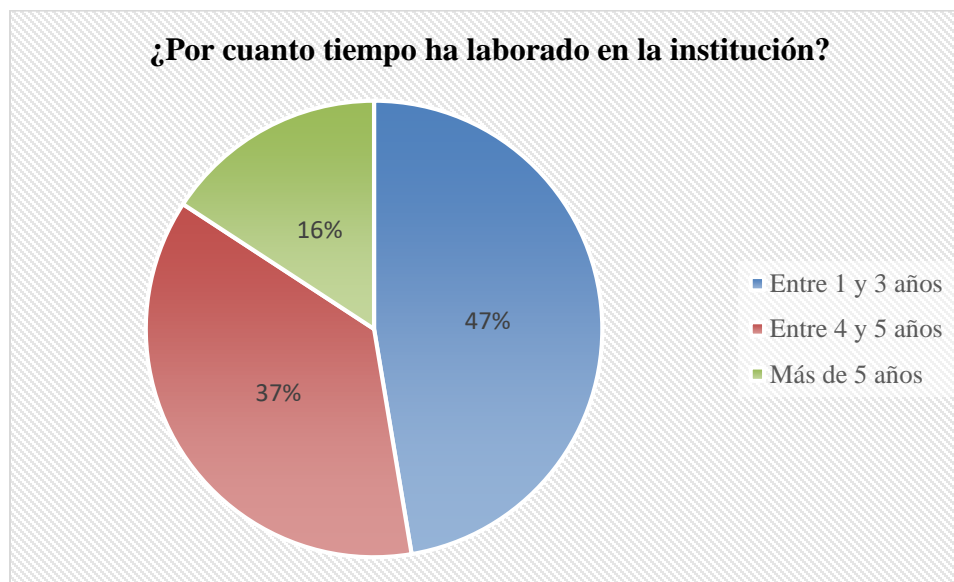
Del mismo modo, las preguntas relacionadas con el otorgamiento de becas confirman, una vez más, la necesidad del proceso de becas, respecto a su otorgamiento y cobro.

Esta pregunta es necesaria para confirmar que actualmente el único modo del pago de planilla es manual.

## Encuesta

El siguiente es el resultado de las preguntas realizadas a través de la encuesta a la segunda población del Instituto de Desarrollo de la Inteligencia, a la cual respondieron un total de 19 personas:

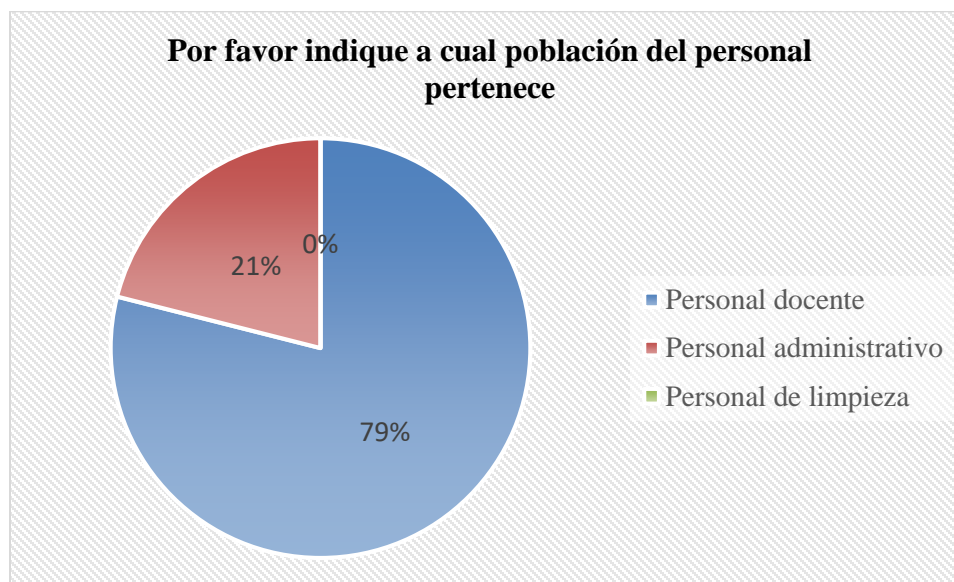
Figura No 2. Gráfico del resultado de la pregunta 1 de la encuesta



Fuente: elaboración propia

Los resultados muestran que el 47 % tiene entre 1 y 3 años de laborar en el centro, el 37 % entre 4 y 5, finalmente, el 16 % más de 5 años. Esta pregunta proporciona información acerca del tiempo que las personas han laborado en la institución y, como consecuencia de ello, cuánto han experimentado los problemas que este proyecto busca solucionar. Poco más de la mitad del personal que brindó su respuesta, ha laborado en el instituto por más de cuatro años, lo cual puede indicar que la información que se provea en las preguntas subsiguientes, proveerá datos generados por una experiencia considerable mediana o amplia.

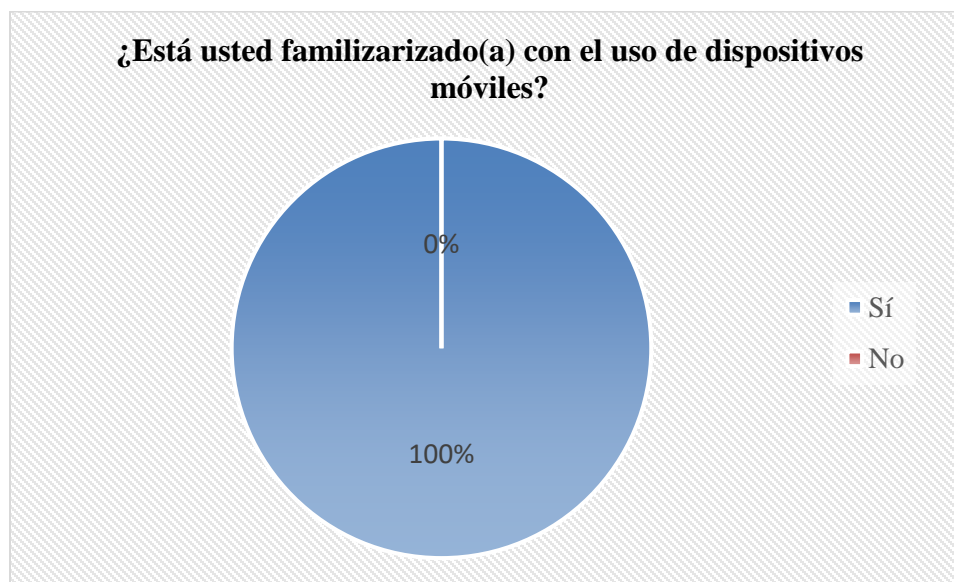
Figura No 3. Gráfico del resultado de la pregunta 2 de la encuesta



Fuente: elaboración propia

La meta de la segunda pregunta es entender las personas que responden, de acuerdo con su labor dentro de la institución y, a la vez, dar un vistazo a qué tan familiarizados están en interactuar con tareas simples, a nivel tecnológico. El 79 % de las respuestas es del personal docente, el 21 % del administrativo y 0 % corresponde al de limpieza. La proporción de respuestas del personal docente y administrativo es acorde con la cantidad total de cada uno de estos tipos. Por otro lado, se observa que ninguna persona del personal de limpieza respondió las preguntas. Aunque cantidad propuesta para la muestra era de 19 personas la encuesta fue enviada a un total de 22 personas, incluyendo al personal de limpieza.

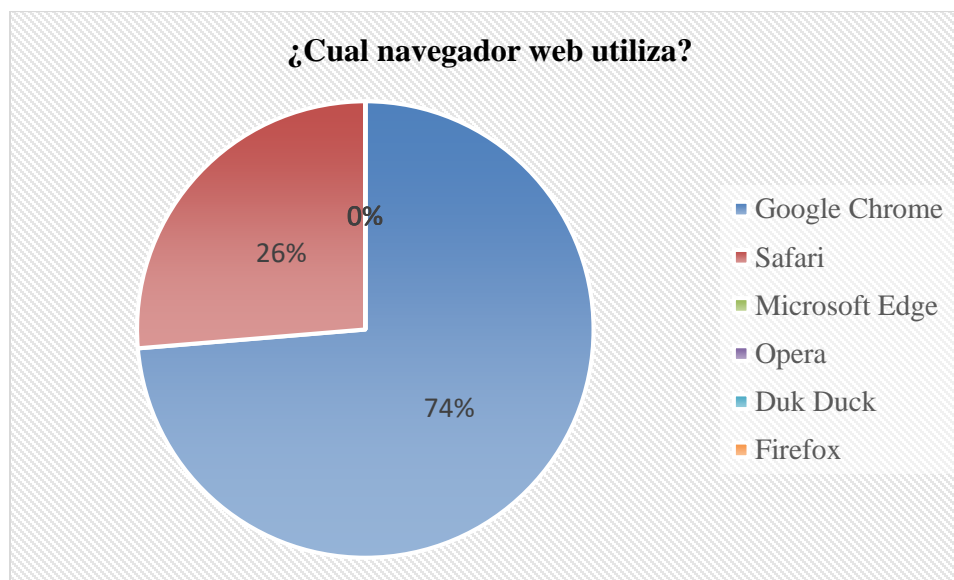
Figura No 4. Gráfico del resultado de la pregunta 3 de la encuesta



Fuente: elaboración propia

En este caso, el 100 % de los encuestados que respondieron se encuentran familiarizados con dispositivos móviles. Los datos arrojados por la pregunta número tres son muy positivos, respecto a la posible implementación del prototipo, pues todas las personas de la muestra están familiarizadas con el uso de dispositivos móviles. Por supuesto que esto es natural, dado el tipo de personas que respondieron, tal y como se muestra en la pregunta anterior.

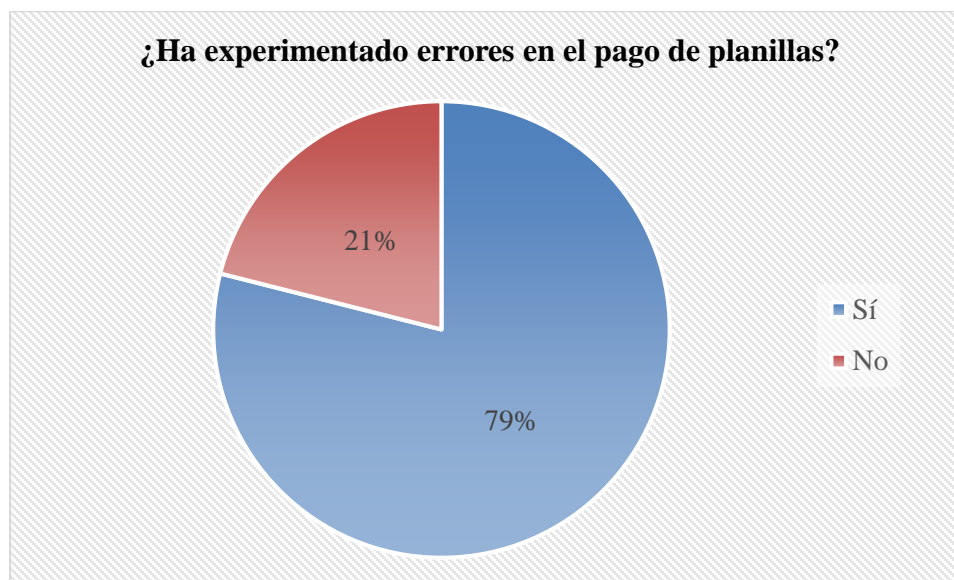
Figura No 5. Gráfico del resultado de la pregunta 4 de la encuesta



Fuente: elaboración propia

Dado que el prototipo será una aplicación web, es importante determinar el tipo de navegador utilizado por los posibles usuarios para asegurar compatibilidad y visualización correcta de las interfaces. La respuesta de la cuarta pregunta es una confirmación de la popularidad entre los usuarios, del uso de dispositivos móviles con sistema operativo Android y, por ende, la utilización del Google Chrome como navegador web en un 74 % de las respuestas y Safari en un 26 %; sin embargo, el prototipo asegura la compatibilidad necesaria.

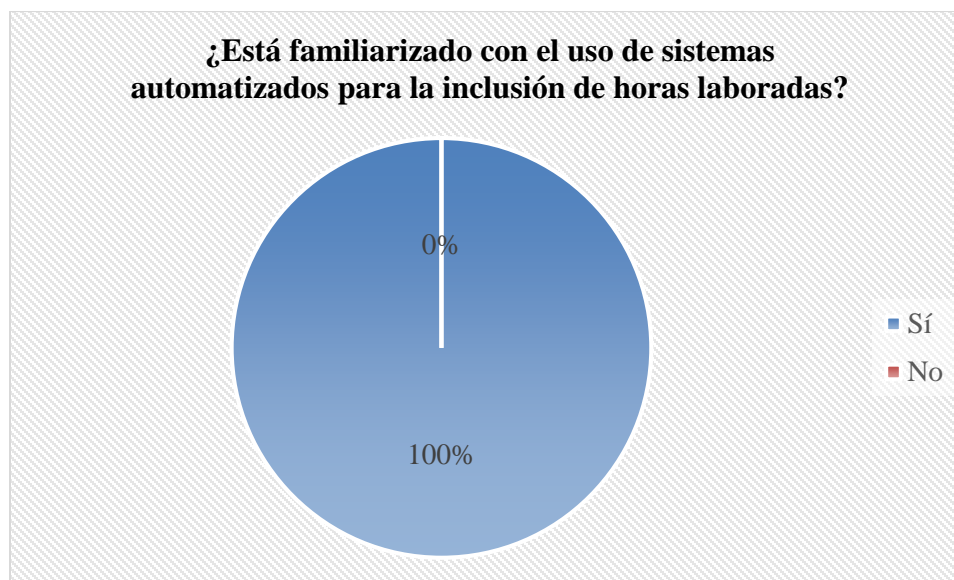
Figura No 6. Gráfico del resultado de la pregunta 5 de la encuesta



Fuente: elaboración propia

La meta de la pregunta número cinco es tanto proveer datos del posible impacto a los colaboradores del instituto, como percibir el porcentaje de la población que podría considerar de gran ayuda e importancia, la automatización de los procesos de pago. Tal y como se observa, el 79 % de la población ha sido impactada en algún momento por errores en el pago de sus salarios, mientras el 21 % no. La problemática, como se mencionó, puede llevar a la desmotivación de los colaboradores, y forma parte de lo que el prototipo busca subsanar.

Figura No 7. Gráfico del resultado de la pregunta 6 de la encuesta



Fuente: elaboración propia

La meta de la pregunta número seis es entender si la familiaridad de los posibles usuarios del prototipo con sistemas similares, lo cual haría la adopción y puesta en marcha del prototipo más sencilla para el personal del instituto. Los datos demuestran que un 100 % de las respuestas indican que sí. De modo que en la muestra el uso y la adopción del prototipo serían bastante naturales, lo cual supone una gran ventaja en términos de la velocidad de dicha adopción.

Figura No 8. Gráfico del resultado de la pregunta 7 de la encuesta

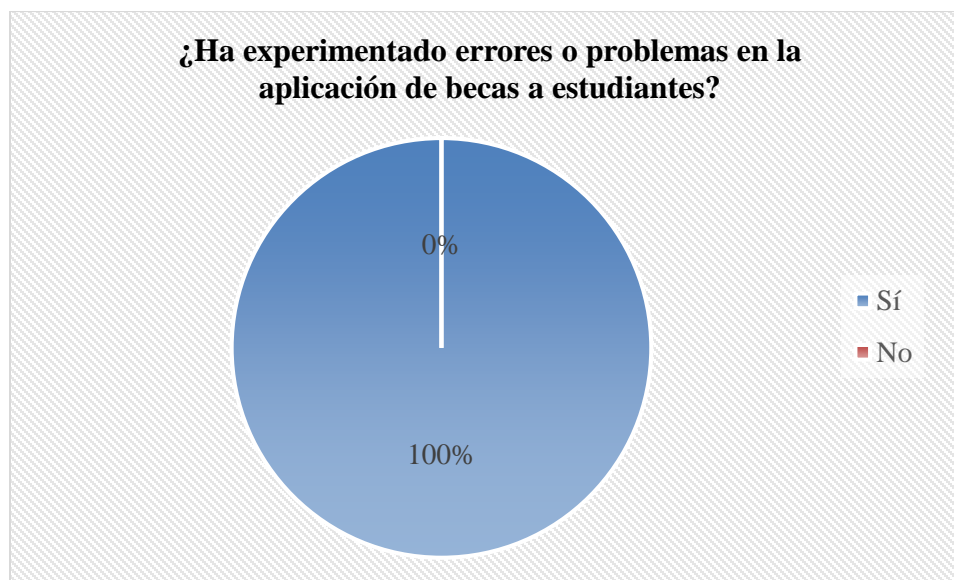


Fuente: elaboración propia

El fin de esta pregunta es dar solidez a la necesidad de un sistema automatizado, a la cual el 79 % respondió afirmativamente y un 21 % de forma negativa. Tal y como se puede observar, los resultados coinciden con los de la pregunta número 5, cuya intención era saber si se había o no experimentados errores en el pago. Basado en los datos provistos, se puede concluir que las personas que tuvieron problemas consideran necesario un sistema automático mientras las que no han tenido problema alguno, no lo ven como algo necesario.

A partir de la pregunta número ocho, la encuesta es orientada al personal administrativo y la meta de confirmar los problemas relacionados al otorgamiento de becas en la institución.

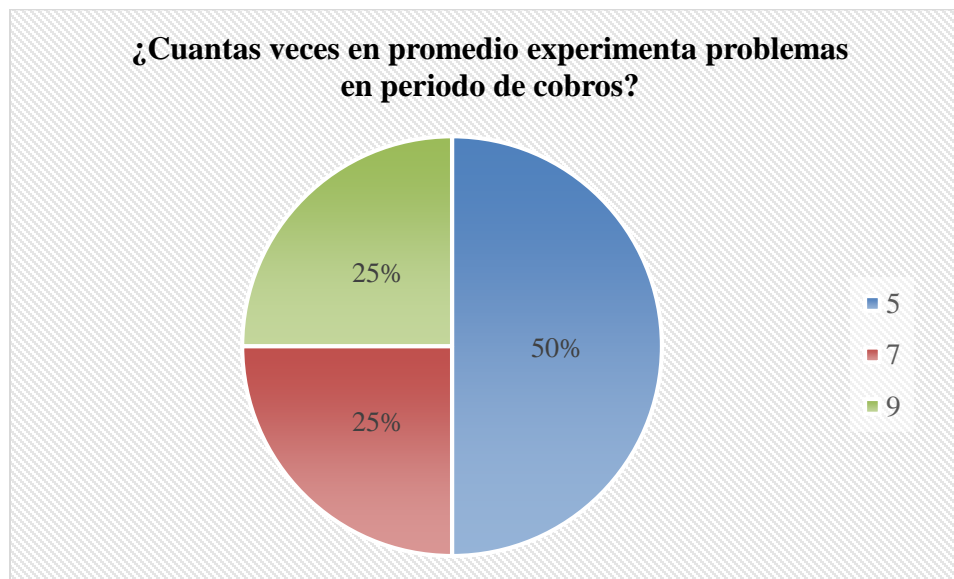
Figura No 9. Gráfico del resultado de la pregunta 8 de la encuesta



Fuente: elaboración propia

El resultado a la pregunta de si se ha experimentado errores en la aplicación de becas, el resultado fue 100 % positivo. Se puede observar una respuesta unánime entre los participantes de la encuesta, en cuanto a haber experimentado problemas durante la aplicación de las becas, coincidiendo con la problemática de este proyecto y apoyando su necesidad.

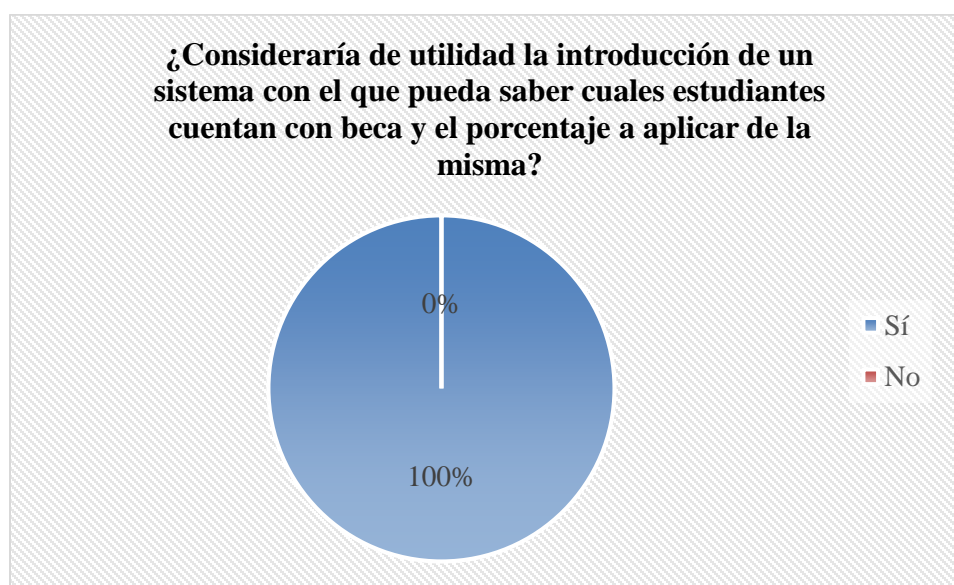
Figura No 10. Gráfico del resultado de la pregunta 9 de la encuesta



Fuente: elaboración propia

Los resultados del este gráfico indican que un 50 % de las personas correspondientes experimentan 5 errores en el periodo de matrícula, 25 % experimentan 7 y 25 % experimentan 9 casos, lo que nos deja notar el impacto de la problemática presente en el instituto, la cual llega no solo al personal administrativo, sino que también afecta tanto a los estudiantes que gozan de este privilegio como a sus padres y encargados. Los datos permiten extrapolar la repetitividad de los incidentes y el disgusto recurrente que puede causar a todas las partes involucradas. Por tanto, esta información también refuerza la necesidad del prototipo propuesto.

Figura No 11. Gráfico del resultado de la pregunta 10 de la encuesta



Fuente: elaboración propia

Se solicita al encuetado considerar la utilidad de un sistema que automatice el proceso de becas fue positiva en un 100 %. La intención de la última pregunta del cuestionario es proveer un cierre respecto a la problemática y a la necesidad de un sistema que permita evitar que estos sucedan. Esta primera parte del análisis deja sin lugar a duda que el personal necesita las funcionalidades propuestas en el sistema de este proyecto.

## CAPÍTULO V

### Conclusiones y recomendaciones

#### Conclusiones

La información es el activo más valioso de toda organización. Esto ha sido cada vez más claro para la dirección del Instituto de Desarrollo de la Inteligencia, quienes han llegado a entender el alcance de los beneficios de la automatización de los procesos, a través de la futura implementación del prototipo desarrollado como aplicación web, la cual les permitirá tener control sobre sus cuentas nominales, minimizando el riesgo de errores humanos, aumentando la productividad y, al menos en lo concerniente al alcance de este proyecto, ayudando a mantener una buena relación obrero-patronal.

El análisis de los requerimientos se realizó en el marco de los problemas planteados, para, de este modo, delimitar el proyecto y enfocar el trabajo a realizar, en las secciones subsecuentes de diseño, desarrollo y pruebas.

Por tanto, una vez finalizado el desarrollo del prototipo funcional de acuerdo con los objetivos establecidos en la sección correspondiente, es posible dar como exitoso el resultado de la realización de un prototipo con los requisitos planteados. A continuación, se presentan las conclusiones de cada objetivo específico en este mismo orden y dirección.

El primer objetivo específico es el de analizar las insuficiencias y necesidades encontradas como parte de la problemática del Instituto de Desarrollo de la Inteligencia. Para esto, se realizaron reuniones con la persona designada como contacto, con el fin de tener una visión más clara y precisa del problema. De este modo, esta persona expuso los requerimientos y necesidades del instituto y lo que se precisaría subsanar, detallados en la sección de planteamiento del problema: falta de controles en la exactitud de los ingresos, errores y falta de control en la aplicación de becas y controles incorrectos en el pago al personal.

El primer capítulo de este documento ilustra de manera clara el proyecto a través de su justificación y proyecciones. El segundo capítulo permite entender el entorno de desarrollo desde

los puntos de vista de software y hardware. También, se aclaran los términos de negocio necesarios para la comprensión integral de las necesidades y el sistema. Finalmente, se describen todas las variables necesarias a tomar en cuenta y cómo se debe confirmar la información de las necesidades.

El segundo objetivo específico se avoca en el diseño del prototipo. Usando la información de los primeros capítulos, se desarrolla una propuesta que inicia con el análisis de las especificaciones del sistema, tomando en cuenta los aspectos de desarrollo de software, requerimientos de hardware, elementos de telecomunicaciones y demás. Todo lo anterior se incorpora al diseño del prototipo tomando en cuenta tanto la arquitectura del sistema como del software, empezando en este punto con el esbozo de las interfases, diseño de la base de datos, procesos, salidas y diagramas. Estos pasos se llevan a cabo con alto nivel de detalle y cumpliendo con la calidad necesaria para el logro óptimo del objetivo.

Una vez concluido el diseño de las interfases y todo lo concerniente a las necesidades del prototipo, se lleva a cabo el siguiente objetivo a través del desarrollo programado de este. El prototipo es la incorporación y realización última de todos los puntos anteriores, creado metódica y estandarizadamente, orientado a proveer al usuario la mejor experiencia de usuario posible y brindando interfaces claras e intuitivas.

El cierre correspondiente del último objetivo se realiza a través de la creación y ejecución de las pruebas exhaustivas, que confirman la funcionalidad de todos los componentes del sistema. Estos se plantean en la última sección de este documento, mostrando detalladamente la meta de las pruebas, la descripción paso a paso de como ejecutarlas y el resultado esperado.

Cabe mencionar que se presenta este documento con gran placer y orgullo, tras un trabajo arduo que combina esfuerzo, largas horas de trabajo, momentos de frustración, pero también momentos de gran alegría.

## **Recomendaciones**

La propuesta de este proyecto y su ámbito se realizan enteramente en el marco de aportar, por medio de la automatización de procesos, un modo de eliminar la problemática descrita. Sin embargo, y como en la mayoría de los casos, se pueden encontrar muchas otras complicaciones que el Instituto de Desarrollo de la Inteligencia también puede mejorar a través de la automatización de procesos. A continuación, se presentan algunas recomendaciones generales de posibles funcionalidades que podrían agregarse en versiones futuras.

### **Contratos de pago**

Los contratos de pago con los padres o encargados podrían automatizarse de manera sencilla a través de un formulario y firma digital. Esto aliviaría el registro físico y evitaría la impresión de los contratos ahorrando los costos del papel, tinta y la subsecuente necesidad de almacenamiento.

Adicionalmente, en caso de problemas contractuales, la institución contaría más ágilmente con la información y detalles del contrato. La elaboración de esta funcionalidad

### **Registro de planes de estudio**

Los planes de estudio se hacen físicamente y no hay manera de saber su progreso. Estos planes podrían integrarse con un módulo de materiales didácticos y en conjunto, permitir que los planeamientos estén ligados a materiales didácticos y en conjunto, conforme se impartan las lecciones poder tanto verificar el proceso del programa, como tener el material utilizado disponible y ligado a la clase correspondiente.

Esta información también permitiría entender calcular estadísticamente la eficiencia de entrega de las clases y el conocimiento relacionado con el planeamiento. De esta manera, se podrían establecer estrategias de mejora en donde se encuentren deficiencias.

Un beneficio adicional de este módulo es que los estudiantes que no puedan asistir a clases con una justificación de los padres puedan acceder al material de esta.

### **Notificación automática de ausencias y problemas de conducta**

Mientras muchos padres se mantienen al tanto de problemas de conducta o ausencias de sus hijos, otros no lo hacen. Teniendo como meta el poder asegurar que la información se transmite a todos los padres de igual manera, se puede incluir un módulo que integre la toma de asistencia al inicio de lecciones y las notificaciones por problemas de conducta. Los datos de ausentismo y las boletas pueden hacerse disponibles en un reporte para los padres, mostrando como afectan la nota de conducta de los estudiantes.

Adicionalmente, se le podrían agregar dos funcionalidades al módulo de toma de asistencia. La primera podría utilizarse para que el padre o encargado pueda notificar de manera automática a la institución si el estudiante no puede asistir, con lo cual también el profesor estaría al tanto de la ausencia justificada. La segunda permitiría notificar de manera automática a los padres o encargados si el estudiante llegó tarde o no llegó a clases, una vez que se termine de pasar lista y tras un periodo preestablecido.

### **Automatización de tareas y trabajos extra-clase**

El planeamiento integrado permitiría incluir un módulo de manejo de tareas y trabajos asignados para realizar en el hogar. Por medio de este, los profesores pueden establecer fechas límite y la rúbrica de evaluación, calidad y solicitud de confirmación de que se está al tanto del trabajo de manera automática. Con esto, tanto padres o encargados sabrán la fecha de entrega de la tarea o trabajo, podrán acceder con los estudiantes a los enunciados y, donde aplique, proveer una respuesta digital antes de la fecha límite. Además, el módulo puede permitir a los profesores asignar la nota correspondiente una vez que se haya completado la evaluación.

Sería conveniente incluir en el módulo una funcionalidad anti-plagio, que permita tanto a hijos, padres y profesores ver si algún porcentaje del trabajo realizado corresponda a una copia ilegal y utilizar el reglamento correspondiente.

### **Disponibilidad de notas**

Este módulo proveería a los padres o encargados la evolución de la nota de los estudiantes en comparación con el resultado esperado a través del trimestre, sin la necesidad de tener que esperar a que este finalice.

Los datos de las notas arrojados por este módulo podrían utilizarse para evaluar estadísticamente si se da una disminución en el rendimiento de los estudiantes de manera individual o como población. Entre los beneficios se puede encontrar que si la disminución fuera individual, se podrían plantear acciones como sesiones de estudio para reforzar los temas difíciles para el estudiante. En caso de que la disminución sea grupal, podrían evaluarse los planes de estudio para encontrar posibles mejoras.

### **Agenda digital bidireccional**

Tanto padres o encargados como profesores podrían solicitar citas para evaluar en conjunto problemas de los estudiantes, áreas de mejora, recomendaciones, etc.

En caso de que un estudiante muestre problemas de alguna índole y el padre no atienda a solicitudes de citas, la información se puede ser utilizada por la institución como referencia en caso de reclamos posteriores. De la misma manera, si el padre o encargado no obtuviera respuesta a solicitudes de cita enviadas a los profesores, el caso podría notificarse a la dirección por medio de este módulo para el seguimiento correspondiente.

### **Mayor funcionalidad en la creación y cobro de actividades**

Durante la fase de investigación, se planteó que la creación y cobro de actividades se haría a nivel de todo el instituto. Durante la fase final de la programación, se reconoció el escenario donde las actividades podrían crearse a nivel de sección para mayor flexibilidad. Por esta razón, se recomendaría hacer los cambios respectivos en este apartado.

### Generación de claves aleatorias para el primer uso

En tanto la aplicación crezca en complejidad y funcionalidades, será necesario mejorar la seguridad. Por este motivo, se sugiere utilizar la generación de claves aleatorias para los casos de usuarios nuevos o cambio de clave. La nueva contraseña podría enviarse al correo electrónico por defecto, para automatizar el proceso y minimizar la posibilidad de violaciones de acceso.

La siguiente es la propuesta por evaluar con la institución una vez el proyecto sea aprobado, para la implementación de las funcionalidades de esta sección:

Cuadro No 8. Propuesta de implementación de recomendaciones

Descripción	Desarrollador	Esfuerzo y propuesta de implementación
Generación de claves aleatorias para el primer uso	Dennis Sojo	10 horas Julio 2019
Contratos de pago	Dennis Sojo	25 horas Setiembre 2019
Notificación automática de ausencias y problemas de conducta	Dennis Sojo	25 horas Noviembre 2019
Mayor funcionalidad en la creación y cobro de actividades	Dennis Sojo	25 horas Febrero 2020
Registro de planes de estudio	Dennis Sojo	25 horas Abril 2020
Disponibilidad de notas	Dennis Sojo	25 horas Junio 2020
Automatización de tareas y trabajos extra-clase	Dennis Sojo	40 horas Noviembre 2020
Agenda digital bidireccional	Dennis Sojo	25 horas Febrero 2021

Fuente: elaboración propia

## CAPÍTULO VI

### Propuesta

En este capítulo se procede, inicialmente, a definir y diseñar todos los elementos necesarios para realizar un desarrollo óptimo del prototipo, se definirán los casos de uso, el software necesario para el desarrollo y puesta en marcha de la aplicación, el hardware que se requiere para ello, además, se definirá la estructura del almacén de datos, las pantallas y reportes por implementarse según los módulos que componen el prototipo y se finalizará con la ejecución de pruebas para validar el correcto funcionamiento de la aplicación.

#### **Análisis**

El análisis realizado se ejecutó en Instituto del Desarrollo de la Inteligencia, quienes definieron el alcance de la aplicación y la manera en que es necesario ejecutar cada tarea de los procesos a realizar. Posteriormente, se definió cuál sería la configuración ideal del software y hardware por utilizar y, finalmente, se precisó qué información requiere almacenarse en la base de datos.

#### **Análisis detallado del software desarrollado.**

El sistema web para el Instituto de Desarrollo de la Inteligencia se ha sido desarrollado utilizando herramientas de software libre, entre las cuales cuentan aplicaciones como Notepad++, que es un IDE de desarrollo que permite escribir programas en distintos lenguajes de programación como lo son PHP, HTML, CSS y Javascript, utilizados en el desarrollo de este sistema. Además, se utilizó una plantilla web gratuita llamada *AdminLTE Control Panel Template*, extraída del sitio web <https://adminlte.io/>. A continuación, se explican detalladamente los módulos que fueron desarrollados para la funcionalidad de cada uno.

#### ***Módulo de seguridad.***

Este módulo implementa la seguridad en las transacciones que se realicen en el sistema al ingresar utilizando un usuario y contraseña encriptada para fortalecer la seguridad. En el sistema existe un rol de super usuario que será utilizado solo por el administrador del sistema, además del

rol de personal de secretaría, que es el encargado de las transacciones a realizar en la aplicación. Estos tendrán acceso en todos los módulos descritos más adelante en esta sección.

### ***Módulo de administración de estudiantes.***

Este módulo implementa diversas opciones relacionadas con los estudiantes de la institución y detalladas a continuación.

La primera opción es la de listar estudiante, esto muestra las siguientes opciones para los estudiantes listados:

- Perfil estudiante: muestra los datos de los estudiantes y la opción de desactivar o activar el estudiante.
- Familiares estudiante: muestra los familiares o encargados del estudiante, con las opciones de ver los datos de cada uno y para contactarlos. También, se pueden agregar nuevos familiares o encargados. Además, en esta sección lleva a una subopción que permite modificar tanto los datos como los datos de contacto del familiar o encargado.
- Contactos estudiante: esta opción muestra las opciones para agregar, modificar o remover los modos de contactar al estudiante.
- Becas estudiante: a través de esta opción, se pueden verificar si al estudiante se le han asignado becas por cada periodo lectivo. También, es posible asignar o ingresar una beca para el periodo actual o desactivarlas.
- Editar estudiante: usando esta opción, se pueden editar los datos del perfil del estudiante.

Esta sección también cuenta con una opción llamada matrículas, la cual se detalla en el módulo de administración de matrículas.

La segunda opción en este menú es la siguiente:

- **Agregar estudiante:** permite añadir nuevos estudiantes, como parte del proceso de matrícula con todos los datos correspondientes. Después de ingresar un estudiante, se muestra en la sección anterior de Listar Estudiante, donde se agregan los datos de descritos en la primera opción principal.

### ***Módulo de administración de empleados.***

Este módulo implementa la administración de la información del empleado, las opciones de agregar o insertar, editar, activar o desactivar al empleado y, en caso de que sea un profesor, asignar cursos lectivos. Como última opción, permite agregar adelantos de salario y el pago de estos.

Al ingresar, el usuario puede ver tres opciones, la primera es la de listar empleados, la cual muestra todos los empleados y las siguientes opciones para cada uno:

- **Perfil empleado:** muestra la información del empleado y las opciones para activarlo o desactivarlo.
- **Contactos empleado:** muestra los datos específicos de cómo contactar al empleado y las opciones para agregar, modificar o eliminar dato de contacto.
- **Cursos empleado:** en caso de que el empleado sea un profesor, este botón aparece activado y lleva a ver los cursos al igual que las posibilidades de agregar, modificar o eliminar la asignación de cursos.
- **Salarios empleado:** muestra un historial de los salarios del empleado, así como los adelantos salariales solicitados en cada periodo. Además, permite la solicitud o eliminación de adelantos en el periodo actual.
- **Editar empleado:** permite editar los datos del perfil del empleado

La segunda opción principal de esta sección es la siguiente:

- Agregar empleado: permite adicionar empleados nuevos con todos los datos correspondientes.

La última opción es la siguiente:

- Pagar salarios: permite el cálculo y reporte del pago de los empleados, realizando las deducciones de ley correspondientes, además de los adelantos salariales.

### ***Módulo de administración de matrículas.***

Este módulo permite realizar la matrícula de los estudiantes para el periodo lectivo, así como los cobros de la matrícula misma, las mensualidades del curso lectivo y las actividades extracurriculares.

En aras de hacer la tarea más intuitiva y fácil para el usuario, este debe ingresar a la sección de administrar estudiante y dentro de ella la de listar estudiantes. Aquí se muestra la opción matrículas, la cual, después de ser seleccionada muestra, cuatro opciones:

- Realizar matrícula: ya que se llega a esta opción después de haber seleccionado un estudiante, el usuario selecciona el curso lectivo correspondiente para realizar la matrícula del estudiante.
- Pagar: permite seleccionar un curso lectivo para cancelar la matrícula correspondiente.
- Mensualidades: al seleccionar una matrícula, se muestran los meses del año para los que no se ha realizado el pago correspondiente
- Actividades: también se pueden pagar las actividades para el curso lectivo asociado a la matrícula.

### Análisis detallado del hardware requerido.

En esta sección se detalla el hardware requerido para poder desarrollar el prototipo funcional, los recursos necesarios para poner el sistema en un ambiente de producción y los costos correspondientes:

Cuadro No 9. Hardware utilizado durante la etapa de desarrollo

Recurso	Especificaciones	Costo
Computadora	Modelo: Lenovo ThinkPad T570 Procesador: Intel Core i5 2.6 GHz RAM: 16 GB Almacenamiento: 500 GB SSD	US \$1,709 [Precio de acuerdo con la página Lenovo.com al 14 de diciembre del 2018]

Fuente: elaboración propia

Como es lógico, es necesario que el desarrollador cuente con el equipo para poder iniciar el proyecto. Para este caso, no fue necesario el desembolso, utilizando un sistema disponible acorde con las especificaciones.

Cuadro No 10. Hardware utilizado durante la etapa de producción

Recurso	Especificaciones	Costo
Servidor de aplicaciones	RAM: 1 GB	US \$15.00 por mes CR ₡8,970.00
Almacenamiento	50 GB	CR ₡0.00
Base de datos MySQL	50 GB	US \$5.00 por mes CR ₡2,990.00
Dispositivos móviles	Cualquier dispositivo móvil de uso personal	CR ₡0.00
Tipo de cambio ₡598.00 al 14/12/18 (Banco Central de Costa Rica [BCCR], 2018)		

Fuente: elaboración propia

En este caso, el hardware requerido en la etapa de producción debe ser arrendado, la propuesta de arrendamiento en la nube fue propuesta al contacto del Instituto de Desarrollo de la Inteligencia, quien indicó estar de acuerdo con asumir el costo.

Además, indica el contacto que los dispositivos móviles para la realización de las tareas serán los propios.

### **Elementos relacionados con telecomunicaciones.**

Respecto al tema de telecomunicaciones, tanto en la etapa de desarrollo como en la de producción, el único recurso necesario es contar con conexión a internet, para este caso, en la etapa de desarrollo se contó con una velocidad de 13Mbps para trabajar con el sistema desarrollado. Los dispositivos móviles requeridos son de velocidad variable, dependiendo de la calidad de señal Wi-Fi con que se cuenta en el instituto, que actualmente se conecta a 10Mbps a Internet, siendo suficiente para realizar las tareas requeridas en la implementación.

### **Descripción detallada de la base de datos.**

Para el desarrollo de dicho sistema, se implementó una base de datos relacional MySQL, la cual cuenta con una licencia libre y gratuita, por lo que no se incurrió en ningún gasto durante el desarrollo de la aplicación. Esta base de datos está configurada inicialmente con una capacidad de 50GB, lo cual genera costos por almacenamiento de \$5 mensuales que equivalen aproximadamente a ₡2,990.00 (dos mil novecientos noventa colones) (Banco Central de Costa Rica [BCCR], 2018).

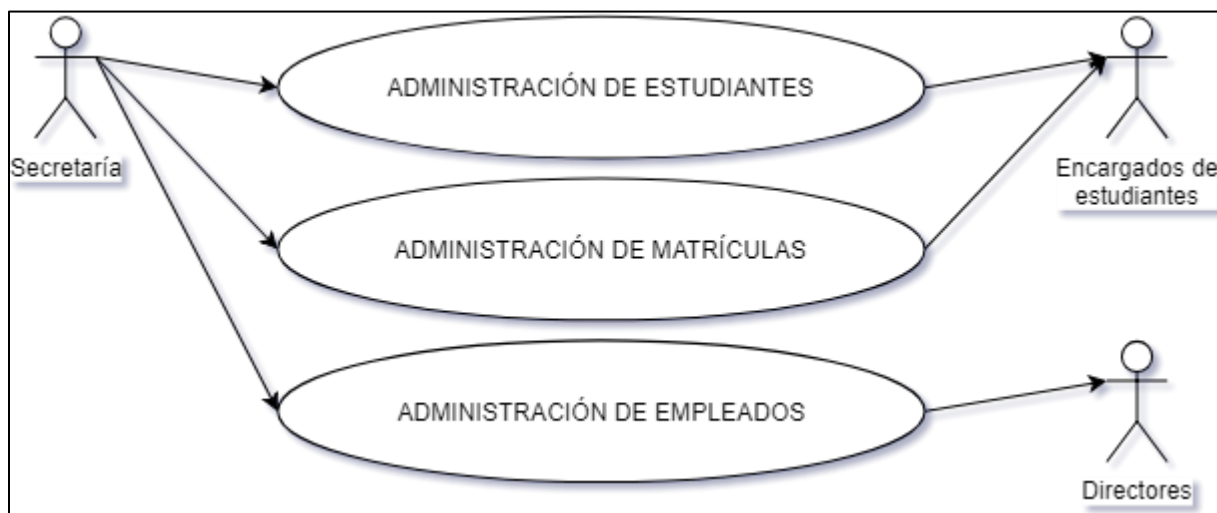
### **Descripción del personal requerido**

Dado el análisis de las tareas, no hay necesidad de cambios en el personal, por lo que las personas de la secretaría están capacitadas para realizar las tareas, utilizando sus dispositivos móviles personales.

## Casos de uso

A continuación, se presenta el diagrama de casos de uso, el mismo muestra los actores que interactúan con el sistema.

Figura No 12. Diagrama de casos de uso



Fuente: elaboración propia

Basado en el diagrama anterior, se procede a definir cada uno de los casos de uso, los cuales se componen de los siguientes elementos:

**Número de caso de uso:** se asigna un número al caso para identificarlo secuencialmente.

**Nombre del caso de uso:** se asigna un nombre al caso de uso para identificarlo por función.

**Fecha de elaboración:** se define en qué momento se desarrolló el caso de uso.

**Descripción del caso de uso:** es una descripción breve acerca del objetivo del caso.

**Autor del caso de uso:** muestra quién fue la persona que lo desarrolló.

**Actores relacionados:** muestra qué usuarios son los que interactúan en el caso.

**Precondiciones:** son todos los requisitos que se deben cumplir antes de iniciar el caso.

**Flujo básico del caso de uso:** este caso de uso comienza cuando el actor hace algo. Un actor siempre inicia casos de uso. El caso de uso describe lo que el actor hace y lo que el sistema hace en respuesta. Esto es descrito en forma de un diálogo entre el actor y el sistema.

**Sub-flujos:** corresponde a las diferentes opciones (alternativas funcionales) que un actor tiene al iniciar con el Flujo Básico.

**Flujos alternos:** corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores.

**Requerimientos especiales:** un requerimiento especial, no es fácilmente o naturalmente especificado en el texto del flujo de eventos del caso de uso. Los ejemplos de requerimientos especiales incluyen asuntos legales, regulatorios, normas de aplicación, atributos de calidad para ser construidos incluyendo la utilidad, la confiabilidad, el funcionamiento o requerimientos de soporte.

**Postcondiciones:** una postcondición de un caso de uso es una lista de posibles estados en los que el sistema y/o variables pueden estar inmediatamente después de que un caso de uso ha finalizado.

Cuadro No 11. Descripción de los casos de uso

Prototipo funcional de control de cuentas nominales del instituto de desarrollo de inteligencia, ubicado en hatillo	
Número de caso de uso:	1
Nombre del caso de uso:	Administración de estudiantes
Fecha elaboración:	14/12/18
Descripción del caso de uso:	En este caso de uso, el actor podrá insertar, editar, desactivar, gestionar información del estudiante y asignarle becas según criterio institucional.
Autor caso de uso:	Denis Sojo Zamora
Actores relacionados:	Secretaría
<b>Precondiciones</b>	
El usuario está registrado en el sistema.	

El usuario inició sesión en el sistema.	
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
1. El usuario presiona el botón “Administrar estudiantes”.	
2. El sistema muestra las opciones:	
Listar estudiantes.	
Insertar estudiantes.	
3. En caso de elegir Listar estudiantes, aparece la lista de estudiantes y las siguientes opciones por cada registro:	
Perfil estudiante. Ver sub-flujo "SF01-Perfil estudiante"	
Familiares estudiante. Ver sub-flujo "SF02-Familiares estudiante"	
Contactos estudiante. Ver sub-flujo "SF03-Contactos estudiante"	
Matrículas estudiante. Ver caso de uso "Administración de Matrículas"	
Becas estudiante. Ver sub-flujo "SF04 - Becas estudiante"	
Editar estudiante. Ver sub-flujo "SF05 - Editar estudiante"	
4. En caso de elegir Insertar estudiantes, ver sub-flujo "SF06 - Insertar estudiante"	
<b>Sub-flujos</b>	
<b>SF01 - Perfil estudiante</b>	1. El usuario selecciona el estudiante por consultar.
	2. El usuario hace clic en el botón "Perfil" del estudiante seleccionado.
	3. El sistema muestra información actual del estudiante seleccionado.
	4. En caso de ser necesario modificar el estado del estudiante, el usuario presiona el botón "Desactivar/Activar estudiante".
<b>SF02 - Familiares estudiante</b>	1. El usuario selecciona el estudiante por consultar.
	2. El usuario hace clic en el botón "Familiares" del estudiante seleccionado.
	3. El sistema muestra información actual de los familiares del estudiante seleccionado.
	4. El sistema muestra las opciones:
	Perfil
	Contactos
	5. En caso de elegir Perfil, muestra información del familiar.
	6. En caso de elegir Contactos, muestra información de los contactos del familiar.

	7. De ser necesario asignar nuevos familiares al estudiante, el usuario completa el formulario “Ingresar Familiares estudiante”.
	Datos del formulario: Ver flujo alterno “FA01 – Validación de datos familiares”.
	8. El usuario presiona el botón “Asignar”.
	9. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alterno “FA05 – Error en solicitud”.
	10. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>SF03 - Contactos estudiante</b>	1. El usuario selecciona el estudiante por consultar.
	2. El usuario hace clic en el botón "Contacto" del estudiante seleccionado.
	3. Muestra información de los contactos del estudiante.
	4. De ser necesario asignar nuevos contactos al estudiante, el usuario completa el formulario "Ingresar Contactos estudiante”.
	Datos del formulario: Ver flujo alterno “FA02 – Validación de datos de contacto”.
	5. El usuario presiona el botón “Asignar”.
	6. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alterno “FA05 – Error en solicitud”.
	7. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>SF04 - Becas estudiante</b>	1. El usuario selecciona el estudiante por consultar.
	2. El usuario hace clic en el botón "Becas" del estudiante seleccionado.
	3. Muestra información de las becas del estudiante.
	4. De ser necesario asignar nuevas becas al estudiante, el usuario completa el formulario “Ingresar Becas estudiante”.
	Datos del formulario: Ver flujo alterno “FA03 – Validación de datos de becas”.
	5. El usuario presiona el botón “Asignar”.
	6. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alterno “FA05 – Error en solicitud”.
	7. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>SF05 - Editar estudiante</b>	1. El sistema muestra el formulario “Editar estudiante”, con los datos actuales del mismo.

	2. El usuario completa el formulario “Editar estudiante”.
	Datos del formulario: Ver flujo alterno “FA04 – Validación de datos del estudiante”.
	3. El usuario presiona el botón “Editar”.
	4. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alterno “FA05 – Error en solicitud”.
	5. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>SF06 - Insertar estudiante</b>	1. El sistema muestra el formulario “Insertar estudiante”.
	2. El usuario completa el formulario “Insertar estudiante”.
	Datos del formulario: Ver flujo alterno “FA04 – Validación de datos del estudiante”.
	3. El usuario presiona el botón “Insertar”.
	4. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alterno “FA05 – Error en solicitud”.
	5. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>Flujos alternos</b>	
<b>FA01 Validación de datos familiares:</b>	
<p>Obligatoriedad de los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tipo de cédula</li> <li>○ Cédula</li> <li>○ Nombre</li> <li>○ Primer apellido</li> <li>○ Sexo</li> <li>○ Nacionalidad</li> <li>○ Permiso de notificaciones</li> <li>○ Convivencia con el estudiante</li> <li>○ Contacto de emergencia</li> <li>○ Relación con el estudiante</li> </ul> <p>Formato de campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tipo de cédula (lista de selección)</li> <li>○ Cédula (máscara de datos)</li> <li>○ Fecha de nacimiento (calendario)</li> <li>○ Sexo (lista de selección)</li> <li>○ Nacionalidad (lista de selección)</li> <li>○ Estado civil (lista de selección)</li> <li>○ Permiso de notificaciones (lista de selección)</li> <li>○ Convivencia con el estudiante (lista de selección)</li> <li>○ Contacto de emergencia (lista de selección)</li> <li>○ Relación con el estudiante (lista de selección)</li> </ul>	

**FA02 Validación de datos de contacto:**

Obligatoriedad de los campos:

- Formulario “agregar emails”
  - Email
- Formulario “agregar teléfonos”
  - Teléfono
- Formulario “agregar domicilios”
  - Distrito
  - Domicilio

Formato de campos:

- Formulario “agregar emails”
  - Email (tipo email)
- Formulario “agregar teléfonos”
  - Teléfono (máscara de datos)
- Formulario “agregar domicilios”
  - Distrito (lista de selección)

**FA03 Validación de datos de becas:**

Obligatoriedad de todos los campos.

Formato de campos:

- Curso lectivo (lista de selección)
- Tipo beca (lista de selección)
- Porcentaje (numeral máximo 100)
- Aplica matrícula (lista de selección)
- Aplica mensualidad (lista de selección)
- Aplica actividades (lista de selección)

**FA04 Validación de datos del estudiante:**

Obligatoriedad de los campos:

- Tipo de cédula
- Cédula
- Nombre
- Primer apellido
- Sexo
- Nacionalidad
- Fecha de ingreso
- Discapacidad
- Adecuación
- Apoyo educativo
- Hacer ejercicio

Formato de campos:

- Tipo de cédula (lista de selección)
- Cédula (máscara de datos)
- Fecha de nacimiento (calendario)
- Sexo (lista de selección)
- Nacionalidad (lista de selección)
- Estado civil (deshabilitado predefinido como soltero)

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fecha de ingreso (calendario)</li> <li>○ Fecha de egreso (calendario)</li> <li>○ Discapacidad (lista de selección)</li> <li>○ Adecuación (lista de selección)</li> <li>○ Apoyo educativo (lista de selección)</li> <li>○ Hacer ejercicio (lista de selección)</li> </ul>	
<b>FA05 Error en solicitud:</b>	
El sistema muestra un mensaje indicando que se produjo un error.	
<b>Requerimientos especiales</b>	
No existen requerimientos especiales.	
<b>Postcondiciones</b>	
No existen postcondiciones.	
<b>Número de caso de uso:</b>	2
<b>Nombre del caso de uso:</b>	Administración de empleados
<b>Fecha elaboración:</b>	14/12/18
<b>Descripción del caso de uso:</b>	En este caso de uso el actor podrá insertar, editar, desactivar, gestionar información del empleado, asignar cursos en caso de ser profesor y pagar salarios.
<b>Autor caso de uso:</b>	Denis Sojo Zamora
<b>Actores relacionados:</b>	Secretaría
<b>Precondiciones</b>	
El usuario está registrado en el sistema.	
El usuario inició sesión en el sistema.	
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
1. El usuario presiona el botón “Administrar empleados”.	
2. El sistema muestra las opciones:	
Listar empleados.	
Insertar empleados.	
Pagar salarios.	
3. En caso de elegir Listar empleados, aparece la lista de empleados y las siguientes opciones por cada registro:	
Perfil empleado. Ver sub-flujo "SF01-Perfil empleado"	
Contactos empleado. Ver sub-flujo "SF02 -Contactos empleado"	
Salarios empleados. Ver sub-flujo "SF03 - Salarios empleados"	
Editar empleado. Ver sub-flujo "SF04 - Editar empleado"	

4.	En caso de elegir Pagar salarios. Ver sub-flujo "SF05 - Pago de salarios"
5.	En caso de elegir Insertar empleados, ver sub-flujo "SF06 - Insertar empleado"
<b>Sub-flujos</b>	
<b>SF01 - Perfil empleado</b>	1. El usuario selecciona el empleado por consultar.
	2. El usuario hace clic en el botón "Perfil" del empleado seleccionado.
	3. El sistema muestra información actual del empleado seleccionado.
	4. En caso de ser necesario modificar el estado del empleado, el usuario presiona el botón "Desactivar/Activar empleado".
<b>SF02 - Contactos empleado</b>	1. El usuario selecciona el empleado por consultar.
	2. El usuario hace clic en el botón "Contacto" del empleado seleccionado.
	3. Muestra información de los contactos del empleado.
	4. De ser necesario asignar nuevos contactos al empleado, el usuario completa el formulario "Ingresar Contactos empleado".
	Datos del formulario: Ver flujo alternativo "FA01 – Validación de datos de contacto".
	5. El usuario presiona el botón "Asignar".
	6. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alternativo "FA05 – Error en solicitud".
	7. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>SF03 - Salarios empleado</b>	1. El usuario selecciona el empleado por consultar.
	2. El usuario hace clic en el botón "Salarios" del empleado seleccionado.
	3. Muestra información de los salarios del empleado.
	4. De ser necesario asignar adelantos de salario al empleado, el usuario hace clic en el botón "Adelantos" del curso lectivo correspondiente.
	5. De ser necesario asignar adelantos de salario al empleado, el usuario completa el formulario "Solicitar adelanto de salario".
	Datos del formulario: Ver flujo alternativo "FA02 – Validación de datos de adelantos salariales".

	6. El usuario presiona el botón “Solicitar Adelanto de Salario”.
	7. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alterno “FA05 – Error en solicitud”.
	8. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>SF04 - Editar empleado</b>	1. El usuario selecciona el empleado por modificar.
	2. El usuario hace clic en el botón Editar del empleado seleccionado.
	3. El sistema muestra el formulario “Editar empleado” con la información actual del empleado seleccionado.
	4. El usuario completa el formulario “Editar”.
	Datos del formulario: Ver flujo alterno “FA04 – Validación de datos del empleado”.
	5. El usuario presiona el botón “Editar”.
	6. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alterno “FA05 – Error en solicitud”.
	7. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>SF05 - Pago de salarios</b>	1. El sistema muestra el formulario “Pagar salarios”.
	2. El usuario presiona el botón "Pagar salarios”.
	3. El sistema realiza los cálculos de planilla para cada empleado. En caso de error ver flujo alterno “FA05 – Error en solicitud”.
	4. El sistema muestra un reporte con el detalle de los montos a depositar a cada empleado.
<b>SF06 - Insertar empleado</b>	1. El sistema muestra el formulario “Insertar empleado”.
	2. El usuario completa el formulario “Insertar empleado”.
	Datos del formulario: Ver flujo alterno “FA04 – Validación de datos del empleado”.
	3. El usuario presiona el botón “Insertar”.
	4. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alterno “FA05 – Error en solicitud”.
	5. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>Flujos alternos</b>	
<b>FA01 Validación de datos de contacto:</b>	
Obligatoriedad de los campos:	
○ Formulario “agregar emails”	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Email</li> <li>○ Formulario “agregar teléfonos” <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teléfono</li> </ul> </li> <li>○ Formulario “agregar domicilios” <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distrito</li> <li>▪ Domicilio</li> </ul> </li> </ul> <p>Formato de campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Formulario “agregar emails” <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Email (tipo email)</li> </ul> </li> <li>○ Formulario “agregar teléfonos” <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teléfono (máscara de datos)</li> </ul> </li> <li>○ Formulario “agregar domicilios” <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distrito (lista de selección)</li> </ul> </li> </ul>
<b>FA02 Validación de datos de adelantos salariales:</b>
<p>Obligatoriedad de todos los campos.</p> <p>Formato de campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Monto (numeral máximo 50 % del salario bruto)</li> </ul>
<b>FA03 Validación de datos del empleado:</b>
<p>Obligatoriedad de los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tipo de cédula</li> <li>○ Cédula</li> <li>○ Nombre</li> <li>○ Primer apellido</li> <li>○ Sexo</li> <li>○ Nacionalidad</li> <li>○ Fecha de ingreso</li> <li>○ Puesto</li> </ul> <p>Formato de campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tipo de cédula (lista de selección)</li> <li>○ Cédula (máscara de datos)</li> <li>○ Fecha de nacimiento (calendario)</li> <li>○ Sexo (lista de selección)</li> <li>○ Nacionalidad (lista de selección)</li> <li>○ Estado civil (deshabilitado predefinido como soltero)</li> <li>○ Fecha de ingreso (calendario)</li> <li>○ Fecha de egreso (calendario)</li> <li>○ Puesto (lista de selección)</li> <li>○ Cantidad de lecciones (numeral)</li> <li>○ Salario (numeral)</li> </ul>
<b>FA04 Error en solicitud:</b>
El sistema muestra un mensaje indicando que se produjo un error.
<b>Requerimientos especiales</b>
No existen requerimientos especiales.

<b>Postcondiciones</b>	
No existen postcondiciones.	
<b>Número de caso de uso:</b>	3
<b>Nombre del caso de uso:</b>	Administración de matrículas.
<b>Fecha elaboración:</b>	14/12/18
<b>Descripción del caso de uso:</b>	En este caso de uso el actor podrá realizar matrículas y realizar cobros por concepto de matrículas, mensualidades y actividades.
<b>Autor caso de uso:</b>	Denis Sojo Zamora
<b>Actores relacionados:</b>	Secretaría
<b>Precondiciones</b>	
El usuario está registrado en el sistema.	
El usuario inició sesión en el sistema.	
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
1. El usuario presiona el botón "Administrar estudiantes".	
2. El sistema muestra las opciones:	
Listar estudiantes.	
Insertar estudiantes.	
3. En caso de elegir Listar estudiantes, aparece la lista de estudiantes y las siguientes opciones por cada registro:	
Perfil estudiante. Ver caso de uso "Administración de Estudiantes"	
Familiares estudiante. Ver caso de uso "Administración de Estudiantes"	
Contactos estudiante. Ver caso de uso "Administración de Estudiantes"	
Matrículas estudiante. Ver paso 4.	
Becas estudiante. Ver caso de uso "Administración de Estudiantes"	
Editar estudiante. Ver caso de uso "Administración de Estudiantes"	
4. En caso de elegir Matrículas, aparece el listado histórico de matrículas con las siguientes opciones por cada registro:	
Pagar. Ver sub-flujo "SF01 - Pagar matrícula".	
Mensualidades. Ver sub-flujo "SF02 - Pagar mensualidad".	
Actividades. Ver sub-flujo "SF03 - Pagar actividades".	
5. En caso necesario de Realizar nuevas matrículas, ver sub-flujo "SF04 - Realizar matrícula"	
<b>Sub-flujos</b>	

<b>SF01 - Pagar matrícula</b>	1. El usuario selecciona el ciclo lectivo por consultar.
	2. El usuario hace clic en el botón "Pagar" del ciclo lectivo seleccionado.
	3. El sistema muestra el formulario de "Pago".
	4. El usuario completa el formulario de "Pago".
	Datos del formulario: Ver flujo alterno "FA01 – Validación de datos de pago".
	5. El usuario presiona el botón "Realizar Pago".
	6. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alterno "FA03 – Error en solicitud".
	7. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>SF02 - Pagar mensualidad</b>	1. El usuario selecciona el ciclo lectivo por consultar.
	2. El usuario hace clic en el botón "Mensualidades" del ciclo lectivo seleccionado.
	3. El sistema muestra el listado de meses pendientes de pago para el ciclo lectivo.
	4. El usuario hace clic en el botón "Pagar" de la mensualidad deseada
	5. El sistema muestra el formulario de "Pago"
	6. El usuario completa el formulario de "Pago".
	Datos del formulario: Ver flujo alterno "FA01 – Validación de datos de pago".
	7. El usuario presiona el botón "Pagar".
	8. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alterno "FA03 – Error en solicitud".
	9. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>SF03 - Pagar actividades</b>	1. El usuario selecciona el ciclo lectivo por consultar.
	2. El usuario hace clic en el botón "Actividades" del ciclo lectivo seleccionado.
	3. El sistema muestra el listado de actividades pendientes de pago para el ciclo lectivo.
	4. El usuario hace clic en el botón "Pagar" de la actividad deseada
	5. El sistema muestra el formulario de "Pago"
	6. El usuario completa el formulario "Pagar actividad".
	Datos del formulario: Ver flujo alterno "FA01 – Validación de datos de pago".
	7. El usuario presiona el botón "Pagar".

	8. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alternativo “FA03 – Error en solicitud”.
	9. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>SF04 - Realizar matrícula</b>	1. El sistema muestra el formulario “Realizar matrícula”.
	2. El usuario completa el formulario “Realizar matrícula”.
	Datos del formulario: Ver flujo alternativo “FA02 – Validación de datos de matrícula”.
	3. El usuario presiona el botón “Matricular”.
	4. El sistema registra la transacción. En caso de error ver flujo alternativo “FA03 – Error en solicitud”.
	5. El sistema muestra un mensaje indicando que la transacción se efectuó correctamente.
<b>Flujos alternos</b>	
<b>FA01 Validación de datos de pago:</b>	
Obligatoriedad de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tipo de pago</li> <li>○ Monto</li> </ul> Formato de campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tipo de pago (lista de selección)</li> <li>○ Monto (numeral)</li> </ul>	
<b>FA02 Validación de datos de matrícula:</b>	
Obligatoriedad de todos los campos. Formato de campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sección (lista de selección)</li> </ul>	
<b>FA03 Error en solicitud:</b>	
El sistema muestra un mensaje indicando que se produjo un error.	
<b>Requerimientos especiales</b>	
No existen requerimientos especiales.	
<b>Postcondiciones</b>	
No existen postcondiciones.	

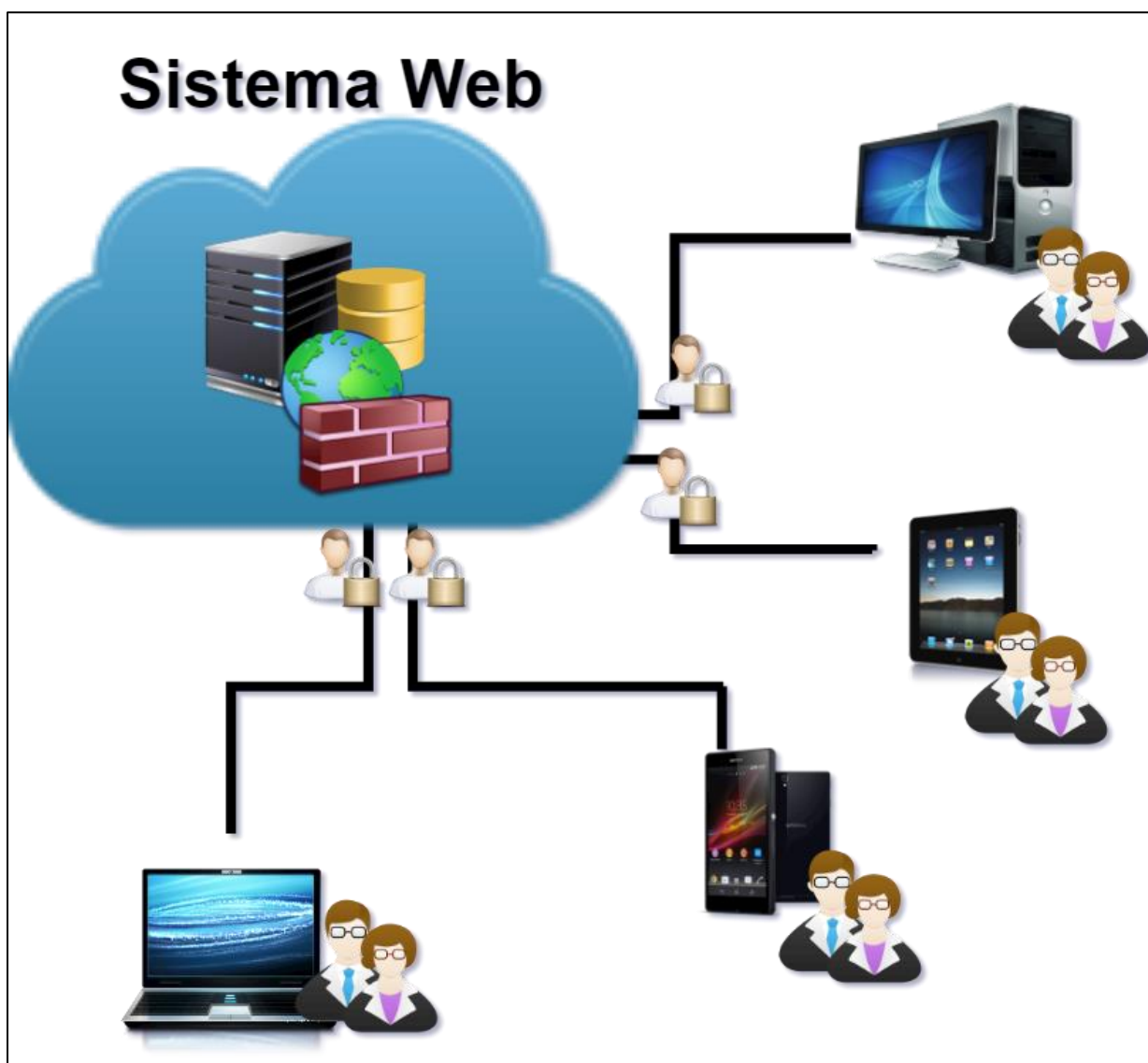
Fuente: elaboración propia

## Diseño

### Arquitectura del sistema.

La arquitectura del sistema muestra los accesos al sistema según el rol y el tipo de dispositivo, el cuál es vía de comunicación con el servidor por medio de internet a través de la página web y mediante acceso controlado por usuario y contraseña, se accede al sistema web y este a su vez con la base de datos.

Figura No 13. Diagrama de arquitectura del sistema



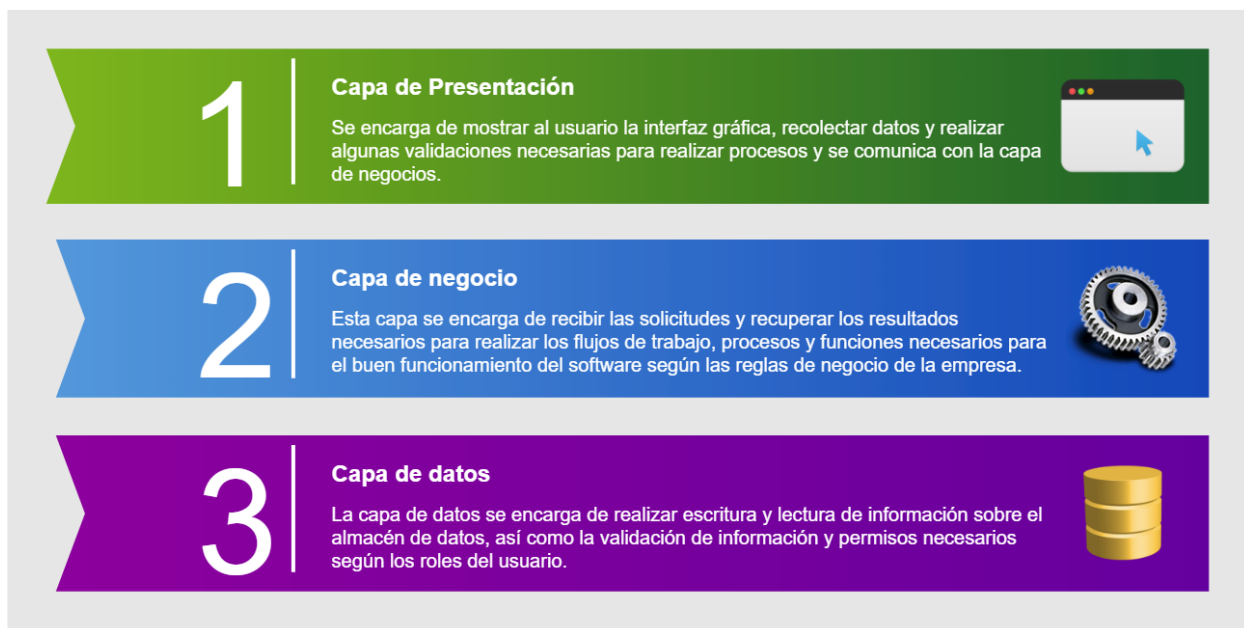
Fuente: elaboración propia

## Arquitectura del software.

La arquitectura de software lo que permite visualizar son los niveles de acceso a la información, por lo general los sistemas se dividen en capas que contienen distintos componentes según el nivel. El nivel de primer acceso se basa en los elementos de interfaz gráfica. El segundo nivel detalla las validaciones que efectúa el sistema según el modelo de negocio de la empresa y, finalmente, el tercer nivel se encarga de enviar y consultar datos en el repositorio correspondiente.

Todo esto permite orientar al desarrollador ofrecer mejoras y escalabilidad en caso de que sea necesario. A continuación, se muestra la arquitectura de software del sistema:

Figura No 14. Diagrama de arquitectura de software



Fuente: elaboración propia

## Diseño de interfaces.

La meta de definir las interfaces del sistema es mantener la uniformidad de las pantallas que serán mostradas a los usuarios, con el objetivo de brindar un manejo fácil del sistema ofreciendo elementos intuitivos y simples. A continuación, se presenta el diseño de interfaz de las distintas pantallas que los usuarios utilizarán.

**Figura No 15. Interfaz de inicio de sesión**

El diagrama muestra una ventana de navegador con una pestaña que dice 'IDI'. La barra de direcciones contiene 'https://'. El contenido principal de la página está dentro de un recuadro con un borde irregular y contiene lo siguiente:

- Un recuadro centralizado con el texto 'LOGO'.
- Un campo de texto etiquetado 'Usuario'.
- Un campo de texto etiquetado 'Password'.
- Un mensaje de texto: 'Por favor introduzca su usuario y contraseña'.
- Un botón azul con el texto 'Iniciar Sesión'.

Fuente: elaboración propia

En esta imagen se presenta el formulario para iniciar sesión desde el sitio web del instituto. El sistema debe validar la existencia del usuario y que la contraseña encriptada coincida con la contraseña almacenada en la base de datos para el usuario. En este caso, una persona del personal administrativo se encarga de crear y editar los otros usuarios administrativos, a quienes se les comunicarán los datos de inicio de sesión para que puedan hacer uso del sistema.

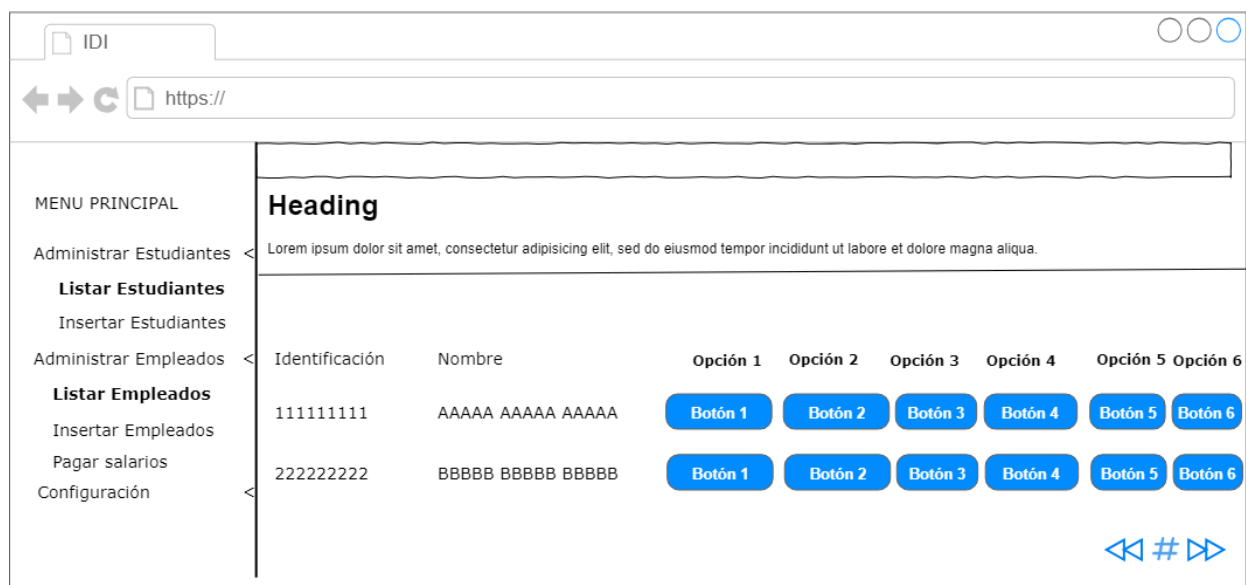
Figura No 16. Interfaz del menú principal



Fuente: elaboración propia

El menú principal es simple, muestra las opciones requeridas para que el usuario pueda encontrar la opción necesaria fácilmente, de acuerdo con las metas de la aplicación y los detalles encontrados en la sección de casos de uso.

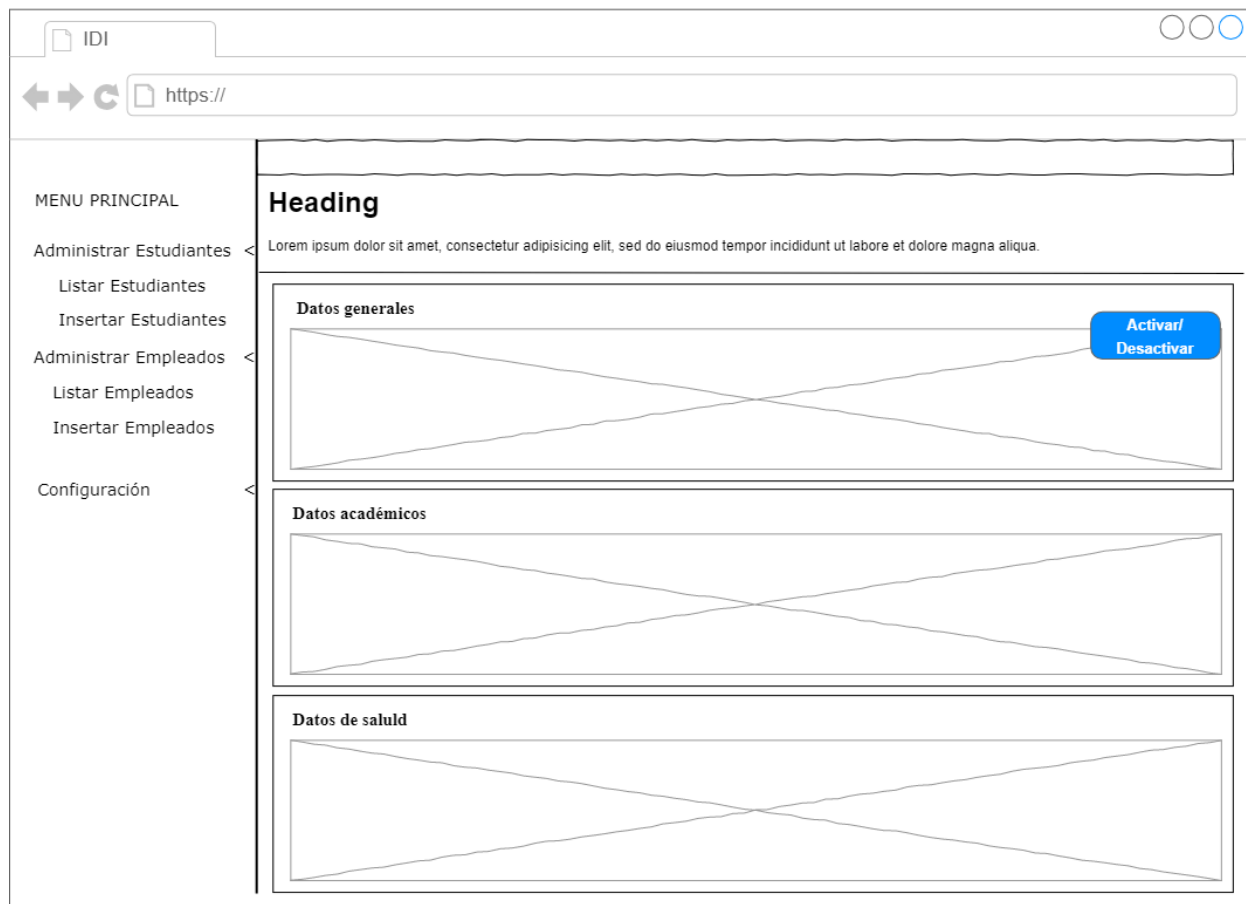
Figura No 17. Interfaz de listar



Fuente: elaboración propia

La pantalla de listar es utilizada con los estudiantes, padres o encargados y trabajadores. Muestra la identificación, nombre y las opciones correspondientes para cada tipo, haciendo la visualización fácil, proveyendo opciones claras, acordes con las descritas en los casos de uso para cada tipo de persona.

Figura No 18. Interfaz de perfil



Fuente: elaboración propia

Al igual que en la pantalla de listar, la de perfil muestra los datos de estudiantes, padres o encargados y trabajadores, acorde con la opción seleccionada. También, se utiliza para activar o desactivar el perfil que se seleccione de manera sencilla, utilizando un mensaje de confirmación acorde con la tarea.

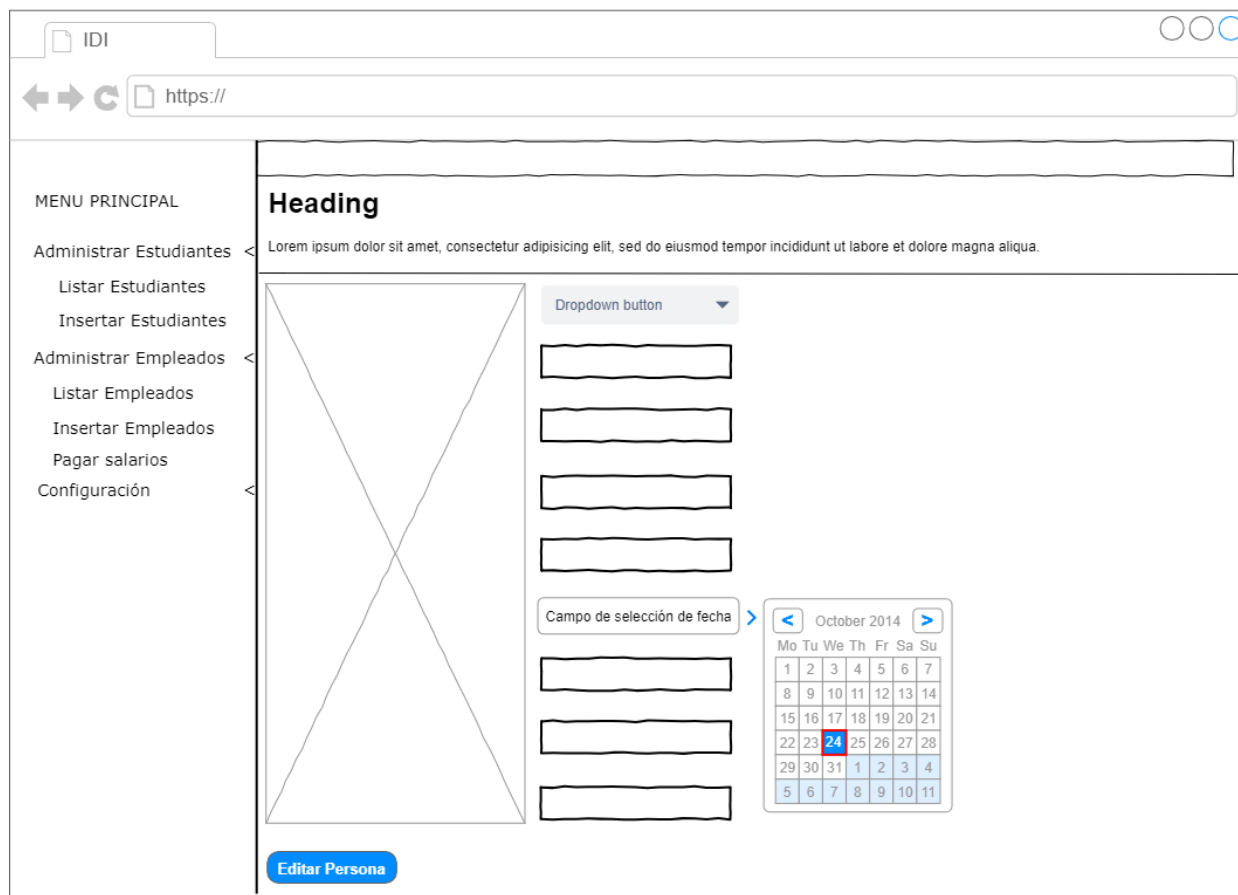
Figura No 19. Interfaz de insertar o agregar

The screenshot shows a web browser window with a sidebar menu on the left and a main content area. The sidebar menu is titled "MENU PRINCIPAL" and includes the following items: "Administrar Estudiantes", "Listar Estudiantes", "Insertar Estudiantes", "Administrar Empleados", "Listar Empleados", "Insertar Empleados", "Pagar salarios", and "Configuración". The main content area has a heading "Heading" and a sub-heading "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua." Below the heading is a large empty form area with a diagonal cross. To the right of the form area are several input fields and a dropdown menu labeled "Dropdown button". Below the input fields is a date selection field labeled "Campo de selección de fecha" and a calendar widget for October 2014. The calendar shows the dates from 1 to 31, with the 24th highlighted. At the bottom of the form area is a blue button labeled "Agregar Estudiante".

Fuente: elaboración propia

La pantalla de insertar o agregar también se usa con estudiantes, padres o encargados y trabajadores, capturando la información en un orden lógico y fácil de entender. Cabe aclarar que, dependiendo del tipo, implementa los campos necesarios para capturar los datos relevantes de este.

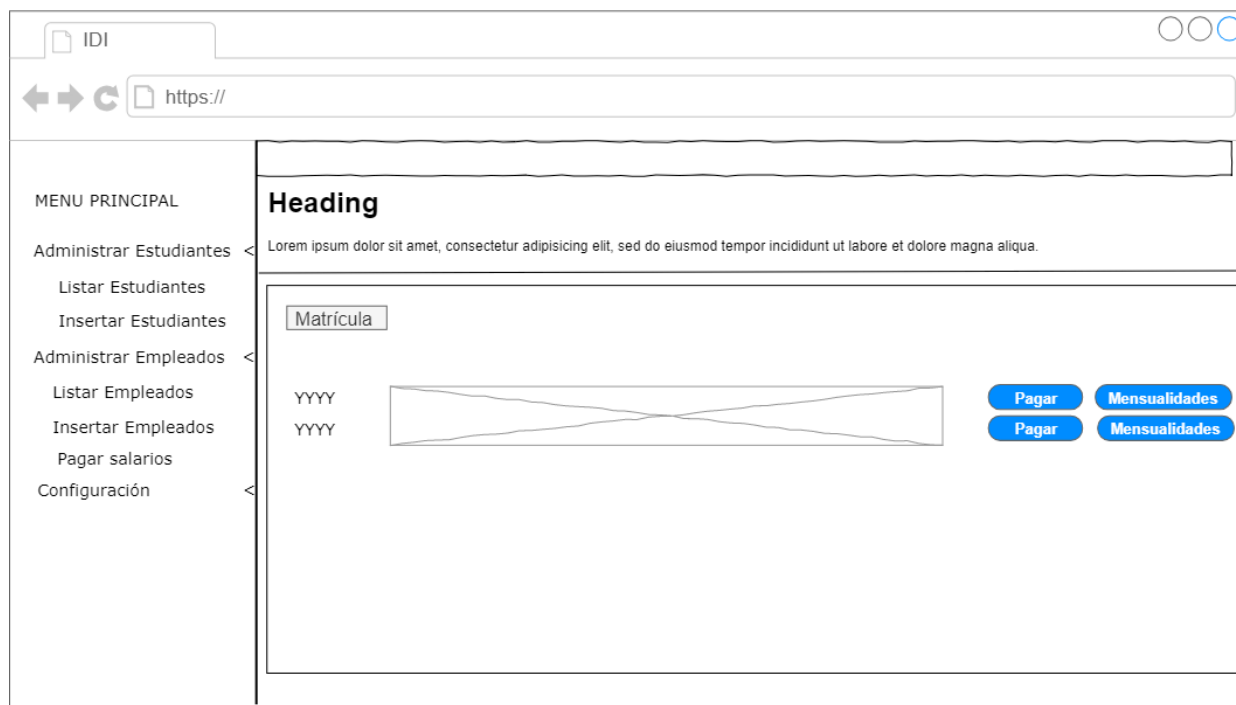
Figura No 20. Interfaz de modificaciones



Fuente: elaboración propia

La pantalla de insertar o agregar también se usa tanto con estudiantes, padres o encargados y trabajadores, capturando la información en un orden lógico y fácil de entender. Cabe aclarar que, dependiendo del tipo, implementa los campos necesarios para capturar los datos relevantes de este en la tabla común en la base de datos y los datos específicos en las tablas correspondientes.

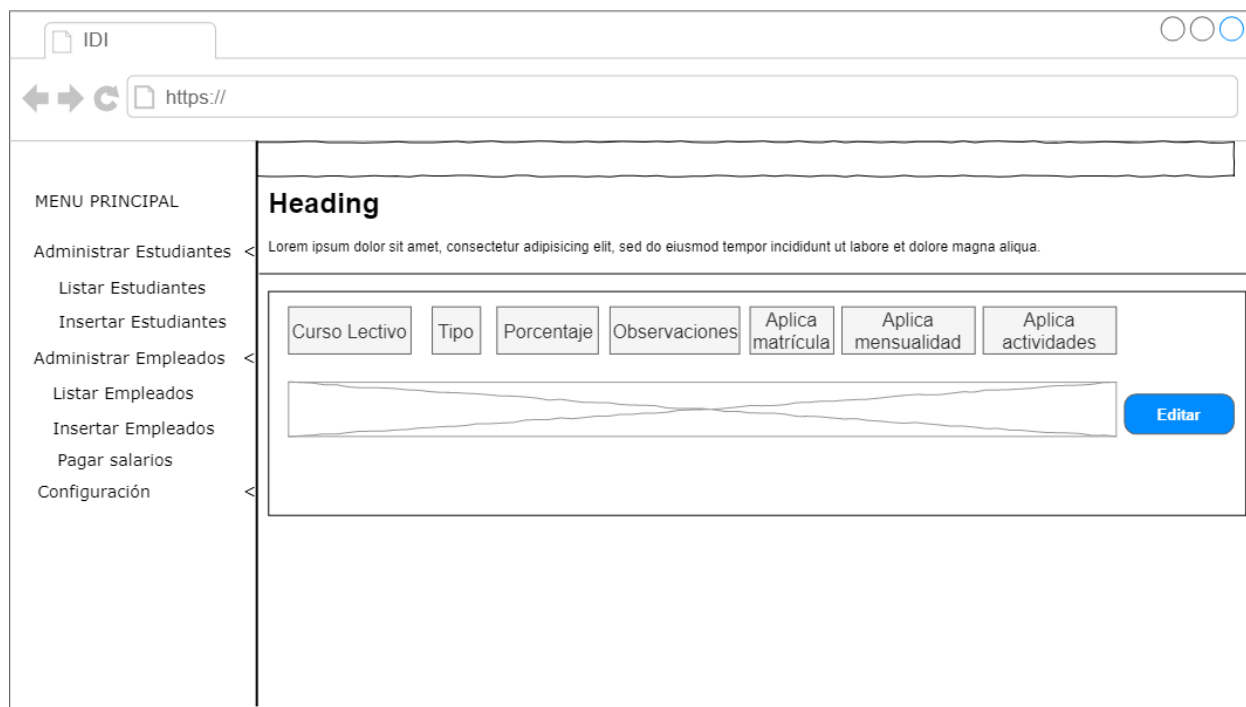
Figura No 21. Interfaz de matrículas



Fuente: elaboración propia

Tras ingresar al listado de estudiantes y seleccionar el nombre correspondiente y hacer clic en la opción de matrículas, la pantalla correspondiente permite visualizar las matrículas del estudiante, así como registrar los pagos de la matrícula, las mensualidades y las actividades pendientes de pago, mostrando primero el curso lectivo actual y luego los anteriores.

Figura No 22. Interfaz de becas



Fuente: elaboración propia

Después de seleccionar el estudiante, tal y como se indica en el punto anterior, se puede ver la opción de becas. Es posible ver y editar los detalles de la beca al hacer clic en el botón correspondiente. Si se desean hacer cambios, se muestra un mensaje para confirmarlos antes de proceder.

Figura No 23. Interfaz de pago de salarios

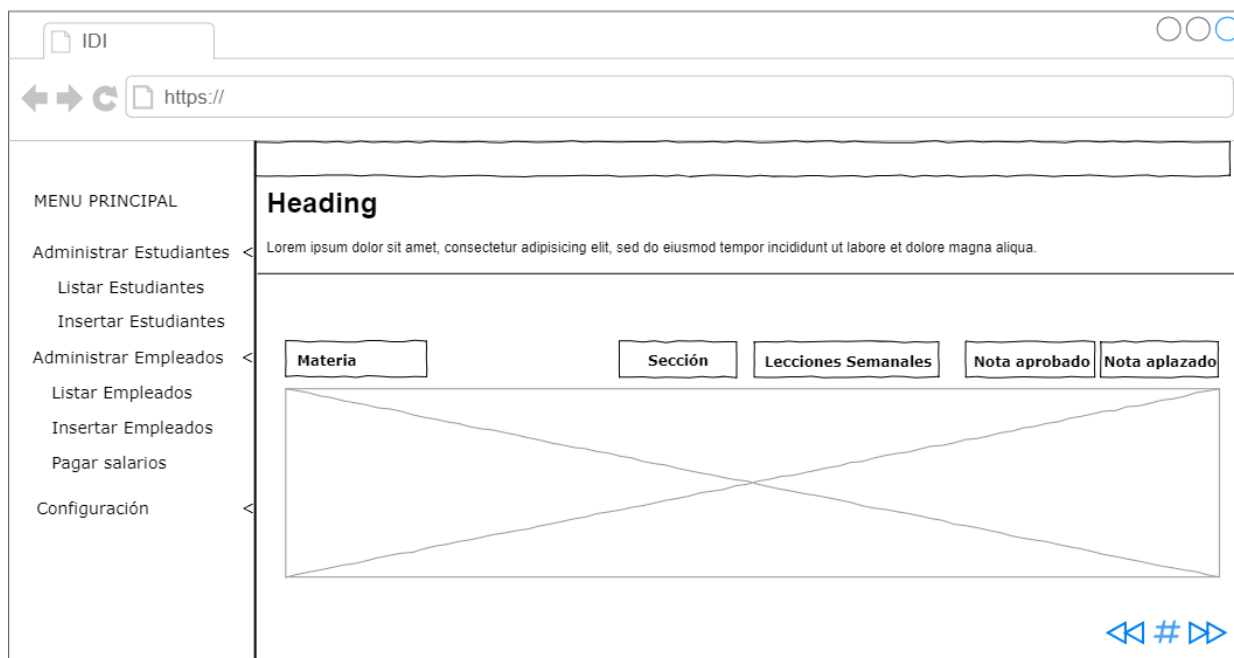
The screenshot shows a web browser window with a sidebar menu on the left and a main content area on the right. The sidebar menu includes options like 'Administrar Empleados' and 'Pagar salarios'. The main content area displays a table with columns for 'Identificación', 'Nombre', 'Deducción 1', 'Deducción 2', 'Deducción 3', and 'Total a pagar'. A 'Pagar' button is visible in the top right corner of the table area.

Identificación	Nombre	Deducción 1	Deducción 2	Deducción 3	Total a pagar
111111111	AAAAA AAAAA AAAAA	¢ XXX, XXX.XX	¢ XXX, XXX.XX	¢ XXX, XXX.XX	¢ XXX, XXX.XX
222222222	BBBBB BBBB BBBB	¢ XXX, XXX.XX	¢ XXX, XXX.XX	¢ XXX, XXX.XX	¢ XXX, XXX.XX

Fuente: elaboración propia

La opción de pagar salarios muestra el detalle del pago por persona, con las deducciones correspondientes. El Instituto de desarrollo de la Inteligencia tiene como política de pagos, la cancelación mensual de salarios, por lo que, al llegar la fecha requerida, la persona encargada solo necesita ingresar a la opción para poder ver los salarios de los colaboradores, con el detalle correspondiente de las deducciones. El botón pagar, cerraría dicha planilla y mostraría los comprobantes de pago para su impresión.

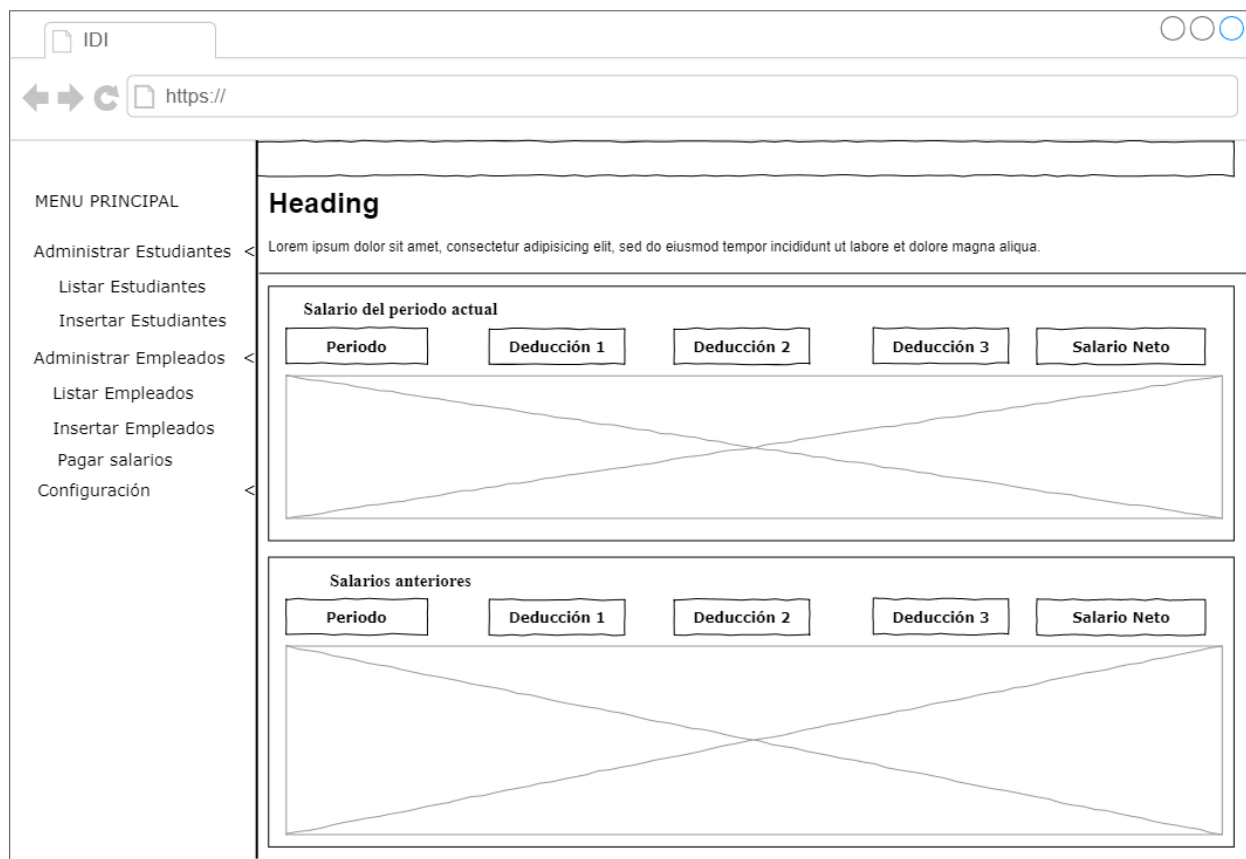
Figura No 24. Interfaz de cursos por profesor



Fuente: elaboración propia

Tal y como se menciona en el apartado de la pantalla listar, en el caso de que el empleado sea un docente, se mostrará la opción para ver los cursos asignados a este. Al hacer clic en el botón, se mostrarán las clases asignadas al empleado con los detalles correspondientes.

Figura No 25. Interfaz de salarios por empleado



Fuente: elaboración propia

Se llega a esta pantalla posterior a seleccionar el empleado, en la lista de empleados desplegada por la opción listar empleados, bajo administrar empleados. La pantalla muestra los datos principales del empleado y los detalles de su salario del periodo actual y, luego, un histórico de los salarios del empleado.

Figura No 26. Interfaz para matricular el curso lectivo

The screenshot shows a web browser window with a tab labeled 'IDI'. The address bar contains 'https://'. On the left side, there is a 'MENU PRINCIPAL' with the following items: Administrar Estudiantes, Listar Estudiantes, Insertar Estudiantes, Administrar Empleados, Listar Empleados, Insertar Empleados, Pagar salarios, and Configuración. The main content area has a heading 'Heading' followed by a line of placeholder text: 'Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.' Below this is a table with two columns: 'Identificación' and 'Nombre'. The table contains one row with the values '111111111' and 'AAAAA AAAAA AAAAA'. At the bottom of the main content area, there is a form with a text input field containing 'Matricular curso lectivo:', a dropdown menu with 'Default' selected, and a blue button labeled 'Matricular'.

Fuente: elaboración propia

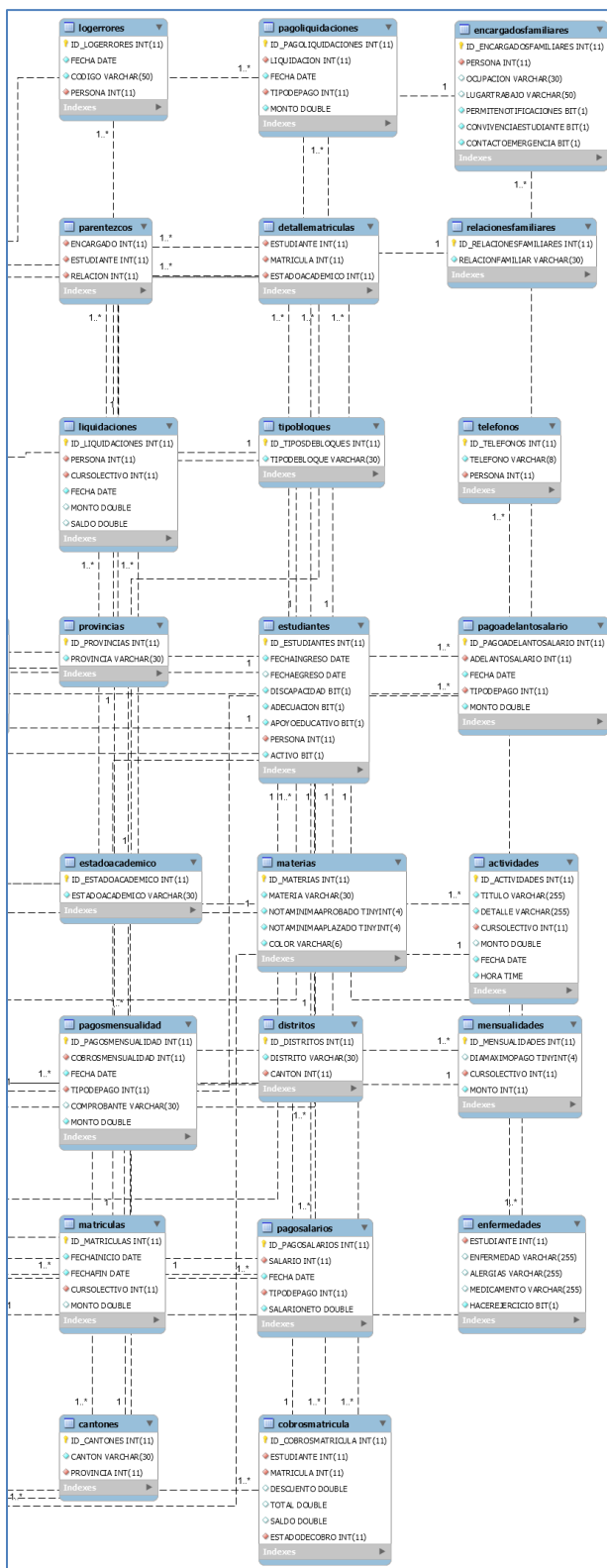
La pantalla de matrícula permite realizar dicha tarea para el periodo lectivo deseado.

### **Diseño de base de datos.**

A continuación, se muestra el diagrama de entidad-relación, que muestra la interacción de los datos de la aplicación, las relaciones que los unen y el detalle de la composición de cada tabla, así como lo que almacenan. Dado su tamaño original, la imagen fue dividida en tres partes.



Figura No 28. Diagrama de base de datos.



Fuente: elaboración propia

### *Diccionario de datos.*

Según Hueso (2014), “la base de datos no solo contiene los datos de la organización, también almacena una descripción de dichos datos. Esta descripción es lo que se denomina metadatos, se almacena en el diccionario de datos o catálogo que en muchos casos se organiza en otra base de datos” (pág. 22).

A continuación, se presenta el diccionario de datos para cada tabla del modelo de base de datos, que se componen de los siguientes elementos:

#### *Columna.*

Es el nombre del campo dentro de la tabla.

#### *Tipo.*

Es la clase de dato que permite el campo almacenar. Este debe ser muy preciso con respecto a la información que se debe almacenar y evitar así que se introduzca información inútil o sobredimensionada. Un campo tipo “int” almacena números enteros; el tipo de dato “float”, almacena números con decimales y se indica la cantidad de enteros y decimales que acepta; el tipo de dato “varchar” almacena caracteres alfanuméricos; el tipo de dato “date” almacena datos tipo fecha; el tipo el dato “bit” almacena valores dicotómicos entre verdadero y falso y el tipo de dato blob permite almacenar archivos adjuntos.

#### *NN.*

Este proviene de las siglas en inglés para “*NOT NULL*”, que indican si el campo acepta que no se ingrese información generando un espacio nulo o vacío.

#### *AI.*

Este proviene de las siglas en inglés para “*AUTO INCREMENTAL*”, que indica que un campo numérico aumentará automáticamente su numeración en un número.

*PK.*

Este proviene de las siglas en inglés para “*PRIMARY KEY*”, que indica que dicho campo forma parte de una relación con otra tabla siendo este campo quien dirige dicha asociación, los campos que poseen dicha característica son únicos en la tabla, lo cual impide que existan registros duplicados.

*FK.*

Proviene de las siglas en inglés para “*FOREIGN KEY*”, que indica que dicho campo forma parte de una relación con otra tabla siendo este campo quien recibe dicha asociación.

*IDX.*

Proviene de las siglas en inglés para “*INDEX*”, que indica que dicho campo pertenece al índice que posee el motor de base de datos, lo cual permite agilizar las búsquedas como sucede en el índice de un libro.

*Descripción.*

Muestra un detalle simple acerca del campo y lo que este representa.

Cuadro No 12. Diccionario de datos - actividades

Nombre de tabla: actividades		Detalles de configuración de las actividades					
Columna	Tipo	NN	AI	PK	FK	IDX	Descripción
ID_ACTIVIDADES	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
TITULO	varchar(255)	Sí					Nombre de la actividad
DETALLE	varchar(255)	Sí					Detalle de la actividad
CURSOLECTIVO	int(11)	Sí			Sí		Curso lectivo de la actividad. FK_CURSOLECTIVO_ACTIVIDAD
MONTO	int(11)	Sí					Monto cobrado por la actividad
FECHA	date	Sí					Fecha de la actividad
HORA	time	Sí					Hora de la actividad

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 13. Diccionario de datos - adelantossalarios

Nombre de tabla: adelantossalarios		Registro de adelanto salarial					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_ADELANTOSSALARIOS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
PERSONA	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la persona. FK_ADELANTO_SALARIO_PERSONA
FECHA	date	Sí					Fecha del adelanto
MES	tinyint(4)	Sí					Mes del adelanto
CURSOLECTIVO	int(11)	Sí			Sí		Curso lectivo del adelanto. FK_ADELANTO_SALARIO_CURSO
MONTO	int(11)	Sí					Monto del adelanto
ESTADO	bit(1)	Sí					Estado de cobrado o no cobrado del adelanto

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 14. Diccionario de datos - bitacora

Nombre de tabla: bitacora		Registro de todas las transacciones del sistema					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_BITACORA	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
FECHA	date	Sí					Fecha de la transacción
ACCION	varchar(10)	Sí					Acción de la transacción
DATOS	varchar(500)	Sí					Datos de la transacción
PERSONA	int(11)	Sí			Sí		ID de la persona de la transacción. FK_BITACORA_PERSONA

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 15. Diccionario de datos - bloqueshorarios

Nombre de tabla: bloqueshorarios		Relación entre bloques, cursos e información concerniente					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_BLOQUESHORARIOS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
TIPODEBLOQUE	int(11)	Sí			Sí		Tipo de bloque de acuerdo con la institución. FK_BLOQUE_TIPO_BLOQUE
DIA	tinyint(4)	Sí					Día de la semana
HORAINICIO	time	Sí					Hora de inicio del bloque
HORAFIN	time						Hora de finalización del bloque

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 16. Diccionario de datos - cantones

Nombre de tabla: cantones		Relación de cantones con provincias					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_CANTONES	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
CANTON	varchar(30)	Sí					Nombre del cantón
PROVINCIA	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la provincia FK_CANTONES_PROVINCIA

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 17. Diccionario de datos - cobrosactividades

Nombre de tabla: cobrosactividades		Registro del cobro de las actividades					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_COBROSACTIVIDADES	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
ESTUDIANTE	int(11)	Sí			Sí		Identificador del estudiante FK_COBRO_ACTIVIDADES_ESTUDIANTE
ACTIVIDAD	int(11)	Sí			Sí		Identificador del actividad FK_COBRO_ACTIVIDADES_ACTIVIDAD
DESCUENTO	int(11)	Sí					Cantidad del descuento
TOTAL	int(11)	Sí					Total del costo del ítem
SALDO	int(11)	Sí					Saldo adeudado del costo del ítem
ESTADODECOBRO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del estadodecobro FK_COBRO_ACTIVIDADES_ESTADODECOBRO

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 18. Diccionario de datos - cobrosmatrícula

Nombre de tabla: cobrosmatricula		Registro del cobro de la matrícula					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_COBROSMATRICULA	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
ESTUDIANTE	int(11)	Sí			Sí		Identificador del estudiante FK_COBRO_MATRICULA_ESTUDIANTE
MATRICULA	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la matrícula FK_COBRO_MATRICULA_MATRICULA
DESCUENTO	int(11)	Sí					Cantidad del descuento
TOTAL	int(11)	Sí					Total del costo del ítem
SALDO	int(11)	Sí					Saldo adeudado del costo del ítem

ESTADODECOBRO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del estadodecobro FK_COBRO_MATRICULA_ESTAD O
---------------	---------	----	--	--	----	--	------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 19. Diccionario de datos - cobros mensualidad

Nombre de tabla: cobros mensualidad		Registro del cobro de las mensualidades					
Columna	Tipo	NN	AI	PK	FK	IDX	Descripción
ID_COBRO SMENSUAL IDAD	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
ESTUDIAN TE	int(11)	Sí			Sí		Identificador del estudiante FK_COBRO_MENSUALIDAD_EST UDIANTE
MES	int(12)						Mes del cobro
DESCUENT O	int(11)	No					Cantidad del descuento
TOTAL	int(11)	No					Total del costo del ítem
SALDO	int(11)	No					Saldo adeudado del costo del ítem
MENSUALI DAD	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la mensualidad FK_COBRO_MENSUALIDAD_MEN SUALIDAD
ESTADODE COBRO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del estadodecobro FK_COBRO_MENSUALIDAD_EST ADO

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 20. Diccionario de datos - cursos lectivos

Nombre de tabla: cursos lectivos		Definición y estado de los cursos lectivos					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_CURSOSLECTIVO S	int(11)	Sí	Sí	Sí			Identificador auto-incremental de la tabla
NCURSOLECTIVO	varchar(10 )	Sí					Nombre del curso lectivo
ACTIVO	bit(1)	Sí					Estado del curso lectivo

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 21. Diccionario de datos - detallebeca

Nombre de tabla: detallebeca		Definición y detalle de las becas					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_DETALLEBECA	int(11)	Sí	Sí	Sí			Identificador auto-incremental de la tabla
ESTUDIANTE	int(11)	Sí			Sí		Identificador del estudiante FK_DETALLE_BECA_ESTUDI ANTE
CURSOLECTIVO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del curso lectivo FK_DETALLE_BECA_CURSO
TIPODEBECA	int(11)	Sí			Sí		Identificador del tipo de beca FK_DETALLE_BECA_TIPO
PORCENTAJE	tinyint(4)	Sí					Porcentaje de la beca
OBSERVACION	varchar(255)	Sí					Detalles
APLICAMATRICULA	bit(1)	Sí					Indicador de aplicación en el ítem
APLICAMENSUALIDAD	bit(1)	Sí					Indicador de aplicación en el ítem
APLICAACTIVIDADES	bit(1)	Sí					Indicador de aplicación en el ítem

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 22. Diccionario de datos - detallmaterias

Nombre de tabla: detallmaterias		Detalle de las materias					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_MATERIAS (Primaria)	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
MATERIA	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la materia FK_MATERIAS_DETALLE
SECCION	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la sección FK_MATERIAS_SECCION
CANTIDADLECCIONESSEMANALES	tinyint(4)	No					Número de lecciones por semana
PROFESOR	int(11)	Sí			Sí		Identificador del profesor FK_MATERIAS_PROFESOR

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 23. Diccionario de datos – detallematrículas

Nombre de tabla: detallematrículas		Definición y detalle de la matrícula					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ESTUDIANTE	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
MATRICULA	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la matrícula FK_MATRICULA
ESTADOACADEMICO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del estado académico FK_ESTADO_ACEDEMICO

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 24. Diccionario de datos - detalleseccion

Nombre de la tabla: detalleseccion		Relación estudiante sección					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ESTUDIANTE	int(11)	Sí			Sí		Identificador auto-incremental de la tabla FK_DETALLE_SECCION_ESTUDIANTE
SECCION	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la sección o grupo FK_DETALLE_SECCION_SECCION

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 25. Diccionario de datos - distritos

Nombre de la tabla: distritos		Relación distrito y cantón					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_DISTRITOS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
DISTRITO	varchar(30)	Sí					Nombre del distrito
CANTON	int(11)	Sí					Identificador del cantón FK_DISTRITOS_CANTON

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 26. Diccionario de datos - domicilios

Nombre de la tabla: domicilios		Relación de distrito a persona					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_DOMICILIOS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
DISTRITO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del distrito FK_DOMICILIOS_DISTRITO
BARRIO	varchar(30)	No					Nombre del vecindario
DOMICILIO	varchar(255) )	Sí					Dirección del domicilio
PERSONA	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la persona FK_DOMICILIOS_PERSONA

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 27. Diccionario de datos - emails

Nombre de la tabla: emails		Registro de correos electrónicos					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_EMAILS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
EMAIL	varchar(30)	Sí					Dirección electrónica de correo
PERSONA	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la persona FK_EMAILS_PERSONA

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 28. Diccionario de datos - encargadosfamiliares

Nombre de la tabla: encargadosfamiliares		Registro de padres/familiares/encargados					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_ENCARGADOSFAMILIARES	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
PERSONA	int(11)	Sí				Sí	Identificador de la persona FK_PERSONA
OCUPACION	varchar(30)	No					Descripción de la ocupación
LUGARTRABAJO	varchar(50)	No					Nombre del lugar de trabajo
PERMITENOTIFICACIONES	bit(1)	Sí					Aceptación de notificaciones
CONVIVENCIAESTUDIANTE	bit(1)	Sí					Comparte domicilio con el estudiante

CONTACTOEMERGENCIA	bit(1)	Sí					Contacto necesario en caso de emergencia
--------------------	--------	----	--	--	--	--	------------------------------------------

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 29. Diccionario de datos - enfermedades

Nombre de la tabla: enfermedades		Registro de enfermedades y otros					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ESTUDIANTE	int(11)	Sí			Sí		Identificador auto-incremental de la tabla
ENFERMEDAD	varchar(255)	No					Identificador de la persona FK_PERSONA
ALERGIAS	varchar(255)	No					Descripción de la ocupación
MEDICAMENTO	varchar(255)	No					Nombre del lugar de trabajo
HACEREJERCICIO	bit(1)	Sí					Aceptación de notificaciones

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 30. Diccionario de datos - estadoacademico

Nombre de la tabla: estadoacademico		Definición de estados académicos					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_ESTADOACADEMICO	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
ESTADOACADEMICO	varchar(30)	Sí					Descripción del estado académico

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 31. Diccionario de datos - estadocobro

Nombre de la tabla: estadocobro		Definición de estados de cobro					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_ESTADOCOBRO	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
ESTADODECOBRO	varchar(30)	Sí					Descripción del estado de cobro

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 32. Diccionario de datos - estudiantes

Nombre de la tabla: estudiantes		Registro de datos de los estudiantes					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_ESTUDIANTES	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
FECHAINGRESO	date	Sí					Fecha de ingreso
FECHAEGRESO	date	No					Fecha de egreso
DISCAPACIDAD	bit(1)	Sí					Indicador de discapacidad
ADECUACION	bit(1)	Sí					Indicador de adecuación
APOYOEDUCATIVO	bit(1)	Sí					Indicador de apoyo educativo
PERSONA	int(11)	Sí			Sí		Identificación de la persona
ACTIVO	bit(1)	Sí					Estado

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 33. Diccionario de datos - horarios

Nombre de la tabla: horarios		Definición de horarios					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_HORARIOS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
CURSOLECTIVO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del curso lectivo FK_HORARIOS_CURSO
MATERIA	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la materia FK_HORARIOS_MATERIA
BLOQUE	int(11)	Sí			Sí		Identificador del bloque FK_HORARIOS_BLOQUE

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 34. Diccionario de datos - liquidaciones

Nombre de la tabla: liquidaciones		Registro de incapacidades					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_LIQUIDACIONES (Primaria)	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
PERSONA	int(11)	Sí			Sí		Id de la persona FK_LIQUIDACION_PERSONA
CURSOLECTIVO	int(11)	Sí			Sí		Id del curso lectivo FK_LIQUIDACION_CURSO
FECHA	date	Sí					Registro de la fecha
MONTO	double	No					Registro del monto total
SALDO	double	No					Registro de saldos en el pago

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 35. Diccionario de datos - incapacidades

Nombre de la tabla: incapacidades		Registro de incapacidades					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_INCAPACIDADES	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
FECHAINICIO	date	Sí					Fecha de inicio de la incapacidad
FECHAFIN	date	Sí					Fecha de finalización de la incapacidad
TRABAJADOR	int(11)	Sí			Si		Id del trabajador FK_INCAPACIDAD_PERSONA
MOTIVO	varchar(256)	Sí					Descripción de la razón de la incapacidad

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 36. Diccionario de datos - logerrores

Nombre de la tabla: logerrores		Registro de errores					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_LOGERRORES	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
FECHA	date	Sí					Fecha del error
CODIGO	varchar(50)	Sí					Código del error
PERSONA	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la persona FK_LOGERROR_PERSONA

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 37. Diccionario de datos - materias

Nombre de la tabla: materias		Definición y relación de materias					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_MATERIAS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
MATERIA	varchar(30)	Sí					Nombre de la materia
COLOR	varchar(6)	No					
NOTAMINIMAAPROBADO	tinyint(4)	Sí					Nota mínima de aprobación
NOTAMINIMAAPLAZADO	tinyint(4)	Sí					Nota límite para aplazar

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 38. Diccionario de datos - matrículas

Nombre de la tabla: matrículas		Definición de matrículas					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_MATRICULAS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
FECHAINICIO	date	Sí					Fecha de inicio de la matrícula
FECHAFIN	date	Sí					Fecha de finalización de la matrícula
CURSOLECTIVO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del curso lectivo FK_MATRICULA_CURSO
MONTO	int(11)	Sí					Costo del ítem

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 39. Diccionario de datos - mensualidades

Nombre de la tabla: mensualidades		Definición de mensualidades					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_MENSUALIDADES	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
DIAMAXIMOPAGO	tinyint(4)	No					Día máximo de pago en el mes del ítem
CURSOLECTIVO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del curso lectivo FK_MENSUALIDADES_CURSO
MONTO	int(11)	Sí					Costo del ítem

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 40. Diccionario de datos - pagoactividad

Nombre de la tabla: pagoactividad		Registro del pago de actividades					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_PAGOACTIVIDAD	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
COBROACTIVIDAD	int(11)	Sí			Sí		Identificador del cobro FK_PAGO_ACTIVIDADES_COBRO
FECHA	date	Sí					Fecha de pago
TIPODEPAGO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del tipo de pago FK_PAGO_ACTIVIDADES_TIPO_PAGO
COMPROBANTE	varchar(30)	No					Número de comprobando
MONTO	int(11)	Sí					Cantidad de dinero

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 41. Diccionario de datos - pagoadelantosalarial

Nombre de la tabla: pagoadelantosalarial		Registro del pago de adelanto salarial					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_PAGOADELANTOSALARIAL	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla

ADELANTOSALARIO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del cobro FK_PAGO_ADELANTO_SALARIO_ADELANTO
FECHA	date	Sí					Fecha de pago
TIPODEPAGO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del tipo de pago FK_PAGO_ADELANTO_SALARIO_TIPO_PAGO
MONTO	int(11)	Sí					Cantidad de dinero

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 42. Diccionario de datos - pagosalarios

Nombre de la tabla: pagosalarios		Registro del pago de salarios					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_PAGOSALARIOS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
SALARIO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del cobro FK_PAGO_SALARIOS_SALARIO
FECHA	date	Sí					Fecha de pago
TIPODEPAGO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del tipo de pago FK_PAGO_SALARIOS_TIPO_PAGO
SALARIONETO	int(11)	Sí					Cantidad del salario neto

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 43. Diccionario de datos - pagomatrícula

Nombre de la tabla: pagomatrícula		Registro del pago de matrícula					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_PAGOSMATRICULA	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
FECHA	date	Sí					Fecha del pago
COBROMATRICULA	int(11)	Sí			Sí		Identificador del cobro FK_PAGO_MATRICULA_COBRO
TIPODEPAGO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del tipo de pago FK_PAGO_MATRICULA_TIPO_PAGO

COMPROBANTE	varchar(30)	No					Número de comprobante
MONTO	tinyint(4)	Sí					Cantidad del salario neto

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 44. Diccionario de datos - pagosmensualidad

Nombre de la tabla: pagosmensualidad		Registro del pago de mensualidades					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_PAGOSMENSUALIDAD	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
COBROSMENSUALIDAD	int(11)	Sí			Sí		Identificador del cobro FK_PAGO_MENSUALIDAD_COBRO
FECHA	date	Sí					Fecha del pago
TIPODEPAGO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del tipo de pago FK_PAGO_MENSUALIDAD_TIPO_PAGO
COMPROBANTE	varchar(30)	No					Número de comprobante
MONTO	int(11)	Sí					Monto del pago

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 45. Diccionario de datos - paises

Nombre de la tabla: paises		Tabla de países para la definición de la nacionalidad					
Columna	Tipo	NN	AI	PK	FK	IDX	Descripción
ID_PAISES	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
PAIS	varchar(30)	Sí					Nombre del país

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 46. Diccionario de datos - parentescos

Nombre de la tabla: parentescos		Definición de relación de parentescos					
Columna	Tipo	N N	AI	P K	F K	ID X	Descripción
ENCARGADO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del encargado
ESTUDIANTE	int(11)	Sí			Sí		Identificador del estudiante
RELACION	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la relación

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 47. Diccionario de datos - personas

Nombre de la tabla: personas		Registro de datos de personas					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_PERSONAS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
TIPODECEDULA	int(11)	Sí			Sí		Identificador del tipo de cédula FK_PERSONA_TIPO_CED
CEDULA	varchar(15)	Sí					Número de cédula
NOMBRE	varchar(25)	Sí					Nombre
PRIMERAPELLIDO	varchar(25)	Sí					Primer apellido
SEGUNDOAPELLIDO	varchar(25)	No					Segundo apellido
FECHANACIMIENTO	date	No					Fecha de nacimiento
SEXO	bit(1)	Sí					Sexo
NACIONALIDAD	int(11)	Sí			Sí		Identificador del país de nacionalidad FK_PERSONA_NACIONALIDAD
ESTADOCIVIL	varchar(30)	No					Estado civil

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 48. Diccionario de datos - provincias

Nombre de la tabla: provincias		Registro de las provincias					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_PROVINCIAS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
PROVINCIA	varchar(30)	Sí					Nombre de la provincia

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 49. Diccionario de datos - puestos

Nombre de la tabla: puestos		Definición de puestos					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_PUESTOS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
PUESTO	varchar(30)	Sí					Nombre del puesto

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 50. Diccionario de datos - relacionesfamiliares

Nombre de la tabla: relacionesfamiliares		Definición de relaciones familiares					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_RELACIONESFAMILIARES	int(11)	Sí	Sí	Sí			Identificador auto-incremental de la tabla
RELACIONFAMILIAR	varchar(30)	Sí					Tipo de la relación

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 51. Diccionario de datos - salarios

Nombre de la tabla: salarios		Asignación de salarios					
Columna	Tipo	NN	AI	PK	FK	IDX	Descripción
ID_SALARIOS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
PERSONA	int(11)	Sí			Sí		Identificador de la persona FK_SALARIOS_PERSONA
MES	tinyint(4)	Sí					Mes de pago del salario
CURSOLECTIVO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del curso lectivo FK_SALARIOS_CURSO
SALDO	double	No					Saldos pendientes por pagar
SALARIOBRUTO	double	No					Total del salario

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 52. Diccionario de datos - secciones

Nombre de la tabla: secciones		Definición de secciones					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_SECCIONES	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
SECCION	varchar(30)	Sí					Nombre de la sección o grupo
CODIGO	varchar(5)	No					Código de la sección o grupo
CURSOLECTIVO	int(11)	Sí			Sí		Identificador del curso lectivo FK_SECCIONES_CURSO
CANTIDADESTUDIANTES	tinyint(4)	No					Cantidad de estudiantes de la sección

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 53. Diccionario de datos - telefonos

Nombre de la tabla: telefonos		Registro de teléfonos					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_TELEFONOS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
TELEFONO	varchar(8)	Sí					Número de teléfono
PERSONA	int(11)	No			Sí		Identificador de la persona

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 54. Diccionario de datos - tipobecas

Nombre de la tabla: tipobecas		Definición de los tipos de beca					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_TIPOBECAS	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
TIPODEBECA	varchar(30)	Sí					Descripción del tipo de las becas

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 55. Diccionario de datos - tipobloques

Nombre de la tabla: tipobloques		Definición de los tipos de bloque					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_TIPOSDEBLOQUE S	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
TIPODEBLOQUE	varchar(30 )	Sí					Descripción del tipo de las becas

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 56. Diccionario de datos - tipocedulas

Nombre de la tabla: tipocedulas		Definición de los tipos de cédula					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_TIPOSDECEDUL A	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
TIPODECEDULA	varchar(30 )	Sí					Descripción del tipo de cédulas

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 57. Diccionario de datos - tipodeducciones

Nombre de la tabla: tipodeducciones		Definición de los tipos de deducciones					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_TIPODEDUCCIONES (Primaria)	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
TIPODEDUCCION	varchar(30)	Sí					Descripción del tipo de deducción
MONTOREFERENCIA	double	No					Monto para deducciones fijas
TIPOCALCULO	bit(1)	Sí					Tipo de deducción
VALOR	double	Sí					Valor de la deducción

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 58. Diccionario de datos - tipopagos

Nombre de la tabla: tipopagos		Definición de los tipos de pago					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID_TIPODEPAGO	int(11)	Sí	Sí	Sí			Identificador auto-incremental de la tabla
TIPODEPAGO	varchar(30)	Sí					Descripción del tipo pago

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 59. Diccionario de datos - trabajadores

Nombre de la tabla: trabajadores		Registro de datos de trabajadores					
Columna	Tipo	N N	A I	P K	F K	ID X	Descripción
ID TRABAJADORES	int(11)	Sí	Sí	Sí		Sí	Identificador auto-incremental de la tabla
FECHAINGRESO	date	Sí					Fecha de ingreso
FECHAEGRESO	date	No					Fecha de salida
PERSONA	int(11)	Si			Sí		Identificador de la persona FK TRABAJADORES_PERSONA
PASSWORD	varchar(255)	No					Clave del sistema
PUESTO	int(11)	Si			Sí		Identificador del puesto FK TRABAJADORES_PUESTO
CANTIDADDELECCIONES	tinyint(4)	No					Cantidad de lecciones
SALARIO	int(11)	Sí					Monto de salario mensual

ACTIVO	bit(1)	Sí					Indicador de estado
--------	--------	----	--	--	--	--	---------------------

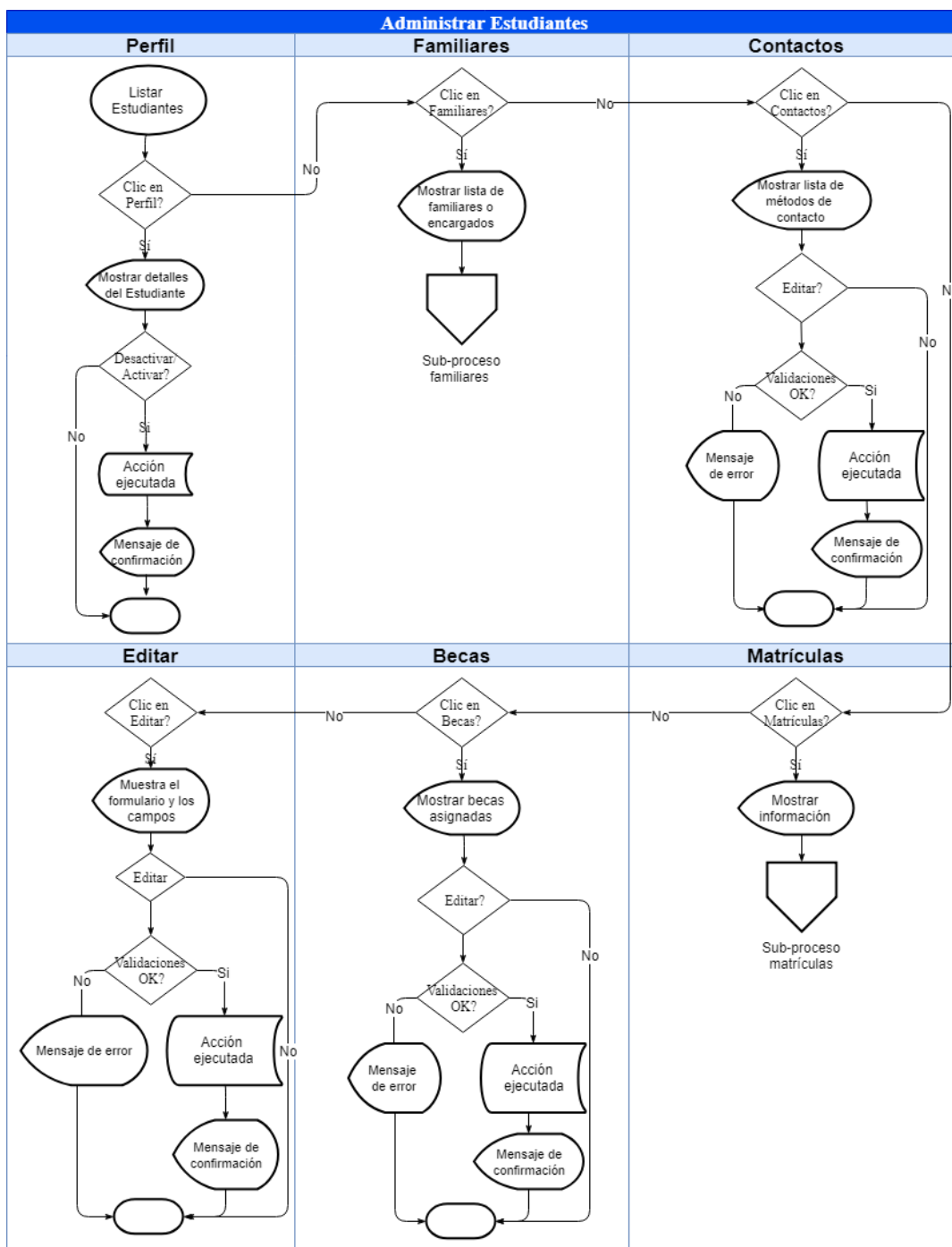
Fuente: elaboración propia

### **Diseño de procesos.**

Los procesos proporcionan la claridad del flujo de trabajo, datos, etc. Estos son descritos a través de sus pasos, de forma lógica y mostrando la forma esperada de su ejecución. Estos pasos pueden ser representados por medio de diagramas de flujo que demuestren cuál es el camino que debe seguirse tomando en cuenta condiciones o repeticiones que afecten el proceso. A continuación, se detallan los diagramas de proceso de las actividades mencionadas en los casos de uso.

### ***Administración de estudiantes.***

Figura No 29. Proceso de flujo de administración de estudiantes y familiares

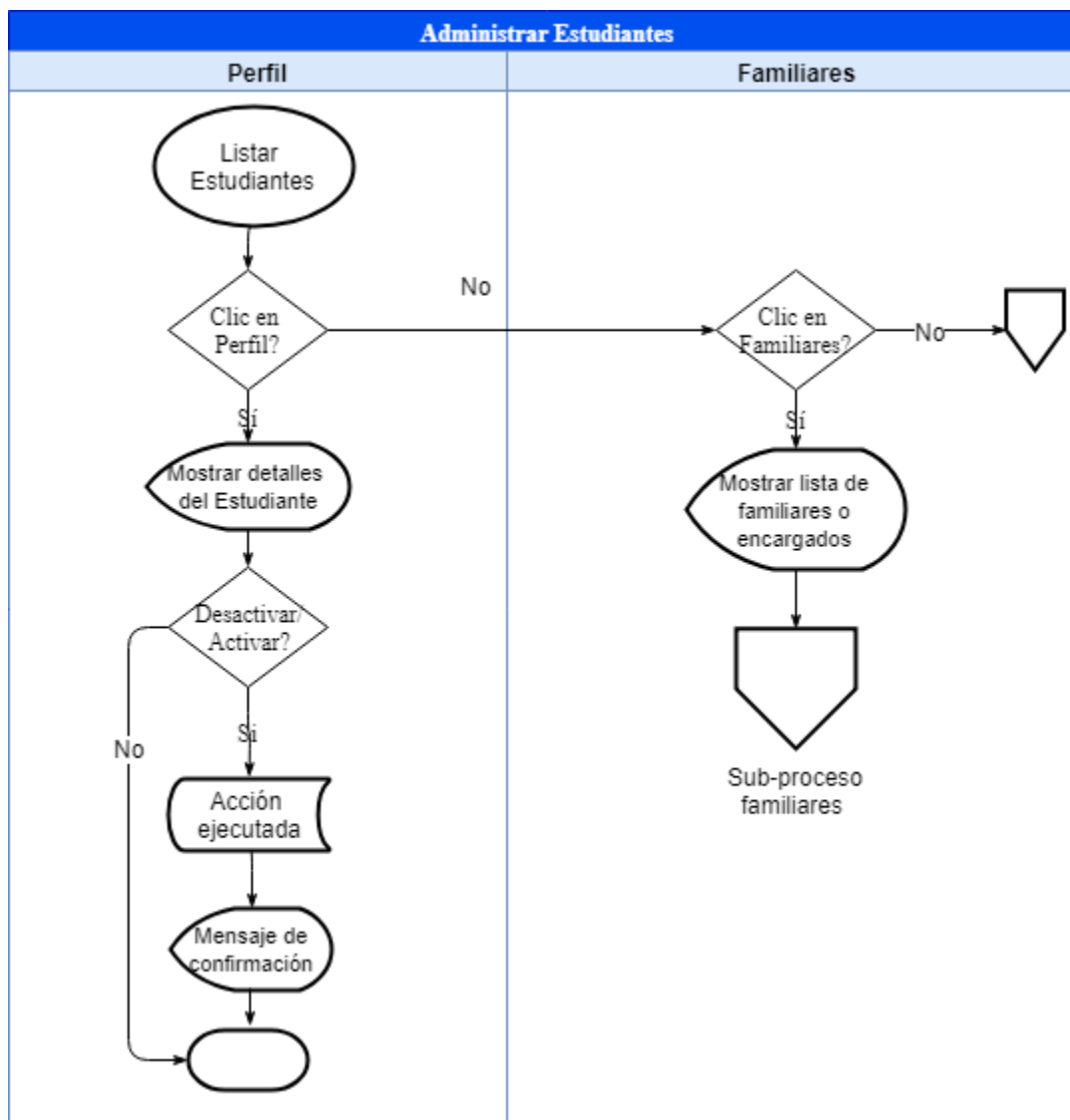


Fuente: elaboración propia

Los procesos del proyecto se componen de dos flujos principales, la figura anterior representa el primer flujo, dividido en seis partes, de acuerdo con las opciones que se presentan en

dicho proceso. Con el objetivo de hacer los subprocesos más visibles, se muestran a continuación en pares.

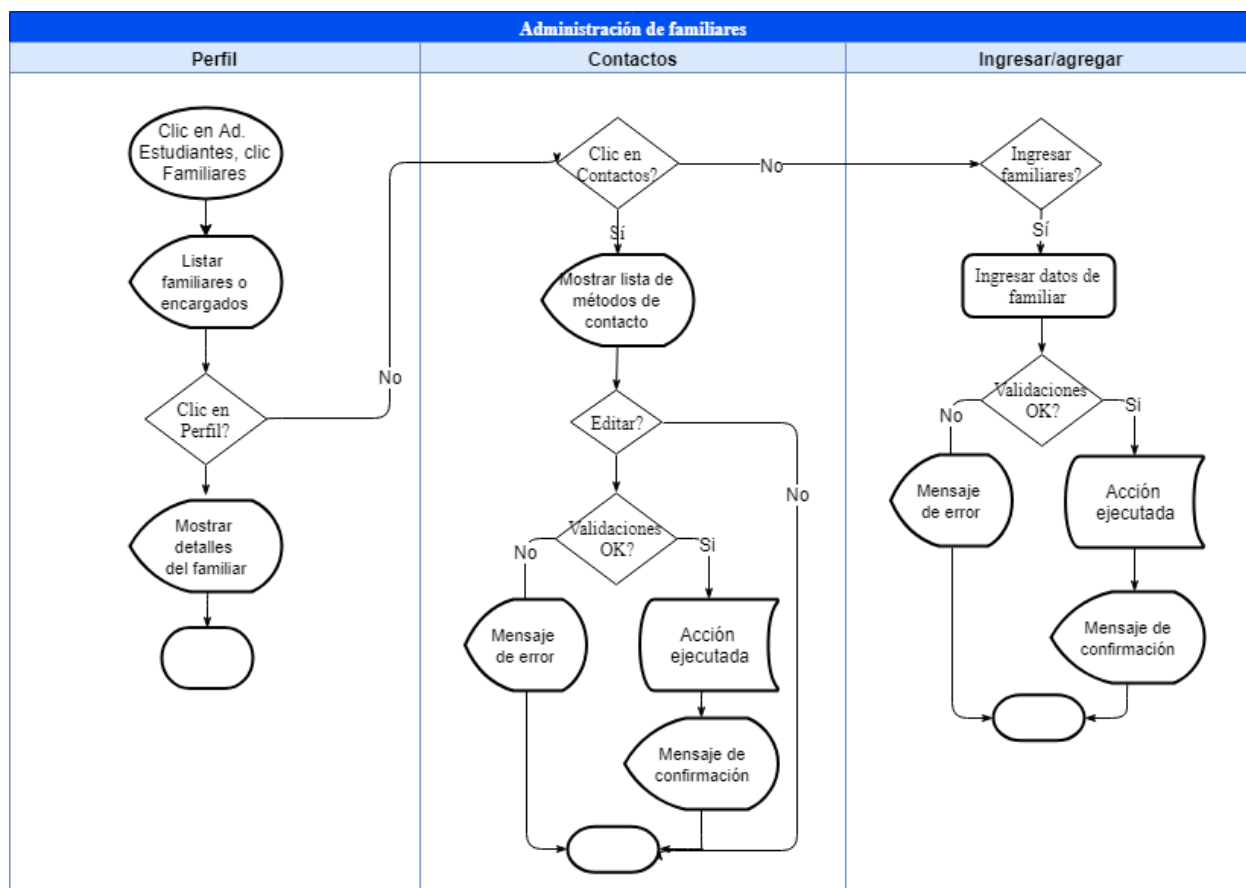
Figura No 30. Subprocesos de estudiantes: perfil y familiares.



Fuente: elaboración propia

Al ingresar al listado de estudiantes, la primera opción disponible es la de listar los estudiantes de la institución. Aquí, también es posible activar o desactivar el perfil del estudiante. La segunda opción disponible corresponde a los familiares de los estudiantes. Debido a que este flujo se divide en otras partes, se detalla a continuación.

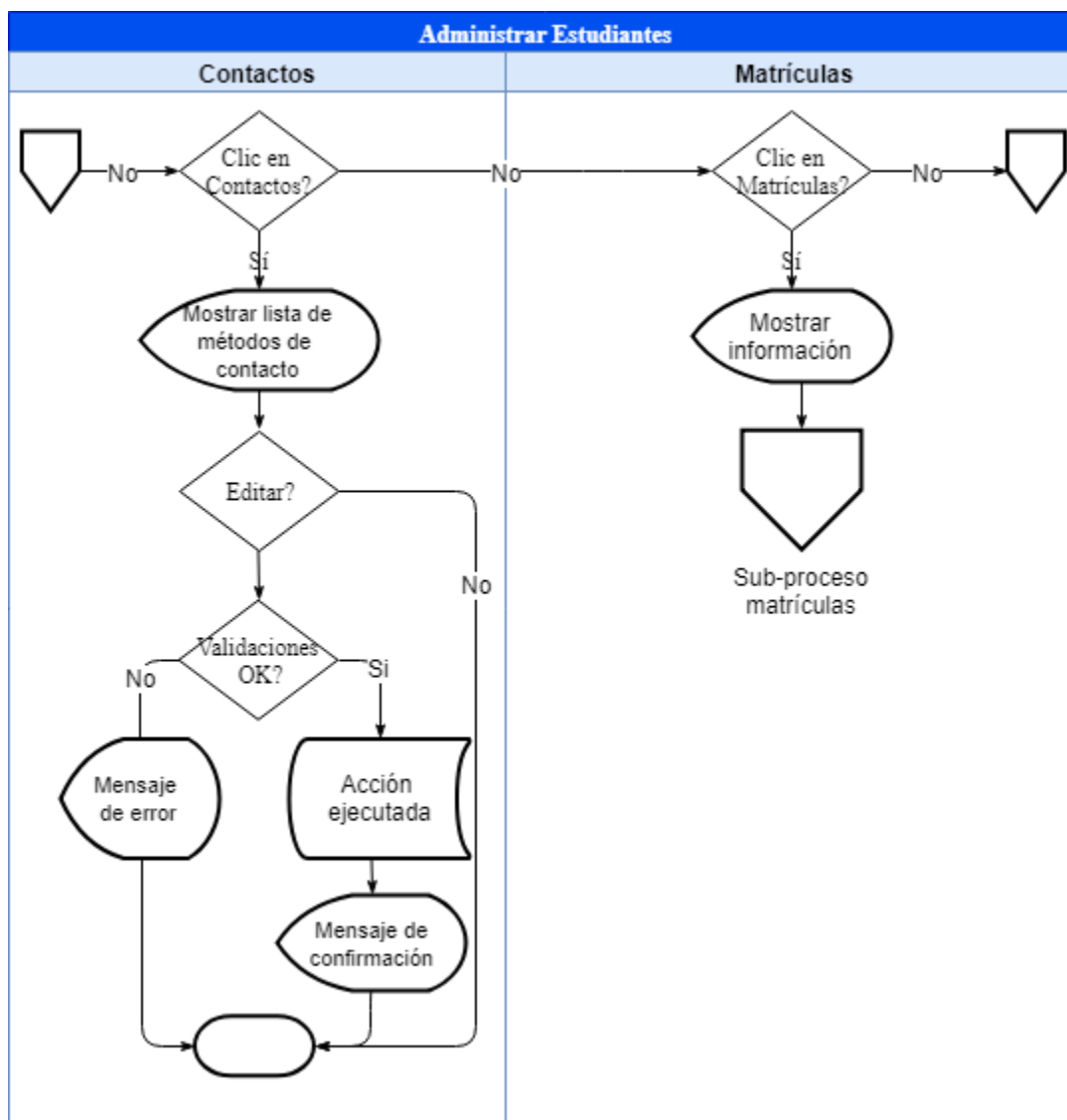
Figura No 31. Proceso de administración de familiares y encargados



Fuente: elaboración propia

La primera opción que se le presenta al usuario es la de ver los detalles de los padres o encargados de los estudiantes. La segunda opción permite ver los modos de contactar dichas personas, también admite la edición de la información. Finalmente, presenta un formulario por medio del cual se pueden ingresar nuevos padres o encargados.

Figura No 32. Subprocesos de estudiantes: Contactos y matrícula.

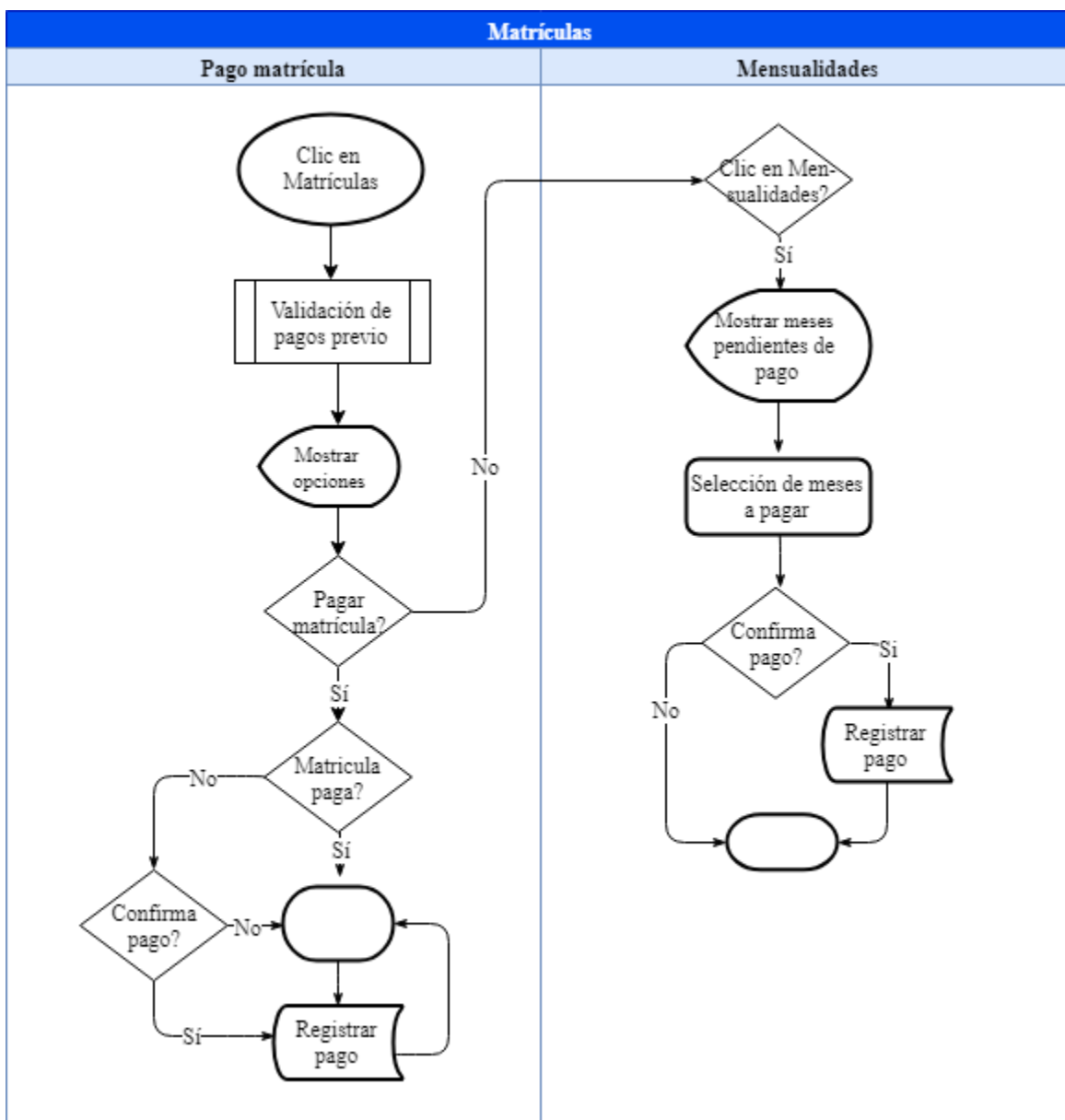


Fuente: elaboración propia

La opción de contactos se refiere a los métodos de contacto con los estudiantes. Dados los avances tecnológicos, es necesario tomar en cuenta datos como el número del teléfono móvil de los estudiantes, sus diferentes direcciones de correo, etc. En este punto también es posible modificar dicha información, realizando las validaciones necesarias y mostrando los mensajes pertinentes.

Matrículas se refiere a los datos de matrícula y mensualidades. Este subproceso también se compone de subprocesos, demostrados a continuación.

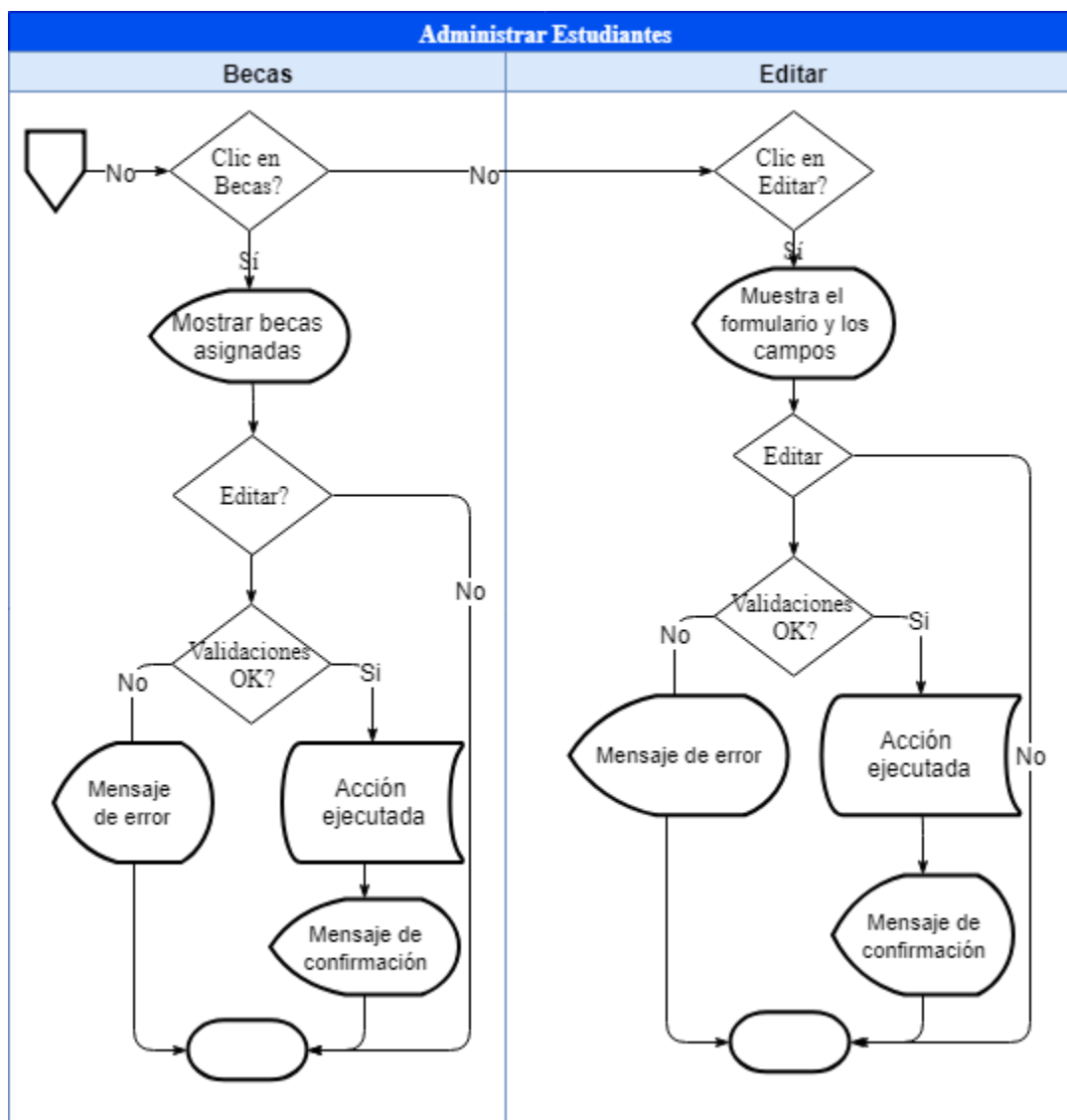
Figura No 33. Proceso de administración de matrículas y mensualidades



Fuente: elaboración propia

A pesar de que la opción se llama matrículas, esta también envuelve el pago de mensualidades. El flujo muestra las validaciones de los pagos ya realizados, que deshabilita la opción correspondiente para permitirles a los usuarios ver solo lo que esté pendiente de pago.

Figura No 34. Subprocesos de estudiantes: Becas y editar.

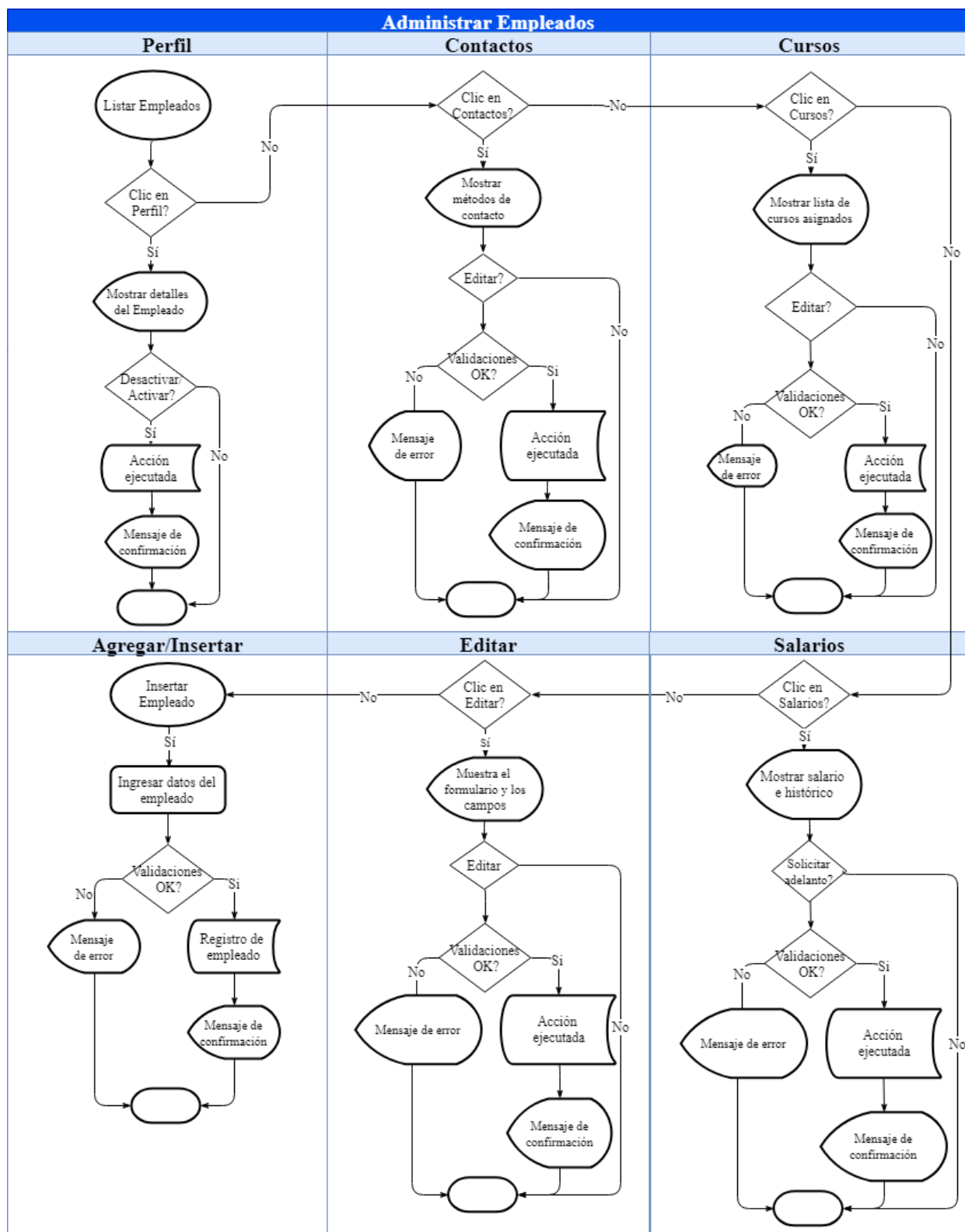


Fuente: elaboración propia

Las últimas dos opciones en cuanto a administración de los estudiantes son la de becas y editar. La primera de estas presenta los detalles de la beca otorgada al estudiante y a qué aplica. Además, permite editar dicha información. La segunda opción permite editar los datos del estudiante, tanto los académicos, como los médicos.

### *Administración de empleados*

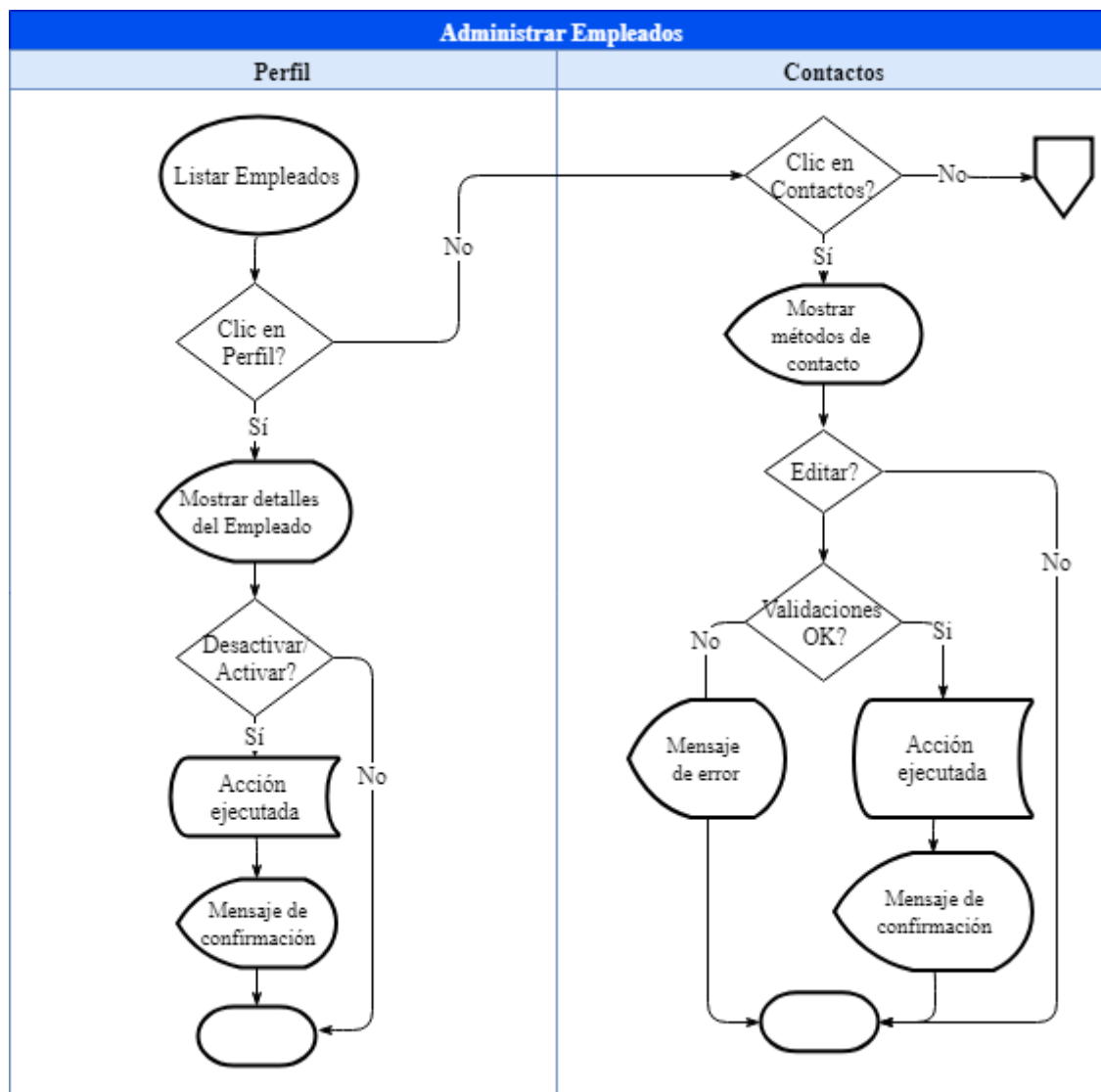
Figura No 35. Proceso de administración de empleados



Fuente: elaboración propia

La administración de empleados se hace a través de seis sub-flujos, los cuales también son detallados a continuación.

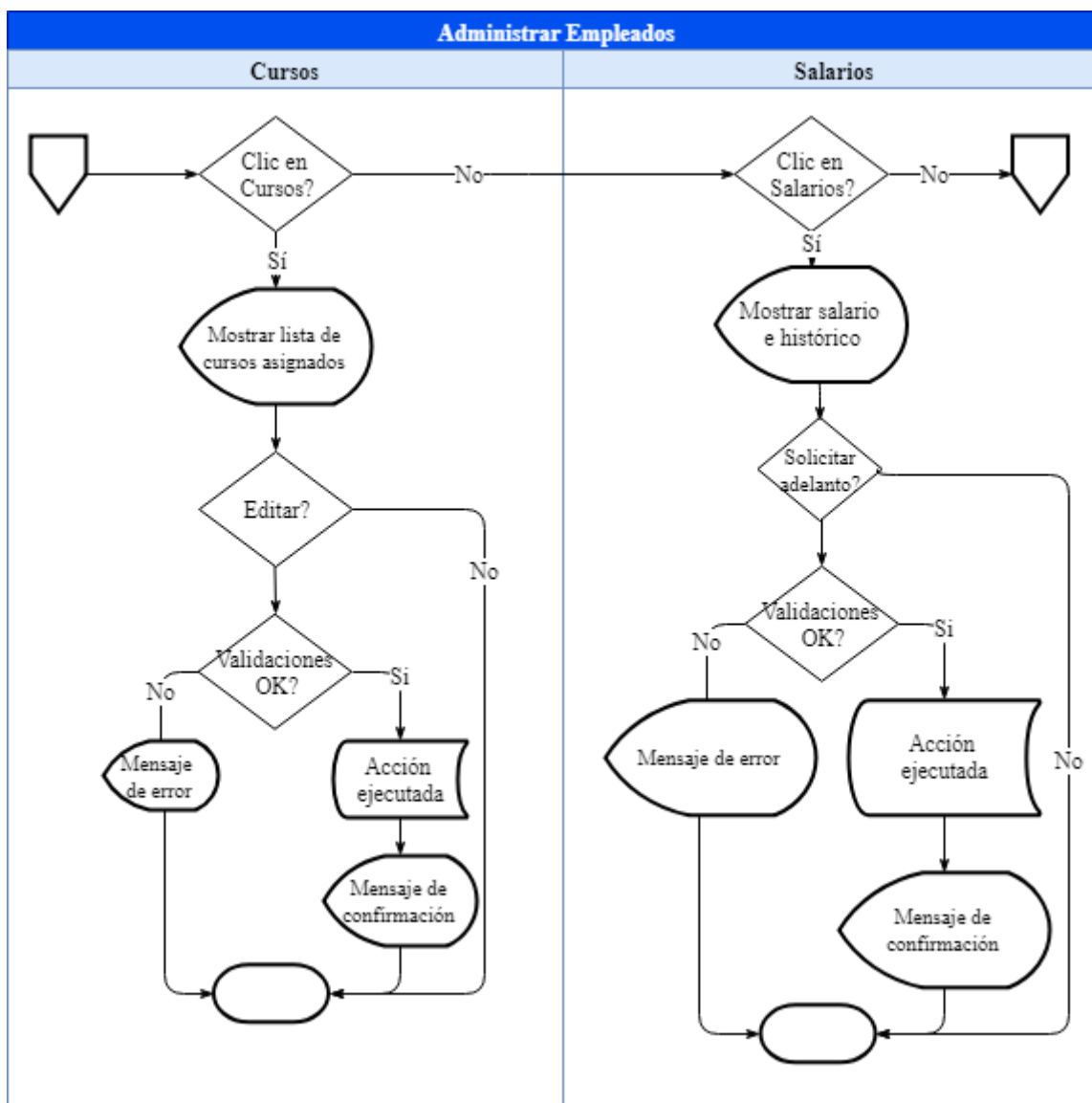
Figura No 36. Subprocesos de empleados: Perfil y contactos.



Fuente: elaboración propia

Al igual que con la administración de estudiantes, las opciones de administración de empleados inician con el perfil, el cual permite ver los detalles pertinentes de estas personas. La segunda opción permite ver la información de contacto del personal, editarla o incluir nueva información.

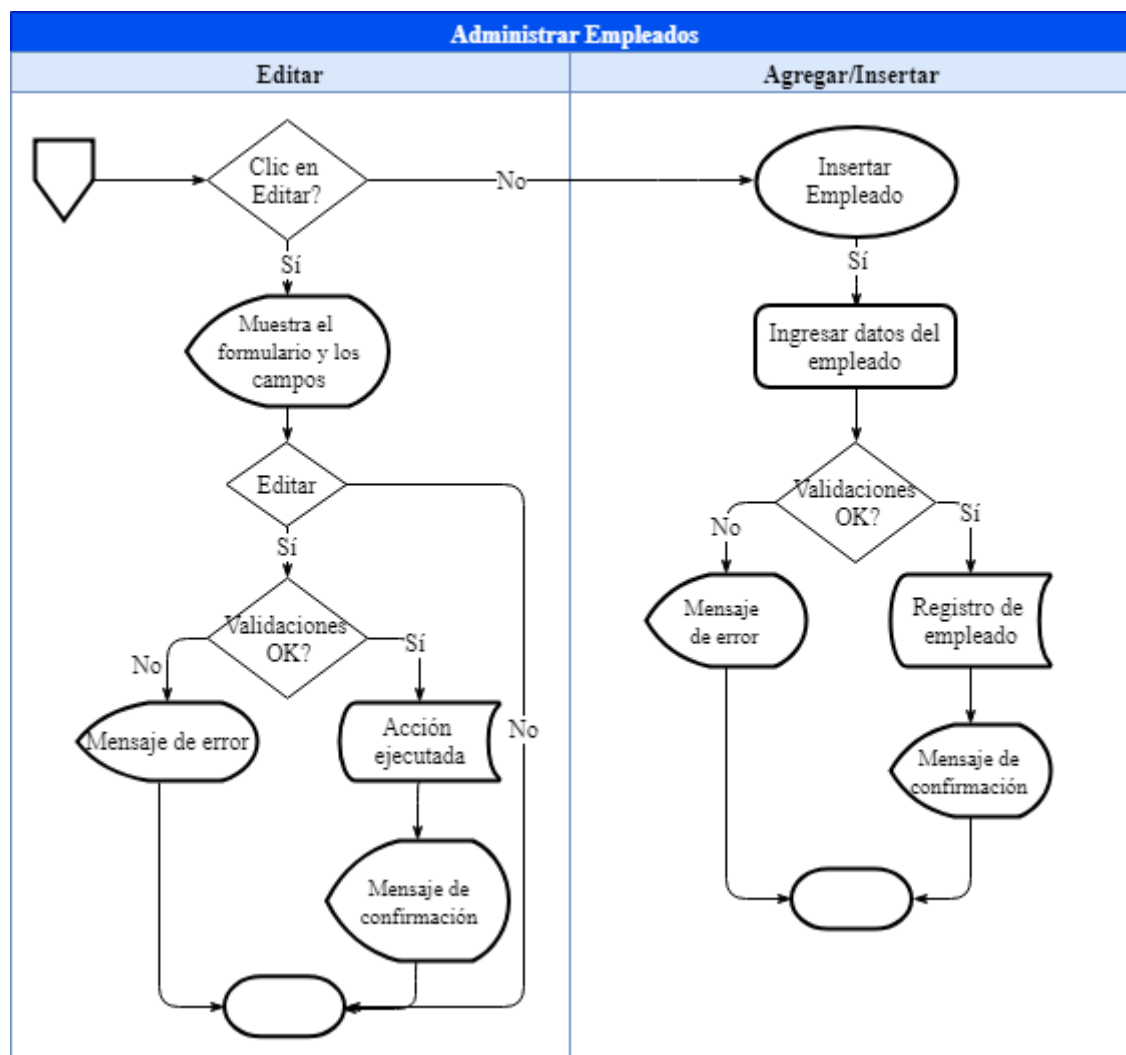
Figura No 37. Subprocesos de empleados: Cursos y salarios.



Fuente: elaboración propia

La siguiente opción es la de cursos o clases, la cual se habilita solo para el personal docente, permitiendo ver, modificar y agregar dicha información. La cuarta opción y paso del proceso, es la de salarios, la cual permite ver el salario del periodo en curso y un histórico de estos. También, permite guardar información referente a adelantos de salario otorgados al personal.

Figura No 38. Subprocesos de empleados: Editar y agregar.



Fuente: elaboración propia

Dentro de las dos últimas opciones y pasos del flujo, la primera es la de edición, que permite actualizar la información del personal. La segunda permite agregar nuevos empleados.

### Diseño de salidas.

El objetivo de definir las salidas generadas por el sistema es mantener la uniformidad de las pantallas con resultados y el formato de los reportes, lo anterior con el afán de brindar fácil manejo del sistema y simplicidad para entender la información generada. A continuación, se presenta el diseño de los reportes que contendrá el sistema.

Figura No 39. Formato de reporte

Fecha: dd/mm/yyyy

Reporte de XYZ

Valido hasta: dd/mm/yyyy

The diagram illustrates a report layout within a rounded rectangular border. At the top left, there is a small rectangular box containing the text 'Fecha: dd/mm/yyyy'. To its right is a larger rectangular box with a diagonal cross (X) through it. Below these elements is the title 'Reporte de XYZ' in a bold font. Underneath the title is a large rectangular area, also with a diagonal cross (X) through it. A horizontal dimension line is positioned above this large area, indicating its width. In the bottom right corner of the main layout, there is another small rectangular box containing the text 'Valido hasta: dd/mm/yyyy'.

Fuente: elaboración propia

Estos reportes podrán imprimirse o ser vistos a través de la aplicación.

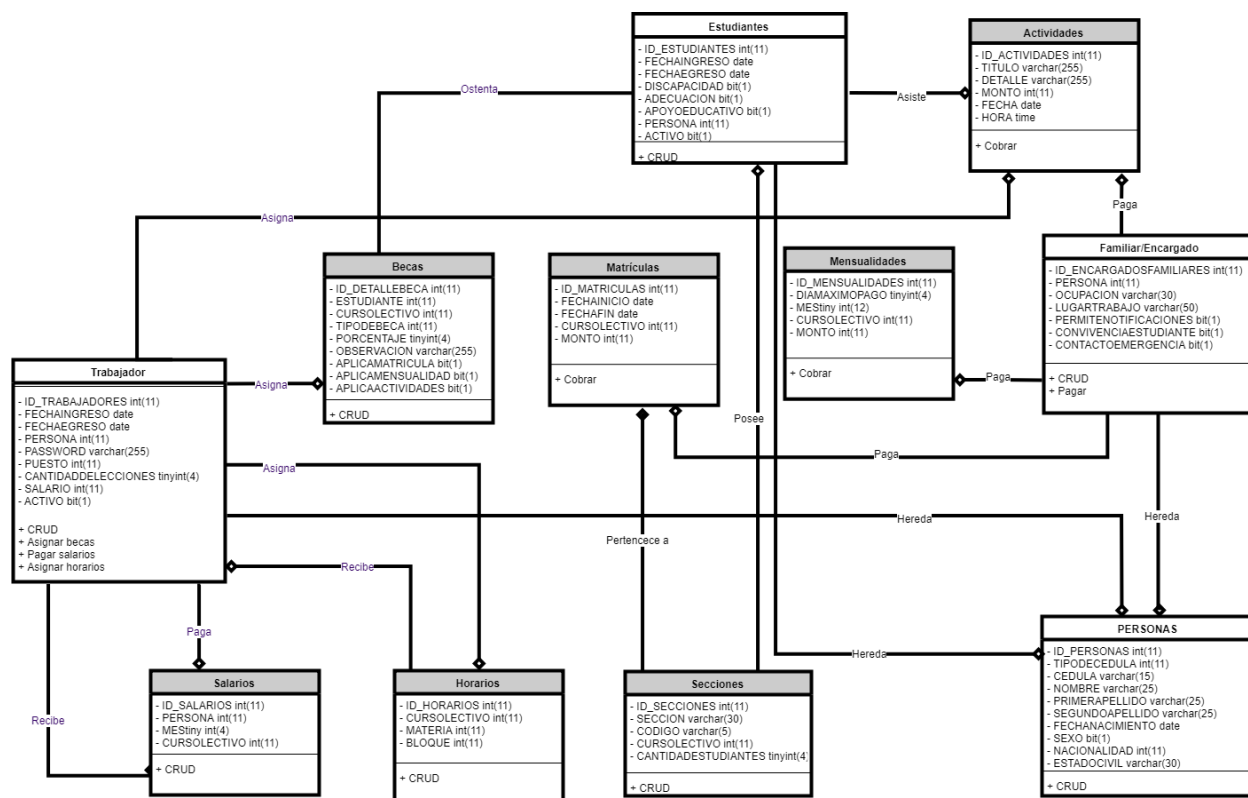
## Diagramas UML.

Los diagramas UML sirven para demostrar cómo se interrelacionan los diferentes elementos del sistema, cuál es su comportamiento, entre otros.

### Diagrama de clases.

Según Kimmel (2008), “los diagramas de clases se usan para mostrar las clases de un sistema y las relaciones entre ellas. Una sola clase puede mostrarse en más de un diagrama de clases y no es necesario mostrar todas las clases en un solo diagrama monolítico de clases. El mayor valor es mostrar las clases y sus relaciones desde varias perspectivas, de una manera que ayudará a transmitir la comprensión más útil” (pág. 8).

Figura No 40. Diagrama de clases



Fuente: elaboración propia

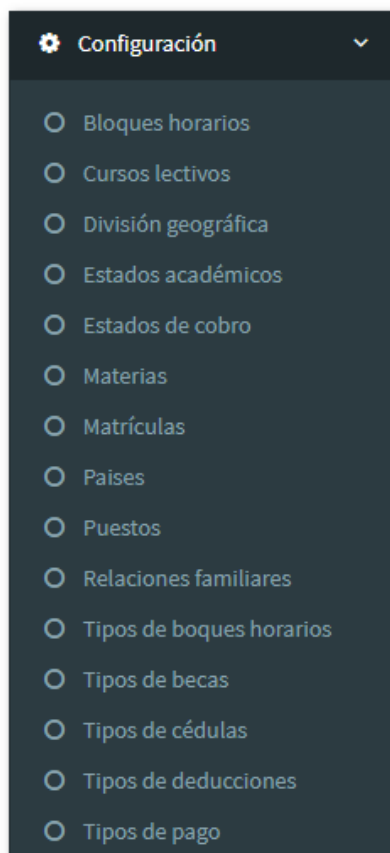
## Programación

De acuerdo con Moreno (2014), “un programa es una serie de órdenes o instrucciones ordenadas con la finalidad concreta que realizan una función determinada” (pág. 12). En esta fase se incluye el código creado para cumplir con las metas del proyecto, reflejado en la interfaz, procesos, validaciones y los resultados generados. Para ilustrar el trabajo realizado, se presentan imágenes del código correspondientes a la sección

### Entradas y salidas.

La mayoría de las entradas se realizan en la sección de configuración, la cual permite el ingreso de la información necesaria para las funcionalidades de la aplicación. La siguiente imagen muestra los ítems de configuración:

Figura No 41. Ítems de configuración.



Fuente: elaboración propia

Otros ejemplos de entradas son las pantallas para agregar estudiantes, padres o encargados y trabajadores. Los formularios guardan el estándar necesario para asegurar que el usuario pueda experimentar la consistencia necesaria, para lograr familiaridad en la aplicación, con flujos lógicos e intuitivos. La siguiente imagen corresponde al formulario para agregar un estudiante nuevo, con el fin de mostrar lo que los usuarios pueden ver:

Figura No 42. Formulario para agregar estudiantes.

### Formulario Agregar Estudiantes

[Inicio](#)

Este formulario pretende capturar la información necesaria para agregar nuevos Estudiantes al sistema.  
Por favor ingrese todos los datos que se le solicitan. ¡Gracias!

**Tipo Cedula:**

**Cedula:**

**Nombre:**

**Primer Apellido:**

**Segundo Apellido:**

**Fecha Nacimiento:**

**Sexo:**

**Nacionalidad:**

**Estado Civil:**

**Fecha Ingreso:**

**Fecha Egreso:**

**Discapacidad:**

**Adecuacion:**

**Apoyo Educativo:**

**Enfermedades:**

**Alergias:**

**Medicamentos:**

**Hacer Ejercicio:**

Fuente: elaboración propia

## Procesos.

Como parte de este proyecto, los procesos se centran en los procedimientos almacenados que se realizan durante las transacciones. Dichos procedimientos escriben o leen información de la base de datos para agregar lo que el usuario necesite, para hacer cálculos o para mostrar información que el usuario solicite. La siguiente imagen muestra el código de MySQL correspondiente, que se ejecuta cada vez que un estudiante es agregado a través del formulario en la sección anterior:

Figura No 43. Ejemplo de proceso.

```

BEGIN
DECLARE _persona INT;
DECLARE _estudiante INT;

DECLARE EXIT HANDLER FOR SQLEXCEPTION
BEGIN
    INSERT INTO `logerrores`
    (`FECHA`, `CODIGO`, `PERSONA`)
    VALUES
    (NOW(), 'SQLEXCEPTION handler was activated', _usuario);
END;

DECLARE EXIT HANDLER FOR SQLWARNING
BEGIN
    INSERT INTO `logerrores`
    (`FECHA`, `CODIGO`, `PERSONA`)
    VALUES
    (NOW(), 'SQLWARNING handler was activated', _usuario);
END;

START TRANSACTION;

    INSERT INTO `personas`
    (`TIPOCEDULA`, `CEDULA`, `NOMBRE`, `PRIMERAPELLIDO`, `SEGUNDOAPELLIDO`, `FECHANACIMIENTO`, `SEXO`, `NACIONALIDAD`, `ESTADOCIVIL`)
    VALUES
    (_tipocedula, _cedula, _nombre, _primerapellido, _segundoapellido, _fechanacimiento, _sexo, _nacionalidad, _estadocivil);

    SET _persona = (SELECT `ID_PERSONAS` FROM `personas` WHERE `CEDULA` = _cedula);

    INSERT INTO `estudiantes`
    (`FECHAINGRESO`, `FECHAEGRESO`, `DISCAPACIDAD`, `ADECUACION`, `APOYOEDUCATIVO`, `PERSONA`, `ACTIVO`)
    VALUES
    (_fechaingreso, _fechaegreso, _discapacidad, _adecuacion, _apoyoeducativo, _persona, 1);

    SET _estudiante = (SELECT `ID_ESTUDIANTES` FROM `estudiantes` WHERE `PERSONA` = _persona);

    INSERT INTO `enfermedades`
    (`ESTUDIANTE`, `ENFERMEDAD`, `ALERGIAS`, `MEDICAMENTO`, `HACEREJERCICIO`)
    VALUES
    (_estudiante, _enfermedad, _alergias, _medicamento, _hacerejercicio);

COMMIT;
END

```

Fuente: elaboración propia

## Validaciones.

Existen diversos tipos de validaciones, tales como la autenticación que se realiza cuando un usuario se registra en el sistema, la verificación de que el ingreso de un dato sea del tipo que se necesita, o asegurar que una fecha de salida es posterior a la fecha de ingreso. Un método de asegurar la consistencia de los datos y cumplir con la validación correspondiente es asegurar la consistencia de los datos a través de campos definidos por el tipo de dato. A continuación, se muestran ejemplos de validaciones realizadas:

1. Para el ingreso de fechas se provee tanto la posibilidad del ingreso manual, utilizando una máscara o sugerencia, como la opción de seleccionar la fecha en un calendario. Las imágenes que se presentan a continuación ilustran esta validación:

Figura No 44. Validación de tipo fecha.

Fecha Nacimiento:

mm/dd/yyyy

February, 2019

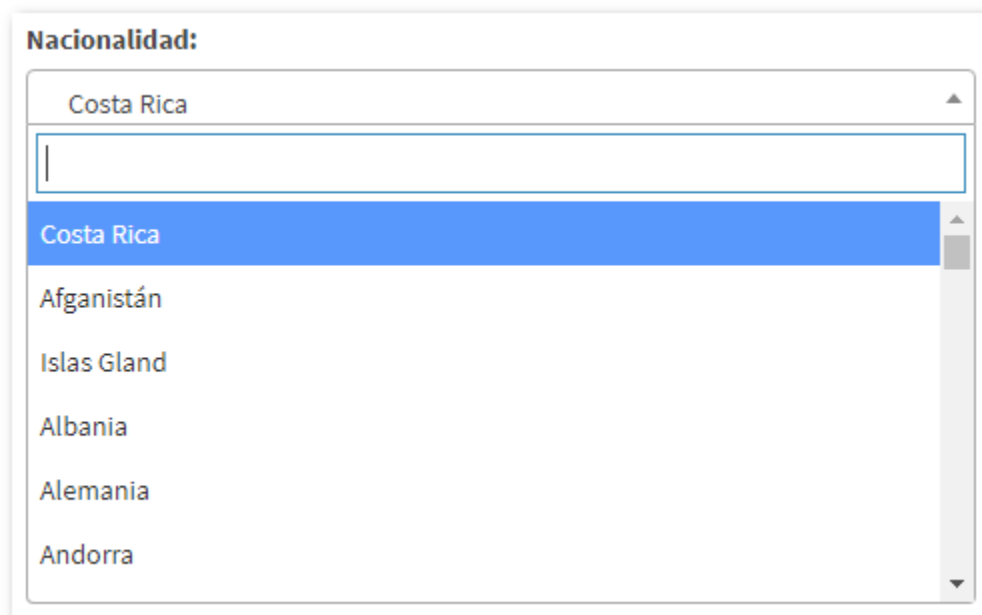
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	1	2

Fuente: elaboración propia

2. En el caso de valores predefinidos, la validación se hace proveyendo los valores posibles del campo. El siguiente es un ejemplo de este tipo de validación, para la

selección de la nacionalidad, al agregar un estudiante, padre o encargado, o trabajador:

Figura No 45. Validación por valores provistos.




The image shows a web form element titled "Nacionalidad:". It features a dropdown menu with a search bar at the top containing the text "Costa Rica". Below the search bar, a list of countries is displayed, with "Costa Rica" highlighted in blue. The visible list items are: Costa Rica, Afganistán, Islas Gland, Albania, Alemania, and Andorra. The dropdown menu has a scroll bar on the right side.

Fuente: elaboración propia

3. La validación del usuario o autenticación se realiza a través de una pantalla estándar de solicitud de usuario y clave:

Figura No 46. Validación por autenticación.



**Usuario**

**Password**

Por favor introduzca su usuario y contraseña.

Fuente: elaboración propia

La siguiente imagen muestra el código tras la imagen anterior:

Figura No 47. Código de la pantalla de inicio de sesión.

```

<form id="loginForm" method="POST" action="negocio/checkuser.php">
  <div class="form-group">
    <label for="usuario" class="control-label">Usuario</label>
    <input type="text" class="form-control" id="usuario" name="usuario" required>
  </div>
  <div class="form-group">
    <label for="pass" class="control-label">Password</label>
    <input type="password" class="form-control" id="pass" name="pass" required>
  </div>
  <div class="form-group">
    <?php
      if((isset($_GET['error'])) && ($_GET['error']=='denieduser'))
      { ?>
        <div class="container marketing">
          <h5 style="color: red">Usuario o contraseña equivocados.</h5>
        </div>
      <?php
      } ?>
        <div class="container marketing">
          <h5 style="color: blue bold">Por favor introduzca su usuario y contraseña.</h5>
        </div>
      </div>
    <button type="submit" class="btn btn-primary">Iniciar Sesión</button>
  </form>

```

Fuente: elaboración propia

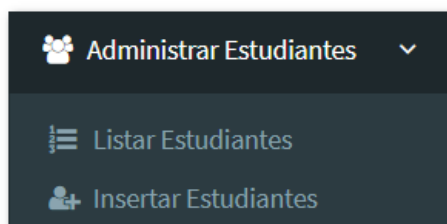
## Módulos.

Los módulos son la ejecución del alcance funcional del proyecto y a través de ellos se lleva a cabo la solución a los problemas planteados en el proyecto. Los siguientes son los módulos planteados en el proyecto:

### *Administrador de estudiantes.*

La administración de los estudiantes se hace en el módulo con el mismo nombre:

Figura No 48. Administración de estudiantes.



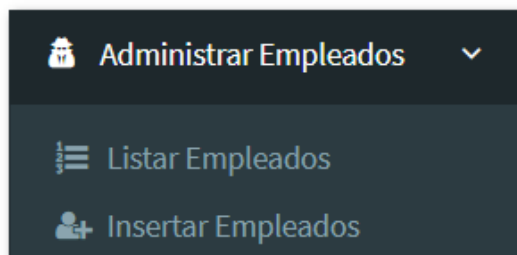
Fuente: elaboración propia

Si se selecciona la opción de listar, esta muestra todos los detalles del estudiante y las opciones correspondientes de administración, mientras que la segunda permite agregar estudiantes.

### *Módulo administrador de profesores.*

La administración de profesores se incorpora con la administración de los empleados:

Figura No 49. Administración de empleados.



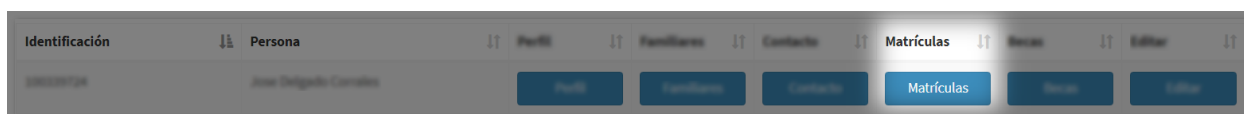
Fuente: elaboración propia

La administración es similar a la de los estudiantes. Si se selecciona la opción de listar, esta muestra todos los detalles de los empleados y las opciones correspondientes de administración, mientras que la segunda permite agregar empleados.

### ***Administración de matrícula.***

Para hacer la administración de la matrícula más fácil e intuitiva, la lógica del sistema determina que primero es necesaria la creación del curso lectivo y los grupos en la sección de mantenimientos, por lo que el estudiante se matricula al grupo. También, es necesario que el estudiante haya sido agregado al sistema, en caso de que no se hubiese hecho. Una vez que estos pre-requisitos se han cumplido, se ingresa al listado de estudiantes donde se encuentra la opción de “Matrículas” para el estudiante correspondiente:

Figura No 50. Opción de matrículas.



Fuente: elaboración propia

En este punto, se presenta la opción de matricular el estudiante a un grupo, donde se selecciona el grupo y se presiona el botón de “Matricular”:

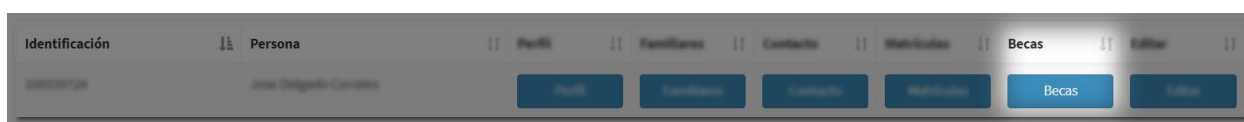
Figura No 51. Matricular.

Fuente: elaboración propia

### *Administración de becas.*

Al igual que la administración de las matrículas, la administración de becas se hace con un flujo natural en donde es necesario que, primeramente, la dirección del instituto debe determinar las categorías de las becas e ingresarlas en la aplicación, en la sección de mantenimientos. Las becas pueden aplicarse, modificarse o eliminarse cuando sea necesario, ingresando al listado de estudiantes donde se encuentra la opción de “Becas” para el estudiante correspondiente:

Figura No 52. Opción de becas.



Fuente: elaboración propia

La pantalla de becas divide la administración en las becas otorgadas y el formulario para agregar becas. El siguiente es un ejemplo de una beca configurada:

Figura No 53. Detalle de beca.

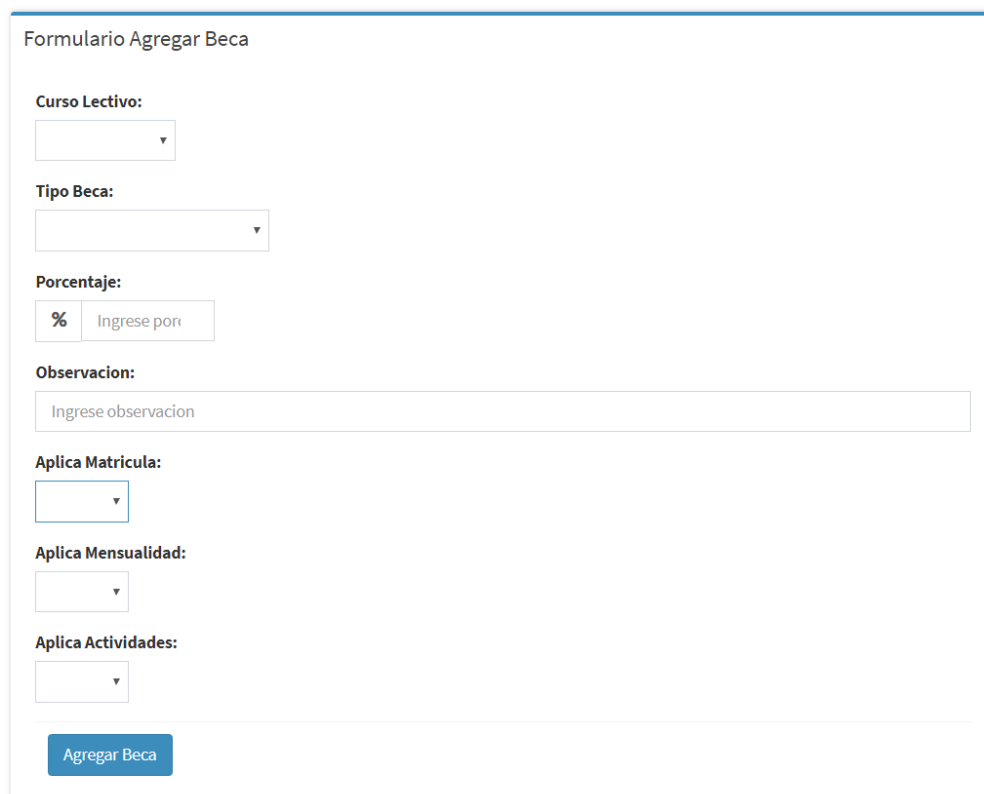
Curso Lectivo	Tipo de Beca	Porcentaje	Observacion	Aplica Matricula	Aplica Mensualidad	Aplica Actividades	Editar
2023	Excelencia academica	100%	Muestra todos registros a 30 de octubre 2023	SI	SI	NO	Editar

Fuente: elaboración propia

Tal y como se puede ver, también existe la opción para editar la configuración de la beca otorgada. La sección inferior muestra el formulario para agregar becas nuevas, en el cual se detallan el curso lectivo a aplicar, el tipo de beca (este se obtiene de los tipos determinados por la administración), se determina el porcentaje de la beca que incluye una observación para otorgarla y, finalmente, a cuáles rubros aplica, en los que se encuentran: la matrícula, la colegiatura o mensualidades y las actividades especiales.

En el formulario para asignar o agregar una nueva beca se deben seleccionar el curso lectivo, el tipo de beca, determinar su porcentaje, digitar cualquier observación pertinente y, finalmente, especificar si aplica para matrícula, mensualidad o actividades.

Figura No 54. Formulario de agregar beca.



Formulario Agregar Beca

Curso Lectivo:

Tipo Beca:

Porcentaje:  
 % Ingrese por:

Observacion:

Aplica Matricula:

Aplica Mensualidad:

Aplica Actividades:

Fuente: elaboración propia

### ***Módulo de planillas.***

La implementación del módulo de planillas se realiza de la siguiente forma, en la cual se debe agregar la información necesaria, previa a su ejecución.

1. La estandarización de puestos por medio de un módulo de los mantenimientos, en el que se ingresan la descripción del puesto.

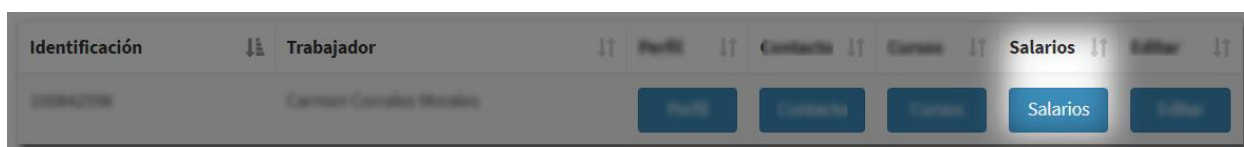
Figura No 55. Opción de "Puestos" en el menú.



Fuente: elaboración propia

2. Una asociación salarial realizada por trabajador, que permite granularidad y certeza en el salario por empleado.

Figura No 56. Opción "Salarios" en el menú.



Fuente: elaboración propia

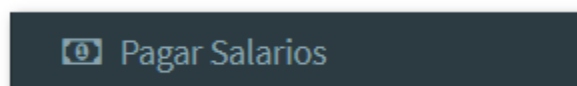
Esta opción también permite ver el histórico de pagos por empleado.

3. Finalmente, se agrega la funcionalidad de adelantos salariales que fue solicitada por el Instituto de Desarrollo de la Inteligencia. Este, permite registrar adelantos salariales solicitados por el personal, los cuales se deducen automáticamente en el pago posterior a la solicitud y entrega del adelanto.

### *Pagos.*

La puesta en práctica del módulo se hace a través de la opción de pago de salarios, que realiza el cálculo correspondiente para todos los empleados, deduciendo las cargas de ley, impuestos y adelantos salariales (en los casos que califique), mostrando el detalle del salario para cada persona.

Figura No 57. Opción "Pagar Salarios" en el menú.



Fuente: elaboración propia

### ***Módulo de cobros.***

Esta sección automatiza el cobro de la matrícula, mensualidades y actividades especiales. Para poder comprender cómo funciona el proceso, es necesario entender los requisitos que se deben cumplir en la aplicación para la configuración y posterior ejecución de los cobros. Los siguientes son los requisitos de la configuración:

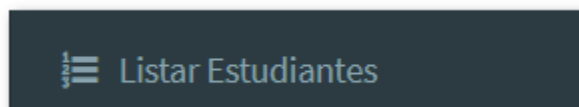
1. Como parte de la lógica de la aplicación y punto de inicio, la administración debe crear el curso lectivo del año correspondiente.
2. El paso siguiente es la creación de la matrícula, que establece el inicio, fin del curso lectivo y precio de la matrícula para el curso lectivo.
3. Luego, se crean los grupos o secciones que se abrirán.

### ***Matrícula.***

La puesta en marcha del módulo se realiza al matricular el estudiante; es en este momento, en el que se liga el cobro del monto de la matrícula al estudiante. La tarea se realiza:

1. Seleccionando la opción de “Listar Estudiantes”.

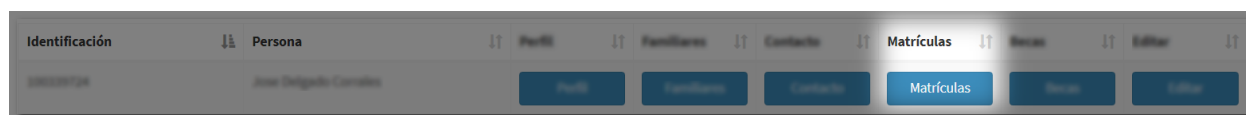
Figura No 58. Opción de listar estudiantes.



Fuente: elaboración propia

2. Haciendo clic en el botón “Matrículas” del estudiante correspondiente.

Figura No 59. Botón de matrículas.



Fuente: elaboración propia

En este punto, aparece el listado de detalle de matrícula; el cual, si el estudiante ya estuviera matriculado, muestra la matrícula actual y las anteriores, en cuyo caso no permitiría matricular nuevamente al estudiante en el curso lectivo. En este caso, se da por sentado que es necesario matricular al estudiante.

3. Se elige la sección en la cual se matriculará el estudiante.

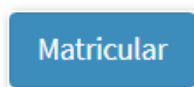
Figura No 60. Selección del grupo o sección.

The image shows a web form titled "Formulario Agregar Matriculas". It contains a label "Sección:" followed by a dropdown menu. The dropdown menu is open, displaying a list of options: "2019 - SEGUNDO A (2A)", "2019 - TERCERO A (3A)", "2019 - CUARTO A (4A)", "2019 - QUINTO A (5A)", "2019 - SEXTO A (6A)", and "2019 - SETIMO A (7A)". The first option, "2019 - SEGUNDO A (2A)", is highlighted in blue.

Fuente: elaboración propia

4. Como paso final, se hace clic en el botón “Matricular”.

Figura No 61. Botón de matricular.



Fuente: elaboración propia

### *Mensualidades de colegiatura.*

Asimismo, la lógica interna calcula y almacena las mensualidades de colegiatura que se deberán cancelar, validando el inicio de lecciones:

- Si el estudiante inicia el curso lectivo a partir del primer mes, la aplicación calcula y almacena el pago correspondiente de todos los meses del año.

- Si, por otro lado, la matrícula se realiza en cualquier otro mes del año, la aplicación hace el cálculo del mes en el cual el estudiante se incorpora al curso lectivo, almacenando el pago solo para los meses necesarios.

### *Actividades especiales.*

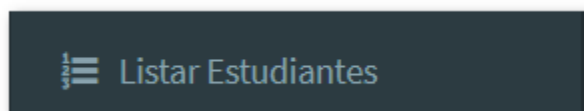
Las actividades son creadas para toda la institución desde la sección de mantenimientos.

### *Pagos.*

Estos se registran de la siguiente manera:

1. Seleccionando la opción de “Listar Estudiantes”.

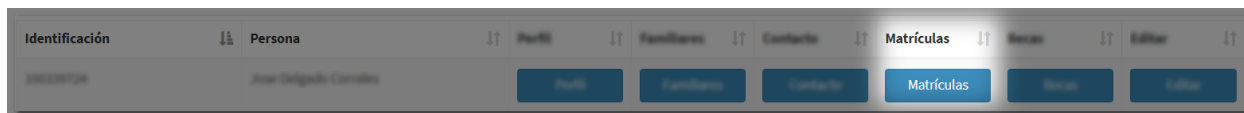
Figura No 62. Opción de listar estudiantes.



Fuente: elaboración propia

2. Haciendo clic en el botón “Matrículas” del estudiante correspondiente.

Figura No 63. Botón de matrículas.



Fuente: elaboración propia

En este punto, aparece el listado de detalle de matrícula. Se asume que el estudiante está matriculado y que es necesario hacer el pago de la matrícula o las mensualidades de colegiatura.

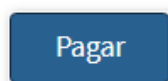
Figura No 64. Listado de detalle matriculas.

Curso lectivo	Seccion	Estado Academico	Saldo	Pagar	Mensualidades	Actividades	Editar
2019	SEYMBA	EN CURSO	EST. RUBRO	Pagar	Mensualidades	Actividades	Editar

Fuente: elaboración propia

- Si se desea pagar la matrícula total o parcialmente, es necesario hacer clic en el botón “Pagar”.

Figura No 65. Botón de pagar.



Fuente: elaboración propia

- La aplicación mostrará el detalle con el curso lectivo, el nombre del estudiante y el saldo del rubro.

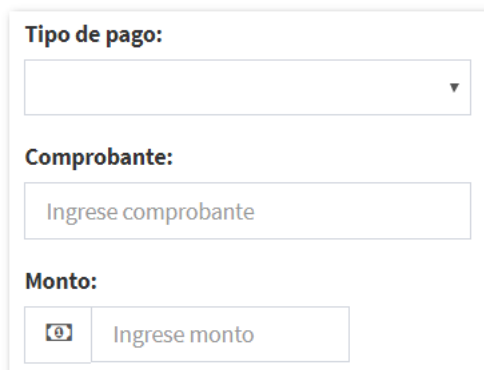
Figura No 66. Detalle de pago de matrícula.

En este listado podrá encontrar información de pago matriculas **2019** para el estudiante **Jose Angel Carrero** por un monto de **₡ 17.000,00**.

Fuente: elaboración propia

- Para realizar el pago correspondiente, se selecciona el tipo de pago, en caso de desearlo se digital, el número de comprobante y se ingresa el monto a cancelar.

Figura No 67. Detalle de pago.



Formulario de detalle de pago con tres secciones:

- Tipo de pago:** Un campo de selección con una flecha hacia abajo.
- Comprobante:** Un campo de texto con el placeholder "Ingrese comprobante".
- Monto:** Un campo de texto con un ícono de moneda (₡) a la izquierda y el placeholder "Ingrese monto".

Fuente: elaboración propia

6. Se hace clic en el botón "Realizar Pago".

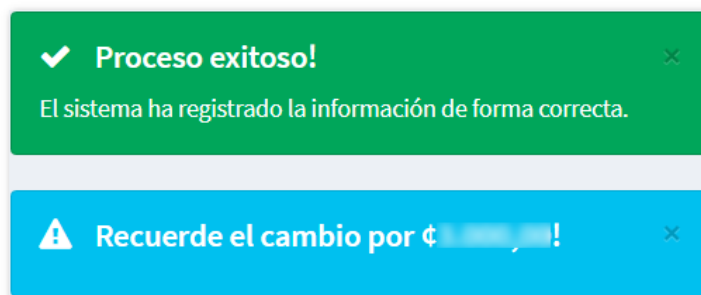
Figura No 68. Botón de realizar pago.



Fuente: elaboración propia

En caso de que el monto ingresado sea mayor al adeudado, la aplicación muestra un mensaje indicando el monto del cambio.

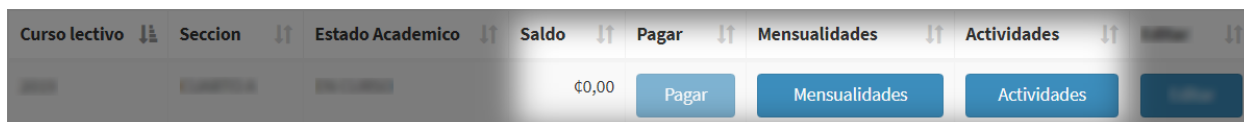
Figura No 69. Mensaje de cambio del pago.



Fuente: elaboración propia

En caso de que el monto de la matrícula se haya cancelado previamente en su totalidad, el botón “Pagar” cambia de color de azul a celeste y es deshabilitado, por lo que no es posible hacer clic en él.

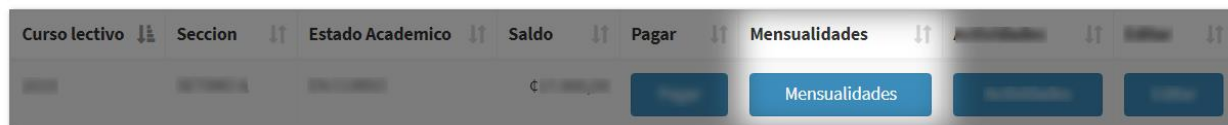
Figura No 70. Botón de pagar deshabilitado.



Fuente: elaboración propia

7. En caso de ser necesario registrar el pago de una mensualidad, se debe hacer clic en el botón “Mensualidades”.

Figura No 71. Pago de mensualidades.



Fuente: elaboración propia

El sistema mostrará todas las mensualidades a pagar del estudiante. En caso de que el estudiante tenga una beca que aplique al rubro, el sistema mostrará el descuento correspondiente por la beca, el total del monto total de la mensualidad y el saldo a cancelar.

Figura No 72. Detalle de mensualidades.

Mensualidad	Descuento	Total	Saldo	Pagar
01 - Febrero	€13.000,00	€130.000,00	€117.000,00	Pagar
02 - Marzo	€13.000,00	€130.000,00	€117.000,00	Pagar
03 - Abril	€13.000,00	€130.000,00	€117.000,00	Pagar
04 - Mayo	€13.000,00	€130.000,00	€117.000,00	Pagar
05 - Junio	€13.000,00	€130.000,00	€117.000,00	Pagar
06 - Julio	€13.000,00	€130.000,00	€117.000,00	Pagar
07 - Agosto	€13.000,00	€130.000,00	€117.000,00	Pagar
08 - Septiembre	€13.000,00	€130.000,00	€117.000,00	Pagar
09 - Octubre	€13.000,00	€130.000,00	€117.000,00	Pagar
10 - Noviembre	€13.000,00	€130.000,00	€117.000,00	Pagar
11 - Diciembre	€13.000,00	€130.000,00	€117.000,00	Pagar

Fuente: elaboración propia

- Para registrar el pago, se debe hacer clic en el botón pagar, correspondiente al mes a cancelar.

Figura No 73. Botón pagar.

Mensualidad	Descuento	Total	Saldo	Pagar
01 - Febrero	€13.000,00	€130.000,00	€117.000,00	Pagar

Fuente: elaboración propia

Los pasos por seguir son los mismos descritos para el pago de la matrícula, a partir del paso de hacer clic en el botón de realizar pago. El proceso también es similar para el pago de actividades.

### ***Seguridad.***

Se implementa por medio de inicio con usuario y contraseña.

Figura No 74. Pantalla de ingreso para validación de usuario y contraseña.

Fuente: elaboración propia

### ***Consultas.***

Las consultas son implementadas a través de búsquedas dinámicas en cualquiera de las transacciones.

Figura No 75. Ejemplo de búsqueda dinámica.

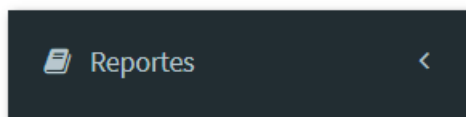
Fuente: elaboración propia

### ***Reportes.***

Se cuenta con una sección de reportes con las siguientes opciones:

- Resumen de ingresos del centro educativo.
- Resumen de estudiantes por sección, por nivel y por edad.
- Resumen de profesores por materia y por sección.

Figura No 76. Menú de Reportes.



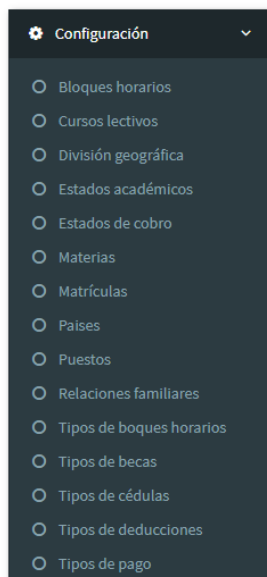
Fuente: elaboración propia

### ***Mantenimientos.***

Los mantenimientos implementan las transacciones requeridas, de los datos necesarios para la configuración de la aplicación y que los módulos puedan trabajar en conjunto. Algunos de estos fueron mencionados previamente, como la necesidad de la creación del curso lectivo necesario para la matrícula, la configuración de la matrícula, la definición de los tipos de beca, etc.

Además de estos, también son necesarios otros datos como la definición del tipo de cédula, los tipos de pago con los que se cancelan las mensualidades, la definición de las relaciones de familiares y estados académicos, entre otros. La siguiente imagen es un ejemplo de los mantenimientos creados, bajo la opción de configuración:

Figura No 77. Menú de Configuración.



Fuente: elaboración propia

### Pruebas.

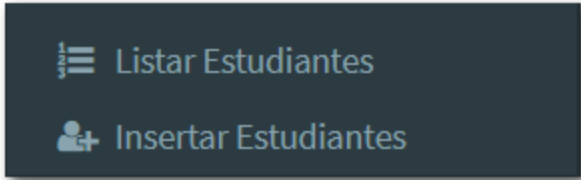
Senn (1991) describe de la siguiente manera la etapa de pruebas del sistema desarrollado:

Durante la fase de prueba de sistemas, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que el software no tenga fallas, es decir que funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga. Se alimentan como entradas conjuntos [sic] de datos de prueba para su procesamiento y después se examinan los resultados. En ocasiones se permite que varios usuarios utilicen el sistema para que los analistas observen si tratan de emplearlo en formas no previstas. Es preferible descubrir cualquier sorpresa antes de que la organización implante el sistema y dependa de él. En muchas organizaciones, las pruebas son conducidas por personas ajenas al grupo que escribió los programas originales; con esto se persigue asegurar, por una parte, que las pruebas sean completas e imparciales y, por otra, que el software sea más confiable (pág. 37).

Las pruebas realizadas para este proyecto se dirigen por medio de los casos de uso, los cuales están ligados directamente tanto a los módulos como a los objetivos de este.

## Cuadros de prueba.

Cuadro No 60. Pruebas para la administración de estudiantes.

<b>Número:</b>	1
<b>Caso de uso:</b>	Administración de estudiantes
<b>Autor:</b>	Denis Sojo
<b>Objetivo:</b>	Evaluar que las siguientes transacciones se efectúan según los resultados esperados.
<b>Descripción:</b>	El sistema permite insertar, editar, desactivar, gestionar información del estudiante, además de mostrar y asignar becas.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario está registrado en el sistema.
Prueba 1.1	
<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Administrar estudiantes”.
<b>Resultado esperado:</b>	El sistema muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Listar estudiantes</li> <li>• Insertar estudiantes.</li> </ul>
<b>Resultado obtenido:</b>	Las opciones se muestran de acuerdo con el resultado esperado.
<p>Figura No 78. Resultado de la prueba 1.1.</p> 	
Fuente: elaboración propia	
Prueba 1.2	
<b>Pasos:</b>	Al elegir Listar estudiantes, aparece la lista de estudiantes y las siguientes opciones por cada registro.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestran las siguientes opciones para cada registro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfil estudiante.</li> <li>• Familiares estudiante</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactos estudiante</li> <li>• Matrículas estudiante</li> <li>• Becas estudiante</li> <li>• Editar estudiante</li> </ul>
<b>Resultado obtenido:</b>	Las opciones se muestran de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 79. Resultado de la prueba 1.2.

Identificación	Persona	Perfil	Familiares	Contacto	Matrículas	Becas	Editar
123456789	JOHN ANDRÉS RODRÍGUEZ	Perfil	Familiares	Contacto	Matrículas	Becas	Editar
987654321	JUAN PABLO GARCÍA	Perfil	Familiares	Contacto	Matrículas	Becas	Editar

Fuente: elaboración propia

Prueba 1.3	
<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón "Perfil" del estudiante.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra la información del estudiante.
<b>Resultado obtenido:</b>	La información se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 80. Resultado de la prueba 1.3

Perfil del Estudiante  
Inicio - Estudiantes

Desactivar Estudiante

**Datos generales**

Cédula					
Nombre					
Fecha Nacimiento	2008-08-20	Edad	10	Sexo	Femenino
Nacionalidad	Costa Rica				

**Datos académicos**

Fecha ingreso	2019-01-15		Fecha egreso		
Discapacidades	No	Adecuaciones	No	Apoyos educativos	No

**Datos médicos**

Puede hacer ejercicio	No
Enfermedades	
Alergias	
Medicamentos	

Fuente: elaboración propia

## Prueba 1.4

<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón "Familiares" del estudiante.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra la información de los familiares del estudiante, además de las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfil</li> <li>• Contactos</li> </ul>
<b>Resultado obtenido:</b>	La información se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 81. Resultado de la prueba 1.4

Cédula	Nombre	1° Apellido	2° Apellido	Relación	Perfil	Contactos	Editar
				Padre	Perfil	Contactos	Editar
				Madre	Perfil	Contactos	Editar

Fuente: elaboración propia

## Prueba 1.5

<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Perfil”, después de hacer clic en el botón “Familiares”.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra la información del perfil del familiar seleccionado.
<b>Resultado obtenido:</b>	La información se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 82. Resultado de la prueba 1.5

### Perfil del Encargado Familiar

Inicio - Estudiantes - Encargados familiares

---

#### Datos generales

En este listado podrá encontrar información del familiar del estudiante XXXXXXXXXXXX

<b>Cédula</b>	<span style="background-color: #ccc; padding: 2px;">XXXXXXXXXXXX</span>				
<b>Nombre</b>	<span style="background-color: #ccc; padding: 2px;">XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</span>				
<b>Fecha Nacimiento</b>		<b>Edad</b>	0	<b>Sexo</b>	Masculino
<b>Nacionalidad</b>	Costa Rica	<b>Estado Civil</b>	Casado(a)	<b>Relación con estudiante</b>	Padre

---

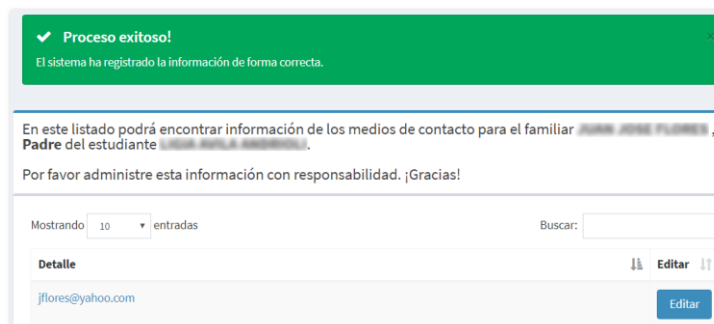
#### Otros datos

<b>Lugar de trabajo</b>			<b>Ocupación</b>		
<b>Permite notificaciones</b>	Si	<b>Convive con el estudiante</b>	Si	<b>Contacto de emergencia</b>	Si

Fuente: elaboración propia

Prueba 1.6	
<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Contactos”, después de hacer clic en el botón “Familiares”.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra la información de contacto del familiar seleccionado.
<b>Resultado obtenido:</b>	La información se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 83. Resultado de la prueba 1.6

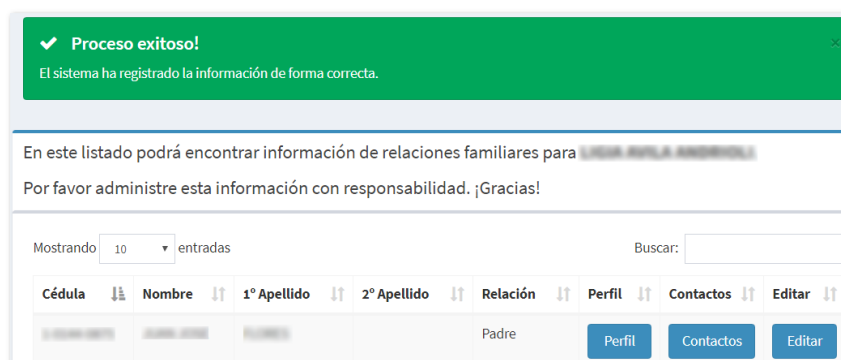


Fuente: elaboración propia

## Prueba 1.7

<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Ingresar Familiares Estudiante”. Se muestra el formulario para ingresar los datos del familiar del estudiante, se ingresan los datos y se hace clic en el botón “Agregar Encargado Familiar”.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el mensaje que indica que la transacción fue exitosa.
<b>Resultado obtenido:</b>	El mensaje se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 84. Resultado de la prueba 1.7



Fuente: elaboración propia

## Prueba 1.8

<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Contacto” del estudiante.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra la información de contacto del estudiante.
<b>Resultado obtenido:</b>	La información se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 85. Resultado de la prueba 1.8

En este listado podrá encontrar información de los medios de contacto para el estudiante **LUIS RAFAEL**

Por favor administre esta información con responsabilidad. ¡Gracias!

Mostrando  entradas Buscar:

Detalle	Editar
40011211	<a href="#">Editar</a>
[REDACTED]	<a href="#">Editar</a>
[REDACTED]@hotmail.com	<a href="#">Editar</a>

Fuente: elaboración propia

Prueba 1.9	
<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Ingresar Contactos Estudiante”. Se muestra el formulario para ingresar los datos de contacto del estudiante, se ingresan los datos y se hace clic en el botón “Asignar”.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el mensaje que indica que la transacción fue exitosa.
<b>Resultado obtenido:</b>	El mensaje se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 86. Resultado de la prueba 1.9

✓ **Proceso exitoso!**  
El sistema ha registrado la información de forma correcta.

En este listado podrá encontrar información de los medios de contacto para el estudiante **LUIS ROLA ANDRÉS**.

Por favor administre esta información con responsabilidad. ¡Gracias!

Mostrando 10 entradas      Buscar:

Detalle	Editar
22134012	Editar
40011211	Editar
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Editar
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX@hotmail.com	Editar

Fuente: elaboración propia

## Prueba 1.10

<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Becas” del estudiante seleccionado.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra la información de becas del estudiante.
<b>Resultado obtenido:</b>	La información se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 87. Resultado de la prueba 1.10

En este listado podrá encontrar información de detalle becas del estudiante **LUIS ROLA ANDRÉS**.

Por favor administre esta información con responsabilidad. ¡Gracias!

Mostrando 10 entradas      Buscar:

Curso Lectivo	Tipo de Beca	Porcentaje	Observacion	Aplica Matricula	Aplica Mensualidad	Aplica Actividades	Editar
2019	Deportiva	20%	Equipo de baloncesto	SI	SI	SI	Editar

Fuente: elaboración propia

## Prueba 1.11

<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Agregar Beca”. Se muestra el formulario para ingresar los datos de beca del estudiante, se ingresan los datos y se hace clic en el botón “Asignar”.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el mensaje que indica que la transacción fue exitosa.
<b>Resultado obtenido:</b>	El mensaje se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 88. Resultado de la prueba 1.11

✓ **Proceso exitoso!**  
El sistema ha registrado la información de forma correcta.

En este listado podrá encontrar información de detalle becas del estudiante **LUIS ROLA ANDRÉS**  
Por favor administre esta información con responsabilidad. ¡Gracias!

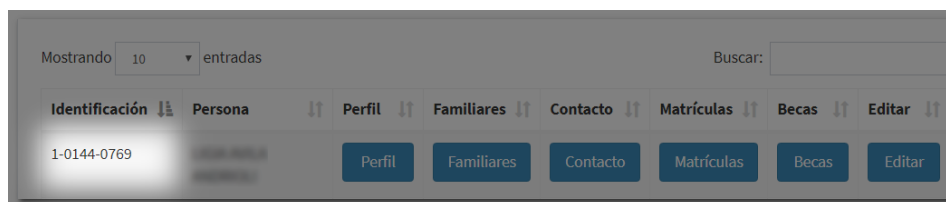
Mostrando 10 entradas Buscar:

Curso Lectivo	Tipo de Beca	Porcentaje	Observacion	Aplica Matricula	Aplica Mensualidad	Aplica Actividades	Editar
2019	Excelencia academica	10%	Notas mayores a 90%	NO	SI	NO	Editar
2019	Deportiva	20%	Equipo de baloncesto	SI	SI	SI	Editar

Fuente: elaboración propia

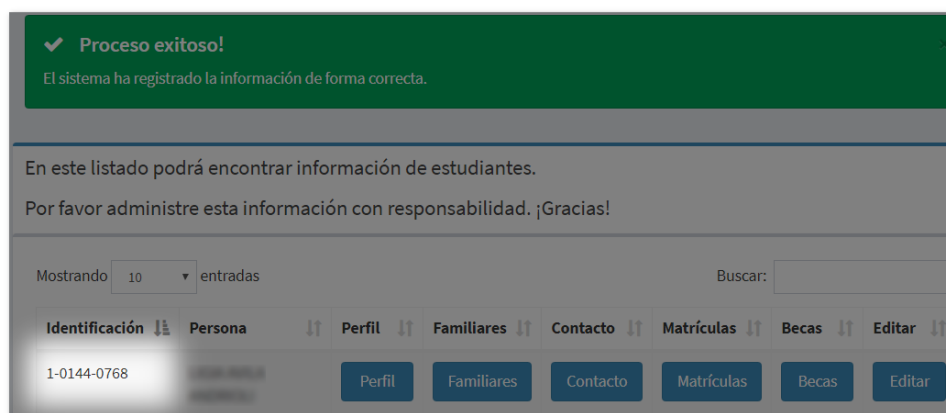
Prueba 1.12	
<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Editar Estudiante”. Se muestra el formulario con los datos del estudiante, se modifican los datos y se hace clic en el botón “Editar”.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el mensaje que indica que la transacción fue exitosa.
<b>Resultado obtenido:</b>	El mensaje se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 89. Resultado de la prueba 1.12



Fuente: elaboración propia

Figura No 90. Resultado de la prueba 1.12



Fuente: elaboración propia

### Prueba 1.13

<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Agregar Estudiante”. Se muestra el formulario para insertar los datos del estudiante, se digitan los datos y se hace clic en el botón “Insertar”.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el mensaje que indica que la transacción fue exitosa.
<b>Resultado obtenido:</b>	El mensaje se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 91. Resultado de la prueba 1.13

**Formulario Agregar Estudiantes**  
Inicio

Este formulario pretende capturar la información necesaria para agregar nuevos Estudiantes al sistema.  
Por favor ingrese todos los datos que se le solicitan. ¡Gracias!

**Tipo Cedula:**  
NACIONAL

**Cedula:**  
1-0149-0797

**Nombre:**  
Ujeni

**Primer Apellido:**  
Beecher

**Segundo Apellido:**  
Bingham

**Fecha Nacimiento:**  
05/12/2008

**Sexo:**  
Femenino

**Nacionalidad:**  
Israel

**Estado Civil:**  
Soltero(a)

**Fecha Ingreso:**  
04/08/2019

**Fecha Egreso:**  
mm/dd/yyyy

**Discapacidad:**  
NO

**Adecuacion:**  
NO

**Apoyo Educativo:**  
NO

**Enfermedades:**  
Asma

**Alergias:**  
Ingrese alergias

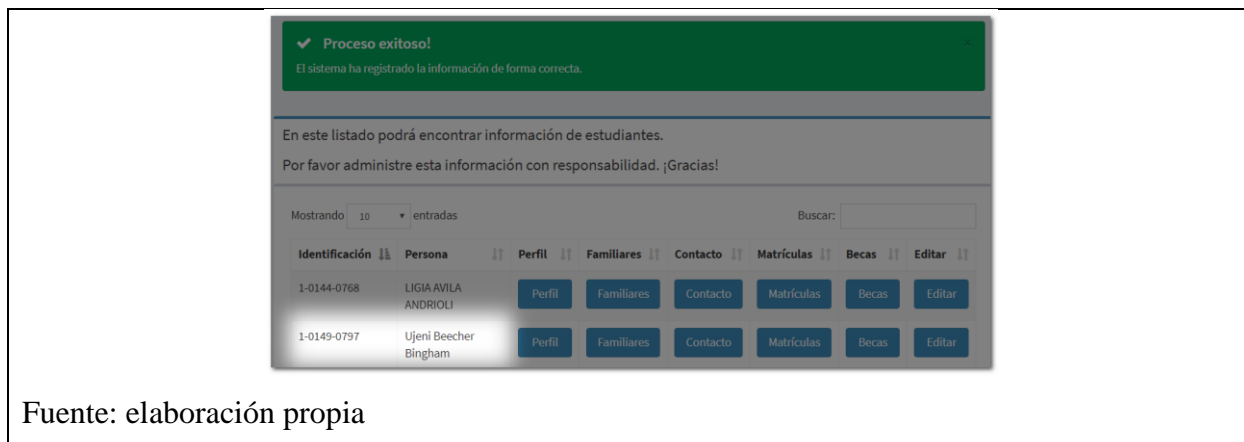
**Medicamentos:**  
Ingrese medicamentos

**Hacer Ejercicio:**  
NO

**Agregar Estudiante**

Fuente: elaboración propia

Figura No 92. Resultado de la prueba 1.13



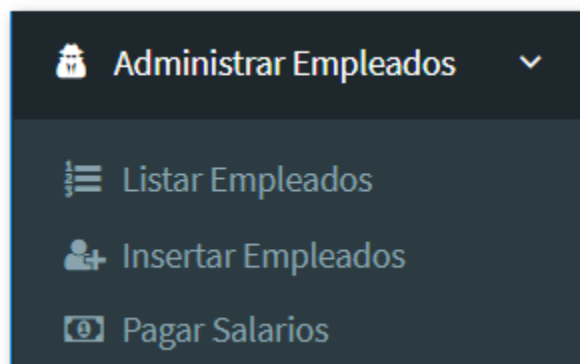
Fuente: elaboración propia

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 61. Pruebas para la administración de empleados.

<b>Número:</b>	2
<b>Caso de uso:</b>	Administración de empleados
<b>Autor:</b>	Denis Sojo
<b>Objetivo:</b>	Evaluar que las siguientes transacciones se efectúan según los resultados esperados.
<b>Descripción:</b>	El sistema permite insertar, editar, desactivar, gestionar información del empleado, asignar cursos en caso de ser profesor y pagar salarios.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario está registrado en el sistema.
Prueba 2.1	
<b>Pasos:</b>	El usuario presiona el botón “Administrar Empleados”.
<b>Resultado esperado:</b>	El sistema muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Listar Empleados</li> <li>• Insertar Estudiantes</li> <li>• Pagar Salarios</li> </ul>
<b>Resultado obtenido:</b>	Las opciones se muestran de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 93. Resultado de la prueba 2.1



Fuente: elaboración propia

## Prueba 2.2

<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Listar Empleados”.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestran las siguientes opciones para cada registro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfil Empleado</li> <li>• Contactos Empleado</li> <li>• Salarios Empleados</li> <li>• Editar Empleado</li> </ul>
<b>Resultado obtenido:</b>	La información y opciones se muestran de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 94. Resultado de la prueba 2.2

 A table with seven columns: 'Identificación', 'Trabajador', 'Perfil', 'Contacto', 'Cursos', 'Salarios', and 'Editar'. Each column has a small icon and a double-headed arrow. The table contains three rows of data. Each row has a button labeled 'Perfil', 'Contacto', 'Cursos', 'Salarios', and 'Editar' corresponding to the columns.

Fuente: elaboración propia

## Prueba 2.3

<b>Pasos:</b>	Se selecciona la opción “Perfil empleado”, se hace clic en el botón “Perfil” de uno de los empleados.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra la información del empleado.

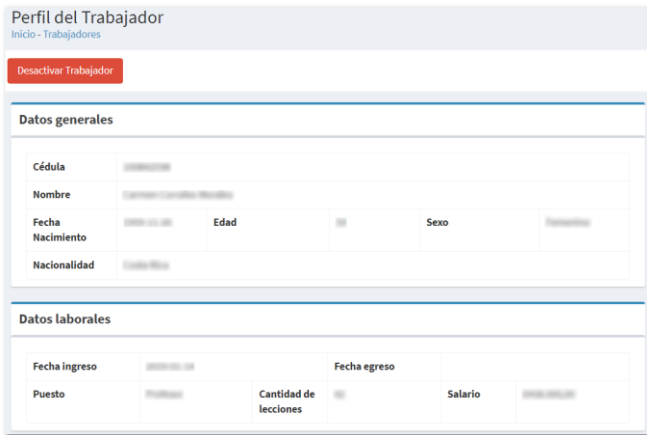
<b>Resultado obtenido:</b>	La información se muestra de acuerdo con el resultado esperado.
<p>Figura No 95. Resultado de la prueba 2.3</p> 	
Fuente: elaboración propia	
<b>Prueba 2.4</b>	
<b>Pasos:</b>	Se selecciona la opción “Contactos empleado”, se hace clic en el botón “Contactos” del empleado.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra la información de contacto del empleado seleccionado.
<b>Resultado obtenido:</b>	La información se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 96. Resultado de la prueba 2.4

Formulario Agregar Telefonos

Telefono:

88149956

Agregar Telefonos

Fuente: elaboración propia

Figura No 97. Resultado de la prueba 2.4

✓ Proceso exitoso!  
El sistema ha registrado la información de forma correcta.

En este listado podrá encontrar información de los medios de contacto para el trabajador **Germán Corralles**  
**Reservado**

Por favor administre esta información con responsabilidad. ¡Gracias!

Mostrando 10 entradas

Buscar:

**Detalle** Editar

88149956 Editar

Fuente: elaboración propia

Prueba 2.5	
<b>Pasos:</b>	Se selecciona la opción “Salarios Empleado”, se hace clic en el botón “Salarios” del empleado.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra la información de los salarios del empleado seleccionado.
<b>Resultado obtenido:</b>	La información se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 98. Resultado de la prueba 2.5

En este listado podrá encontrar información de salarios para el trabajador **Carlos Eduardo Morales** en el curso lectivo **2019**.

Por favor administre esta información con responsabilidad. ¡Gracias!

Mostrando  entradas Buscar:

Mes	Fecha	Salario Bruto	Deducciones	Salario Neto	Tipo de pago	Saldo	Desglose
03 -		₡975.300,00	₡116.676,02	₡858.623,98	Transferencia	₡0,00	<a href="#">Desglose</a>

Fuente: elaboración propia

## Prueba 2.6

<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Adelantos” después de hacer clic en el botón “Salarios” del empleado.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra la información de los adelantos de salario del empleado seleccionado.
<b>Resultado obtenido:</b>	La información se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 99. Resultado de la prueba 2.6

Solicitar adelanto de salario

**Monto:**

[Solicitar Adelanto de Salario](#)

Fuente: elaboración propia

## Prueba 2.7

<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Solicitar Adelanto de Salario”, después de hacer clic “Adelantos”, después de hacer clic en el botón “Salarios” del empleado. Se muestra el formulario para ingresar la solicitud de adelanto de salario, se ingresan los datos y se hace clic en el botón “Solicitar Adelanto de Salario”
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el mensaje que indica que la transacción fue exitosa.

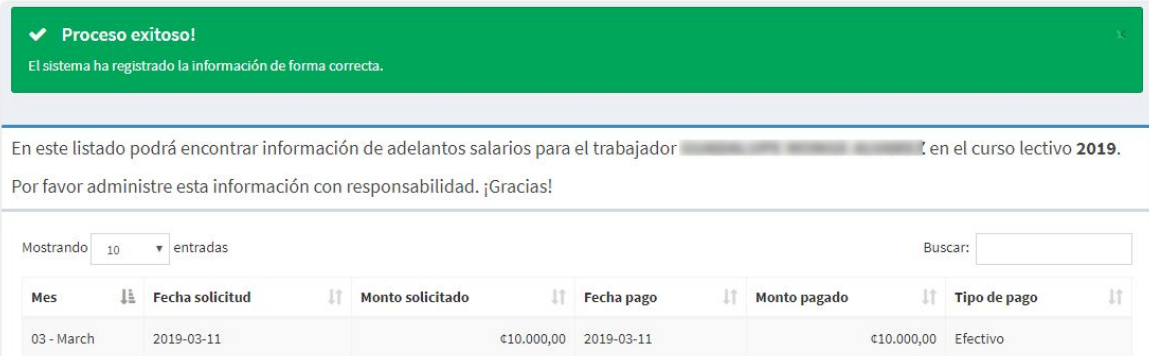
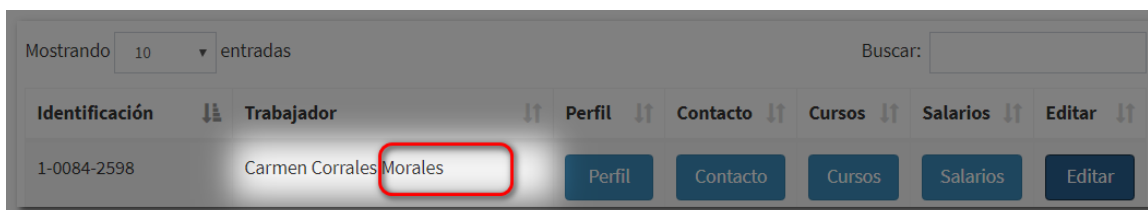
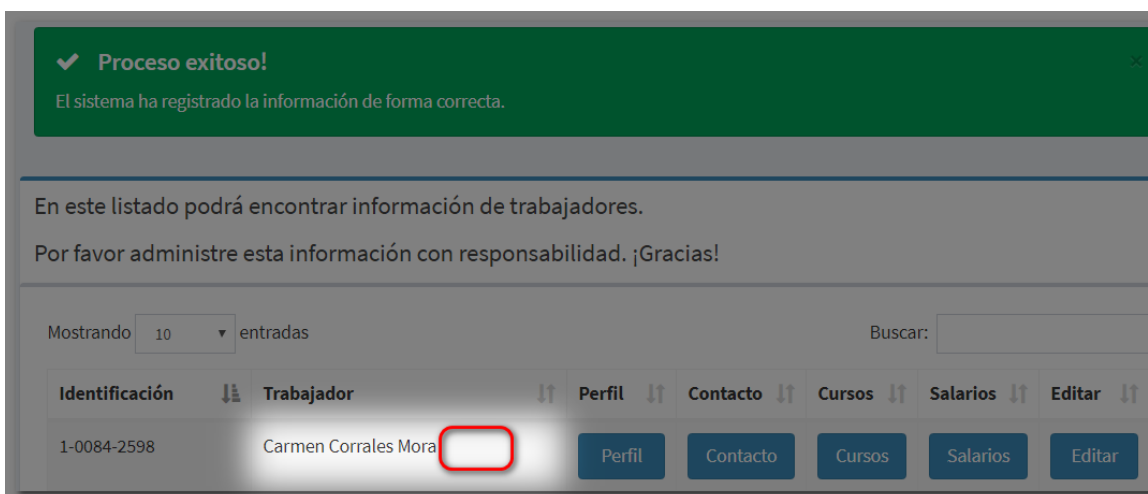
<b>Resultado obtenido:</b>	El mensaje se muestra de acuerdo con el resultado esperado.												
<p>Figura No 100. Resultado de la prueba 2.7</p>  <p>Mostrando 10 entradas <span style="float: right;">Buscar: <input type="text"/></span></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Fecha solicitud</th> <th>Monto solicitado</th> <th>Fecha pago</th> <th>Monto pagado</th> <th>Tipo de pago</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>03 - March</td> <td>2019-03-11</td> <td>€10.000,00</td> <td>2019-03-11</td> <td>€10.000,00</td> <td>Efectivo</td> </tr> </tbody> </table>		Mes	Fecha solicitud	Monto solicitado	Fecha pago	Monto pagado	Tipo de pago	03 - March	2019-03-11	€10.000,00	2019-03-11	€10.000,00	Efectivo
Mes	Fecha solicitud	Monto solicitado	Fecha pago	Monto pagado	Tipo de pago								
03 - March	2019-03-11	€10.000,00	2019-03-11	€10.000,00	Efectivo								
Fuente: elaboración propia													
<b>Prueba 2.8</b>													
<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Editar Empleado”. Se muestra el formulario con los datos del empleado, se modifican los datos y se hace clic en el botón “Editar”.												
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el mensaje que indica que la transacción fue exitosa.												
<b>Resultado obtenido:</b>	El mensaje se muestra de acuerdo con el resultado esperado.												

Figura No 101. Resultado de la prueba 2.8



Fuente: elaboración propia

Figura No 102. Resultado de la prueba 2.8



Fuente: elaboración propia

Prueba 2.9	
<b>Pasos:</b>	Se hace clic en la opción “Pago de salarios”, que muestra el formulario “Pagar salarios”. Se presiona el botón “Pagar Salarios”.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el reporte con el detalle de los montos a depositar a cada empleado.
<b>Resultado obtenido:</b>	El reporte se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 103. Resultado de la prueba 2.9

Formulario Pagar Trabajadores  
Inicio

Este formulario pretende pagar salarios a los Trabajadores del centro educativo.  
¿Está seguro que desea pagar los salarios quincenales de todos los trabajadores?

Pagar salarios

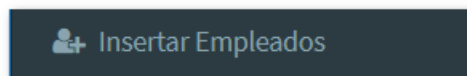
Fuente: elaboración propia

Los salarios correspondientes se muestran tal y como se puede comprobar en la prueba 2.5.

#### Prueba 2.10

<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Insertar Empleado”. Se muestra el formulario para insertar los datos del estudiante, se digitan los datos y se hace clic en el botón “Insertar”.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el mensaje que indica que la transacción fue exitosa.
<b>Resultado obtenido:</b>	El mensaje se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 104. Resultado de la prueba 2.10



Fuente: elaboración propia

Figura No 105. Resultado de la prueba 2.10

Formulario Agregar Trabajadores

[Inicio](#)

Este formulario pretende capturar la información necesaria para agregar nuevos Trabajadores al sistema.

Por favor ingrese todos los datos que se le solicitan. ¡Gracias!

**Tipo Cedula:**  
NACIONAL

**Cedula:**  
1-0149-0774

**Nombre:**  
Hilma

**Primer Apellido:**  
Ramirez

**Segundo Apellido:**  
Araya

**Fecha Nacimiento:**  
08/08/1980

**Sexo:**  
Femenin

**Nacionalidad:**  
Costa Rica

**Estado Civil:**  
Soltero(a)

**Fecha Ingreso:**  
04/02/2019

**Fecha Egreso:**  
mm/dd/yyyy

**Puesto:**  
Profesor

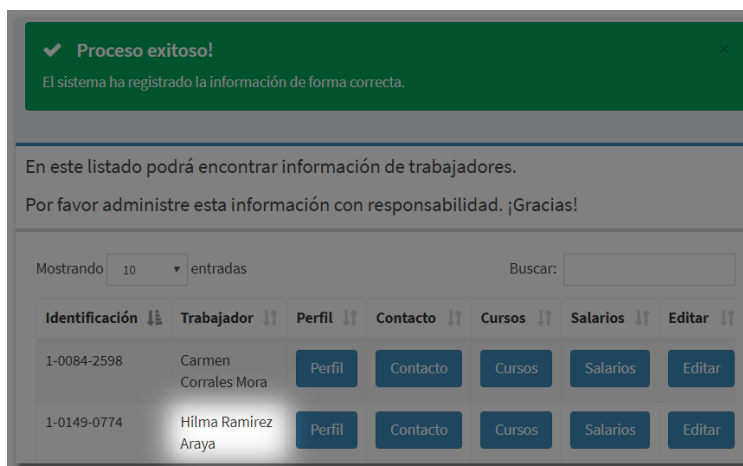
**Cantidad Lecciones:**  
5

**Salario: (€)**  
200000

Agregar Trabajadores

Fuente: elaboración propia

Figura No 106. Resultado de la prueba 2.10



Fuente: elaboración propia

Fuente: elaboración propia

Cuadro No 62. Pruebas para la administración de matrículas.

<b>Número:</b>	3
<b>Caso de uso:</b>	Administración de matrículas
<b>Autor:</b>	Denis Sojo
<b>Objetivo:</b>	Evaluar que las siguientes transacciones se efectúan según los resultados esperados.
<b>Descripción:</b>	El sistema permite realizar matrículas y cobros por concepto de matrículas, mensualidades y actividades.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario está registrado en el sistema.
Prueba 3.1	
<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón "Administrar estudiantes", luego se hace clic en "Listar estudiantes".
<b>Resultado esperado:</b>	<p>Aparece la lista de estudiantes y las siguientes opciones por cada registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfil estudiante.</li> <li>• Familiares estudiante.</li> <li>• Contactos estudiante.</li> </ul>


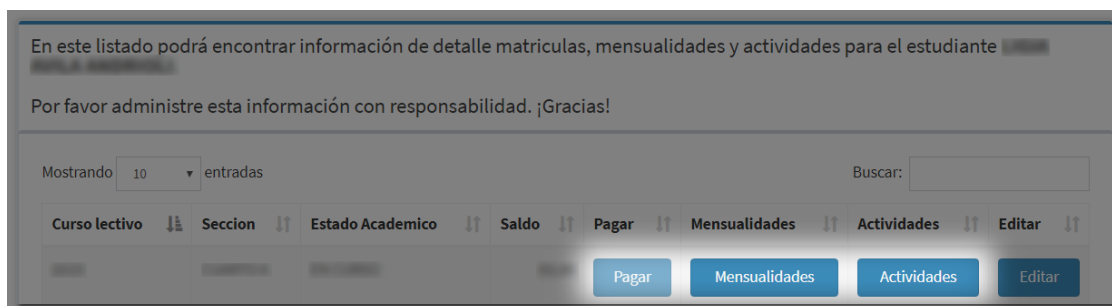
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrículas estudiante.</li> <li>• Becas estudiante.</li> <li>• Editar estudiante.</li> </ul>
<b>Resultado obtenido:</b>	Las opciones se muestran de acuerdo con el resultado esperado.
Figura No 107. Resultado de la prueba 3.1	
	
Fuente: elaboración propia	
<b>Prueba 3.2</b>	
<b>Pasos:</b>	Se hace clic en el botón “Matrículas” para uno de los estudiantes.
<b>Resultado esperado:</b>	<p>Aparece el listado histórico de matrículas con las siguientes opciones por cada registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagar.</li> <li>• Mensualidades.</li> <li>• Actividades.</li> </ul>
<b>Resultado obtenido:</b>	La información se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 108. Resultado de la prueba 3.2



Fuente: elaboración propia

Prueba 3.3	
<b>Pasos:</b>	Para el pago de matrícula, se selecciona el curso lectivo correspondiente, se hace clic en el botón “Pagar”.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el formulario de “Pago”, se completa el formulario y se hace clic en el botón “Realizar Pago”. Se muestra el mensaje que indica que la transacción fue exitosa.
<b>Resultado obtenido:</b>	El mensaje se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 109. Resultado de la prueba 3.3

Este formulario pretende capturar la información necesaria para agregar nuevos Pago Matriculas al sistema.  
Por favor ingrese todos los datos que se le solicitan. ¡Gracias!

**Tipo de pago:**  
Efectivo

**Comprobante:**  
Ingrese comprobante

**Monto:**  
17000

Realizar Pago

Fuente: elaboración propia

Figura No 110. Resultado de la prueba 3.3

✓ **Proceso exitoso!**  
El sistema ha registrado la información de forma correcta.

⚠ **Recuerde el cambio por €0,00!**

En este listado podrá encontrar información de pago matriculas 2019 para el estudiante **Jose Delgado Corrales** por un monto de **€17.000,00**.  
Por favor administre esta información con responsabilidad. ¡Gracias!

Fuente: elaboración propia

## Prueba 3.4

<b>Pasos:</b>	Para el pago de mensualidad, se selecciona el curso lectivo a consultar y se hace clic en el botón “Mensualidades”. Se muestra el listado de las mensualidades pendientes de pago. Se hace clic en botón “Pagar” de la mensualidad deseada. Se muestra el formulario de “Pago”, se completa el formulario de “Pago” y se hace clic en pagar.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el mensaje que indica que la transacción fue exitosa.
<b>Resultado obtenido:</b>	El mensaje se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 111. Resultado de la prueba 3.4

Listado de cobro mensualidades  
Inicio - Estudiantes - Matrículas Estudiantes

En este listado podrá encontrar información de las mensualidades 2019 del estudiante **LIGIA AVILA ANDRIOLI**.  
Por favor administre esta información con responsabilidad. ¡Gracias!

Mostrando 10 entradas Buscar:

Mensualidad	Descuento	Total	Saldo	Pagar
02 - February		€13.000,00	€130.000,00	€0,00 <input type="button" value="Pagar"/>
03 - March		€13.000,00	€130.000,00	€0,00 <input type="button" value="Pagar"/>
04 - April		€26.000,00	€130.000,00	€104.000,00 <input type="button" value="Pagar"/>

Fuente: elaboración propia

Figura No 112. Resultado de la prueba 3.4

**Tipo de pago:**  
Efectivo

**Comprobante:**  
Ingrese comprobante

**Monto:**  
€ 104000

Fuente: elaboración propia

Figura No 113. Resultado de la prueba 3.4

✓ **Proceso exitoso!**  
El sistema ha registrado la información de forma correcta.

⚠ **Recuerde el cambio por €0,00!**

En este listado podrá encontrar información de la mensualidad de **April 2019** para el estudiante **LIGIA AVILA ANDRIOLI** por un monto de **€104.000,00**.  
Por favor administre esta información con responsabilidad. ¡Gracias!

Fuente: elaboración propia

<b>Pasos:</b>	Para el pago de actividades, se selecciona el curso lectivo a consultar y se hace clic en el botón “Mensualidades”. Se muestra el listado de las actividades pendientes de pago. Se hace clic en botón “Pagar” de la mensualidad deseada. Se muestra el formulario de “Pago”, se completa el formulario de “Pago” y se hace clic en pagar.
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el mensaje que indica que la transacción fue exitosa.
<b>Resultado obtenido:</b>	El mensaje se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 114. Resultado de la prueba 3.4

**Listado de cobro actividades**  
Inicio - Estudiantes - Matrículas Estudiantes

En este listado podrá encontrar información de cobro actividades para el estudiante **Jose Delgado Corrales**.  
Por favor administre esta información con responsabilidad. ¡Gracias!

Mostrando 10 entradas Buscar:

Actividad	Fecha	Descuento	Total	Saldo	Pagar
Día del libro	2019-03-15 08:00:00	€800,00	€1.000,00	€200,00	<input type="button" value="Pagar"/>
Día del árbol	2019-03-10 08:00:00	€4.800,00	€6.000,00	€1.200,00	<input type="button" value="Pagar"/>

Fuente: elaboración propia

Figura No 115. Resultado de la prueba 3.4

**Tipo de pago:**  
Efectivo

**Comprobante:**

**Monto:**

Fuente: elaboración propia

Figura No 116. Resultado de la prueba 3.4

✓ **Proceso exitoso!**  
El sistema ha registrado la información de forma correcta.

⚠ **Recuerde el cambio por €0,00!**

En este listado podrá encontrar información de pago actividades **Día del libro - 2019** para el estudiante **Jose Delgado Corrales** por un monto de **€200,00**.  
Por favor administre esta información con responsabilidad. ¡Gracias!

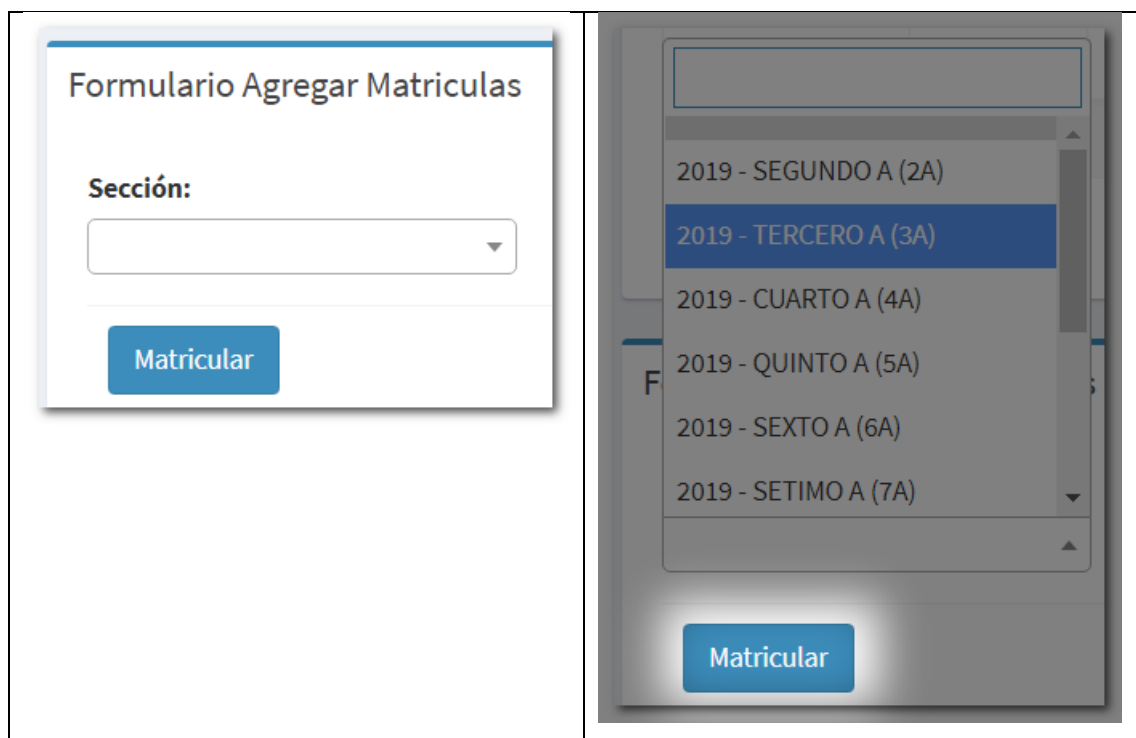
Fuente: elaboración propia	
Prueba 3.6	
<b>Pasos:</b>	Se hace clic en la opción de realizar matrícula, se muestra el formulario “Realizar matrícula”, se ingresa la información en el formulario “Realizar matrícula” y se hace clic en el botón “Matricular”
<b>Resultado esperado:</b>	Se muestra el mensaje que indica que la transacción fue exitosa.
<b>Resultado obtenido:</b>	El mensaje se muestra de acuerdo con el resultado esperado.

Figura No 117. Resultado de la prueba 3.5



Fuente: elaboración propia

Figura No 118. Resultado de la prueba 3.5



Fuente: elaboración propia

Figura No 119. Resultado de la prueba 3.5

✓ **Proceso exitoso!**  
El sistema ha registrado la información de forma correcta.

En este listado podrá encontrar información de detalle matrículas, mensualidades y actividades para el estudiante **OLGA ESCALANTE WIEPKING**.  
Por favor administre esta información con responsabilidad. ¡Gracias!

Mostrando 10 entradas Buscar:

Curso lectivo	Seccion	Estado Academico	Saldo	Pagar	Mensualidades	Actividades	Editar
2019	OCTAVO A	EN CURSO	¢85.000,00	<a href="#">Pagar</a>	<a href="#">Mensualidades</a>	<a href="#">Actividades</a>	<a href="#">Editar</a>

Fuente: elaboración propia

Fuente: elaboración propia

## REFERENCIAS

- Alawar, M., Abu Naser, S. (2017). *CSS-Tutor: An intelligent tutoring system for CSS and HTML*. (Informe No. ISSN: 2455-4197, Impact Factor: RJIF 5.22)
- Asti Vera, A. (2015). *Metodología de la Investigación*. [Versión Pro-Quest]. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/reader.action?ppg=1&docID=4870170&tm=1539470672999>
- Bizquera, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. España: La Muralla
- Blanco, C. (2009). *Encuesta y estadística: métodos de investigación cuantitativa en ciencias sociales y comunicación*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/reader.action?ppg=76&docID=3196602&tm=1540166981785>
- Cabot, J. (2013). *Ingeniería del software*. España: Editorial UOC. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/reader.action?ppg=4&docID=3219169&tm=1543541008055>
- Caffa, A. (2016). *Conceptos de redes de computadoras*. Uruguay: Universidad de la República. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/reader.action?ppg=2&docID=5213261&tm=1544195559471>.
- Capacho, R. y Bernal, W. (2017) *Diseño de base de datos*. Colombia: Editorial Universidad del Norte. Rescatado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=5309026>.
- Carmona, G. (2011). *Sistema operativo, búsqueda de información: Internet/Intranet y correo-e*. España: IC Editorial.

Carmona, Gabriel. (2011) *Aplicaciones informáticas de bases de datos relacionales*. España: Editorial IC. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3211898>.

Cedano, M., Rubio, J. y Vega, A. (2014). *Fundamentos de computación para ingenieros*. México: Grupo Editorial Patria. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3227386>

Cid, P. y Perpinyà, R. (2013). *Cómo y dónde buscar fuentes de información*. [Versión Pro-Quest]. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/reader.action?ppg=1&docID=3227989&tm=1539473988472>

Crservers.com. (2018). *Offshore Web Hosting Plans in Costa Rica*. Recuperado el 9 de setiembre de 2018 de <https://www.crservers.com/web-hosting.html>.

Colegio24hs. (2004). *Matemática Estadística*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3157392>.

Dávila, F. (2013). *Mejore su calidad de vida con las bases de datos y Excel 2010*. Colombia: Editorial Politécnico Grancolombiano. Recupeardo de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=5103054>

dgsc.go.cr. (2018). *Clases y Especialidades Docente*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de [http://www.dgsc.go.cr/sitio5/ts\\_clase\\_docente/dgsc\\_servicios\\_docente.html](http://www.dgsc.go.cr/sitio5/ts_clase_docente/dgsc_servicios_docente.html)

Domínguez, F., Paredes, M., & Santacruz, L. (2014). *Programación multimedia y dispositivos móviles*. España: RA-MA Editorial. Fernández Morales, M. (2012). Computación en la nube para automatizar unidades de información. *Revista Bibliotecas*. Vol. 30, No. 1. Costa Rica: Red Universidad Nacional de Costa Rica.

- Duran, L. (2007). *El gran libro del PC interno*. España: Marcombo S.A. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/reader.action?ppg=5&docID=3175408&tm=1543542101114>
- Gatitúa, R. (2018). *Métodos de desarrollo de software: el desafío pendiente de la estandarización*. (Informe No. ISSN 0717-196X). España: Redalyc.org
- Granados, I., Latorre, L. y Ramirez, E. (2015). *Contabilidad Gerencial. Fundamentos, principios e introducción a la contabilidad: enfoque práctico*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia
- Groupe, F. CCM Benchmark. (2017). *Introducción a la ofimática*. Obtenido de <http://es.ccm.net/contents/71-introduccion-a-la-ofimatica>
- Hernández, R., Fernández y C., Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill
- Hueso, L. (2014). *Gestión de base de datos*. España: RA-MA. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3228876>
- Ho, D. (2016). About. Recuperado el 9 de setiembre de 2018 de <https://notepad-plus-plus.org/>.
- Indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr. (2018). *Tipo cambio de compra y de venta del dólar de los Estados Unidos de América*. Recuperado el 9 de setiembre de 2018 de <http://indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/cuadros/frmvercatcuadro.aspx?CodCuadro=400>.
- Kendall, K., Kendall, J. (2011). *Análisis y diseño de sistemas*. México: Pearson
- Kennedy, B. y Musciano, C. (2017). Recuperado el 9 de setiembre de 2018 de [http://dspace.msit.edu.in:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1313/Chuck %20Musciano, %20Bill %20Kennedy. %20HTML %20& %20XHTML. %20The %20Definitive %20Guide.pdf?sequence=1](http://dspace.msit.edu.in:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1313/Chuck%20Musciano,%20Bill%20Kennedy.%20HTML%20&%20XHTML.%20The%20Definitive%20Guide.pdf?sequence=1).

- KimmeL, P. (2008). *Manual de UML*. México: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3191829>
- López, D. (1997). *Internet, la red con mayúsculas*. España: MAD-Eduforma
- Márquez, S. (2015). *La Web Semántica*. España: de Santiago Márquez Solís (Standard Copyright License)
- Maryana, S., Kurnia, E., & Ruyani, A. (2017, febrero). *Web-based application on employee performance assessment using exponential comparison method*. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 166, No. 1, p. 012019). IOP Publishing.
- Meyer, E. A. (2018). *CSS Pocket Reference: Visual Presentation for the Web*. " O'Reilly Media, Inc."
- Moreno, J. (2014) *Contabilidad básica* (4a. ed.). México: Grupo Editorial Patria. Rescatado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3228603>.
- Moreno, J. (2014) *Programación*. España: Ra-Ma. Rescatado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/reader.action?docID=3229316&ppg=2>
- Mtss.go.cr. (2018). *Lista de salarios*. Recuperado el 9 de setiembre de 2018 de <http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>.
- Mtss.go.cr. (2018). *Lista de salarios*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de [http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/06\\_Jornada\\_Lab\\_ind.pdf](http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/06_Jornada_Lab_ind.pdf)
- Ollé, C. y Cerezuela, B (2017). *Gestión de Proyectos Paso a Paso*. [Versión Pro-Quest]. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=5308401>
- Ramos, G. (1998). *Contabilidad práctica*. México: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/reader.action?ppg=5&docID=3191905&tm=1543795666066>

- Senn, J. (1998). *Análisis y diseño de sistemas de información*. México: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de:  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/reader.action?docID=3194990&ppg=4>
- Silvestrini, M. y Vargas, J. (2008). *Fuentes de información primarias, secundarias y terciarias*. Recuperado de <http://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>
- Uribe, C. (abril, 2006). *La piratería en el derecho de la competencia: mercado negro y mercado relevante JEL: D43, K21, K23*. Red International Law: Revista colombiana de derecho, 07.108-109. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/reader.action?ppg=2&docID=3184721&tm=1543540199581>.
- Valderrey, P. (2014) *Administración de sistemas gestores de bases de datos*. España: RA-MA Editorial. Rescatado de:  
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouiasp/detail.action?docID=3228999>.
- Wayner, P. (2001). *La ofensiva del software libre: cómo Linux y el movimiento del software libre se impusieron frente a los titanes de la alta tecnología*. España: Ediciones Granica S.A.

## **APÉNDICES**

### **Apéndice A. Encuesta**

La siguiente encuesta será aplicada a la muestra de la primera población perteneciente al personal docente, administrativo y de limpieza del Instituto para el Desarrollo de la Inteligencia.

# Universidad Internacional de las Américas

## Cuestionario para el personal docente, administrativo y de limpieza del Instituto para el Desarrollo de la Inteligencia de Hatillo.



El presente cuestionario se realiza con el fin de analizar la problemática del Instituto para el Desarrollo de la Inteligencia, realizado por Denis Sojo Zamora, con el fin de optar por un grado de Bachiller en Informática. La información que usted provea ayudará en la obtención de los datos que darán soporte al proyecto mencionado. El tiempo estimado de este cuestionario no es mayor a los 10 minutos. Agradezco de antemano la atención brindada.



¿Por cuanto tiempo ha laborado en la institución? \*

1. De uno a tres años
2. De cuatro a cinco años
3. Más de cinco años

Por favor indique a cual población del personal pertenece \*

1. Personal docente
2. Personal administrativo
3. Personal de limpieza

¿Está usted familiarizado(a) con el uso de dispositivos móviles? \*

1. Sí
2. No

¿Cuales navegadores utiliza? \*

- Google Chrome
- Safari
- Microsoft Edge
- Opera
- Duck Duck
- Firefox
- Otro

¿Ha experimentado errores en el pago de planillas? \*

- Sí
- No

¿Está familiarizado con el uso de sistemas automatizados para la inclusión de horas laboradas? \*

- Sí
- No

¿Cree que es necesario la utilización de un sistema para el registro de horas laboradas? \*

- Sí
- No

Las siguientes preguntas son sólo para el personal administrativo

Description (optional)

¿Ha experimentado errores o problemas en la aplicación de becas a estudiantes? \*

Sí

No

¿Cuántas veces en promedio en periodo de cobros?

1. No aplica

2. 1

3. 2

4. 3

5. 4

6. 5

7. 6

8. 7

9. 8

10. 9

11. 10

12. Más de 10

¿Consideraría de utilidad la introducción de un sistema con el que pueda saber cuales estudiantes cuentan con beca y el porcentaje a aplicar de la misma? G

Sí

No

Gracias por el tiempo invertido en este cuestionario.

## Apéndice B. Guía de Entrevista

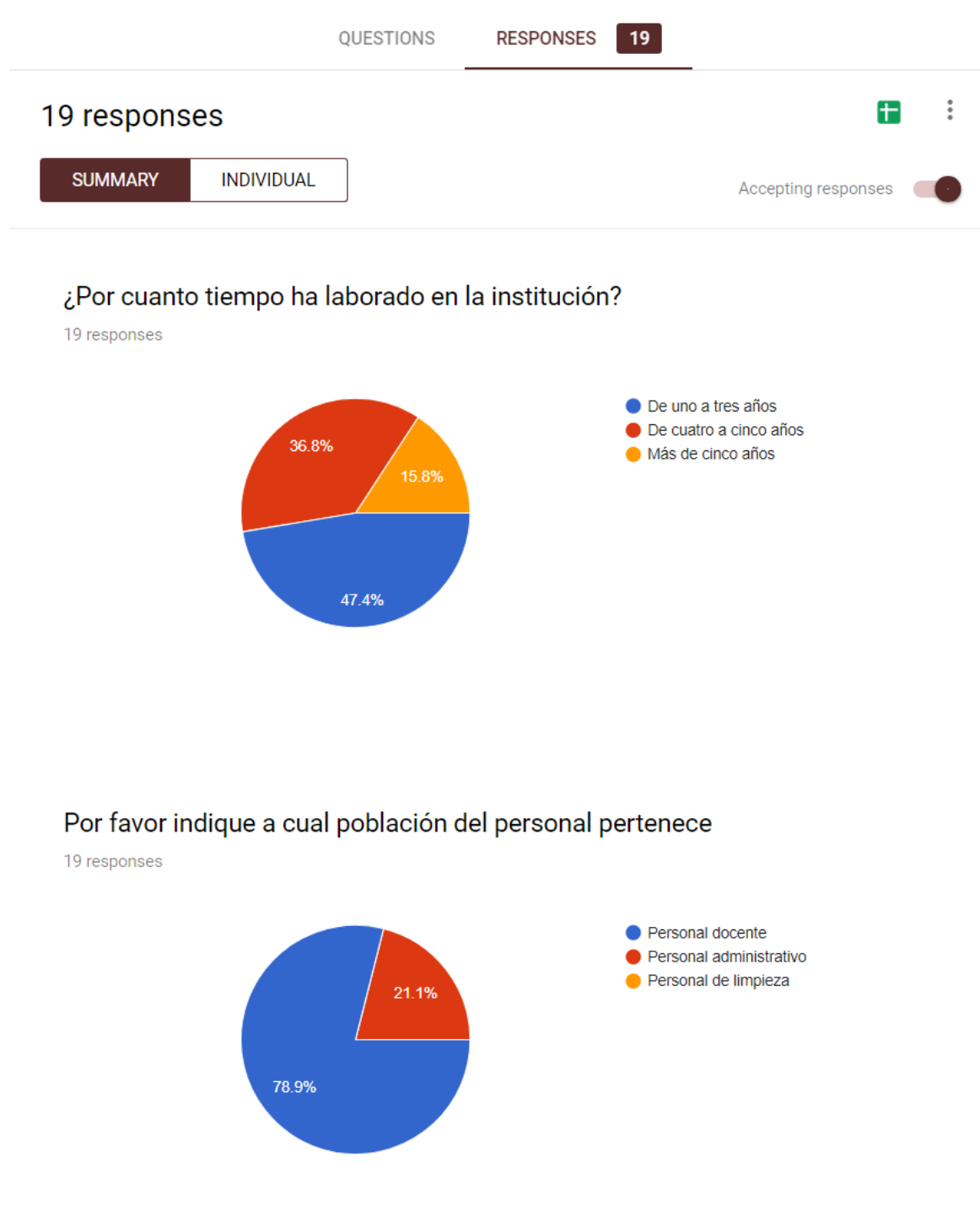
La siguiente entrevista será aplicada a subdirectora del Instituto para el Desarrollo de la Inteligencia. La misma se compone de 6 preguntas cuyo objetivo es conocer a fondo la problemática presente en el Instituto y las principales características que debe poseer el prototipo:

1. ¿Cuáles son los controles en cuanto a ingresos, con los que cuenta la institución?
2. ¿Existe un método automatizado por medio del cual se puedan saber los ingresos de la institución?
3. ¿Existe un modo automático para el personal docente, administrativo y de limpieza, por medio del cual puedan ingresar las horas laboradas?
4. Describa el proceso y controles actuales los controles que se realizan durante el registro de horas laboradas.
5. Describa el proceso por el reclamo de errores en las horas laboradas y cómo se comunica su aprobación o rechazo.
6. ¿Es posible conocer de manera automatizada el monto de los pagos realizados por planilla?
7. Por favor describa paso a paso el proceso de matrícula.
8. Describa en detalle el proceso de asignación de becas
9. ¿Cuáles criterios se utilizan para el otorgamiento o negación de una beca?
10. ¿Cuáles son los porcentajes de las becas y cómo se determina cuando aplicarlos?

Gracias por el tiempo invertido en esta entrevista.

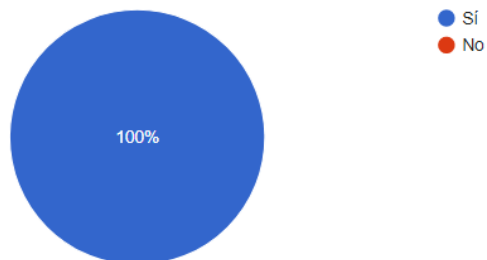
## Apéndice C. Resultado de las encuestas

A continuación, se muestra el resultado de las encuestas, tal y como los muestra Google Forms:



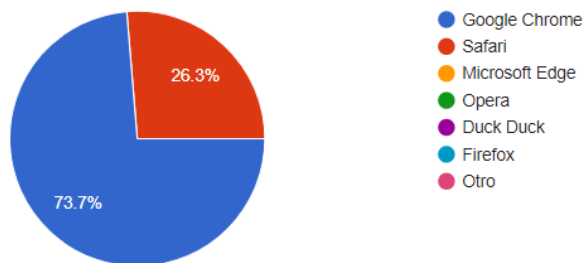
¿Está usted familiarizado(a) con el uso de dispositivos móviles?

19 responses



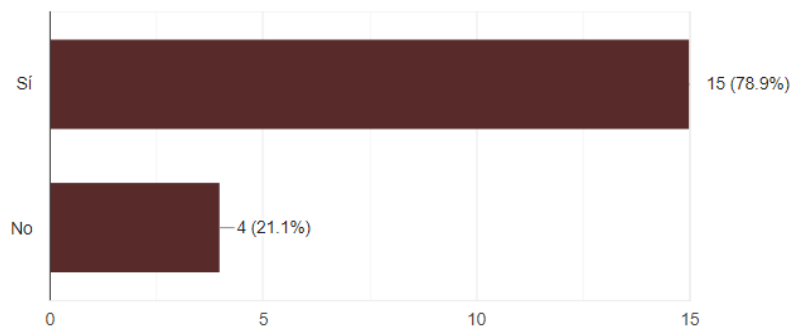
¿Cuales navegadores utiliza?

19 responses



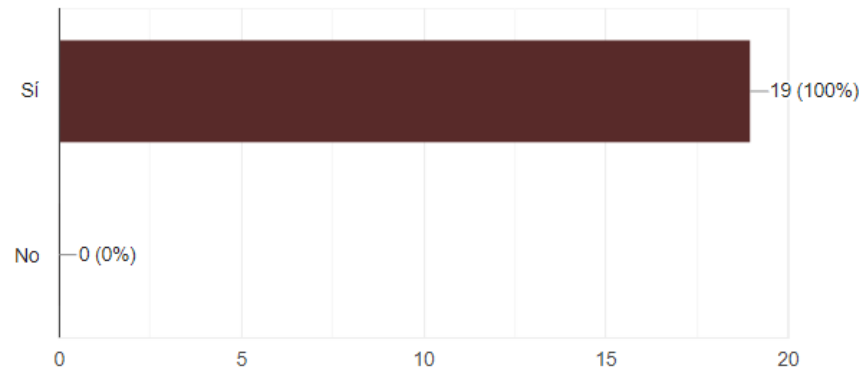
¿Ha experimentado errores en el pago de planillas?

19 responses



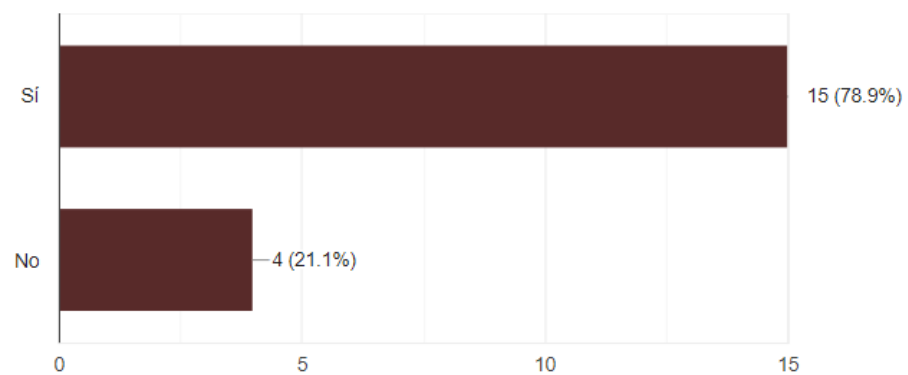
¿Está familiarizado con el uso de sistemas automatizados para la inclusión de horas laboradas?

19 responses



¿Cree que es necesario la utilización de un sistema para el registro de horas laboradas?

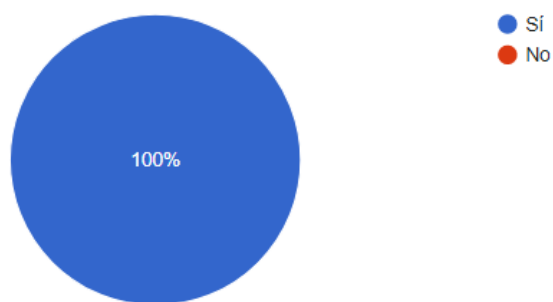
19 responses



Las siguientes preguntas són sólo para el personal administrativo

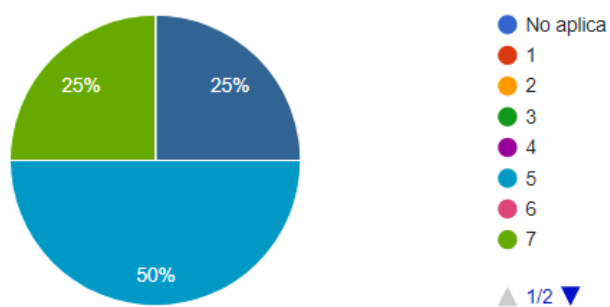
¿Ha experimentado errores o problemas en la aplicación de becas a estudiantes?

4 responses



¿Cuántas veces en promedio en periodo de cobros?

4 responses



Gracias por el tiempo invertido en este cuestionario.