

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMERICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**Proyecto de graduación**

Para optar por el grado de Bachillerato en  
Ingeniería Informática

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL CENTRO  
EDUCATIVO THE SUMMIT MONTESSORI SCHOOL, UBICADO EN CORONADO**

DIEGO ARMANDO UMAÑA VARELA

**AUTOR**

DANIEL ÁLVAREZ GARRO

**TUTOR**

FABIAN RODRIGUEZ SIBAJA

**LECTOR**

**San José, Costa Rica**

**DICIEMBRE, 2023**

## **DEDICATORIA**

Primero quiero agradecerle a Dios por todas las bendiciones y fortaleza que me ha dado.

También, deseo dedicarles esta tesis a mis padres, quienes me han apoyado incondicionalmente durante estos años de universidad, ya que sin su apoyo no hubiera tomado la decisión de estudiar en la UIA.

A ellos, quiero darles las gracias por sacrificarse para pagar gran parte de mis estudios y por enseñarme que las metas se cumplen mediante determinación y esfuerzo.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, deseo agradecerle a la Facultad de Ingeniería Informática de la UIA por brindarme la oportunidad de aprender diariamente la labor tan importante que ejerce un ingeniero informático en la sociedad y permitirme culminar satisfactoriamente la carrera.

Seguidamente, quiero agradecerles a todos y cada uno de los profesores que con mucha dedicación me enseñaron todas las herramientas necesarias para desempeñarme como un futuro profesional de calidad.

Además, manifiesto mi agradecimiento al Señor Daniel Álvarez Garro por transmitirme su conocimiento y apoyo para la elaboración de este proyecto de graduación.

Finalmente, le agradezco a la institución The Summit Montessori School por brindarme la oportunidad para desarrollar un proyecto que mejore el desempeño del Centro de Educación y facilite la ejecución de las labores diarias; mejorando el proceso administrativo de control interno.

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Este Proyecto de Graduación fue aprobado por el Tribunal Examinador de la Carrera de INGENIERÍA INFORMÁTICA de la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS, como requisito para optar por el Grado de Bachillerato.



---

Máster Oida Bustillos Ortega  
Directora Escuela de Ingeniería Informática



---

Daniel Álvarez Garro  
Tutor



---

Fabian Rodriguez Sibaja

Lector

**CONTENIDO**

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTOS .....	3
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR .....	4
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE CARRERA.....	5
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	6
CARTA DEL LECTOR.....	7
DECLARACIÓN JURADA .....	7
CÓDIGO DE ÉTICA .....	9
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA .....	10
AUTORIZACIÓN DE USO PARA EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL.....	11
CONTENIDO .....	12
ÍNDICE DE TABLAS .....	18
ÍNDICE DE FIGURAS.....	21
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	28
RESUMEN EJECUTIVO.....	29
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	30
Planteamiento del problema .....	30
Objetivos .....	31
Objetivo general .....	31
Objetivos específicos.....	31
Justificación.....	31
Viabilidad técnica .....	33

Viabilidad operativa .....	34
Viabilidad económica .....	35
Viabilidad legal.....	36
Proyecciones.....	37
Alcances .....	38
Alcance funcional .....	38
Alcance metodológico .....	39
Alcance tecnológico .....	40
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL .....	42
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	59
Enfoques de investigación.....	60
Enfoque cuantitativo.....	60
Enfoque cualitativo.....	61
Enfoque mixto .....	62
Enfoque o método de investigación seleccionado.....	62
Tipos de investigación.....	63
Investigación descriptiva. ....	63
Tipo de investigación seleccionada.....	63
Fuentes de información .....	63
Fuentes primarias de información. ....	64
Fuentes secundarias de información.....	64
Fuentes terciarias de información.....	65
Descripción de variables .....	65
Variable conceptual .....	65

Variable operacional.....	65
Variable instrumental .....	66
Cuadro de variables.....	67
Población.....	70
Muestra.....	70
Instrumento de recolección de datos .....	73
Proceso para la recolección y análisis de datos.....	73
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>75</b>
Entrevista.....	75
Pregunta #01 .....	75
Pregunta #02 .....	76
Pregunta #03 .....	76
Pregunta #04 .....	77
Pregunta #05 .....	77
Pregunta #06 .....	77
Pregunta #07 .....	77
Pregunta #08 .....	78
Pregunta #09 .....	78
Pregunta #10 .....	79
Pregunta #11 .....	79
Pregunta #12 .....	79
Pregunta #13 .....	80
Pregunta #14 .....	80
Pregunta #15 .....	80

Pregunta #16 .....	81
Pregunta #17 .....	81
Pregunta #18 .....	81
Pregunta #19 .....	81
Pregunta #20 .....	82
Encuesta .....	82
Pregunta #01 .....	82
Pregunta #02 .....	83
Pregunta #03 .....	84
Pregunta #04 .....	85
Pregunta #05 .....	86
Pregunta #06 .....	87
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	92
Análisis.....	92
Casos de Uso .....	92
Requerimientos .....	106
Análisis detallado del software.....	117
Análisis detallado del hardware requerido .....	121
Análisis detallado de los elementos relacionados con las telecomunicaciones.....	121
Descripción detallada de la base de datos .....	121
Descripción detallada del personal requerido para el uso del sistema .....	122
Diseño.....	122
Arquitectura del sistema .....	122

Arquitectura del software .....	124
Diseño de interfaces.....	125
Diseño de base de datos.....	196
Diccionario de datos .....	198
Diseño de procesos .....	220
Diseño de salidas .....	226
Diagramas UML .....	232
Programación .....	239
Login.....	239
Módulo CxP Proveedores .....	241
Módulo de Control de Gastos Fijos.....	246
Módulo de Control de Ingresos .....	250
Módulo de Control de Cobros .....	253
Módulo de Facturación.....	256
LAB_USER.....	261
Pruebas .....	267
Pruebas – Inicio de Sesión.....	267
Pruebas – Agregar/Actualizar Módulo CxP Proveedores .....	268
Pruebas – Agregar/Actualizar Módulo Control de Gastos Fijos .....	270
Pruebas – Agregar/Actualizar Módulo Control de Ingresos .....	271
Pruebas – Agregar/Actualizar Módulo Control de Cobros .....	273
Pruebas – Agregar Módulo Facturación.....	275
Pruebas – Agregar/Actualizar Módulo Seguridad.....	284
REFERENCIAS.....	287

APÉNDICES.....	295
Objetivo del instrumento:.....	295
Público meta:.....	295
Objetivo del instrumento:.....	297
Público meta:.....	297

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Herramientas de Software por utilizar para desarrollar el prototipo	34
Tabla 2. Costos de herramientas de Software	35
Tabla 3. Costos de la Mano de Obra	36
Tabla 4. Cuadro de variables	67
Tabla 5. Cuadro nivel de confianza Z	71
Tabla 6. Valores utilizados para el cálculo de la muestra	72
Tabla 7. Caso de Uso Ingresar al sistema	94
Tabla 8. Caso de Uso Facturación	95
Tabla 9. Caso de Uso Control de Cobros	98
Tabla 10. Caso de Uso Control de Ingresos	99
Tabla 11. Caso de Uso Control de Gastos Fijos	101
Tabla 12. Caso de Uso Pago a Proveedores	102
Tabla 13. Caso de Uso Módulo de Seguridad	104
Tabla 14. Matriz de Requerimientos	106
Tabla 15. Diccionario de datos Tabla Provincia	198
Tabla 16. Diccionario de datos Tabla Cantón	198
Tabla 17. Diccionario de datos Tabla Distrito	199
Tabla 18. Diccionario de datos Tabla Persona	199
Tabla 19. Diccionario de datos Tabla Telefono-Persona	200
Tabla 20. Diccionario de datos Tabla Dirección-Persona	200

Tabla 21. Diccionario de datos Tabla Correo-Persona	201
Tabla 22. Diccionario de datos Tabla Catálogo_Grados	201
Tabla 23. Diccionario de datos Tabla Estudiante	202
Tabla 24. Diccionario de datos Tabla LAB_ROL	202
Tabla 25. Diccionario de datos Tabla LAB_USER	203
Tabla 26. Diccionario de datos Tabla LAB_USER_ROL	203
Tabla 27. Diccionario de datos Tabla Proveedor	204
Tabla 28. Diccionario de datos Tabla Telefono-Proveedor	205
Tabla 29. Diccionario de datos Tabla Direccion-Proveedor	205
Tabla 30. Diccionario de datos Tabla Correo-Proveedor	206
Tabla 31. Diccionario de datos Tabla ProductoPROV	206
Tabla 32. Diccionario de datos Tabla Catalogo_Datos_TSS	207
Tabla 33. Diccionario de datos Tabla Numeros_Factura	208
Tabla 34. Diccionario de datos Tabla Catalogo_CondicionVenta	208
Tabla 35. Diccionario de datos Tabla Catalogo_Forma Pago	208
Tabla 36. Diccionario de datos Tabla Catalogo_TipoIdentificacion	209
Tabla 37. Diccionario de Datos Tabla Factura	209
Tabla 38. Diccionario de datos Tabla Catalogo_TipoImpuesto	211
Tabla 39. Diccionario de datos Tabla Catalogo_TipoDescuento	211
Tabla 40. Diccionario de datos Tabla Producto-Estudiante	212
Tabla 41. Diccionario de datos Tabla FacturaDetalle	212
Tabla 42. Diccionario de datos Tabla Control_Cobros	214

Tabla 43. Diccionario de datos Tabla Control_Ingresos	215
Tabla 44. Diccionario de datos Tabla Control_GastosFijos	216
Tabla 45. Diccionario de datos Tabla Control_CuentasXPagar_Proveedores	218
Tabla 46. Caso de prueba-Inicio de Sesión	267
Tabla 47. Caso de prueba-Agregar/Actualizar Módulo CxP Proveedores	268
Tabla 48. Caso de prueba-Agregar/Actualizar Módulo Control de Gastos Fijos	270
Tabla 49. Caso de prueba-Agregar/Actualizar Módulo Control de Ingresos	271
Tabla 50. Caso de prueba-Agregar/Actualizar Módulo Control de Cobros	273
Tabla 51. Caso de prueba-Agregar Módulo Facturación	275
Tabla 52. Caso de prueba-Agregar/Actualizar Módulo Seguridad	284

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Componentes del hardware	44
Figura 2. Principales ejemplos de software	45
Figura 3. Principales navegadores para el acceso a internet	46
Figura 4. Principales software de aplicación	48
Figura 5. Principales software de programación	48
Figura 6. Principales software de sistema	49
Figura 7. Principales ventajas de utilizar Oracle APEX	50
Figura 8. Visualización de la composición de la información	51
Figura 9. Visualización del funcionamiento de base de datos en la nube	54
Figura 10. Caso de uso-cajero automático	56
Figura 11. Modelo o método de cascada	57
Figura 12. Fórmula cálculo de la muestra	71
Figura 13. Estructura de la fórmula	72
Figura 14. Diagrama de caso de uso	93
Figura 15. Arquitectura del sistema	123
Figura 16. Arquitectura del software	124
Figura 17. Propuesta Interfaz Login	126
Figura 18. Propuesta Interfaz de Inicio	127
Figura 19. Propuesta Menú de Navegación-Usuario tipo Administrador	128
Figura 20. Propuesta Menú de Navegación-Usuario tipo Usuario	128

Figura 21. Propuesta Módulo CxP Proveedores-menú principal	129
Figura 22. Propuesta Módulo CxP Proveedores-nuevo registro	130
Figura 23. Propuesta Módulo CxP Proveedores-buscar registro	131
Figura 24. Propuesta Módulo CxP Proveedores-editar/eliminar registro	132
Figura 25. Propuesta Módulo Control de Gastos Fijos-menú principal	133
Figura 26. Propuesta Módulo Control de Gastos Fijos-nuevo registro	134
Figura 27. Propuesta Módulo Control de Gastos Fijos-buscar registro	135
Figura 28. Propuesta Módulo Control de Gastos Fijos-editar/eliminar registro	136
Figura 29. Propuesta Módulo Control de Ingresos-menú principal	137
Figura 30. Propuesta Control de Ingresos-nuevo ingreso	138
Figura 31. Propuesta Módulo Control de Ingresos-buscar ingresos	139
Figura 32. Propuesta Módulo Control de Ingresos-editar/eliminar ingresos	140
Figura 33. Propuesta Módulo Control de Cobros-menú principal	140
Figura 34. Propuesta Control de Cobros-nuevo cobro	141
Figura 35. Propuesta Módulo Control de Cobros-buscar cobro	142
Figura 36. Propuesta Módulo Control de Cobros-editar/eliminar cobro	143
Figura 37. Propuesta Módulo Facturación-crear facturas	144
Figura 38. Propuesta Módulo Facturación-crear facturas (maestro-detalle)	144
Figura 39. Propuesta Módulo Facturación-Visualizar facturas (menú principal)	145
Figura 40. Propuesta Módulo Facturación-Visualizar facturas (consulta de facturas)	146
Figura 41. Propuesta Módulo Facturación-Visualizar facturas (regreso menú principal)	146
Figura 42. Propuesta Módulo Datos Maestros-Personas (menú principal)	147

Figura 43. Propuesta Módulo Datos Maestros-nueva persona	148
Figura 44. Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar persona	149
Figura 45. Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar persona	149
Figura 46. Propuesta Módulo Datos Maestros-agregar estudiantes (menú principal)	150
Figura 47. Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo estudiante	151
Figura 48. Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar estudiante	152
Figura 49. Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar estudiante	153
Figura 50. Propuesta Módulo Datos Maestros-teléfono estudiante (menú principal)	154
Figura 51. Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo teléfono estudiante	155
Figura 52. Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar teléfono estudiante	156
Figura 53. Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar teléfono estudiante	157
Figura 54. Propuesta Módulo Datos Maestros-dirección estudiante (menú principal)	158
Figura 55. Propuesta Módulo Datos Maestros-nueva dirección estudiante	159
Figura 56. Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar dirección estudiante	159
Figura 57. Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar dirección estudiante	160
Figura 58. Propuesta Módulo Datos Maestros-correo estudiante (menú principal)	161
Figura 59. Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo correo estudiante	161
Figura 60. Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar correo estudiante	162
Figura 61. Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar correo estudiante	163
Figura 62. Propuesta Módulo Datos Maestros-Agregar Proveedores (menú principal)	164
Figura 63. Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo proveedor	165
Figura 64. Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar proveedor	166

Figura 65. Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar proveedor	167
Figura 66. Propuesta Módulo Datos Maestros-teléfono proveedor (menú principal)	168
Figura 67. Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo teléfono proveedor	169
Figura 68. Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar teléfono proveedor	170
Figura 69. Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar proveedor	171
Figura 70. Propuesta Módulo Datos Maestros-dirección proveedor (menú principal)	172
Figura 71. Propuesta Módulo Datos Maestros-nueva dirección proveedor	173
Figura 72. Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar dirección proveedor	173
Figura 73. Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar dirección proveedor	174
Figura 74. Propuesta Módulo Datos Maestros-correo proveedor (menú principal)	175
Figura 75. Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo correo proveedor	175
Figura 76. Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar correo proveedor	176
Figura 77. Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar proveedor	177
Figura 78. Propuesta Módulo Datos Maestros-Productos proveedor (menú principal)	178
Figura 79. Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo producto proveedor	179
Figura 80. Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar producto proveedor	180
Figura 81. Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar producto proveedor	181
Figura 82. Propuesta Módulo Datos Maestros-Catálogos-Producto - Estudiante (menú principal)	182
Figura 83. Propuesta Módulo Datos Maestros-Catálogos-nuevo producto-estudiante	183
Figura 84. Propuesta Módulo Datos Maestros-Catálogos-buscar producto-estudiante	184
Figura 85. Propuesta Módulo Datos Maestros-Catálogos-editar/eliminar producto-estudiante	185
Figura 86. Propuesta Módulo Datos Catálogo de Impuestos (menú principal)	186

Figura 87. Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo catálogo de impuestos	187
Figura 88. Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar catálogo de impuestos	188
Figura 89. Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar catálogo de impuestos	189
Figura 90 Propuesta Módulo Datos Catálogo de Descuentos (menú principal)	190
Figura 91. Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo catálogo de descuentos	191
Figura 92. Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar catálogo de descuentos	192
Figura 93. Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar catálogo de descuentos	193
Figura 94. Propuesta Módulo de Seguridad-menú principal LAB_USER	194
Figura 95. Propuesta Módulo de Seguridad- menú principal LAB_USER_ROL	194
Figura 96. Propuesta Módulo de Seguridad-nuevo usuario LAB_USER	195
Figura 97. Propuesta Módulo de Seguridad-asignar rol LAB_USER_ROL	196
Figura 98. Diagrama Entidad-Relación de la Base de Datos	197
Figura 99. Diagrama del proceso-Registrar	220
Figura 100. Diagrama del proceso-Actualizar	221
Figura 101. Diagrama del proceso-Eliminar	223
Figura 102. Diagrama del proceso-Crear Factura	224
Figura 103. Diagrama del proceso-Visualizar Factura	225
Figura 104. Diseño de salida-Buscar	226
Figura 105. Diseño de salida-Buscar (resultado)	227
Figura 106. Diseño de salida-Gráfico Circular	228
Figura 107. Diseño de salida-Gráfico de Barras	228
Figura 108. Diseño de salida-Gráfico de Anillo	229

Figura 109. Diseño de salida-Gráfico Lineal	229
Figura 110. Diseño de salida-Descarga Reportes	230
Figura 111. Diseño de salida-PDF	231
Figura 112. Diseño de salida-Excel	232
Figura 113. Diagrama de Clases	234
Figura 114. Diagrama de Secuencia-Inicio de Sesión	235
Figura 115. Diagrama de Secuencia-Nuevo Registro	236
Figura 116. Diagrama de Secuencia-Actualización	237
Figura 117. Diagrama de Secuencia-Eliminación	238
Figura 118. Page Designer-Login	239
Figura 119. Función Login-Lectura de credenciales desde la tabla LAB_USER	240
Figura 120. Módulo CxP Proveedores-Entradas (Registro/Actualización)	242
Figura 121. Módulo CxP Proveedores-Salidas (Mostrar Información)	243
Figura 122. Módulo CxP Proveedores-Validaciones	244
Figura 123. Módulo CxP Proveedores-Proceso secuencial ID	244
Figura 124. Módulo CxP Proveedores-Validación Cantidad	245
Figura 125. Módulo Control de Gastos Fijos-Entradas (Registro/Actualización)	246
Figura 126. Módulo Control de Gastos Fijos-Salidas (Mostrar información)	247
Figura 127. Módulo Control de Gastos Fijos-Validaciones	248
Figura 128. Módulo Control de Gastos Fijos-Proceso Secuencial ID	248
Figura 129. Módulo Control de Gastos Fijos-Validación Saldo Pendiente	249
Figura 130. Módulo Control de Ingresos (Registro/Actualización)	250

Figura 131. Módulo Control de Ingresos-Salidas (Mostrar información)	251
Figura 132. Módulo Control de Ingresos-Proceso Secuencial ID	251
Figura 133. Módulo Control de Ingresos-Validación Saldo Pendiente	252
Figura 134. Módulo Control de Cobros-Entradas (Registro/Actualización)	253
Figura 135. Módulo Control de Cobros-Salidas (Mostrar información)	254
Figura 136. Módulo Control de Cobros-Proceso Secuencial ID	255
Figura 137. Módulo Control de Cobros-Validación Saldo Pendiente	255
Figura 138. Módulo de Facturación-Entradas (Registro-Actualización)	256
Figura 139. Módulo de Facturación-Entradas (Asignación de valores Encabezado)	257
Figura 140. Módulo de Facturación-Entradas (Asignación de valores Detalle)	257
Figura 141. Módulo de Facturación-Salidas (mostrar información-General)	258
Figura 142. Módulo de Facturación-Salidas (Mostrar información-Detalle)	259
Figura 143. Módulo de Facturación-Proceso secuencial ID	259
Figura 144. Módulo de Facturación-Validación Cédula Factura	260
Figura 145. Módulo de Facturación-Validación Teléfono Factura	260
Figura 146. Módulo de Facturación-Validación Correo Factura	261
Figura 147. LAB_USER_Validaciones	262
Figura 148. LAB_USER-Mínimo de Caracteres Username	263
Figura 149. LAB_USER-Máximo de Caracteres Username	263
Figura 150. LAB_USER-Caracteres Especiales Username	264
Figura 151. LAB_USER-Mínimo de Caracteres Password	265
Figura 152. LAB_USER-Máximo de Caracteres Password	266

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1. Resultado de la pregunta número 1	82
Gráfico 2. Resultado de la pregunta número 2	83
Gráfico 3. Resultado de la pregunta número 3	84
Gráfico 4. Resultado de la pregunta número 4	85
Gráfico 5. Resultado de la pregunta número 5	86
Gráfico 6. Resultado de la pregunta número 6	87

## RESUMEN EJECUTIVO

En el desarrollo del presente proyecto, se realizó un análisis previo para medir la viabilidad de realizar un prototipo funcional para el centro educativo The Summit Montessori School ubicado en Vásquez de Coronado, Costa Rica. Esta institución se distingue entre los centros educativos de la zona por brindar servicios de educación a los estudiantes mediante la metodología Montessori.

En el proceso previo investigativo, se identificó que The Summit Montessori School llevaba a cabo la mayoría de sus controles administrativos de forma manual (por medio de cartulinas físicas), e incluso del todo no existían algunos procesos para controlar las distintas actividades en las que incurrían.

Este proyecto de graduación solventó la problemática identificada que posee el Centro Educativo The Summit Montessori School, pues se identificó la inexistencia de un proceso apto para el control de ingresos, inexistencia de un proceso para el control de gastos fijos, inexistencia de un proceso para el control de pagos a proveedores e ineficiencia en el control de cobros a los estudiantes.

Para llevar a cabo una solución eficaz, ante la inexistencia de estos procesos en este Centro Educativo, se procedió a diseñar y desarrollar un prototipo funcional, el cual ayude en la gestión administrativa de sus principales procesos; asimismo, se llevó a cabo el levantamiento de requerimientos, análisis de los requerimientos del prototipo funcional, se realizó su diseño y estructura; se desarrolló la programación para el cumplimiento de los requerimientos de este y se efectuaron pruebas funcionales para brindar confort sobre la funcionalidad del prototipo final.

A lo largo del documento, se podrán observar los distintos apartados desarrollados como lo son el capítulo I de Introducción, el capítulo II referente al Marco Referencial, el capítulo III del Marco Metodológico, el capítulo IV con el Análisis de los Resultados obtenidos, el capítulo V con las Conclusiones y Recomendaciones, y por último el capítulo VI con la Propuesta.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Para este primer capítulo introductorio, se desarrollan diversos puntos que dan a conocer el centro educativo para el cual se diseñará y elaborará el prototipo funcional, además de algunas de las problemáticas con la que la organización cuenta.

Adicionalmente, se definirán los objetivos de este proyecto, así como justificaciones, proyecciones y los alcances.

### **Planteamiento del problema**

The Summit Montessori School (TSS) es un centro educativo fundado en 1994 que se ubica en Vásquez de Coronado, Costa Rica. Este se fundamenta en la metodología Montessori para la enseñanza de sus estudiantes.

En la actualidad, TSS cuenta con 150 estudiantes aproximadamente, los cuales van desde preescolar hasta undécimo año de colegio. Cuentan con 5 colaboradores en el área administrativa y 15 profesores.

TSS desea digitalizar sus procesos administrativos con el fin de obtener mayor eficiencia en la elaboración de sus tareas.

Los problemas encontrados a resolver serían los siguientes:

- Inexistencia de un proceso en el cual se lleve un control de los ingresos del centro educativo, lo que ha ocasionado la pérdida del rastro de algunos ingresos recibidos.
- Inexistencia de un proceso en el cual se lleve un control de los gastos fijos del centro educativo, lo que ha ocasionado el corte temporal de un servicio.
- Inexistencia de un proceso en el cual se lleve un control de los pagos realizados y por realizar a los proveedores, lo que ha ocasionado confusión en las cuentas por pagar a los proveedores si no se lleva un orden en lo que se ha pagado y en las cuentas que se deben pagar.

- Ineficiencia en el control de cobros a los estudiantes, al realizar el control manualmente por medio de tarjetas.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

Desarrollar un prototipo funcional para la gestión administrativa del centro educativo The Summit Montessori School.

### ***Objetivos específicos***

- Analizar los requerimientos que ayudarán con el desarrollo del prototipo funcional.
- Diseñar, con base en los requerimientos, la estructura del prototipo.
- Desarrollar la programación del prototipo para el cumplimiento de los requerimientos bajo alcance para el centro educativo The Summit Montessori School.
- Realizar las pruebas funcionales necesarios que brinden confort sobre la funcionalidad del prototipo final.

## **Justificación**

El centro educativo TSS, actualmente, ejecuta todas las actividades de control de forma manual; la directora del centro educativo, la secretaria y las asistentes administrativas son las encargadas de realizar estas tareas. La realización de los controles de forma manual es ineficiente, pues consume mucho tiempo y puede incurrirse en errores, como ya ha sucedido en el centro anteriormente.

El centro educativo ha enfrentado inconvenientes debido a la falta de automatización de algunos de sus procesos, dentro de estos, se encuentra el de la facturación. El proceso de facturación en el centro educativo es por medio de un sistema independiente, el cual no cuenta con interfaz directa con *Blended*, sistema de matrículas; por ello, la asistente administrativa debe realizar luego de la matrícula la factura correspondiente en el sistema tercerizado *OXY APPS*, lo que consume más tiempo de lo que debería y no queda al alcance una interfaz con las facturas

que han sido creadas en el mes, en un determinado tiempo o aquellas elaboradas para un estudiante en específico.

En el proceso actual de facturación, puede suceder que no se realice una factura a tiempo o que esta se realice con montos incorrecto, lo que ocasiona reprocesos en la actividad y que deban realizarse mayores revisiones contra los comprobantes de pago recibidos para validar que las facturas se encuentren con la información correcta.

Para llevar el control de los cobros a los estudiantes por los diferentes apartados, por ejemplo, matrícula, gastos anuales, materiales, medicinas y mensualidades, se utilizan tarjetas físicas de cartón, por lo cual, si se llegara a extraviar alguna de estas, se perdería totalmente la trazabilidad de los pagos realizados y pendientes de cada uno de los estudiantes.

TSS no cuenta con un control de gastos fijos automatizado, por lo cual mensualmente la directora debe revisar en su libreta cuáles son los pagos por servicios por realizar. Al ser este proceso manual, ha sucedido que se olvida pagar algún servicio y les realizan el corte temporal de este; además, deben gestionar la solución inmediata del problema y, en ocasiones, pagar un monto extra por concepto de reconexión.

Para llevar el control de los pagos por realizar a los proveedores, tampoco se cuenta con un proceso automatizado, por esto, la directora del centro educativo lleva en su libreta el control de los pagos realizados y pendientes. En algunas ocasiones, no se revisa esta libreta y la fecha de pago a algún proveedor se pasa, por lo cual, se han generado molestias, pues deben llamar al centro para recordar el pago pendiente o se generan intereses por pagos posteriores a la fecha pactada.

El prototipo por desarrollar tiene el objetivo de simplificar algunos de los procesos que se realizan en el centro educativo con la automatización de estos, de esta manera el trabajo se podrá realizar de una manera más eficaz, eficiente y reduciendo al máximo el margen de error humano que se presenta al llevar a cabo el proceso manualmente.

### ***Viabilidad técnica***

El centro educativo cuenta con el equipo necesario tanto en hardware y software para la utilización del prototipo final, este equipo es el que utiliza la directora del centro educativo para la realización de sus tareas diarias.

El equipo que se utilizará es:

- Marca: Apple
- Procesador: Core i7
- Sistema Operativo: macOS 12.5.1
- RAM: 16 GB
- Disco duro: 512 GB

Para la utilización efectiva del prototipo final, Oracle APEX (s.f.) recomienda utilizar una computadora con acceso a internet, no se especifica la velocidad mínima requerida, pero cuanto mayor sea la cantidad de Mb de velocidad mejor será la experiencia de uso. Para tener una mejor experiencia al utilizar la herramienta en su versión web, como se indica en el sitio web (Oracle, s.f) “Oracle APEX requiere un navegador habilitado para JavaScript y es compatible con la versión principal actual y anterior de Google Chrome, Mozilla Firefox, Apple Safari y Microsoft Edge” (parr.3)

Se cuenta con conocimiento en Oracle APEX tanto técnico y teórico por parte del desarrollador para llevar a cabo de manera efectiva el desarrollo del prototipo final. El prototipo se programará en la versión web de Oracle APEX, para la cual se utilizará la versión gratuita, que implementa la base Oracle Autonomous Database recomendada por el Oracle, lo cual brinda una combinación excepcional de gestión superior de datos y desarrollo, a como se hace mención en el sitio oficial de Oracle. No es requerido descargar ningún software por parte del programador, debido a que todo el prototipo se diseñará y desarrollará vía web. En la *Tabla 1* adjunta, se pueden observar las especificaciones de los componentes del software que se utilizará para el desarrollo del prototipo funcional.

**Tabla 1***Herramientas de software por utilizar para desarrollar el prototipo*

Herramientas	
Software	Descripción
Oracle APEX v23.2.0	Entorno de desarrollo
Oracle Autonomous Database	Base de datos

*Fuente:* Elaboración propia***Viabilidad operativa***

El diseño de este prototipo funcional implicaría un cambio en los procesos administrativos, debido a que la realización de los diversos controles se realizará a través del prototipo funcional, así como la facturación; no obstante, no implica un cambio en la estructura organizacional del centro educativo. Lo que se pretende hacer hace más eficientes algunos de los procesos realizados manualmente, con lo cual se disminuyen los márgenes de error humano presentes y mejoran los tiempos utilizados en la ejecución de los diferentes controles.

El prototipo a desarrollar será solo administrado y utilizado por pocas personas del centro educativo, por lo cual se cuenta con el personal necesario para ser utilizado. Una de las personas del centro educativo será la encargada de administrar el prototipo en su totalidad, esta se deberá encargar de extraer y analizar las estadísticas que mostrará el sistema con base en la información ingresada, y de dar los accesos necesarios a las personas que considere.

En caso de que el centro educativo desee implementar el prototipo desarrollado, se deberá dar una pequeña capacitación acerca de la utilización del sistema; esta capacitación estaría contemplando el uso de los diferentes módulos del sistema, generación de reportes, administración de acceso a los usuarios e ingreso de información. Importante destacar, que esta capacitación no está incluida en este proyecto.

### ***Viabilidad económica***

Para desarrollar el prototipo final, no es necesario incurrir en gastos económicos de ningún tipo, porque el licenciamiento para desarrollar el software es gratuito, se se utiliza la versión de estudiante. Esta versión tiene algunas limitaciones en cuanto al almacenamiento disponible para la base de datos, pero nada que afecte el uso efectivo del prototipo por parte del centro educativo debido al tamaño de datos por procesar.

Adicionalmente, no se requiere que la institución invierta en contratación de personal nuevo o en equipo de cómputo, debido a que cuentan con los recursos humanos y de hardware necesarios para utilizar el prototipo.

En la *Tabla 2* adjunta, se puede observar un resumen de los costos en los que debe incurrir el centro educativo para llevar a cabo el desarrollo del prototipo.

**Tabla 2**

*Costos de herramientas de Software*

Herramientas		
Software	Licencia	Costo
Oracle APEX v23.2.0	Licenciamiento gratuito	\$0
Oracle Autonomous Database	Licenciamiento gratuito	\$0
Total		\$0

*Fuente:* Elaboración propia

Según se indica en el sitio web del Ministerio de Trabajo de Costa Rica, en el PDF con la lista de salarios del 2023, la jornada de un programador en computación sin título universitario, que es calificado como TOE (Trabajador en Ocupación Especializada), está en ¢15 333.31 (¢1 916.66 por hora); sin embargo, para el desarrollo del proyecto no se realizará ningún cobro al centro educativo, porque el prototipo será parte del proyecto de graduación para optar por el grado de Bachillerato en la carrera de Ingeniería Informática.

En la *Tabla 3*, se puede observar el costo total del desarrollo del prototipo considerando el salario mínimo definido por el Ministerio de Trabajo de Costa Rica.

**Tabla 3**

*Costos de la Mano de Obra*

Mano de Obra			
Etapa	Costo por hora (MTSS)	Horas de inversión	Costo total
Análisis	₡ 1 916,66	35	₡ 67 083,10
Diseño	₡ 1 916,66	45	₡ 86 249,70
Desarrollo	₡ 1 916,66	320	₡ 613 331,20
Pruebas	₡ 1 916,66	30	₡ 57 499,80
Total		430	₡ 824 163,80

*Fuente:* Elaboración propia

### ***Viabilidad legal***

Para la elaboración de este prototipo funcional, se hará el uso de algunas leyes vigentes en Costa Rica tales como:

Ley No.8968 Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales. Con base en lo que se establece en esta ley, la información que será recolectada de la institución, en este caso el centro educativo, será manipulada y utilizada en el transcurso del desarrollo de este proyecto única y exclusivamente para ese fin. En el supuesto en que el software desarrollado se llegará a implementar en el centro educativo, la información ingresada será para ese único fin y no será compartida a personas externas.

Ley No.8039 Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual, la cual indica que todo desarrollo que se lleve a cabo debe ser bajo licenciamiento pago o gratuito proporcionado por la compañía que brinda el software o un autorizado para este fin.

Ley No.6683 Derechos de Autor y Derechos Conexos. Dicha ley ayuda al creador y desarrollador del prototipo a que el mismo sea utilizado únicamente para los fines con los que fue creado y para quién fue creado, en este caso el centro educativo, prohibiendo la distribución o reventa de este sin el consentimiento del desarrollador. Adicionalmente, se guardan y reconocen los derechos de autor de cada obra utilizada para el desarrollo del proyecto haciendo citas bibliográficas y referencias, cuando se haga utilización de la información de un tercero.

### **Proyecciones**

El desarrollo del prototipo funcional para el centro educativo The Summit Montessori School, permitirá un mejor manejo de las tareas de controles que se realizan actualmente de manera manual. Esto con el fin de ahorrar tiempo en la ejecución de los procesos y hacerlos de manera eficiente.

La implementación del prototipo funcional busca disminuir la probabilidad de que se comentan errores humanos al realizar las tareas de control de manera manual o que se extravíen documentos físicos que actualmente se utilizan para controlar los ingresos y los gastos del centro educativo. Además, se desea automatizar el proceso de control de pagos de los estudiantes por medio del sistema, ya que en la actualidad se utilizan tarjetas de cartón para llevar este control, lo que ha ocasionado el extravío de una de ellas y se pierda la trazabilidad de los rubros cancelados por el estudiante a través del periodo en curso.

Adicionalmente, el proceso de facturación en el centro educativo se realiza en un sistema externo, lo cual genera un gasto adicional para el centro educativo y al estar fuera de la institución, puede que se incurra en el error humano de no facturar un servicio o material vendido y no se estén considerando todas las ventas.

Con el desarrollo e implementación del prototipo funcional, el centro educativo podrá generar distintos reportes para apreciar la información resumida; por ejemplo, visualizar el historial de pagos realizados a los proveedores según el periodo que se seleccione, ver el historial de pagos por gastos fijos realizados según el periodo, el historial de ingresos percibidos por diferentes conceptos y según el estudiante. Esto, con el fin de poder llevar el control e historial de los históricos según el tipo de transacción que se podrá realizar en el prototipo.

## **Alcances**

### ***Alcance funcional***

**Módulo de facturación.** Este módulo con el que contará el prototipo será el encargado de permitir al usuario final realizar la facturación, según el tipo de servicio o producto que se esté vendiendo. Se podrá facturar por concepto de matrículas, mensualidades, venta de libros y venta de uniformes a estudiantes.

**Módulo de control de cobros.** Este módulo del sistema será el encargado de llevar el control de pagos de los diferentes rubros que deben cancelar los estudiantes a través del sistema. Los estudiantes del centro educativo deben cancelar montos como: matrícula, gastos anuales, materiales, medicinas y mensualidades a lo largo del año, por lo que este módulo dará mayor trazabilidad y automatización al proceso.

**Módulo de control de ingresos.** Este módulo del sistema será el encargado de llevar el control de todo lo relacionado con los ingresos del centro educativo. Todos los ingresos y por los diferentes conceptos percibidos por el centro educativo serán ingresados en este módulo con el fin de llevar el historial de los movimientos.

**Módulo de control de gastos fijos.** Este módulo del sistema será el encargado de llevar el control de gastos fijos; por ejemplo: visualizar gastos por concepto de internet, agua, luz, pagos municipales, salarios, ADT y mantenimiento de la infraestructura en un periodo dado.

**Módulo de pago a proveedores.** Este módulo del sistema será el encargado de llevar el control de los pagos realizados y por realizar a los proveedores (proveedores de libros), por ejemplo, pagos a proveedores en un rango de fecha específico.

**Módulo de mantenimiento.** Este módulo del sistema será el encargado de permitir al usuario dar mantenimiento y actualización a la información del prototipo. En este módulo se podrá ingresar, actualizar, modificar y eliminar información según corresponda en cada una de las tablas en la base de datos según haya definido el usuario autorizado para llevar a cabo dicha función. En este caso, el usuario maestro del sistema será el de la directora del centro educativo.

**Módulo de consultas.** Este módulo del sistema será el encargado de mostrar la información de las diferentes tablas previamente creadas. En este módulo se podrán ver datos como los pagos que se han recibido en el mes, los pagos que se han realizado a los proveedores, los pagos que se han realizado por gastos fijos y las facturas que se han emitido en el mes.

**Módulo de reportes.** Este módulo del sistema será el encargado de mostrar la información de las diferentes tablas previamente creadas. En este se podrán ver datos como los pagos que se han recibido en el mes, los realizados a los proveedores, los efectuados por gastos fijos y las facturas emitidas del mes. Este módulo, a diferencia del de consultas, tendrá la particularidad de que el usuario pueda elegir cómo quiere generar la información, ya sea a través de pantalla o impresión de un reporte.

**Módulo de seguridad.** Este módulo será el encargado de dar seguridad al sistema al momento de ingresar, debida a que mostrará una pantalla tipo *login* para que el usuario pueda ingresar sus credenciales (usuario y contraseña) y posteriormente ingrese a su rol de usuario definido.

### ***Alcance metodológico***

Para llevar a cabo el proyecto de manera ordenada y exitosa, se utilizará el método tipo cascada. Este método se divide en cinco fases con el fin de seguir un orden cronológico de desarrollo y no pasar a la siguiente fase sin antes estar lista la anterior. Este método es muy utilizado para llevar a cabo desarrollos de aplicaciones.

Dentro de las fases con las que cuenta el modelo se encuentran:

1. **Requisitos:** esta es la primera y de las fases más importantes. En esta fase se realizan reuniones con el centro educativo con el fin de entender los problemas que enfrentan y definir los requerimientos con los que debe cumplir el sistema que se desarrollará.
2. **Diseño y construcción:** es la segunda fase del método de cascada. En esta se comienza a diseñar la estructura del software y se comienza con su codificación, con base en los requerimientos definidos en la primera fase.
3. **Fase de prueba:** En esta tercera fase, se pone a prueba el software realizado con el fin de detectar errores en su elaboración. Es de suma importancia velar por que se hayan cumplido todos los requerimientos que se definieron con el centro educativo en la fase 1.
4. **Instalación:** En esta cuarta fase, se realiza la ejecución del código fuente del sistema y se verifica que cumpla con todo lo que se estableció y definió con el centro educativo en los requerimientos.

5. **Soporte y mantenimiento:** en esta etapa final, se le hace entrega del sistema elaborado al centro educativo. Según el tipo de sistema, se debe ejecutar un plan de soporte y el mantenimiento continuo del software.

Es importante mencionar que para este proyecto solo se ejecutarán las primeras tres etapas (Requisitos, Diseño y construcción, y Fase de prueba), debido a que el proyecto de graduación no contempla la instalación e implementación del sistema, además de la no inclusión de una capacitación al personal sobre la utilización del prototipo.

### *Alcance tecnológico*

**Hardware.** Para desarrollar este proyecto, en el sitio de Oracle APEX no se especifican las características mínimas con las que debe contar el computador, pues no se requiere descargar ningún tipo de software para su elaboración; es un desarrollo web.

Las especificaciones del computador en donde se llevará a cabo el desarrollo del sistema son:

- Marca: Dell
- Modelo: Latitud 7490
- RAM: 16 GB
- Memoria: 512 GB
- Procesador: i7 8th Gen
- Internet: 100Mb
- Sistema Operativo: Windows 10

**Software.** Para desarrollar este prototipo, se utilizará Oracle APEX con la base de datos recomendada por el fabricante Oracle Autonomous Database. Todo el desarrollo se realizará vía web, por lo que no será necesario descargar ningún tipo de software, solo contar con acceso a internet.

Se estará utilizando la licencia de estudiante que tiene Oracle a disposición, la cual posee un tamaño limitado en cuanto al apartado del almacenamiento de la base de datos, sin embargo, para la cantidad de datos a procesar y el tamaño del centro educativo, funcionará adecuadamente.

Como se menciona en el sitio de (Oracle, 2023) para la versión gratuita “se cuenta con un máximo de aproximadamente 20 GB de almacenamiento Exadata por base de datos” (párr.10)

## **CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL**

Con el fin de fundamentar el presente estudio, se presenta este marco referencial con trabajos, menciones, créditos y aportes de diversos autores que darán un mayor entendimiento y facilidad para la comprensión de este capítulo. Como lo indica Chen (2020) “el marco de referencia o marco referencial es un texto que identifica y expone los antecedentes, las teorías, las regulaciones y/o los lineamientos de un proyecto de investigación, de un programa de acción o de un proceso” (párr.1).

Primeramente, para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Informática en la universidad, se debe realizar un proyecto de graduación, por lo cual se debe comprender cuál es el objetivo de realizar un proyecto de graduación. Como indica Bustillos (2022) “el tema del proyecto de graduación se realiza con el objetivo de ofrecer una propuesta de solución a problemas planteados o a algún fenómeno de estudio” (p.4). Los proyectos de graduación, como se comenta en la cita, deben tener la finalidad de solucionar un problema en el lugar donde se desarrollará. En este caso, se realiza un prototipo funcional para gestionar diversos procesos administrativos en el centro educativo, de esta manera se podrá solucionar la problemática identificada.

Teniendo claro el objetivo y finalidad de realizar un proyecto de graduación, dado que la elección fue realizar un prototipo funcional para el centro educativo The Summit Montessori School de Coronado para la gestión de procesos administrativos. La gestión administrativa, se puede denominar el arte de administrar y aprovechar de forma eficiente todo recurso que se encuentre disponible para llevar a cabo una o varias tareas. Con el fin de reforzar este concepto, como se indica en Corposuite (s.f): “La gestión administrativa se define como el área de una organización que busca utilizar y aprovechar los recursos disponibles de la manera más eficiente posible” (párr.2).

Una vez aclarado este concepto de gestión administrativa, para remediar las debilidades transaccionales y de control del centro educativo, se desarrollará un prototipo funcional. Para esto, primero se debe comprender cuál es el concepto de prototipo. Un prototipo es la versión inicial pero funcional de un sistema desarrollado. Tiene la capacidad y funcionalidad de realizar

las operaciones que efectúa el sistema final, pero con la ventaja de que el sistema está abierto a solicitudes de requerimientos adicionales y cambios considerados como necesarios y oportunos, los cuales podrían agregar valor adicional al producto final, de ahí la importancia de desarrollar un prototipo para el Centro Educativo The Summit Montessori School. Como se indica en Prototipo Cero (2020) “Un prototipo es un primer modelo que sirve como representación o simulación del producto final y que nos permite verificar el diseño y confirmar que cuenta con las características específicas planteadas” (párr.1). Un prototipo, no precisamente es la versión final del proyecto; sin embargo, deberá cumplir con los alcances y funcionalidades acordadas completamente.

Para dar solución por medio de un prototipo a la problemática detectada, como se ha mencionado a lo largo del documento, se desarrollará un sistema de gestión administrativa para la administración de diversos procesos. La mayoría de los procesos realizados por el centro educativo son manuales, por ello, se desea automatizar o digitalizar parte de estos. La digitalización, consiste en la mejora de procesos y funciones con el aprovechamiento y utilización de las tecnologías. Como lo indica Molina (2022): “La digitalización de procesos en la mayoría de los casos en los negocios se refiere a mejorar los procesos, las funciones y operaciones comerciales mediante el aprovechamiento de la nueva tecnología que proporciona el espacio digital” (párr.2). El concepto de digitalización es sumamente amplio, no solamente es llevar un proceso que se realiza de forma manual a lo digital, sino también es simplificar los procesos y mejorar la trazabilidad y entendimiento de estos al poder consultar la información por medio de reportes.

Así, para elaborar un prototipo se debe contar con el hardware en el cual se desarrollará. El hardware es el conjunto de componentes físicos que, enlazados entre sí, conforman un dispositivo informático conocido como computador. Dentro del conjunto de componentes que conforman el computador, se pueden encontrar dentro de los principales los siguientes: monitor, teclado, “*mouse*”, tarjeta madre, disco duro y memoria RAM. Al respecto Editorial Etecé (2022) indica que: “se conoce como hardware al conjunto de los componentes materiales, tangibles, de un computador o un sistema informático. Incluye todas las partes mecánicas, eléctricas y

electrónicas, sin considerar los programas y otros elementos digitales que forman parte del software” (párr.2)

En la *Figura 1*, se puede observar un ejemplo de los componentes básicos del hardware que conforman un computador portátil.

### **Figura 1**

*Componentes del hardware*



*Fuente:* Tomado de A-Accessories, s.f

Dentro del hardware, se encuentra un componente intangible de gran importancia que es el encargado de hacer funcionar los distintos aparatos físicos de un ordenador, este componente es conocido como software. El software es el componente lógico del ordenador que realiza los cálculos, análisis, distribución de cargas lógicas y transacciones que sean necesarias para poder llevar a cabo cualquier acción. Como lo indica Editorial Etecé (2021):

Al hablar de software, en cambio, nos referimos al contenido virtual del sistema: los programas, aplicaciones, instrucciones y protocolos de comunicación que sirven de interfaz con el usuario y controlan el modo en que opera el sistema, y le brindan un sentido. Se trata de la “mente” del sistema (párr.11).

El software permite que interactúen los distintos dispositivos de hardware entre sí con el fin de que su existencia tenga relevancia; por ejemplo, dentro del software tenemos: sistema operativo, procesador, aplicaciones, etc.

En la *Figura 2*, se encuentra un ejemplo de los principales íconos de los software más utilizados a nivel mundial.

## Figura 2

### *Principales ejemplos de Software*



*Fuente:* Tomado de Blog de un Informático, s.f.

En línea con lo mencionado anteriormente, parte del software y parte fundamental para la elaboración del prototipo es el ambiente de desarrollo. Este se utilizará para realizar el proyecto es APEX de Oracle. APEX, proporciona dos formas de efectuar los proyectos en su plataforma, la primera es descargando el sistema para programar localmente y la segunda es vía web a través de un navegador. Un navegador es una aplicación que se utiliza para ver e ingresar a todos los contenidos que se encuentran alojados en internet; es decir, es el medio que se utiliza para comunicar a los usuarios con la red digital más grande conocida como internet. Para reforzar la definición de navegador; como lo indican Abad, Cañarte, Villamarin, Mezones, Delgado, Toala, Arias, Figueroa y Romero (2019):

Un navegador web es una herramienta que solicita información a un servidor en forma de documento etiquetado y que presenta esta información al usuario del navegador interpretando dichas etiquetas como formatos gráficos para el contenido.

Los navegadores web más famosos utilizados en la actualidad son, Internet Explorer de Microsoft sustituido en Windows 10 por el navegador Edge, Firefox de Mozilla, Chrome de la compañía Google y Safari de Apple... (p.122)

En la *Figura 3*, se pueden observar los íconos de los navegadores más conocidos y utilizados a nivel mundial.

### **Figura 3**

*Principales navegadores para el acceso a internet*



Fuente: Tomado de HARASDADINCO, 2022

A través de un navegador, se puede ingresar y acceder a todo el contenido que se encuentra alojado en internet. El internet es la red digital más grande y con mayor cantidad de información existente en el mundo. En internet se puede encontrar todo tipo de información, desde documentos, libros, imágenes, entre otras cosas tanto legales como ilegales. Por medio de internet, web, se desarrollará el prototipo para el centro educativo The Summit Montessori School. Como lo indica Figueiras (2022): “Internet es la red que conecta e interrelaciona dispositivos electrónicos y redes de computadoras entre sí, de todo el mundo. Su nombre

proviene del inglés International Network que significa *Red Internacional* y el acrónimo de esas palabras dio origen al nombre Internet (párr.2).

Es importante mencionar que existen tres tipos de software, el prototipo desarrollado se cataloga en una de estas clasificaciones, entre ellos se encuentran: software de aplicación, software de programación y software de sistema. El software de aplicación (clasificación del prototipo) es un producto final que facilitará la realización de tareas cotidianas del usuario final por medio de un aplicativo; el software de programación es un aplicativo que se utiliza para llevar a cabo desarrollos de otros aplicativos; el software de sistema es el aplicativo que permite al usuario final hacer uso de las interfaces del computador. Como lo indica Redator Rock Content (2019):

1. Software de aplicación: Contiene todos y cada uno de esos programas y utilidades que derivan de una programación de software y, que cumplen una tarea específica, en casi cualquier área de la vida diaria, que se usan a través de dispositivos móviles y computadores.
2. Software de programación: A través de conocimiento lógico y de lenguaje de programación orientada a objetos, es posible diseñar utilidades digitales para que ejerzan diversas funciones, lo que hablamos en el punto anterior.

Estos programas son la base donde se escribe el código para desarrollar nuevos sistemas dentro de un sistema operativo.

3. Software de sistema: Es quién le permite al usuario usar la interfaz del sistema operativo que viene incorporado al dispositivo.

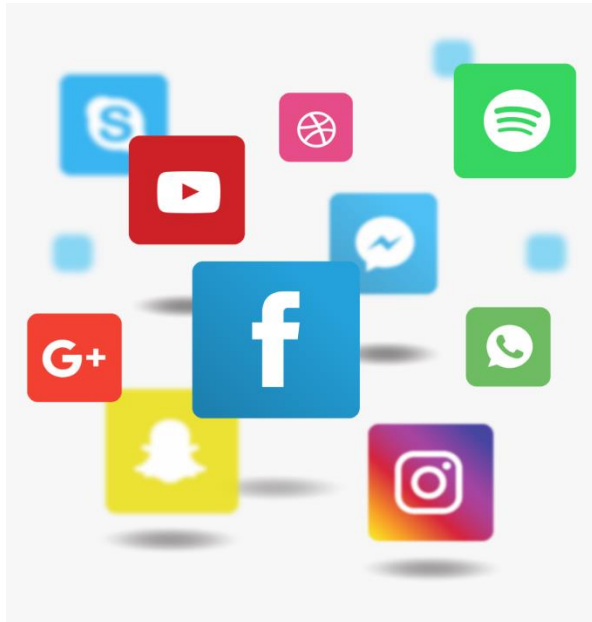
Este está compuesto por un conjunto de programas u aplicaciones nativas que tienen dos propósitos:

- gestionar recursos físicos del aparato para coordinar tareas y administrar la memoria para el uso de este;
- y, ofrecer una experiencia de uso para que se pueda controlar e interactuar con el sistema (párr.5).

En la *Figura 4*, *Figura 5* y *Figura 6*, se pueden observar las principales aplicaciones según la categoría que más se utilizan mundialmente.

**Figura 4**

*Principales software de aplicación*



*Fuente: Tomado de PNGITEM, s.f*

**Figura 5**

*Principales softwares de programación*



*Fuente: Tomado de QUIZIZZ, s.f*

**Figura 6**

*Principales softwares de sistema*



*Fuente:* Tomado de TecnoMagazine, s.f

Teniendo en cuenta el tipo de software que se desarrollará, es importante conocer acerca de la plataforma en donde diseñará y programará el prototipo. Oracle APEX, es una plataforma en donde se pueden desarrollar aplicaciones empresariales seguras. Tal y como menciona Oracle (s.f.):

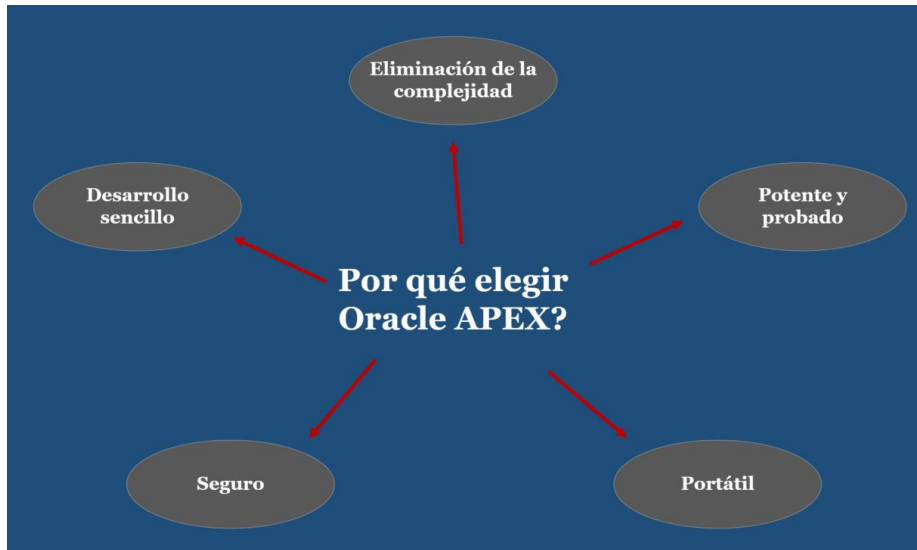
Oracle APEX es una plataforma de desarrollo con poco código que le permite crear aplicaciones empresariales seguras y escalables, con funciones de primera clase que se pueden desplegar en cualquier lugar.

Con APEX, los desarrolladores pueden desarrollar y desplegar con rapidez aplicaciones increíbles que resuelven problemas reales y aportan valor de inmediato. No necesitará ser experto en una gran cantidad de tecnologías para proporcionar soluciones sofisticadas (párr.1).

En la *Figura 7*, se pueden observar 5 de las principales ventajas de utilizar Oracle APEX en el desarrollo de prototipos finales para usuarios finales.

**Figura 7**

*Principales ventajas de utilizar Oracle APEX*



*Fuente:* Tomado del sitio web de Oracle APEX

Para utilizar una aplicación y almacenar información con el fin de generar reportes y estadísticas, es indispensable en cualquier desarrollo hacer uso de una base de datos. Estas son un conjunto de tablas que permiten guardar un conjunto de datos que al unirse estos datos se convierten en información. Esta información, es utilizada para la toma de decisiones. Al respecto, según Atkinson y Mitchell (2020) “Una base de datos es una colección de información que puede ser fácilmente consultada y modificada” (p.486).

Las bases de datos tienen como finalidad almacenar información por el periodo que desee el usuario administrador de la base. Esta práctica es importante debido a que la toma de decisiones y la visualización de la información se basa en la unión de datos que conforman esta información.

Es importante conocer cómo se conforma la información que se almacena en las bases de datos. Los datos por sí sólo no generan mayor valor o aporte en la toma de decisiones. Según Concepto (s.f.) “Un dato es la representación de una variable que puede ser cuantitativa o cualitativa que indica un valor que se le asigna a las cosas y se representa a través de una secuencia de símbolos, números o letras” (párr.2).

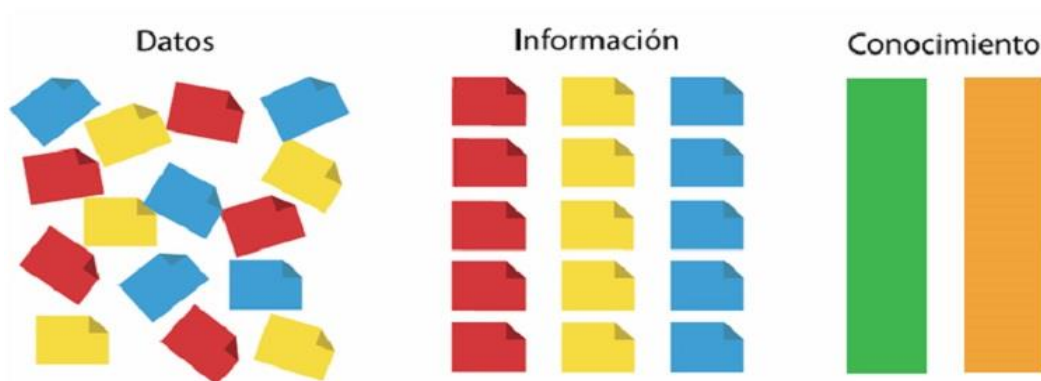
El conjunto de datos en una base de datos, conforman lo que se denominan registros. Para complementar el significado de registro. Tal y como indica White (2022): “Un registro es toda la información de un elemento que se almacena en un archivo o tabla de la base de datos; por ejemplo, el conjunto de datos que incluye la matrícula, el nombre, la carrera, el semestre, la edad y el sexo de un estudiante” (párr.1).

La información es el conjunto de datos y registros que, al unirse, brindan un significado importante para la toma de decisiones en una compañía. Para complementar el significado, como indica Morales (2019): “... se denomina información al conjunto de datos que contiene un significado, y que una vez organizados aportan un conocimiento y la posibilidad de establecer una idea, objetivo o acción en torno a algo” (párr.1). La información, como se menciona en la cita anterior, es aquello que da sentido a los datos y que estructurados ayudan a las compañías a visualizar el estado en diferentes ámbitos y con base en eso se podrán llevar a cabo la toma de decisiones.

A continuación, se podrá visualizar la *Figura 8*, la cual describe la transformación de los datos como elementos sin orden, que estructurándolos y uniéndolos toman sentido y se convierten en información. Luego, esta información es procesada por los interesados y se convierte en conocimiento lo cual ayuda en la comprensión, entendimiento y toma de decisiones en una compañía.

### Figura 8

*Visualización de la composición de la información*



*Fuente:* Tomado de BASE DE DATOS: ACCESS, 2019

Adicionalmente, las bases de datos permiten realizar cuatro funciones con la información que se encuentra almacenada: recuperar datos, insertarlos datos, actualizarlos o borrarlos.

Recuperación de datos: esta es una función importante de toda base de datos, ya que se pueden obtener datos con anterioridad que pueden ser utilizados nuevamente con diversos objetivos. Para reforzar el concepto, UFS EXPLORER (2022) afirma que: “La recuperación de datos se puede definir como un proceso de obtención de la información que se encuentra en un dispositivo de almacenamiento al que no se puede acceder utilizando los medios estándar debido a su borrado previo o a ciertos daños en el dispositivo” (párr.2).

Insertar datos: la inserción o agregado de datos en las bases es la función que ayuda a la construcción de la información que será almacenada en las bases de datos. Sin esta función, estas no podrían obtener datos nuevos y serían utilizadas únicamente para consultar información.

Actualizar datos: la actualización de los datos almacenados en una base de datos es de suma importancia, debido a que la información, con el paso del tiempo, puede ir sufriendo variaciones que requieran incurrir en la actualización de la información o datos ya existentes.

Borrar datos: el borrado de datos en las bases de datos no es una buena práctica, ya que se debería mantener el historial de la información dentro de las bases, no obstante, esta función resulta práctica para la manipulación de la información y mantenimiento de las bases de datos.

Existen muchos tipos de bases de datos, puntualmente se mencionarán algunos de ellos, entre los que se destacan: bases de datos relacionales, bases de datos orientadas a objetos, almacenes de datos, NoSQL y bases de datos en la nube. Para brindar una breve explicación sobre los tipos de bases de datos mencionados anteriormente.

Al respecto, Oracle (s.f.) menciona lo siguiente:

- Bases de datos relacionales: los elementos de una base de datos relacional se organizan como un conjunto de tablas con columnas y filas. La tecnología de bases de datos relacionales proporciona la forma más eficiente y flexible de acceder a información estructurada.

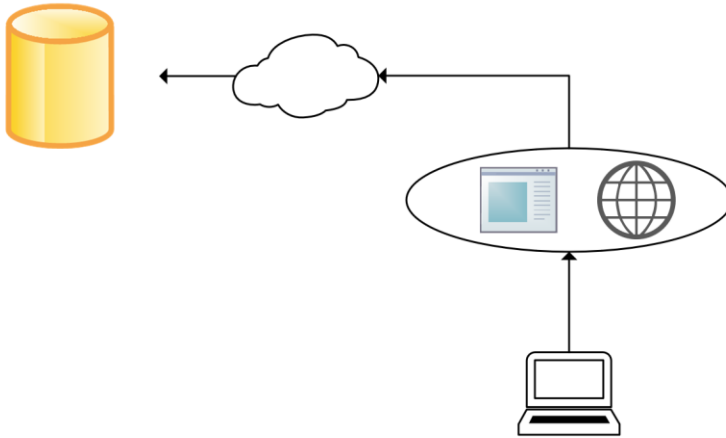
- Bases de datos orientadas a objetos: la información de una base de datos orientada a objetos se representa en forma de objetos, como en la programación orientada a objetos.
- Almacenes de datos: un repositorio central de datos, un data warehouse es un tipo de base de datos diseñado específicamente para consultas y análisis rápidos.
- NoSQL: una base de datos NoSQL, o base de datos no relacional, permite almacenar y manipular datos no estructurados y semiestructurados (a diferencia de una base de datos relacional, que define cómo se deben componer todos los datos insertados en la base de datos).
- Bases de datos en la nube: una base de datos en la nube es una recopilación de datos, estructurados o no estructurados, que reside en una plataforma de cloud computing privada, pública o híbrida. Existen dos tipos de modelos de bases de datos en la nube: el modelo tradicional y el de base de datos como servicios (DBaaS) (párr.9).

Como se logra observar en los tipos de bases de datos, existen gran cantidad de variaciones; sin embargo, según el tipo de aplicativo a desarrollar, de esto dependerá del tipo de base de datos que se debería utilizar.

A continuación, se podrá observar en la *Figura 9* la ejemplificación el tipo de base de datos en la nube, la cual será la utilizada para el prototipo funcional. Como se observa, el usuario ingresará desde un ordenador al sistema web, y cada transacción realizada guardará su debido dato en la base de datos de Oracle que se encuentra en la nube.

**Figura 9**

*Visualización del funcionamiento de base de datos en la nube*



*Fuente:* Elaboración propia.

Para este desarrollo, se hará uso de la base de datos en la nube proporcionada y recomendada por Oracle. Autonomous Database, es la base de datos que recomienda Oracle para llevar a cabo los proyectos en APEX. Esta base de datos y APEX ofrecen una combinación excepcional, debido a que son producto del mismo fabricante.

Como lo menciona Oracle (s.f.)

Oracle APEX proporciona en Autonomous Database un entorno preconfigurado, completamente gestionado y seguro tanto para desarrollar como desplegar aplicaciones de primera clase. Oracle se ocupa de la configuración, el ajuste, las copias de seguridad, la aplicación de parches, el cifrado, la escala, etc.; lo que le permite centrarse en los problemas de su empresa (párr.1).

Con el fin de utilizar el software o prototipo funcional adecuadamente y establecer los términos y condiciones para el uso del prototipo desarrollado, es fundamental contar con una licencia de uso. La licencia de uso es un contrato que se establece entre el cliente y el desarrollador, en donde se estipulan y dejan por escrito los puntos importantes del uso que se le puede hacer al prototipo y la autorización o no autorización que se le otorga al cliente de la distribución del producto desarrollado. Para utilizar una definición más exacta y científica, como

lo indica European Knowledge Center for Information Technology (2020) “Las licencias de software son unos contratos en los que el usuario acepta los términos y condiciones del fabricante para poder hacer uso del software. Las licencias que se adquirieran serán más restrictivas o menos” (párr.1).

Conociendo el término anterior, es importante determinar como base las leyes que se rigen en Costa Rica sobre los derechos de autor (Ley No.6683 Derechos de Autor y Derechos Conexos), en el supuesto que el centro educativo distribuya el prototipo desarrollado sin la autorización respectiva.

La ley, como indica Ucha (2022) es la: “Norma de carácter jurídico definida por una figura o sector de autoridad cuya adhesión resulta obligatoria para todos y sujeta a sanción si no es cumplida por quien se encuentra o habita en la región sobre la cual tiene validez instrumental” (párr.1).

Posteriormente, es importante realizar casos de uso para el desarrollo del proyecto. Los casos de uso ayudan con el entendimiento de cada uno de los procesos e interacciones del usuario con el sistema, y en qué momentos es que el usuario deberá utilizar el sistema para realizar las tareas correspondientes y definidas previamente de forma eficiente.

Como mencionan los escritores Gómez y Moraleda (2020):

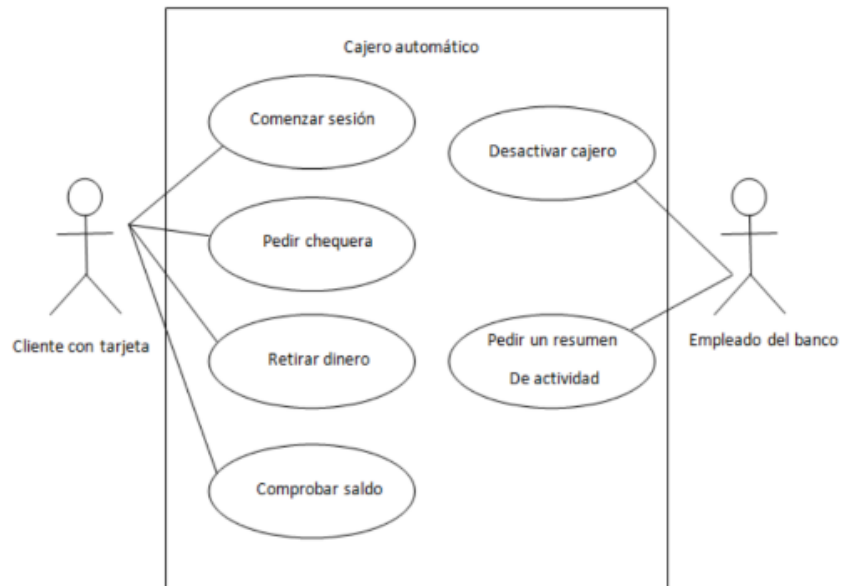
Un caso de uso describe, desde el punto de vista de los actores, un grupo de actividades de un sistema que produce un resultado concreto y tangible.

Los casos de uso son descriptores de las interacciones típicas entre los usuarios de un sistema y ese mismo sistema. Representan el interfaz externo del sistema y especifican qué requisitos de funcionamiento debe tener éste (únicamente el qué, nunca el cómo) (p.255).

A continuación, en la *Figura 10* se adjunta una imagen con un ejemplo de un caso de uso con el fin de hacer más sencilla su comprensión.

## Figura 10

### Caso de uso - cajero automático



*Nota.* La imagen representa un caso de uso en el cual un usuario con una tarjeta ingresa a un cajero automático y éste le permite realizar diversas actividades. Tomado de *Aproximación a la ingeniería del software* (p.256), por S.R. Gómez y E. Moraleda, 2020, Editorial Universitaria Ramón Areces.

Para mejorar la comprensión de puntos, explicaciones, análisis, etc., a lo largo del documento se insertarán diagramas. Como lo menciona Editorial Etecé (2021) “Un diagrama es un gráfico en el que se simplifica y esquematiza la información sobre un proceso o un sistema. Puede ser simple o complejo, con pocos o muchos elementos” (párr.2).

Existen diversos modelos, métodos o metodologías para llevar a cabo un proyecto. Dentro de los principales modelos, se pueden encontrar: cascada, ágil, lean, scrum, PMI, Six Sigma y Kanban. Para el desarrollo de este proyecto en específico, se hará uso del método en cascada, el cual cuenta con 5 fases que permiten separar cada etapa con el fin de simplificar todo el proceso implícito.

Como lo indican con respecto al método en cascada Martínez y Stager (2019):

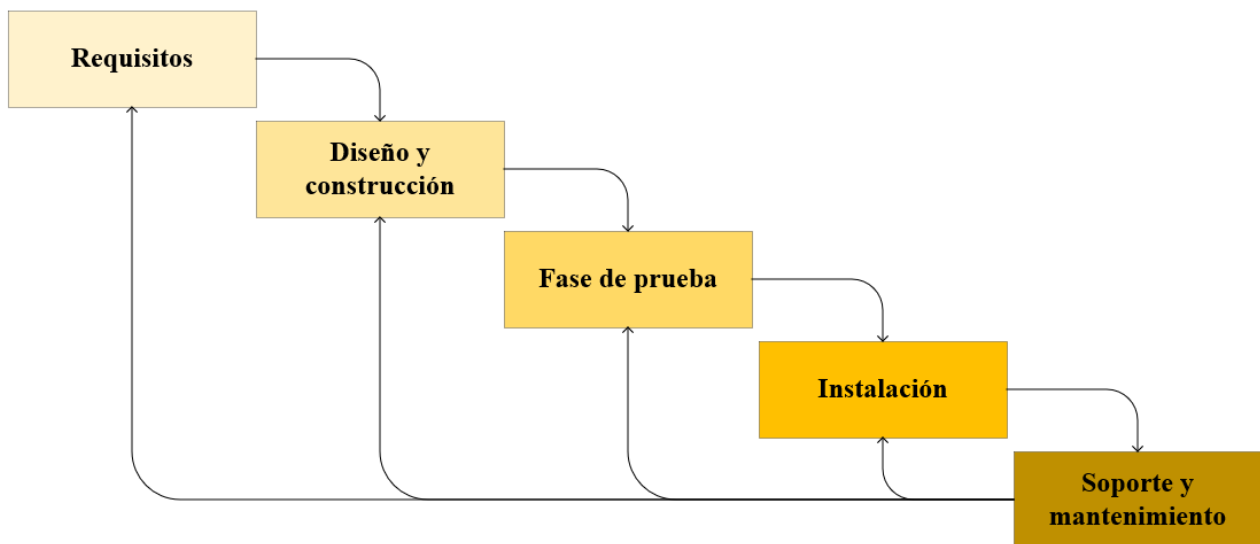
Para los grandes proyectos de ingeniería, la metodología de diseño más confiable era el método cascada, que se basa en pasos secuenciales de recolección de requisitos y datos, planificación, construcción, testeo y despliegue. Tal como ocurre con el agua de una cascada, es fácil ir en un sentido y muy difícil ir en sentido opuesto.

Al seguir este método, se completa cada etapa antes de pasar a la siguiente. Se espera que la planificación sea tan buena que cualquier cosa que efectivamente se construya a partir de ella sea perfecta (s.p.).

A continuación, se adjunta la *Figura 11* en la cual se podrá observar la secuencia de las etapas del método en cascada, el cuál será el método utilizado para desarrollar el prototipo funcional de este proyecto.

### Figura 11

*Modelo o método en cascada*



*Fuente:* Elaboración propia

Con el fin de explicar las etapas del método en cascada, se puede hacer uso de la imagen 4 para comprender el orden y el proceso implícito en cada etapa. Al respecto, Stsepanets (2021) describe las cinco etapas con las que cuenta el método en cascada de la siguiente manera:

1. **Requisitos:** durante esta fase normalmente se realizan entrevistas, reuniones e intercambio de opiniones para definir los requisitos para el proceso de desarrollo y el resultado final del proyecto. Se analizan los requisitos recopilados y documentados. Después se decide qué tareas habrá que completar para llegar al resultado final, se establece el plan de proyecto con los costes y cesionarios para cada tarea.
2. **Diseño y construcción:** esta etapa puede contener procesos de implementación, desarrollo y codificación. La implementación aquí no significa que empezamos a utilizar el resultado, sino que empezamos a trabajar en el desarrollo del producto a base de requerimientos y diseño.
3. **Fase de prueba:** en esta etapa, los especialistas responsables prueban el software y detectan errores. Aquí es fundamental asegurarse de que el producto cumpla con todos los requisitos del cliente.
4. **Instalación:** es una fase en la que el producto sale para el uso de acuerdo con todos los requisitos. Algunos procesos de prueba pueden tener lugar en esta etapa.
5. **Soporte y mantenimiento:** el producto final se entrega al cliente. Dependiendo del tipo de proyecto, se pone en marcha el mantenimiento y el soporte (párr.11).

Como se pudo observar, cada una de las cinco etapas del método cascada describe la realización de un proceso diferente, pero que debe de ir de la mano uno con el otro, pues no se puede avanzar de la etapa 1 a la 3 sin antes haber concluido satisfactoriamente la etapa 2, por ejemplo.

### **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se abordará el método y tipo de investigación que se utiliza para desarrollar este proyecto. Como se indica en Tesis y Másters (s.f.) “...es el conjunto de técnicas y procedimientos que se emplean para formular las hipótesis, resolver problemas y llevar a cabo la investigación” (párr.1) Como se indica en la cita anterior, es el conjunto de técnicas y procedimientos que utilizan para recolectar información con la cual se permitirá desarrollar el proyecto.

Es importante diferenciar el marco referencial del marco metodológico. El marco referencial ayuda a facilitar la comprensión del trabajo realizado con menciones y extractos de terminología de otros trabajos; mientras que el marco metodológico es el conjunto de técnicas que se utilizarán para efectuar el trabajo. Como lo menciona Ponce (2017):

El marco metodológico a diferencia del marco teórico se encarga de revisar los procesos a realizar para la investigación, no sólo analiza qué pasos se deben seguir para la óptima resolución del problema, sino que también determina, si las herramientas de estudio que se van a emplear ayudarán de manera factible a solucionar el problema (párr.7).

Como se menciona anteriormente, la diferencia entre ambos marcos es que el referencial aborda el conjunto de conceptos que facilitan el entendimiento del trabajo; mientras que el metodológico describe los procesos, métodos y técnicas para la elaboración del proyecto.

Para abordar el tipo de investigación para desarrollar el proyecto, es importante primero conocer que es una investigación. La investigación es el método por el cual se busca y obtiene información con el fin de aprender y ampliar el conocimiento del tema que se está investigando.

Como lo indica Coelho (2021):

La investigación es un proceso intelectual y experimental que comprende un conjunto de métodos aplicados de modo sistemático, con la finalidad de indagar sobre un asunto o tema, así como de ampliar o desarrollar su conocimiento, sea este de interés científico, humanístico, social o tecnológico (párr.1).

La investigación, no solo ayuda con la recolección de datos de un determinado tema, además, ayuda a las personas a obtener mayores conocimientos basados en artículos y trabajos científicos. La investigación puede tener varios objetivos.

Como lo indica (Fernández, s.f.): “Los objetivos de la investigación son las actividades clave a lograr para responder o resolver el problema de investigación. En este sentido, con los objetivos se busca concretar cuáles son las tareas imprescindibles para llevar a cabo el trabajo de investigación” (párr.1).

### **Enfoques de investigación**

Existen tres tipos de métodos para realizar la investigación, dentro de estos tipos se encuentran el método cuantitativo, el cualitativo y el mixto. El método cuantitativo utiliza herramientas cuantitativas como encuestas, estadísticas o cualquier facilidad para obtener información. El método cualitativo usa datos no numéricos para obtener información e interpretar la misma con el fin de comprenderla. Por último, existe el método mixto que se basa en una combinación de técnicas del método cualitativo y cuantitativo para la recolección de información.

#### ***Enfoque cuantitativo***

Como se mencionó anteriormente, el método cuantitativo utiliza herramientas como encuestas, preguntas, estadísticas con el fin de obtener información relevante que ayudan al desarrollo de una investigación. Para complementar el significado, se agrega lo dicho por Arteaga (2020):

Los métodos cuantitativos se centran en mediciones objetivas y análisis estadístico, matemático o numérico de los datos recopilados mediante encuestas, cuestionarios y encuestas, o mediante el uso de técnicas informáticas para manipular los datos estadísticos existentes. La investigación cuantitativa se centra en recopilar y generalizar datos numéricos entre grupos o explicar un fenómeno en particular (párr.1).

Existen muchas ventajas al utilizar el método cuantitativo, para describirlas mejor, se agrega lo indicado por Fuentesvilla (s.f.) acerca de las ventajas. Estas son:

1. Da la posibilidad de proyectar los resultados de la muestra a la población en general.
2. Mayor confiabilidad de la información.
3. Posibilidad de realizar mediciones y medir la magnitud de grupos, segmentos, tipos de personas, recordación de marcas, etc.
4. Posibilidad de comprar mediciones comparables a través del tiempo.
5. Menor costo por caso que en la investigación cualitativa (párr.2).

Como se puede observar, son muchas las ventajas de utilizar un método cuantitativo para la investigación por la confiabilidad de los datos obtenidos, proyección de la información, comparación de resultados y costos.

### ***Enfoque cualitativo***

Es el método de investigación que utiliza datos no numéricos para la recolección de la información necesaria para realizar un proyecto. La información obtenida debe ser interpretada con el fin de obtener al final el o los datos relevantes.

Para completar el significado, Mata (2019) afirma que:

La investigación cualitativa asume una realidad subjetiva, dinámica y compuesta por multiplicidad de contextos. El enfoque cualitativo de investigación privilegia el análisis profundo y reflexivo de los significados subjetivos e intersubjetivos que forman parte de las realidades estudiadas (párr.1).

Para el enfoque o método cualitativo, existen una serie de ventajas también, las cuales tomando como base Galeano (2019) se detallan a continuación:

1. Mayor profundidad en la información.
2. Posibilidad de obtener información subyacente.
3. Perspectiva real y auténtica de los entrevistados.
4. Información oportuna.

5. Flexibilidad para mostrar estímulos y aplicar técnicas y metodologías diversas incluso con la participación del cliente (párr.2).

### ***Enfoque mixto***

Como se mencionó anteriormente, el método o enfoque mixto es una combinación de características entre los enfoques cualitativos y cuantitativos, utilizando métodos de recolección de datos de ambos tipos como encuestas, entrevistas y guías de observación. Para complementar el significado, como se indica en SalusPlay (2018) “La investigación mixta implica combinar los enfoques cualitativo y cuantitativo en un mismo estudio” (párr.5).

Existen muchas ventajas al utilizar el método mixto, para describirlas mejor, como se indica en QuestionPro (s.f.) parte de las ventajas son:

1. Al utilizar ambos tipos de investigación, las fortalezas de cada enfoque pueden compensar los puntos débiles del otro.
2. Proporciona una comprensión más completa y exhaustiva del problema de investigación que al hacerlo por separado.
3. Proporciona un mejor enfoque al desarrollar mejores instrumentos y más específicos de acuerdo con el contexto de la investigación (párr.21).

Como se puede observar, son muchas las ventajas de utilizar un método que combine aspectos y características cualitativas y cuantitativas para la investigación, por la confiabilidad de los datos obtenidos y cantidad de combinación de herramientas de recolección de datos que pueden ser utilizados.

### **Enfoque o método de investigación seleccionado**

Se realizó un comparativo y un análisis de ambos tipos de métodos de investigación con el fin de determinar cuál sería la mejor opción para realizar la investigación. Como resultado, se determinó que se utilizará el método mixto, debido a que se pueden obtener los resultados necesarios por medio de encuestas, preguntas, observación y demás herramientas para obtener la información necesaria.

Se utiliza la encuesta y esta va dirigida al personal administrativo del centro educativo, con el fin de obtener la opinión y expectativa sobre la implementación de un prototipo para la gestión administrativa.

### **Tipos de investigación**

Para efectuar la investigación, primero hay que tener presentes los tipos existentes, dentro de estos se encuentran: investigación descriptiva, exploratoria y explicativa.

#### ***Investigación descriptiva.***

La investigación descriptiva, como menciona Rus (2021) “...analiza las características de una población o fenómeno sin entrar a conocer las relaciones entre ellas” (párr.1). Esta investigación busca especificar propiedades importantes de un grupo de personas o lo que se esté poniendo en evaluación.

### **Tipo de investigación seleccionada**

Para el desarrollo de la investigación de este proyecto, se analizaron los tres tipos de investigación existentes, sin embargo, el que se utilizará es la investigación descriptiva. Lo anterior, debido a que la información podrá ser recolectada directamente del personal administrativo que labora en el centro educativo The Summit Montessori School.

Se utilizarán herramientas de extracción de información como entrevistas y encuestas al personal del centro educativo relacionado con llevar a cabo cada uno de los procesos que se pretenden solucionar con la implementación del prototipo funcional.

### **Fuentes de información**

Posterior a la definición de metodologías, enfoques y los tipos de investigación, se deben buscar las fuentes de información que ayudarán con el desarrollo del proyecto. Las fuentes de información son los lugares o las fuentes que son utilizadas en la investigación de las cuales se obtiene la información. Como lo indica Salinas (2018): “... podemos entender como fuentes de información aquellos lugares o elementos en los que se pueden obtener los datos o la información necesaria para la realización del estudio” (p.110).

***Fuentes primarias de información.***

Las fuentes primarias de información son todos aquellos datos publicados o mencionados una única vez, es la versión original y no reinterpretada, analizada o evaluada por otro autor. Para complementar el concepto, como se indica en EUROINNOVA (s.f.):

Son aquellas que contienen información original que no ha sido recogida de antemano o modificada posteriormente. Entre sus ejemplos tenemos monografías, artículos científicos (*papers*), libros, revistas, estadísticas o enciclopedias; son fuentes veraces que han recogido la información desde los hechos y no ha sido modificada o reseñada (párr.5).

Para el desarrollo de este proyecto, se utilizaron como fuentes primarias la entrevista realizada a la directora del centro educativo, y la encuesta realizada a las asistentes administrativas y secretaria del centro educativo, siendo estas las fuentes originales para la obtención de la información.

***Fuentes secundarias de información.***

Las fuentes secundarias de información son todas aquellas que han tomado como base fuentes de información primarias y se basan en estas para su análisis. Es la reinterpretación de investigaciones realizadas por otros autores o científicos anteriormente.

Como se indica en EUROINNOVA (s.f.):

Son aquellas que hacen referencia a las fuentes primarias, ya que su objetivo principal no es el de dar información sino indicar y localizar fuentes, por lo que sirven como fuentes referenciales. Por ejemplo, periódicos que hacen alusión a hechos históricos, remite entonces a fuentes históricas (párr.6).

Para el desarrollo de este proyecto, se utilizaron como fuentes secundarias de información las diferentes definiciones de conceptos que se han ido referenciando a lo largo del trabajo escrito, pues para cada concepto debe existir una fuente fiable de información que refuerce y respalde nuestro entendimiento.

### ***Fuentes terciarias de información***

Las fuentes terciarias de información son aquellas que combinan la utilización de fuentes primarias y secundarias para dar los análisis o resultados. Como describe la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras (s.f.): “Las fuentes terciarias identifican, recopilan o indizan fuentes sobre una disciplina o tema. Muchas sirven para encontrar fuentes secundarias y primarias. La información que presentan es corroborada y respaldada por expertos, por lo tanto, se pueden utilizar para la investigación” (párr.1).

Al igual que cómo se mencionó para las fuentes secundarias de información, se utilizaron como fuentes terciarias de información las diferentes definiciones de conceptos que se han ido referenciando a lo largo del trabajo escrito, con el fin de respaldar el concepto y entendimiento de nuestra parte.

### **Descripción de variables**

Las variables son utilizadas para medir los resultados obtenidos de la investigación realizada. Estas, pueden ser características de objetos o fenómenos que pueden tomar distintos valores. Como lo indica Editorial Etecé (2021) “Una variable refiere, en una primer instancia, a cosas que son susceptibles de ser modificadas (de variar), de cambiar en función de algún motivo determinado o indeterminado” (párr.2).

Asimismo, existen distintos tipos de variables, dentro de los cuales se encuentran la variable conceptual, variable operacional y variable instrumental.

#### ***Variable conceptual***

Las variables conceptuales, como se indica en Salusplay (s.f.) “Se trata de definiciones de diccionarios o de libros especializados que describen la esencia o las características de una variable, objeto o fenómeno” (párr.12). Es decir, es la definición natural de la variable tal y como se podría encontrar descrita en un diccionario.

#### ***Variable operacional***

Las variables operacionales, como se indica en Reynolds (1986): “Constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o

menor grado” (p.52). Este tipo de variable busca obtener mayor concepto de la variable, más allá de lo que se puede encontrar en la definición como tal de la misma en un diccionario.

### ***Variable instrumental***

La variable instrumental, según Moreno-Galindo (2018): “es aquello en la que se aclara como se estudiará la variable que se acaba de definir, los medios o instrumentos para recoger la información” (párr.1). La variable instrumental se pueden originar de las variables conceptuales y operacionales. Describe los instrumentos que se utilizarán para realizar la recolección de información en el desarrollo de la investigación.

### Cuadro de variables

Se presentará un cuadro con la relación existente entre los objetivos específicos del proyecto y cada una de sus variables. Dentro de las variables se estarán mencionando la variable conceptual, variable operacional y variable instrumental.

**Tabla 4**

*Cuadro de variables*

Cuadro de variables				
Objetivos específicos	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
Analizar los requerimientos que ayudarán con el desarrollo del prototipo funcional.	Requerimientos	Según Esterkin (2019) "Un requerimiento es una necesidad documentada sobre el contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio considerando las especificidades de los clientes" (párr.1).	Encuestas	Guía de encuestas
	Prototipo	Según PROTOTIPOCERO (2020):"Un prototipo es un primer modelo que sirve como representación o simulación del producto final y que nos permite verificar el diseño y confirmar que cuenta con las características específicas planteadas" (párr.1).	Entrevista	Guía de entrevistas

Cuadro de variables				
	Usuario	Según Peiró (2020): "Un usuario es aquel individuo que utiliza de manera habitual un producto, o servicio. Es un concepto muy utilizado en el sector informático y digital" (párr.1).	Observación	Guía de observación
Diseñar, con base en los requerimientos, la estructura del prototipo	Interfaces de usuario	Según Corrales (2019) "La interfaz de usuario o UI (User Interface) es un concepto que abarca arquitectura de información, patrones y diferentes elementos visuales que nos permiten interactuar de forma eficaz con sistemas operativos y softwares de diversos dispositivos" (párr.1).	Casos de uso	Casos de uso
	Base de datos	Para el Equipo Editorial Etecé (2021) es el: "conjunto de información perteneciente a un mismo contexto, ordenada de modo sistemático para su posterior recuperación, análisis y/o transmisión" (párr.2).		Autonomous Oracle Database

Cuadro de variables				
Desarrollar la programación del prototipo para el cumplimiento de los requerimientos bajo alcance para el centro educativo The Summit Montessori School.	Módulos	Según García (s.f.) "Un módulo se refiere principalmente a una unidad de programación informática que se aparta del bloque principal de código. Está disponible para más de una sección del programa general" (párr.1).	Documentos de diseño Diagrama E-R	APEX Oracle
Realizar las pruebas funcionales necesarios que brinden confort sobre la funcionalidad del prototipo final.	Pruebas funcionales	Según Myservname (s.f.): "La prueba de aceptación del usuario (UAT), también conocida como prueba beta o de usuario final, se define como la prueba del software por parte del usuario o cliente para determinar si puede ser aceptado o no. Esta es la prueba final que se realiza una vez que se completan las pruebas funcionales, de sistema y de regresión" (párr.3).	Comprobación funcional del prototipo y corrección de posibles errores presentados.	Casos de prueba

*Fuente:* Elaboración propia

## **Población**

La población se puede definir como el grupo de personas, objetos, ciudades o elementos que comparten características en común y a la que va enfocada una determinada investigación. Para complementar la definición, como indica López (2019) es: “Una población estadística es el total de individuos o conjunto de ellos que presentan o podrían presentar el rasgo característico que se desea estudiar” (párr.1). Las poblaciones son un conjunto determinado que será puesto en análisis y el que se encuentra bajo un determinado estudio. Existen dos tipos de poblaciones, las cuales se dividen en población finita e infinita. La población finita se conoce el número total de elementos que la conforman; la población infinita es difícil conocer la cantidad total de elementos que la conforman.

## **Muestra**

La muestra se puede definir como una cantidad reducida y aleatoria que se selecciona de una determinada población con el fin de realizar un estudio. Para complementar el significado López (2018) indica que: “Una muestra estadística es un subconjunto de datos perteneciente a una población de datos. Estadísticamente hablando, debe estar constituido por un cierto número de observaciones que representen adecuadamente el total de los datos” (párr.1). Las muestras ayudan a que se apliquen las distintas herramientas de recolección de datos a un sector pequeño de una población, con el fin de un obtener resultados reales sin tener que aplicarlas al 100% de la población.

La población identificada está conformada por la directora del centro educativo, la secretaria y tres asistentes administrativas. Con el fin de obtener la cantidad adecuada de la muestra, se debe aplicar una fórmula, que indica el número ideal de la muestra a la que se le debe aplicar el estudio. Ver imagen 4 a continuación con la fórmula:

**Figura 12**

*Fórmula cálculo de la muestra*

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{NE^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

*Nota.* La imagen muestra la fórmula para el cálculo de la muestra. Tomado de *Unidad de Emprendimiento Virtual* (parr.2)

La imagen anterior, consta de 6 variables que conforman la fórmula para determinar el tamaño de la muestra. Para una mayor comprensión, como indica QuestionPro (s.f.), se describe a continuación a qué corresponde cada variable de la muestra:

Nivel de confianza (Z): El nivel de confianza se refiere a la tasa de éxito a largo plazo del método, es decir, la frecuencia con la que este tipo de intervalo capturará el parámetro de interés.

**Tabla 5**

*Cuadro de nivel de confianza Z*

<b>Nivel de Confianza Z</b>					
<b>Nivel de confianza</b>	90%	95%	95.50%	99%	99.70%
<b>Coefficiente de confianza</b>	1.64	1.96	2	2.58	3

*Fuente:* Muestreo Estadístico. Diseño Y Aplicaciones (Vivanco, 1950, p.46)

Población/Censo (N): Tamaño de la población.

Probabilidad a favor (p): proporción de individuos en la población que posee una característica específica. P y Q = 0,5 que es la opción más segura cuando no se conoce el dato.

Probabilidad en contra (q): proporción de individuos que no poseen características específicas.

Error de estimación (E): el margen de error, también llamado intervalo de confianza es la cifra negativa o positiva que generalmente se reporta en los resultados de una encuesta.

Tamaño de la muestra (n): el tamaño de una muestra es una selección significativa de la población que se pretende estudiar (párr.11)

Con base en lo anterior, a continuación, se podrá observar el cuadro con los valores que se utilizaron para calcular la muestra respectiva.

**Tabla 6**

*Valores utilizados para el cálculo de la muestra*

Variable	Valor asignado
N	5
Z	1,96
E	0,03
p	0,5
q	0,5

*Fuente:* Elaboración propia

Definidas las variables, se procede a realizar el cambio de los valores en la fórmula para poder obtener la cantidad de ítems de la muestra para obtener un 95% de confianza.

**Figura 13**

*Estructura de la fórmula*

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 5}{5 * (0.03)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 4.98$$

*Fuente:* Elaboración propia

Como se logra observar con el resultado obtenido, aplicando un nivel de confianza del 95%, obtenemos prácticamente como valor de la muestra la misma cantidad de nuestra población. Por lo anterior, se aplicará la encuesta y demás métodos de recolección de información a las 5 personas del área administrativa del centro educativo.

### **Instrumento de recolección de datos**

De los instrumentos o herramientas que se utilizan para la recolección de datos es la entrevista con la directora del centro educativo “Apéndice A”. Lo anterior, con fin de ampliar el conocimiento de los diferentes procesos que se llevan a cabo en el centro. Todo este proceso, ayudará con la mejora del alcance del prototipo.

Adicionalmente, se realizará una encuesta a la asistente administrativa del centro educativo “Apéndice B”, con el fin de conocer las distintas opiniones y parte del proceso por el cuál llevan a cabo los diferentes procesos de gestión administrativa. Además, se estará utilizando la herramienta de *Google Forms* con preguntas cerradas y abiertas, para entender la gestión de procesos en el centro educativo. Aplicar una encuesta, es una manera de obtener resultados de forma rápida y legibles para proceder a interpretar los mismos.

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

El proceso de recolección de datos conlleva algunos pasos que deben seguirse para obtener un adecuado instrumento, dentro de los pasos se tiene la elaboración del instrumento de recolección de datos, la recolección de información, análisis de resultados y presentación de resultados. Este instrumento debe tomar en cuenta todos los aspectos identificados para poder abarcar de manera correcta los requerimientos necesarios para el desarrollo del prototipo. A continuación, se detallan los pasos:

1. Elaboración del instrumento de recolección de datos: se planea utilizar la entrevista a la directora del centro educativo con un total de 20 preguntas. En la misma se usan preguntas abiertas y cerradas con el fin de indagar en todos los puntos que desean mejorarse a través del prototipo funcional. Adicionalmente, se realizará una encuesta a las asistentes administrativas y secretaria para tener su perspectiva de la realización de cada proceso, la encuesta cuenta con un total de 6 preguntas abiertas y cerradas.

2. Recolección de información: una vez elaboradas las preguntas, se procede a coordinar con la directora el día para llevar a cabo la sesión. De esta manera, se obtendrán datos importantes para completar los requerimientos del prototipo. En el caso de la encuesta, la misma se envía vía correo electrónico por medio de *Google Forms*.
3. Análisis de resultados: como resultado de la entrevista y de la encuesta, se analiza la información obtenida la cuál será de suma importancia para llevar a cabo de desarrollo del prototipo.
4. Presentación de resultados: luego de analizar los datos obtenidos, se presentará cada una de las respuestas con su debido análisis.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con el objetivo de conocer acerca de los procesos de control que se llevan a cabo en el centro educativo, se realizó una entrevista con la directora del centro educativo y la encuesta a las asistentes administrativas y a la secretaria. Las preguntas de la entrevista y encuesta son abiertas y cerradas. Se realizaron en total 20 preguntas en la entrevista y 6 en la encuesta que abarcan los principales puntos que se desean solucionar con la utilización del prototipo.

La entrevista se realizó vía *Google Meet* el día 13 de septiembre del 2023, en esta se encontraba la directora del centro educativo. En el caso de la encuesta, fue enviada el 18 de septiembre del 2023 a las 3 asistentes administrativas y a la secretaria; para su elaboración y aplicación, se utilizó la herramienta tecnológica de *Google Forms*.

Una vez concluida la etapa de la recolección de datos, se presentan a continuación las respuestas y resultados obtenidos.

### **Entrevista**

#### ***Pregunta #01***

¿Cuál y cómo es el proceso por el cual se lleva a cabo la facturación? ¿Quién es la persona/puesto que realiza esta actividad?

Respuesta: La actividad es realizada por las asistentes administrativas. Contra el pago recibido, se elabora el recibo del dinero en donde se digitan manualmente los siguientes datos: nombre del estudiante, fecha, monto y forma de pago. Al final del día, se elabora cada una de las facturas correspondientes con la utilización del sistema *OXY APPS* con el fin de registrar los ingresos del día ante el Ministerio de Hacienda.

Análisis: Como se observa en la respuesta brindada por la directora, el proceso de facturación es 100% manual. Se realiza un documento de recibo de dinero en el cual se especifican datos del estudiante y la forma de pago. En el centro educativo cuentan con un sistema tercerizado llamado *OXY APPS* para la facturación electrónica, en el cual al final del día

la asistente administrativa registra el 100% de las ventas o servicios facturados para realizar el debido pago al Ministerio de Hacienda.

***Pregunta #02***

¿El sistema *OXY APPS* tiene pregrabados datos como servicios, productos y precios para facilitar la elaboración de las facturas?

Respuesta: No, el sistema permite que se completen los campos abiertamente. En el sistema se agregan manualmente los montos de los productos o servicios facturados.

Análisis: El sistema *OXY APPS* es un sistema abierto, que permite agregar de forma manual descripciones y precios de los productos, lo que podría ocasionar que se ingresen montos erróneos y se estén registrando en Hacienda valores incorrectos a los facturados. Con la utilización del módulo de Facturación del prototipo, datos como productos, servicios y precios estarán previamente guardados en sus respectivos catálogos, lo que permite la facturación contenga solo datos reales y definidos por la directora del centro educativo. De esta manera, al registrar las facturas en *OXY APPS* para que sean registradas en Hacienda, las asistentes administrativas podrán tener la información real y solo deberán asegurarse de que los montos que están ingresando en el sistema de facturación electrónica *OXY APPS* coincida con la factura elaborada en el prototipo funcional.

***Pregunta #03***

¿Existe una interfaz entre el sistema de matrículas y el sistema de facturación?

Respuesta: Es un proceso 100% manual, por lo que la factura se realiza al final del día. No hay interfaz de ningún tipo entre el sistema de matrículas (*Blended*) y el sistema de facturación (*OXY APPS*).

Análisis: El centro educativo utiliza un sistema llamado *Blended* para la gestión de matrículas, dicho sistema no cuenta con una interfaz con el sistema *OXY APPS* de facturación electrónica, por lo que en las facturas deben ingresarse manualmente el nombre del estudiante, lo que podría dificultar encontrar facturas asociadas a un estudiante debido a la posible inconsistencia existente en el digitado del nombre de los estudiantes.

**Pregunta #04**

¿Cuál es la cuota mensual que se paga actualmente por el sistema de facturación electrónica?

Respuesta: Se tiene un paquete anual, por \$120

Análisis: Para llevar a cabo el proceso de facturación electrónica, el centro educativo actualmente paga una anualidad de \$120 por la utilización de *OXY APPS* quienes le brindan dicho servicio.

**Pregunta #05**

¿Se valida como parte del control interno que las facturas hayan sido aceptadas por el portal del Ministerio de Hacienda?

Respuesta: Se valida que estas sean recibidas por el Ministerio de Hacienda.

Análisis: Como parte del proceso de control interno, en el centro educativo validan que las facturas realizadas en el sistema *OXY APPS* hayan sido debidamente aceptadas por el portal del Ministerio de Hacienda. Esto, con el fin de garantizar que todas las ventas realizadas hayan sido registradas ante Hacienda correctamente.

**Pregunta #06**

En el proceso de realización de la factura, ¿se pueden modificar datos como precios, costos, impuestos? ¿O los campos se encuentran bloqueados?

Respuesta: Sí se pueden modificar los campos, porque estos no se encuentran bloqueados.

Análisis: Cuando las asistentes administrativas realizan la facturación en *OXY APPS*, pueden ingresar los montos, costos e impuestos manualmente debido a la falta de automatización del proceso. Esta condición, podría ocasionar la digitación errónea de alguno de los montos de la factura.

**Pregunta #07**

¿Cuál es el proceso actual para controlar los pagos obligatorios pendientes y realizados por los estudiantes? ¿Quién es la persona/puesto que realiza esta actividad?

Respuesta: Se utilizan tarjetas con la información de los pagos de cada estudiante, además se lleva un Excel con los pagos recibidos y los pagos pendientes, el control es doble lo lleva la secretaria y la directora lleva un segundo control aparte y los realiza después de que se realiza el cierre de las instalaciones.

Análisis: Para el control de los pagos realizados y por realizar, la secretaria utiliza tarjetas de cartulina físicas en donde se anotan los montos y rubros pagados por los estudiantes.

La directora, por su parte realiza un segundo control en Excel en donde valida y verifica los pagos realizados y pendientes por los estudiantes.

Dichos controles son realizados al cierre de las instalaciones, sin embargo, el proceso por el cual se realizan es riesgoso por estar en físico, además de ser un proceso ineficiente.

#### ***Pregunta #08***

¿Cuáles son los rubros obligatorios que deben cancelar los estudiantes durante todo el año?

Respuesta: Los rubros obligatorios que deben cancelar los estudiantes anualmente son mensualidades, matrícula y gastos anuales.

Análisis: Los rubros que deben cancelar los estudiantes durante el curso lectivo son mensualidades, matrícula y gastos anuales. Estos serán agregados en los datos maestros del prototipo con el fin de automatizar la selección del rubro a pagar por el estudiante en el proceso de facturación, para dicha actividad se agregará un catálogo específico para el ingreso de rubros y montos fijos de cada uno.

#### ***Pregunta #09***

¿Cuál es la frecuencia y periodicidad de cobro a estudiantes de cada uno de los rubros?

Respuesta: Son once mensualidades de febrero a diciembre, además un solo pago de matrícula y gastos anuales antes de iniciar curso lectivo y en casos excepcionales se les otorga un mes después de haber iniciado el curso lectivo.

Análisis: En el centro educativo se cobran 11 mensualidades (de febrero a diciembre) y antes de iniciar el curso lectivo se cobra una única vez los rubros de matrícula y los gastos anuales.

En caso de existir excepciones con la matrícula o gastos anuales, en el centro educativo otorgan un mes adicional para realizar el pago.

***Pregunta #10***

¿Existen excepciones con la respuesta del punto 9? En caso de ser afirmativo, ¿Cuáles son las excepciones que podrían presentarse?

Respuesta: Sí, en caso de excepciones o que los padres no puedan pagar a tiempo, se les da un mes después para que puedan realizar el pago del rubro pendiente.

Análisis: Cuando existen excepciones con los pagos, los padres pueden realizar los pagos de los rubros obligatorios un mes después de la fecha de cancelación. Todo pago debe realizarse en un solo pago, no por tractos.

***Pregunta #11***

¿Cuál es el proceso actual para controlar los pagos por motivos no obligatorios que realizan los estudiantes durante el periodo? ¿Quién es la persona/puesto que realiza esta actividad?

Respuesta: Todos los pagos son obligatorios.

Análisis: Como se puede observar en la repuesta, en el centro educativo no existen rubros o conceptos de pago que no sean obligatorios.

***Pregunta #12***

¿Existen excepciones con la respuesta anterior? En caso de ser afirmativo, ¿Cuáles son las excepciones que podrían presentarse?

Respuesta: No hay excepciones, debido a que todos los pagos son obligatorios.

Análisis: No hay excepciones debido a que no existen rubros por pagos no obligatorios en el centro educativo.

**Pregunta #13**

¿Cuál es el proceso actual por el que se lleva el control de los gastos fijos incurridos por el centro educativo? ¿Quién es la persona/puesto que realiza esta actividad?

Respuesta: No existe un proceso sólido para llevar el control de los gastos fijos, los mismos se cancelan contra la factura recibida. Esta actividad es realizada por la secretaria y/o por la directora del centro educativo.

Análisis: Como tal, no existe un proceso para llevar el control de los gastos fijos del centro educativo, por lo que solo se espera el recibo o la factura para cancelar los montos correspondientes. De la manera en que se lleva a cabo la actividad actualmente, no queda formalmente documentado el registro de los pagos que han realizado.

**Pregunta #14**

¿Cuáles son los rubros de los gastos fijos que se tienen en el centro educativo?

Respuesta: Servicios públicos (agua, luz, internet), planillas, mantenimiento de áreas, plataforma *Blended*, *OXY APPS* y seguridad *ADT*.

Análisis: Los rubros por gastos fijos en los que incurre el centro educativo serán agregados en los datos maestros del prototipo con el fin de automatizar la selección en el módulo de gastos fijos junto con su costo.

**Pregunta #15**

¿De cada uno de los gastos fijos con los que se cuenta, ¿se recibe y almacena la factura y/o comprobante de pago correspondiente que evidencie el pago realizado?

Respuesta: Sí, físicamente en un folder que guarda la secretaria y electrónicamente son almacenadas en una carpeta en la computadora localmente.

Análisis: En el centro educativo almacenan la factura o comprobante de pago realizado para cada uno de los gastos fijos incurridos. Estos son almacenados físicamente en una carpeta y digitalmente en una carpeta en la computadora. Ante la pérdida de la carpeta física y/o daño en el disco duro de la computadora de la directora del centro educativo, se perdería el historial de pagos realizados.

**Pregunta #16**

¿Cuál es la frecuencia y periodicidad de los gastos fijos?

Respuesta: Mensual y anual

Análisis: Los gastos fijos mensuales pertenecen a: servicios públicos, planillas, mantenimiento de áreas, seguridad ADT y el pago por la plataforma *Blended*.

Los gastos fijos anuales pertenecen a: la anualidad de la plataforma de facturación electrónica *OXY APPS*.

**Pregunta #17**

¿Cuál es el proceso actual por el que se lleva el control de los pagos realizados y por realizar a proveedores? ¿Quién es la persona/puesto que realiza esta actividad?

Respuesta: El proceso por el cual se lleva el control de los pagos realizados y por realizar a proveedores es por medio del uso de tarjetas físicas. Dicha actividad es realizada por la secretaria o asistentes administrativas.

Análisis: El control de pagos realizados y por realizar a proveedores se lleva a cabo por medio de tarjetas de cartulina en físico, dicho proceso es realizado por las asistentes administrativas o secretaria. El llevar a cabo el proceso físicamente es riesgoso, porque se puede perder la tarjeta y trazabilidad de los pagos realizados y pendientes, y es un proceso ineficiente.

**Pregunta #18**

¿Se utiliza un código de proveedor para cada uno de los proveedores?

Respuesta: No se utilizan códigos, se realiza un control manual por medio de tarjetas

Análisis: Al llevar a cabo la actividad de control de forma física, no existen códigos a nivel de sistema para la distinción de proveedores.

**Pregunta #19**

¿Cuáles son los proveedores con los que cuenta el centro educativo?

Respuesta: Los proveedores más frecuentes con los que cuenta el centro educativo son: Walmart, textos educativos, Santillana y uniformes Génesis.

Análisis: Los con los que cuente el centro educativo serán agregados en los datos maestros del prototipo con el fin de automatizar la selección en el módulo de pagos a proveedores.

### ***Pregunta #20***

¿Cuál es la frecuencia y periodicidad de los pagos que se deben realizar a proveedores?

Respuesta: Mensual y trimestral.

Análisis: El pago a proveedores se lleva a cabo de forma mensual y trimestral, según la modalidad de pago acordada con el proveedor. Para esto, en el Módulo CxP Proveedores estará habilitada la opción de realizar el pago en 1 o 2 tractos, máximo aceptado por los proveedores del centro educativo.

## **Encuesta**

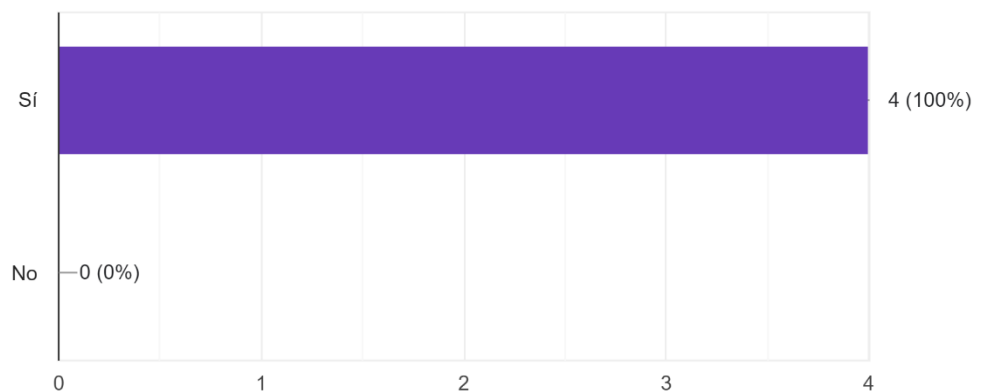
### ***Pregunta #01***

#### **Gráfico 1**

*Resultado de la pregunta número 1*

Al realizar la factura, ¿se pueden modificar rubros como montos, cantidades, costos, impuestos, entre otros?

4 respuestas



*Fuente:* Gráficos de Google Forms

Análisis: Como se puede observar en el gráfico 1, el cual representa la capacidad de modificar montos, cantidades, costos e impuestos en el proceso de facturación; se determinó que el 100% de los participantes puede realizar dichas modificaciones al realizar una factura en el sistema de facturación *OXY APPS*. Esto último puede incrementar el riesgo humano de digitación errónea al digitar montos de manera manual.

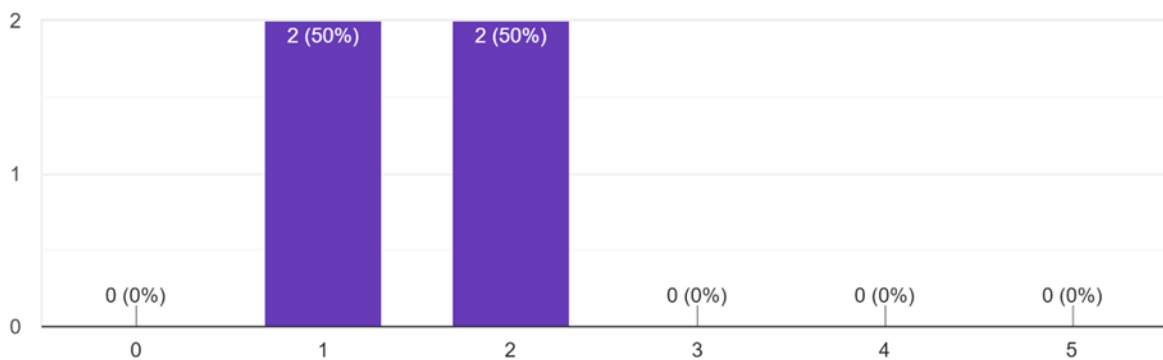
### **Pregunta #02**

#### **Gráfico 2**

*Resultado de la pregunta número 2*

De 0 a 5, ¿qué grado de satisfacción y confianza le genera el proceso de facturación actual?

4 responses



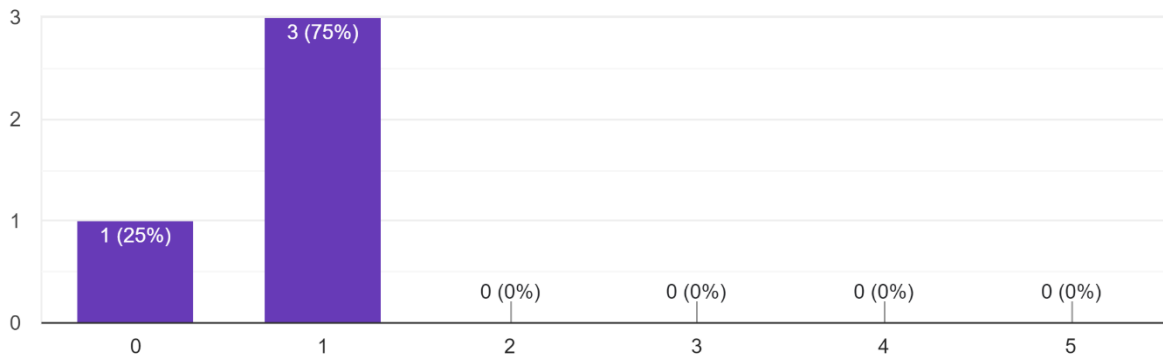
*Fuente:* Gráficos de Google Forms

Análisis: Basado en una calificación del 0 al 5, en donde 0 es nada satisfactorio y 5 muy satisfactorio, como se puede observar en el gráfico 2, el cual, representa el grado de satisfacción y confianza del proceso actual de facturación; se determinó que el 50% de los participantes mantiene un grado de confianza y satisfacción de 1%. Por el contrario, el otro 50% mantiene un grado de satisfacción y confianza de 2%. Esto último permite concluir que el 100% de los encuestados presenta un alto grado de insatisfacción con respecto al proceso actual de facturación.

**Pregunta #03****Gráfico 3***Resultado de la pregunta número 3*

De 0 a 5, ¿qué grado de satisfacción y confianza le genera el proceso de control que se realiza actualmente sobre los pagos por rubros obligatorios de cada estudiante?

4 respuestas



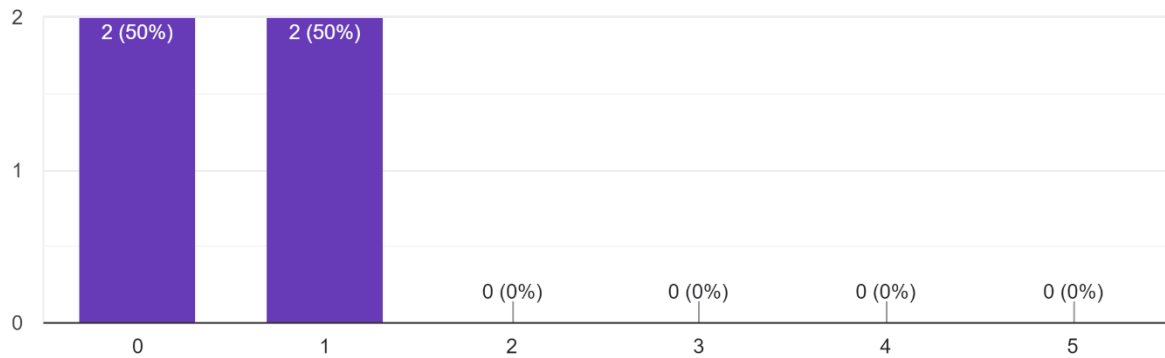
*Fuente:* Gráficos de Google Forms

Análisis: Basado en una calificación del 0 al 5, en donde 0 es nada satisfactorio y 5 muy satisfactorio, como se puede observar en el gráfico 3, el cual representa el grado de satisfacción y confianza del proceso de control de pagos, relacionados con los rubros obligatorios de los estudiantes; se determinó que el 25% de los encuestados (representado por sólo un participante) tiene un grado de confianza y satisfacción de 0. Por el contrario, el 75% de los encuestados (representado por los restantes 3 participantes) muestra un grado de satisfacción y confianza de 1. Esto último permite identificar un alto grado de insatisfacción en la confianza que genera el proceso actual de control sobre los pagos por rubros obligatorios que deben realizar los estudiantes, recordando que en la actualidad el mismo es realizado por medio de tarjetas de cartulina.

**Pregunta #04****Gráfico 4***Resultado de la pregunta número 4*

De 0 a 5, ¿qué grado de satisfacción y confianza le genera el proceso de control que se realiza actualmente sobre los gastos fijos incurridos por el centro educativo?

4 respuestas



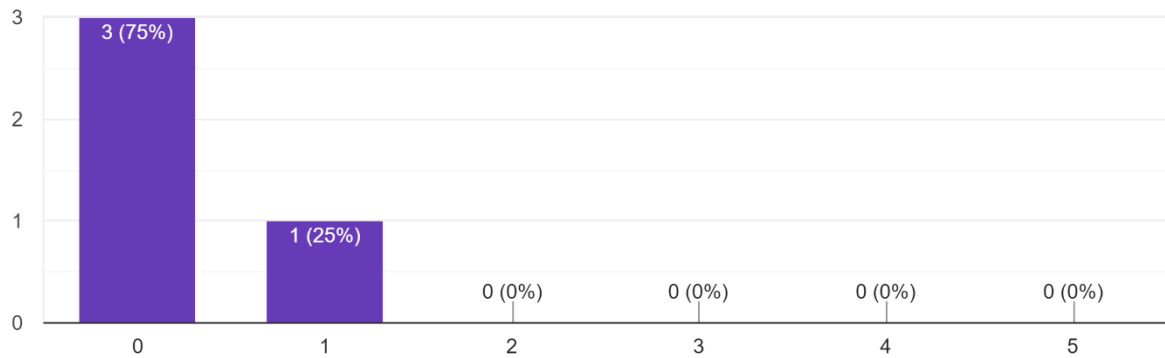
*Fuente:* Gráficos de Google Forms

Análisis: Basado en una calificación del 0 al 5, en donde 0 es nada satisfactorio y 5 muy satisfactorio, como se puede observar en el gráfico 4, el cual representa el grado de satisfacción y confianza del proceso de control actual relacionado a los gastos fijos incurridos por el centro educativo; se determinó que el 50% de los encuestados (representado por dos participantes) tiene un grado de confianza y satisfacción de 0. Por el contrario, el 50% restante de los encuestados (representando a los otros dos participantes) muestra un grado de satisfacción y confianza de 1. Esto último permite identificar un grado importante de insatisfacción en la confianza que genera el proceso actual de control sobre los gastos fijos en los que incurre el centro educativo.

**Pregunta #05****Gráfico 5***Resultado de la pregunta número 5*

De 0 a 5, ¿qué grado de satisfacción y confianza le genera el proceso de control que se realiza actualmente sobre los pagos realizados y por realizar a los proveedores del centro educativo?

4 respuestas



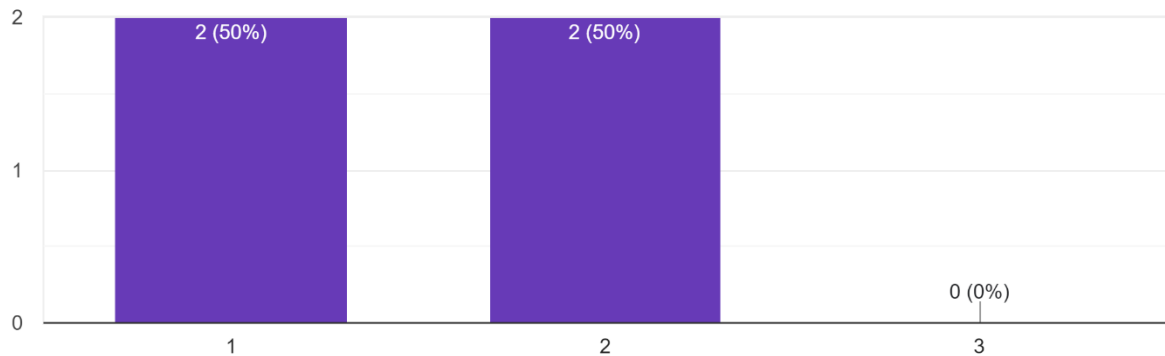
*Fuente:* Gráficos de Google Forms

Análisis: Basado en una calificación del 0 al 5, en donde 0 es nada satisfactorio y 5 muy satisfactorio, como se puede observar en el gráfico 5, el cual representa el grado de satisfacción y confianza del proceso de control actual respecto a los pagos realizados y por realizar a los proveedores del centro educativo; se determinó que el 75% de los encuestados (representando a tres participantes) tiene un grado de confianza y satisfacción de 0. Por el contrario, el 25% restante de los encuestados (representando a un participante) muestra un grado de satisfacción y confianza de 1. Esto último permite identificar un grado importante de insatisfacción en la confianza que genera el proceso actual de control sobre los pagos a proveedores en los que incurre el centro educativo.

**Pregunta #06****Gráfico 6***Resultado de la pregunta número 6*

En general, ¿cuál es su nivel de satisfacción con la forma en que se llevan a cabo actualmente las actividades de control en el centro educativo?

4 responses



*Fuente:* Gráficos de Google Forms

Análisis: Como se puede observar en el gráfico 6, el cual representa el grado de satisfacción respecto a la forma en que se llevan a cabo las actividades de control en el centro educativo; se determinó que el 50% de los encuestados (representado por dos participantes) tiene un grado de satisfacción de 1. Por el contrario, el 50% restante de los encuestados (representa a los otros dos participantes) muestra un grado de satisfacción y confianza de 2. Esto último permite identificar un alto grado de insatisfacción con los procesos de control que se realizan actualmente en el centro educativo, lo cual genera una posibilidad de atacar las deficiencias y debilidades por medio de las oportunidades identificadas de los procesos de control actuales, para implementar así el prototipo funcional desarrollado para el centro educativo.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Pasar de la realización de un proceso manual a un proceso automático es fundamental en la era actual para cualquier tipo de compañía sin importar el mercado o segmento en el que se desarrolla, esto porque los procesos se vuelven más eficientes, seguros y el análisis de información se vuelve más sencillo para la toma de decisiones.

En el transcurso de esta investigación, se pudo detectar que en el centro educativo no se cumple con los estándares mínimos requeridos para llevar a cabo sus controles principales, esto tanto en manejo de información, resguardo, disponibilidad y seguridad de esta. El llevar sus principales controles de entrada y salida de dinero por medio de tarjetas de cartulina en físico, genera un alto riesgo, debido a que es el único medio por el que dan seguimiento de los pagos recibidos, realizados y pendientes; por lo cual, en caso de que se dé la pérdida o daño de una tarjeta de cartulina, se estaría perdiendo el 100% de la trazabilidad (ya que es el único medio por el que se gestiona el control actualmente), por ello tendría que realizarse una reconstrucción manual de la tarjeta, consultando el sistema de facturación electrónica junto con los estados de cuenta bancarios del centro educativo para validar cada uno de los pagos recibidos y realizadas, contemplando que cada uno de los movimientos identificados se encuentre con una clara descripción que permita clasificar el motivo de su pago o recepción de manera sencilla.

Por esta razón, en el centro educativo, la directora, la secretaria y las asistentes administrativas consideran oportuna la posibilidad de implementar un prototipo funcional que digitalice el proceso de control que actualmente se realiza de forma manual y los procesos de control que no se están gestionando, dada la seguridad, eficiencia, disponibilidad y respaldo de información que brinda el implementar una herramienta de este tipo.

En el transcurso del proceso en el cual se analizaron los requerimientos de usuario, se estableció el alcance funcional del prototipo junto con las características y módulos principales que necesitaban incluirse en el prototipo, con la única finalidad de contrarrestar las deficiencias identificadas con el actual proceso de la gestión administrativa en el centro educativo The Summit School. Tomando como base cada uno de los requerimientos, se lograron estructurar todos los módulos del prototipo funcional que podrían suplir las deficiencias identificadas por

medio de un portal tecnológico, sencillo y fácil de utilizar para la directora de centro educativo, la secretaria, las asistentes administrativas y/o cualquier otro usuario que a futuro la directora del centro considere necesario que deba contar con acceso.

Para llevar a cabo la implementación del prototipo funcional en el centro educativo, solo será necesario contar con acceso a internet y con un usuario previamente creado por la directora del centro educativo en el Módulo de Seguridad, debido a que su completo desarrollo se llevó a cabo por medio de la herramienta Oracle APEX, la cual es 100% en nube.

Como conclusión final, se logró, gracias al resultado del análisis de debilidades y requerimientos levantados, el diseño y la elaboración del prototipo funcional, el cuál ha permitido cumplir con los objetivos específicos definidos inicialmente y mitigar las debilidades en el proceso de control identificadas en el centro educativo con la creación de los módulos de Cuentas por Pagar a Proveedores, Control de Gastos Fijos, Control de Ingresos, Control de Costos y Facturación.

Como parte de las recomendaciones que se realizan al centro educativo, se tiene las siguientes:

1. Se recomienda llevar a cabo la implementación y correcta utilización del prototipo funcional, con el fin de contrarrestar las deficiencias identificadas y descritas a lo largo del documento, tomando en consideración las recomendaciones brindadas y las distintas advertencias que se agregaron en el prototipo funcional desarrollado. En la actualidad, los procesos de control y gestión se llevan de forma manual, lo que hoy día se considera una práctica riesgosa debido a que toda la documentación se tiene principalmente en físico, porque ante una eventualidad o pérdida de las tarjetas, se perdería totalmente la trazabilidad e historial de las diversas actividades. Esta recomendación será realizada en enero 2024, el plazo de tiempo para la implementación será inmediato, ya que el sistema es vía web, por lo que solo es de ingresar al URL, y será responsabilidad de la directora del centro educativo. Esta recomendación no conlleva un costo económico, debido a que sólo necesitan de un ordenador con conexión a internet por lo que no se deberá invertir en hardware especializado.

2. Adicionalmente, se recomienda al encargado de utilizar los privilegios del usuario administrador actualizar los catálogos del aplicativo a medida que se van necesitando conceptos como productos de proveedores, precios, impuestos, descuentos, productos de estudiantes, entre otros. Esto con el fin de incentivar al personal a seguir utilizando la herramienta y que no haya como excusa la desactualización de los datos que pueden utilizar. Esta recomendación será realizada en enero 2024, su ejecución deberá ser activa (siempre) con base en las necesidades del negocio. Esta actividad estará a cargo del usuario administrador del sistema, ya que es el único que contará con accesos a los datos maestros. Además, esta recomendación no deberá incurrir en costos adicionales, debido a que la actualización de los catálogos fue considerada desde un inicio en el diseño del prototipo funcional.
3. Se recomienda a la directora del centro educativo, capacitar al personal administrativo sobre cómo se utiliza el prototipo funcional. Lo anterior, con el fin de que las asistentes administrativas y la secretaria tengan el conocimiento de cómo utilizar el sistema de manera correcta y puedan aprovechar al máximo las funcionalidades. Esta recomendación se realizará en enero 2024, estará a cargo de la directora del centro educativo y tendrá una duración aproximada de 2 horas. Esta recomendación no deberá incurrir en gastos adicionales debido a que estaría siendo impartida por la directora del centro educativo como parte del proceso de mejora continua.
4. Por último, es importante mencionar que el prototipo funcional fue desarrollado en un entorno gratuito ofrecido por Oracle APEX, por lo que cuenta con una cantidad de espacio limitada en la base de datos para el almacenamiento de información, entonces para seguir con esta versión, se recomienda cada cierto tiempo (tiempos definidos por la administración del centro educativo) eliminar los datos más antiguos del sistema para poder seguir haciendo uso de la herramienta, o bien adquirir un paquete directamente con Oracle con el fin de expandir la capacidad y mantener los datos históricos almacenados. Esta recomendación será comunicada en enero 2024, el tiempo de aplicación será dependiente del tiempo que tarde en consumirse la totalidad del almacenamiento disponible que ofrece Oracle APEX en su versión gratuita. La responsabilidad de esta recomendación será de la directora del centro educativo, ya

que es la persona que controla los presupuestos de gastos del colegio. El costo de esta recomendación dependerá 100% de la decisión que sea tomada por la administración del centro educativo, ya que si deciden eliminar datos históricos no incurrirían en gastos, pero si deciden ampliar la capacidad de la base de datos dependerá del paquete seleccionado.

## CAPÍTULO VI: PROPUESTA

En el capítulo VI, se desarrolla la propuesta del PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL CENTRO EDUCATIVO THE SUMMIT MONTESSORI SCHOOL, que tiene el propósito de digitalizar y automatizar el proceso por el cual el centro educativo lleva el control de las gestiones administrativas, por ejemplo el Módulo de Facturación, Módulo de Control de Cobros, Módulo de Control de Ingresos, Módulo de Control de Gastos Fijos y Módulo de Pago a Proveedores, adicionales a los módulos obligatorios de mantenimiento, consultas, reportes y seguridad.

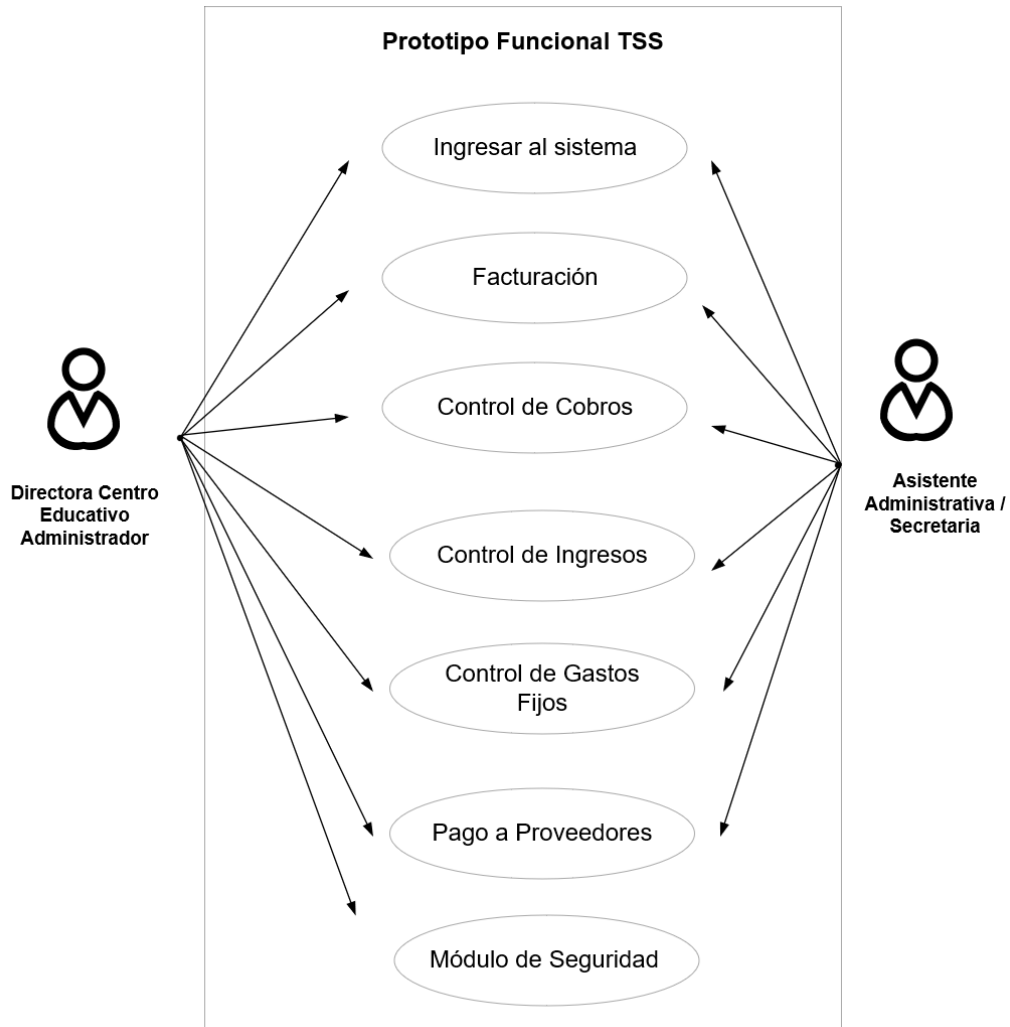
Adicionalmente, en este capítulo se indaga en las etapas necesarias para desarrollar el prototipo, como lo son la fase de análisis de requerimientos, diseño, desarrollo y pruebas finales para comprobar el correcto funcionamiento del prototipo.

### **Análisis**

#### *Casos de Uso*

En esta sección se agregan el Diagrama de Casos de Uso en el cual se observa la interacción de los usuarios con cada uno de los módulos y se agrega cada uno de los casos de uso desarrollados, esto explica el uso de cada uno de los módulos, sus flujos básicos y sus flujos alternos. Estos casos de uso ayudarán a comprender y visualizar mejor los procesos por realizar en los módulos.

A continuación, se podrán observar el Diagrama de Casos de Uso en la figura número 14 y cada uno de los Casos de Uso los cuales abarcan desde la tabla número 7 hasta la tabla número 12.

**Figura 14***Diagrama de Casos de Uso*

*Fuente:* Elaboración propia.

**Tabla 7***Caso de Uso Ingresar al sistema*

<b>PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL CENTRO EDUCATIVO THE SUMMIT MONTESSORI SCHOOL, UBICADO EN CORONADO</b>	
<b>Número Caso de Uso:</b> <b>01</b>	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Ingresar al sistema.
<b>Fecha elaboración:</b>	15/10/2023
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso detalla el proceso por el cual se ingresa al sistema con nombre de usuario y contraseña.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Armando Umaña Varela
<b>Actores relacionados:</b>	Directora, Asistente Administrativa, Secretaria
<b>Precondiciones:</b>	- Se debe contar con un usuario y contraseña creada, asociado a un rol (ADMIN o USUARIO).
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En la pantalla de inicio de sesión, el usuario debe ingresar las credenciales de <i>Usuario</i> y <i>Contraseña</i> con los datos brindados previamente por la directora del centro educativo.</li> <li>2. Dar clic en el botón <i>Ingresar</i>.</li> <li>3. El sistema mostrará la pantalla principal del sistema.</li> </ol>	
<b>Flujo Básico de Caso de Uso paso a paso</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario debe digitar sus credenciales de acceso, brindadas por la directora, en los campos del <i>Usuario</i> y la <i>Contraseña</i>.</li> <li>- Hacer clic en la opción <i>Ingresar</i>.</li> <li>- El sistema mostrará la pantalla principal del sistema.</li> </ul>	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01_ValidaciónUsuario.	Validar que el usuario esté registrado en el sistema.
FA02_ValidaciónFormulario.	Validar que las credenciales ingresadas en el formulario sean exactamente iguales a las credenciales creadas en el Módulo de Seguridad, respetando caracteres especiales, espacios en blanco, mayúsculas y minúsculas según se hayan sido definidas previamente por la directora del centro educativo.

FA03_Alerta.	Si el usuario no se encuentra registrado o ingresó credenciales erróneas, el sistema mostrará en pantalla el mensaje de error <i>Credenciales de conexión no válidas.</i>
<b>Post-Condiciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ingresa al sistema de forma exitosa.</li> <li>- Se muestra mensaje de error en caso de que las credenciales sean incorrectas.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8**

*Caso de Uso Facturación*

<b>PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL CENTRO EDUCATIVO THE SUMMIT MONTESSORI SCHOOL, UBICADO EN CORONADO</b>	
<b>Número Caso de Uso:</b> <b>02</b>	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Facturación
<b>Fecha elaboración:</b>	15/10/2023
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso detalla el proceso por el cual se realizan las facturas a través del sistema.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Armando Umaña Varela
<b>Actores relacionados:</b>	Directora, Asistente Administrativa, Secretaria
<b>Precondiciones:</b>	- Debe haber ingresado al sistema de manera exitosa.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez ingresado al sistema, en la pantalla de inicio, el usuario tiene dos opciones para ingresar, dando clic en el botón <i>Crear Factura</i> o <i>Ver Facturas</i> en la región llamada <i>Módulo Facturación</i>, o bien dando clic en el botón izquierdo superior de <i>Navegación Principal</i>, abriendo la etiqueta llamada <i>Facturación</i> y seleccionando <i>Crear Factura</i> o <i>Visualizar Facturas</i> según la acción que se desee realizar.</li> <li>2. Si se seleccionó la opción para crear facturas, el sistema mostrará la pantalla principal del módulo en donde se deberán completar los datos solicitados para proceder con la elaboración de la factura.</li> <li>3. Si se seleccionó la opción para visualizar las facturas ya creadas, el sistema mostrará primeramente una tabla con algunos datos de los encabezados, en donde deberá presionar el ícono de lupa para abrir y poder ver el detalle de la factura seleccionada.</li> </ol>	
<b>Flujo Básico de Caso de Uso paso a paso</b>	
- Luego de haber iniciado sesión en el sistema, el usuario deberá buscar la opción que lo lleve a la actividad que desee realizar dentro del módulo de facturación, ya sea crear o visualizar	

facturas.	
- Para la creación de facturas, el usuario deberá completar todos los campos que se solicitan en el formulario y luego añadir los detalles que se desean facturar a los estudiantes.	
- Una vez completada la información, el usuario deberá presionar el botón <i>Guardar Factura</i> , esperando el mensaje que confirme el guardado exitoso de la misma.	
- Para la visualización de las facturas, el usuario deberá presionar el ícono de lupa a la par del número de factura para poder visualizar todos los detalles completos de dicha factura.	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01_ValidaciónUsuario.	Validar que el usuario de la factura sea el usuario que se encuentra en la sesión.
FA02_ValidaciónConsecutivo.	Validar que el consecutivo de facturación sea seteado de manera automática.
FA03_ValidaciónFecha.	Validar que el campo de fecha sea seteado automáticamente con la fecha del día que se registra la factura.
FA04_ValidaciónEmisor.	Validar que los datos del emisor (nombre y cédula) de la factura sean cargados de forma automática en la plantilla.
FA05_ValidaciónTipoCédulaNotNull.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Tipo Cédula” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list.
FA06_ValidaciónCédulaReceptor	Validar que el número de cédula del receptor cuenta con el formato de número de cédula definidos en Costa Rica (máximo 8 dígitos numerales sin guiones).
FA07_ValidaciónClienteNotNull.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Nombre Cliente” no se encuentre vacío.
FA08_ValidaciónCorreo	Validar que el correo electrónico ingresado sea una dirección válida, siguiendo el formato establecido para correos electrónicos (xxxxx@xxxxx.com).
FA09_ValidaciónTeléfono	Valida que el número telefónico ingresado sea un número válido, que cuente con 8 dígitos y comience con los números válidos en Costa Rica (2, 4, 5, 6, 7, 8)
FA10_ValidaciónCantón	Valida que al seleccionar la “Provincia” del receptor de la factura, el campo “Cantón” muestre únicamente los cantones asociados a la provincia seleccionada.
FA11_ValidaciónDistrito	Valida que al seleccionar el “Cantón” del receptor de la factura, el

	campo “Distrito” muestre únicamente los distritos asociados al cantón seleccionado.
FA12_ValidaciónOtrasSeñasNotNull.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Otras señas” no se encuentre vacío.
FA13_ValidaciónFormaPagoNotNull.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Forma de Pago” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list.
FA14_ValidaciónEstudianteNotNull.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Estudiante” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list.
FA15_ValidaciónServicio.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Servicio” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list.
FA16_ValidaciónCostoServicio.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Costo Servicio” se haya cargado automáticamente.
FA17_ValidaciónProducto.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Producto” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list.
FA18_ValidaciónCostoProducto.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Costo Producto” se haya cargado automáticamente.
FA19_ValidaciónCantidad.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Cantidad” no se encuentre vacío.
FA20_ValidaciónTipoDESC.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Tipo Descuento” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list.
FA21_ValidaciónDescuento.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Descuento” se haya cargado automáticamente.
FA22_ValidaciónCálculoDESC.	Validar que el cálculo del descuento sea calculado de forma automática.
FA23_ValidaciónTipoIMP.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Tipo Impuesto” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list.
FA24_ValidaciónImpuesto.	Validar que la factura se guarde cuando el campo “Impuesto” se haya cargado automáticamente.
FA25_ValidaciónCálculoIMP.	Validar que el cálculo del impuesto sea calculado de forma automática.
FA26_ValidaciónMonto	Validar que el monto total de la línea de la factura sea calculado de

Total.	forma automática.
<b>Post-Condiciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se registra la factura.</li> <li>- Se visualizan las facturas.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

## Tabla 9

Caso de Uso Control de Cobros

<b>PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL CENTRO EDUCATIVO THE SUMMIT MONTESSORI SCHOOL, UBICADO EN CORONADO</b>	
<b>Número Caso de Uso:</b> 03	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Control de Cobros
<b>Fecha elaboración:</b>	16/10/2023
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso detalla el proceso por el cual se realizan los registros de los pagos recibidos por concepto de servicios brindados por el centro educativo por los estudiantes.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Armando Umaña Varela
<b>Actores relacionados:</b>	Directora, Asistente Administrativa, Secretaria
<b>Precondiciones:</b>	- Debe haber ingresado al sistema de manera exitosa.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez ingresado al sistema, en la pantalla de inicio, el usuario tiene dos opciones para ingresar, dando clic en al botón <i>Control de Cobros</i> en la región llamada <i>Módulo Control de Cobros</i>, o bien dando clic en el botón izquierdo superior de <i>Navegación Principal</i>, presionando la opción <i>Módulo de Control de Cobros</i>.</li> <li>2. El sistema mostrará la pantalla principal del módulo en donde se deberá seleccionar el botón <i>Nuevo</i> si desea ingresar un registro o seleccionar los íconos de la columna <i>Editar/Eliminar</i> si desea modificar o eliminar un registro ya existente en la base de datos.</li> </ol>	
<b>Flujo Básico de Caso de Uso paso a paso</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luego de haber iniciado sesión en el sistema, el usuario deberá buscar la opción que lo lleva al <i>Módulo de Control de Cobros</i>.</li> <li>- Hacer clic en <i>Control de Cobros</i> desde la pantalla de inicio o en <i>Módulo de Control de Cobros</i> desde <i>Navegación Principal</i>.</li> <li>- Si el usuario desea ingresar un registro, deberá presionar el botón <i>Nuevo</i> y completar los</li> </ul>	

datos solicitados seguido del botón <i>Crear</i> .	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01_ValidaciónPeriodo	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Periodo” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list.
FA02_ValidaciónFecha.	Validar que la fecha muestre por defecto la fecha del día en que se realizará el registro (fecha actual).
FA03_ValidaciónEstudiante.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Estudiante” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list con los estudiantes que han sido creados en el sistema.
FA04_ValidaciónServicio.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Servicio” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list con los servicios que han sido creados en el sistema.
FA05_ValidaciónCostoServ.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Costo” se haya cargado automáticamente.
FA06_ValidaciónMontoCancelado.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Monto Cancelado” tenga algún valor diferente a cero.
FA07_ValidaciónDiferencia.	Validar que el campo “Diferencia” sea calculada de forma automática.
<b>Post-Condiciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realiza un nuevo registro en control de cobros.</li> <li>- Se actualizan los datos en el módulo.</li> </ul>	

*Fuente:* Elaboración propia

### **Tabla 10**

*Caso de Uso Control de Ingresos*

<b>PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL CENTRO EDUCATIVO THE SUMMIT MONTESSORI SCHOOL, UBICADO EN CORONADO</b>	
<b>Número Caso de Uso:</b> <b>04</b>	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Control de Ingresos
<b>Fecha elaboración:</b>	16/10/2023
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso detalla el proceso por el cual se realizan los registros de los pagos recibidos por concepto de otros ingresos por

	los estudiantes.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Armando Umaña Varela
<b>Actores relacionados:</b>	Directora, Asistente Administrativa, Secretaria
<b>Precondiciones:</b>	- Debe haber ingresado al sistema de manera exitosa.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez ingresado al sistema, en la pantalla de inicio, el usuario tiene dos opciones para ingresar, dando clic en al botón <i>Control de Ingresos</i> en la región llamada <i>Módulo Control de Ingresos</i>, o bien dando clic en el botón izquierdo superior de <i>Navegación Principal</i>, presionando la opción <i>Módulo de Control de Ingresos</i>.</li> <li>2. El sistema mostrará la pantalla principal del módulo en donde se deberá seleccionar el botón <i>Nuevo</i> si desea ingresar un registro o seleccionar los íconos de la columna <i>Editar/Eliminar</i> si desea modificar o eliminar un registro ya existente en la base de datos.</li> </ol>	
<b>Flujo Básico de Caso de Uso paso a paso</b>	
<p>- Luego de haber iniciado sesión en el sistema, el usuario deberá buscar la opción que lo lleva al <i>Módulo de Control de Ingresos</i>.</p> <p>- Hacer clic en <i>Control de Ingresos</i> desde la pantalla de inicio o en <i>Módulo de Control de Ingresos</i> desde <i>Navegación Principal</i>.</p> <p>- Si el usuario desea ingresar un registro, deberá presionar el botón <i>Nuevo</i> y completar los datos solicitados, seguido del botón <i>Crear</i>.</p>	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01_ValidaciónFecha.	Validar que la fecha muestre por defecto la fecha del día en que se realizará el registro (fecha actual).
FA02_ValidaciónEstudiante.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Estudiante” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list con los estudiantes que han sido creados en el sistema.
FA03_ValidaciónProducto.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Producto” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list con los productos que han sido creados en el sistema.
FA04_ValidaciónCostoProducto.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Costo” se haya cargado automáticamente.
FA05_ValidaciónCantidad.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Cantidad” no se encuentre vacío y sea diferente a cero.
FA06_ValidaciónMonto	Validar que el monto total del ingreso sea calculado de forma

Total.	automática.
FA07_ValidaciónPagoRecibido.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Pago Recibido” tenga algún valor diferente a cero.
FA08_ValidaciónDiferencia.	Validar que el campo “Diferencia” sea calculada de forma automática.
<b>Post-Condiciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realiza un nuevo registro en control de ingresos.</li> <li>- Se actualizan los datos en el módulo.</li> </ul>	

*Fuente:* Elaboración propia

### Tabla 11

*Caso de Uso Control de Gastos Fijos*

<b>PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL CENTRO EDUCATIVO THE SUMMIT MONTESSORI SCHOOL, UBICADO EN CORONADO</b>	
<b>Número Caso de Uso:</b> 05	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Control de Gastos Fijos
<b>Fecha elaboración:</b>	16/10/2023
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso detalla el proceso por el cual se realizan los registros de los pagos realizados por el centro educativo por motivos de Gastos Fijos.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Armando Umaña Varela
<b>Actores relacionados:</b>	Directora, Asistente Administrativa, Secretaria
<b>Precondiciones:</b>	- Debe haber ingresado al sistema de manera exitosa.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez ingresado al sistema, en la pantalla de inicio, el usuario tiene dos opciones para ingresar, dando clic en al botón <i>Control de Gastos Fijos</i> en la región llamada <i>Módulo Control de Gastos Fijos</i>, o bien dando clic en el botón izquierdo superior de <i>Navegación Principal</i>, presionando la opción <i>Módulo de Control de Gastos Fijos</i>.</li> <li>2. El sistema mostrará la pantalla principal del módulo en donde se deberá seleccionar el botón <i>Nuevo</i> si desea ingresar un registro o seleccionar los íconos de la columna <i>Editar/Eliminar</i> si desea modificar o eliminar un registro ya existente en la base de datos.</li> </ol>	
<b>Flujo Básico de Caso de Uso paso a paso</b>	
- Luego de haber iniciado sesión en el sistema, el usuario deberá buscar la opción que lo lleva	

<p>al <i>Módulo de Control de Gastos Fijos</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer clic en <i>Control de Gastos Fijos</i> desde la pantalla de inicio o en <i>Módulo de Control de Gastos Fijos</i> desde <i>Navegación Principal</i>.</li> <li>- Si el usuario desea ingresar un registro, deberá presionar el botón <i>Nuevo</i> y completar los datos solicitados seguido del botón <i>Crear</i>.</li> </ul>	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01_ValidaciónFecha.	Validar que la fecha muestre por defecto la fecha del día en que se realizará el registro (fecha actual).
FA02_ValidaciónRecibo.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Número de recibo” contenga algún valor.
FA03_ValidaciónServicio.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Servicio” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list con los servicios que han sido creados en el sistema.
FA04_ValidaciónCostoServicio.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Costo” se haya cargado automáticamente.
FA05_ValidaciónMonto Pagado.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Monto Pagado” tenga algún valor diferente a cero.
FA06_ValidaciónDiferencia.	Validar que el campo “Diferencia” sea calculada de forma automática.
<b>Post-Condiciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realiza un nuevo registro en control de gastos fijos.</li> <li>- Se actualizan los datos en el módulo.</li> </ul>	

*Fuente:* Elaboración propia

## Tabla 12

*Caso de Uso Pago a Proveedores*

<b>PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL CENTRO EDUCATIVO THE SUMMIT MONTESSORI SCHOOL, UBICADO EN CORONADO</b>	
<b>Número Caso de Uso:</b> <b>06</b>	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Pago a Proveedores
<b>Fecha elaboración:</b>	16/10/2023
<b>Descripción Caso de</b>	Este caso de uso detalla el proceso por el cual se realizan los

<b>Uso:</b>	registros de los pagos realizados por el centro educativo a los proveedores.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Armando Umaña Varela
<b>Actores relacionados:</b>	Directora, Asistente Administrativa, Secretaria
<b>Precondiciones:</b>	- Debe haber ingresado al sistema de manera exitosa.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez ingresado al sistema, en la pantalla de inicio, el usuario tiene dos opciones para ingresar, dando clic en al botón <i>CxP a Proveedores</i> en la región llamada <i>Módulo Cuentas X Pagar Proveedores</i>, o bien dando clic en el botón izquierdo superior de <i>Navegación Principal</i>, presionando la opción <i>Módulo CxP Proveedores</i>.</li> <li>2. El sistema mostrará la pantalla principal del módulo en donde se deberá seleccionar el botón <i>Nuevo</i> si desea ingresar un registro o seleccionar los íconos de la columna <i>Editar/Eliminar</i> si desea modificar o eliminar un registro ya existente en la base de datos.</li> </ol>	
<b>Flujo Básico de Caso de Uso paso a paso</b>	
<p>- Luego de haber iniciado sesión en el sistema, el usuario deberá buscar la opción que lo lleva al <i>Módulo CxP Proveedores</i>.</p> <p>- Hacer clic en <i>CxP a Proveedores</i> desde la pantalla de inicio o en <i>Módulo CxP Proveedores</i> desde <i>Navegación Principal</i>.</p> <p>- Si el usuario desea ingresar un registro, deberá presionar el botón <i>Nuevo</i> y completar los datos solicitados seguido del botón <i>Crear</i>.</p>	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01_ ValidaciónProducto.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Producto” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list con los productos que han sido creados en el sistema.
FA02_ ValidaciónCostoProducto.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Costo” se haya cargado automáticamente.
FA03_ ValidaciónCódProveedor.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Código de Proveedor” se haya cargado automáticamente.
FA04_ ValidaciónProveedor.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Proveedor” se haya cargado automáticamente.
FA05_ ValidaciónCantidadPagos.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Cantidad de Pagos” tenga seleccionada una de las opciones disponibles dentro del select list.

FA06_ValidaciónCantidad.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Cantidad Compra” no se encuentre vacío y sea diferente a cero.
FA07_ValidaciónMonto Adeudado.	Validar que el monto adeudado al proveedor sea calculado de forma automática.
FA08_ValidaciónMonto Pagado.	Validar que el registro se guarde cuando el campo “Monto Pagado” tenga algún valor diferente a cero.
FA09_ValidaciónMonto xPagar.	Validar que el campo “Monto x Pagar” sea calculada de forma automática.
FA10_ValidaciónFecha2.	Validar que el campo “Fecha 2° Pago” sea mostrado cuando <i>Cantidad de Pagos</i> sea igual a 2.
FA11_ValidaciónMonto Pago2.	Validar que el campo “Monto 2° Pago” sea mostrado cuando <i>Cantidad de Pagos</i> sea igual a 2.
FA12_ValidaciónDiferencia.	Validar que el campo “Diferencia” sea mostrado cuando <i>Cantidad de Pagos</i> sea igual a 2.  Validar que el campo “Diferencia” sea calculada de forma automática.
FA13_ValidaciónEstado.	Validar que el campo “Estado” sea mostrado cuando <i>Cantidad de Pagos</i> sea igual a 2.  Validar que el campo “Estado” sea igual a PENDIENTE cuando <i>Cantidad de Pagos</i> sea igual a 2.  Validar que el campo “Estado” sea igual a CANCELADO cuando <i>Cantidad de Pagos</i> sea igual a 1.
<b>Post-Condiciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realiza un nuevo registro en control de pago a proveedores.</li> <li>- Se actualizan los datos en el módulo.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

### Tabla 13

Caso de Uso Módulo de Seguridad

PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL CENTRO EDUCATIVO THE SUMMIT MONTESSORI SCHOOL, UBICADO EN CORONADO	
<b>Número Caso de Uso:</b> <b>07</b>	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Módulo de Seguridad
<b>Fecha elaboración:</b>	16/10/2023

<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso detalla el proceso por el cual se dan de alta a usuarios para ingresar al sistema.
<b>Autor caso de uso:</b>	Diego Armando Umaña Varela
<b>Actores relacionados:</b>	Directora (ADMIN)
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe haber ingresado al sistema de manera exitosa con un usuario con rol ADMIN.</li> <li>- Debe estar creada una persona en el catálogo <i>Crear Persona</i> de tipo USUARIO.</li> </ul>
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez ingresado al sistema, en la pantalla de inicio, el usuario debe desplegar en la barra de navegación la opción Módulo de Seguridad &gt; LAB_USER.</li> <li>2. Para crear un nuevo usuario, deberá presionar el botón <i>Nuevo Usuario</i> para proceder con la creación del usuario y contraseña de la persona creada tipo USUARIO.</li> <li>3. Se deberá asignar el rol del usuario creado en la opción Módulo de Seguridad &gt; LAB_USER_ROL, presionando el botón <i>Asignar Rol a Usuario</i>.</li> </ol>	
<b>Flujo Básico de Caso de Uso paso a paso</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luego de haber iniciado sesión en el sistema, el usuario deberá crear primeramente a la persona en la opción DATOS MAESTROS&gt;Personas&gt;Crear Persona.</li> <li>- Con la persona tipo USUARIO creada, el usuario deberá dirigirse a la opción Módulo de Seguridad &gt; LAB_USER para proceder a crear el nombre de usuario y contraseña de la persona creada.</li> <li>- Seguidamente, deberá dirigirse a la opción Módulo de Seguridad &gt; LAB_USER_ROL con el fin de elegir el rol que utilizará el usuario creado en la opción descrita en el punto anterior.</li> </ul>	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01_ValidaciónCampos.	Validar que el registro se guarde si todos los campos se encuentran completos.
FA02_ValidaciónPersona.	Validar que el registro se guarde si la persona a la que se le crea el usuario no cuenta con uno ya existente.
FA03_ValidaciónUser.	Validar que el registro se guarde si el nombre de usuario cuenta con mínimo 5 caracteres y máximo 10.
FA04_ValidaciónPassword.	Validar que el registro se guarde si la contraseña cuenta con mínimo 1 letra mayúscula, 1 minúscula, 1 caracter especial, 1 número y un mínimo de 8 caracteres.
FA05_ValidaciónUser2.	Validar que el registro se guarde si el usuario al que se le asigna un

	rol no cuenta ya con un rol asignado.
<b>Post-Condiciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se crea un nuevo usuario.</li> <li>- Se asigna el rol al usuario creado con el que se podrá ingresar al sistema.</li> </ul>	

*Fuente:* Elaboración propia

### **Requerimientos**

**Tabla 14**

*Matriz de Requerimientos*

<b>Matriz de Requerimientos</b>		
Módulo	ID	Descripción
<b>Login</b>	REQ01	El usuario administrador debe crear a través del sistema a la persona, en donde se determinará el tipo de usuario que empleará, para este caso debe ser tipo USUARIO. Luego, en el módulo de seguridad, deberá crear el perfil del usuario en donde completará al usuario datos como usuario y contraseña. Por último, se deberá asignar al usuario creado un rol, que definirá las acciones que podrá ejecutar en el sistema.
	REQ02	El nombre de usuario deberá estar conformado por la primera letra del nombre de la persona y seguido del apellido (por ejemplo, Pedro Herrera -> usuario: pherrera). El largo mínimo del nombre de usuario es de 5 caracteres, el largo máximo es de 10 caracteres. Si un nombre de usuario no logra completar esa longitud, quedará en criterio del administrador el cómo definir el nombre de usuario; si de lo contrario un nombre de usuario no se logra completar en 10 caracteres, quedará en criterio del administrador el cómo definir el nombre de usuario. Importante mencionar, que el nombre usuario no deberá contener caracteres especiales, tales como: @, ñ, \$, %, etc; debido a que se trata del nombre de usuario.
	REQ03	Para la definición de la contraseña, la misma debe contener mínimo 8 caracteres y un máximo de 20 caracteres, dentro de ellos como mínimo: una mayúscula, una minúscula, un carácter especial y un número.
<b>Facturación</b>	REQ04	El usuario administrador o tipo usuario deberán elaborar a través del sistema la factura, por medio del formulario para la elaboración de facturación el cual solicita diversos campos, los cuales serán descritos en los siguientes requerimientos.

	REQ05	<p>Campos para encabezado de la factura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuario (campo establecido automáticamente por el sistema)</li> <li>- Consecutivo de facturación (campo automáticamente definido por el sistema)</li> <li>- Fecha (campo automático definido por el sistema)</li> </ul> <p>Campos para Datos del receptor (cliente):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo Cédula (deberán aparecer las opciones “Cédula Jurídica, DIMEX, Físico Nacional y NITE” en un select list para su respectiva selección)</li> <li>- Número de Cédula</li> <li>- Nombre Cliente</li> <li>- Correo electrónico</li> <li>- Teléfono</li> <li>- Provincia</li> <li>- Cantón</li> <li>- Distrito</li> <li>- Otras señas</li> </ul> <p>Campos para Datos Encabezado factura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condición de Venta (deberá aparecer la opción “Contado” únicamente, dado que es la opción aceptada por el centro educativo)</li> <li>- Forma de Pago (deberán aparecen las opciones “Efectivo, Tarjeta, Transferencia” en un select list para su respectiva selección)</li> <li>- Observaciones (campo tipo texto para anotar cualquier observación adicional al encabezado de la factura)</li> <li>- Estudiante (deberán aparecer todos los estudiantes que han sido creados en el módulo de <i>DATOS MAESTROS</i>, sección <i>Personas &gt; Crear Persona</i>, persona tipo estudiante, esto para asociar la factura a un estudiante existente en el sistema).</li> </ul>
	REQ06	<p>Campos para Datos del emisor (centro educativo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisor (Nombre o Razón Social del centro educativo)</li> <li>- Cédula Jurídica (número de cédula del centro educativo).</li> </ul> <p>Todos los datos deberán cargarse automáticamente, debido a que pertenecen a datos únicos y no variables del emisor de la factura.</p>

	<p>Campos para Datos Detalle factura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicio (por medio de un select list, aparecerán los servicios creados en el módulo <i>DATOS MAESTROS</i>, sección <i>Catálogos &gt; Producto-Estudiante</i>)</li> <li>- Costo Servicio (se cargará automáticamente el costo del servicio asociado al servicio seleccionado en el campo anterior)</li> <li>- Producto (por medio de un select list, aparecerán los productos creados en el módulo <i>DATOS MAESTROS</i>, sección <i>Proveedores &gt; Productos-Proveedor</i>. Importante mencionar que aparecerán sólo los productos asociados a proveedores creados tipo productos)</li> <li>- Costo Producto (se cargará automáticamente el costo del producto asociado al producto seleccionado en el campo anterior)</li> <li>- Cantidad (se deberá ingresar en números la cantidad de productos de la línea del producto a facturar)</li> <li>- Tipo Descuento (por medio de un select list, aparecerán los descuentos creados en el módulo <i>DATOS MAESTROS</i>, sección <i>Catálogos &gt; Catálogo de Descuentos</i>)</li> <li>- Descuento (se cargará automáticamente el monto en números del descuento seleccionado)</li> <li>- Cálculo DESC (se calculará automáticamente el monto del descuento aplicado a la factura)</li> <li>- Tipo Impuesto (por medio de un select list, aparecerán los impuestos creados en el módulo <i>DATOS MAESTROS</i>, sección <i>Catálogos &gt; Catálogo de Impuestos</i>)</li> <li>- Impuesto (se cargará automáticamente el monto en números del impuesto seleccionado)</li> <li>- Cálculo IMP (se calculará automáticamente el monto del impuesto aplicado a la factura)</li> </ul> <p>Monto Total (se calculará automáticamente el total a pagar por lo facturado contemplando descuentos e impuestos, luego de haber cargado todos los datos previamente)</p>
--	---

REQ08	<p>Cálculo Descuento El sistema deberá calcular automáticamente el monto del descuento que se aplicará en la factura. Para esto, deberá tomar el número que se muestra en la columna <i>Descuento</i> y deberá realizar la siguiente operación:</p> <p>Cálculo DESC = (Costo Servicio + (Costo Producto * Cantidad)) * (Descuento/100)</p>
REQ09	<p>Cálculo Impuesto El sistema deberá calcular automáticamente el monto del impuesto que se aplicará en la factura. Para esto, deberá tomar el número que se muestra en la columna <i>Impuesto</i> y deberá realizar la siguiente operación:</p> <p>- Cálculo IMP = ((Costo Servicio + (Costo Producto * Cantidad)) - ((Costo Servicio + (Costo Producto * Cantidad)) * Descuento /100)) * (Impuesto / 100)</p>
REQ10	<p>Monto Total El sistema deberá calcular automáticamente el monto total de la factura, tomando en cuenta descuento e impuesto. Para esto, deberá realizar la siguiente operación:</p> <p>Cálculo Monto Total = ((Costo Servicio + (Costo Producto * Cantidad)) - ((Costo Servicio + (Costo Producto * Cantidad)) * Descuento/100)) + ((Costo Servicio + (Costo Producto * Cantidad)) - ((Costo Servicio + (Costo Producto * Cantidad)) * Descuento/100)) * (Impuesto / 100)</p>
REQ11	<p>Para la visualización de las facturas, deberá existir una pantalla separada en la cual se muestren algunos datos del encabezado de las facturas para facilitar su búsqueda, como lo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de Factura</li> <li>- Fecha</li> <li>- Nombre del Cliente</li> <li>- Estudiante</li> <li>- Usuario</li> </ul>

	REQ12	La pantalla descrita en el REQ13, deberá además contener un ícono el cual cuando sea presionado, aperture otra pantalla la cual contenga toda la información correspondiente de la factura seleccionada, acompañada de un botón <i>Regresar</i> que redireccione nuevamente a la pantalla descrita en el REQ13.
	REQ13	El usuario administrador o tipo usuario deberá ingresar al <i>Módulo de Control de Cobros</i> a través del sistema, con el fin de llevar la trazabilidad de los saldos pagados según el rubro por cada uno de los estudiantes. Este módulo tendrá algunos campos que deberán ser completados, los cuales se detallan en los siguientes requerimientos.
	REQ14	Cuando el usuario ingresa al <i>Módulo de Control de Cobros</i> , se mostrará una pantalla con los datos que han sido cargados en este módulo, junto con el botón para registrar transacciones <i>Nuevo</i> . Además, en la columna <i>Editar/Eliminar</i> se mostrará en cada línea un ícono con el cuál se podrán modificar y/o eliminar los registros existentes.
<b>Control de Cobros</b>	REQ15	<p>Si el usuario presiona el botón <i>Nuevo</i>, se mostrará una pantalla que solicita los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Periodo (por medio de un check list, se mostrarán los periodos de Enero a Diciembre a los que se estarán registrando los cobros)</li> <li>- Ejercicio (se mostrará el año del curso lectivo actual)</li> <li>- Fecha (se mostrará por defecto la fecha del día actual en que se registrará el cobro)</li> <li>- Estudiante (deberán aparecer todos los estudiantes que han sido creados en el módulo de <i>DATOS MAESTROS</i>, sección <i>Estudiantes &gt; Estudiante</i>)</li> <li>- Servicio (por medio de un select list, aparecerán los servicios creados en el módulo <i>DATOS MAESTROS</i>, sección <i>Catálogos &gt; Producto-Estudiante</i>)</li> <li>- Costo (se cargará automáticamente el costo del servicio asociado al servicio seleccionado en el campo anterior)</li> <li>- Monto Cancelado (se deberá agregar en formato numeral el monto del costo del servicio)</li> <li>- Diferencia (se deberá mostrar automáticamente el resultado de la diferencia de la operación <i>Costo – Monto Cancelado</i>, el cual siempre debe ser cero)</li> </ul>

REQ16	Si el usuario presiona el botón <i>Crear</i> , se guardarán los registros ingresados, se actualizarán los registros y se mostrará nuevamente la pantalla descrita en el requerimiento REQ14.
REQ17	Si el usuario presiona el botón <i>Cancelar</i> , se cerrará la página y se mostrará nuevamente la pantalla descrita en el requerimiento REQ14.
REQ18	<p>En la página del REQ14, si el usuario presiona el ícono de la columna <i>Editar/Eliminar</i>, se mostrará una pantalla que mostrará los datos preguardados de la línea seleccionada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Periodo</li> <li>- Ejercicio</li> <li>- Fecha</li> <li>- Estudiante</li> <li>- Servicio</li> <li>- Costo</li> <li>- Monto Cancelado</li> <li>- Diferencia</li> </ul> <p>En este caso, el usuario podrá modificar los registros a su conveniencia y luego, presionando el botón <i>Aplicar Cambios</i>.</p> <p>Si en su defecto, el usuario desea eliminar el registro de la base de datos, deberá presionar el botón <i>Eliminar</i>, presionando nuevamente en el botón <i>Eliminar</i> que se mostrará en la alerta mostrada por el sistema.</p> <p>Si el usuario deseara no realizar cambios, deberá presionar en el botón <i>Cancelar</i>, y el sistema cerrará la pantalla y mostrará nuevamente la pantalla del REQ14.</p>
REQ19	El usuario administrador o tipo usuario deberá ingresar al <i>Módulo de Control de Ingresos</i> a través del sistema, con el fin de llevar la trazabilidad de los saldos pagados según el rubro por cada uno de los estudiantes. Este módulo tendrá algunos campos que deberán ser completados, los cuales se detallan en los siguientes requerimientos.
REQ20	Cuando el usuario ingresa al <i>Módulo de Control de Ingresos</i> , se mostrará una pantalla con los datos que han sido cargados en este módulo, junto con el botón para registrar transacciones <i>Nuevo</i> . Además, en la columna <i>Editar/Eliminar</i> se mostrará en cada línea un ícono con el cual se podrán modificar y/o eliminar los registros existentes.

<b>Control de Ingresos</b>	REQ21	<p>Si el usuario presiona el botón <i>Nuevo</i>, se mostrará una pantalla que solicita los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha (se mostrará por defecto la fecha del día actual en que se registrará el cobro)</li> <li>- Estudiante (deberán aparecer todos los estudiantes que han sido creados en el módulo de <i>DATOS MAESTROS</i>, sección <i>Estudiantes &gt; Estudiante</i>)</li> <li>- Producto (por medio de un <i>select list</i>, aparecerán los productos creados en el módulo <i>DATOS MAESTROS</i>, sección <i>Proveedores &gt; Productos-Proveedor</i>. Importante mencionar que aparecerán sólo los productos asociados a proveedores creados tipo productos)</li> <li>- Costo (se cargará automáticamente el costo del producto asociado al producto seleccionado en el campo anterior)</li> <li>- Cantidad (se deberá ingresar en números la cantidad de productos a registrar)</li> <li>- Monto Total (se mostrará automáticamente el costo del producto registrado, resultado de la operación <math>Costo * Cantidad</math>)</li> <li>- Pago Recibido (se deberá agregar en formato numeral el Monto Total)</li> <li>- Diferencia (se deberá mostrar automáticamente el resultado de la diferencia de la operación <math>Monto Total - Pago Recibido</math>, el cual siempre debe ser cero)</li> </ul>
	REQ22	<p>Si el usuario presiona el botón <i>Crear</i>, se guardarán los registros ingresados, se actualizarán los registros y se mostrará nuevamente la pantalla descrita en el requerimiento REQ20.</p>
	REQ23	<p>Si el usuario presiona el botón <i>Cancelar</i>, se cerrará la página y se mostrará nuevamente la pantalla descrita en el requerimiento REQ20.</p>
	REQ24	<p>En la página del REQ20, si el usuario presiona el ícono de la columna <i>Editar/Eliminar</i>, se mostrará una pantalla que mostrará los datos preguardados de la línea seleccionada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha</li> <li>- Estudiante</li> <li>- Producto</li> <li>- Costo</li> <li>- Cantidad</li> <li>- Monto Total</li> <li>- Pago Recibido</li> </ul>

		<p>- Diferencia</p> <p>En este caso, el usuario podrá modificar los registros a su conveniencia y luego, presionando el botón <i>Aplicar Cambios</i>.</p> <p>Si en su defecto, el usuario desea eliminar el registro de la base de datos, deberá presionar el botón <i>Eliminar</i>, presionando nuevamente en el botón <i>Eliminar</i> que se mostrará en la alerta mostrada por el sistema.</p> <p>Si el usuario deseara no realizar cambios, deberá presionar en el botón <i>Cancelar</i>, y el sistema cerrará la pantalla y mostrará nuevamente la pantalla del REQ20.</p>
	REQ25	El usuario administrador o tipo usuario deberá ingresar al <i>Módulo de Control de Gastos Fijos</i> a través del sistema, con el fin de llevar la trazabilidad de los saldos pagados según el rubro por cada uno de los gastos fijos en los que incurre el centro educativo. Este módulo tendrá algunos campos que deberán ser completados, los cuales se detallan en los siguientes requerimientos.
	REQ26	Cuando el usuario ingresa al <i>Módulo de Control de Gastos Fijos</i> , se mostrará una pantalla con los datos que han sido cargados en este módulo, junto con el botón para registrar transacciones <i>Nuevo</i> . Además, en la columna <i>Editar/Eliminar</i> se mostrará en cada línea un ícono con el cual se podrán modificar y/o eliminar los registros existentes.
Control Gastos Fijos	REQ27	<p>Si el usuario presiona el botón <i>Nuevo</i>, se mostrará una pantalla que solicita los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha (se mostrará por defecto la fecha del día actual en que se registrará el cobro)</li> <li>- Número de recibo (campo tipo <i>string</i> en el cual el usuario podrá digitar el ID del comprobante del pago o recibo recibido)</li> <li>- Servicio (por medio de un <i>select list</i>, aparecerán los productos creados en el módulo <i>DATOS MAESTROS</i>, sección <i>Proveedores &gt; Productos-Proveedor</i>. Importante mencionar que aparecerán sólo los productos asociados a proveedores creados tipo servicios)</li> <li>- Costo (se cargará automáticamente el costo del servicio asociado al servicio seleccionado en el campo anterior)</li> <li>- Monto Pagado (se deberá agregar en formato numeral el Costo)</li> <li>- Diferencia (se deberá mostrar automáticamente el resultado de la diferencia de la operación <i>Costo – Monto Pagado</i>, el cual siempre debe ser cero)</li> </ul>

REQ28	Si el usuario presiona el botón <i>Crear</i> , se guardarán los registros ingresados, se actualizarán los registros y se mostrará nuevamente la pantalla descrita en el requerimiento REQ26.
REQ29	Si el usuario presiona el botón <i>Cancelar</i> , se cerrará la página y se mostrará nuevamente la pantalla descrita en el requerimiento REQ26.
REQ30	<p>En la página del REQ26, si el usuario presiona el ícono de la columna <i>Editar/Eliminar</i>, se mostrará una pantalla que mostrará los datos preguardados de la línea seleccionada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha</li> <li>- Número de recibo</li> <li>- Servicio</li> <li>- Costo</li> <li>- Monto Pagado</li> <li>- Diferencia</li> </ul> <p>En este caso, el usuario podrá modificar los registros a su conveniencia y luego, presionando el botón <i>Aplicar Cambios</i>.</p> <p>Si en su defecto, el usuario desea eliminar el registro de la base de datos, deberá presionar el botón <i>Eliminar</i>, presionando nuevamente en el botón <i>Eliminar</i> que se mostrará en la alerta mostrada por el sistema.</p> <p>Si el usuario deseara no realizar cambios, deberá presionar en el botón <i>Cancelar</i>, y el sistema cerrará la pantalla y mostrará nuevamente la pantalla del REQ26.</p>
REQ31	El usuario administrador o tipo usuario deberá ingresar al <i>Módulo CxP Proveedores</i> a través del sistema, con el fin de llevar la trazabilidad de los saldos pagados y por pagar a los proveedores, según el tipo de producto que haya sido adquirido por el centro educativo. Este módulo tendrá algunos campos que deberán ser completados, los cuales se detallan en los siguientes requerimientos.
REQ32	Cuando el usuario ingresa al <i>Módulo CxP Proveedores</i> , se mostrará una pantalla con los datos que han sido cargados en este módulo, junto con el botón para registrar transacciones <i>Nuevo</i> . Además, en la columna <i>Editar/Eliminar</i> se mostrará en cada línea un ícono con el cuál se podrán modificar y/o eliminar los registros existentes.

<b>CxP a Proveedores</b>	REQ33	<p>Si el usuario presiona el botón <i>Nuevo</i>, se mostrará una pantalla que solicita los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Producto (por medio de un <i>select list</i>, aparecerán los productos creados en el módulo <i>DATOS MAESTROS</i>, sección <i>Proveedores &gt; Productos-Proveedor</i>. Importante mencionar que aparecerán sólo los productos asociados a proveedores creados tipo productos)</li> <li>- Costo (se cargará automáticamente el costo del producto asociado al producto seleccionado en el campo anterior)</li> <li>- Código de Proveedor (se cargará automáticamente el ID del proveedor asociado al producto seleccionado)</li> <li>- Proveedor (se cargará automáticamente el nombre del proveedor asociado al producto seleccionado)</li> <li>- Cantidad de Pagos (de deberá seleccionar una de las opciones que se muestran en el <i>select list</i>)</li> <li>- Cantidad Compra (se deberá ingresar en formato numeral la cantidad de producto que se comprará al proveedor del producto seleccionado)</li> <li>- Monto Adeudado (se mostrará automáticamente el monto adeudado, resultado de la operación <math>\text{Costo} * \text{Cantidad Compra}</math>)</li> <li>- Monto Pagado (se deberá agregar en formato numeral el monto que se pagará en el primer pago o en su defecto, el pago total)</li> <li>- Monto x Pagar (se deberá mostrar automáticamente el resultado de la diferencia de la operación <math>\text{Monto Adeudado} - \text{Monto Pagado}</math>)</li> <li>- *Fecha 2º Pago (se deberá agregar la fecha en la que se realiza el segundo pago del monto adeudado)</li> <li>- *Monto 2º Pago (se deberá agregar en formato numeral el monto que se pagará en el segundo pago, que deberá ser igual al <math>\text{Monto x Pagar}</math>)</li> <li>- *Diferencia (se deberá mostrar automáticamente el resultado de la diferencia de la operación <math>\text{Monto x Pagar} - \text{Monto 2º Pago}</math>, el cual siempre debe ser cero)</li> <li>- *Estado (campo mostrará automáticamente el estado PENDIENTE cuando <i>Cantidad de Pagos</i> es igual a 2; cuando <i>Cantidad de Pagos</i> es igual a 1, se establece el estado CANCELADO)</li> </ul> <p><i>*Nota: campo se mostrará si “Cantidad de Pagos” es igual a 2</i></p>
	REQ34	<p>Si el usuario presiona el botón <i>Crear</i>, se guardarán los registros ingresados, se actualizarán los registros y se mostrará nuevamente la pantalla descrita en el requerimiento REQ32.</p>

	REQ35	<p>Si el usuario presiona el botón <i>Cancelar</i>, se cerrará la página y se mostrará nuevamente la pantalla descrita en el requerimiento REQ32.</p>
	REQ36	<p>En la página del REQ32, si el usuario presiona el ícono de la columna <i>Editar/Eliminar</i>, se mostrará una pantalla que mostrará los datos guardados de la línea seleccionada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Producto</li> <li>- Costo</li> <li>- Código de Proveedor</li> <li>- Proveedor</li> <li>- Cantidad de Pagos</li> <li>- Cantidad Compra</li> <li>- Monto Adeudado</li> <li>- Monto Pagado</li> <li>- Monto x Pagar</li> <li>- *Fecha 2° Pago</li> <li>- *Monto 2° Pago</li> <li>- *Diferencia</li> <li>- *Estado</li> </ul> <p><i>*Nota: campo se mostrará si “Cantidad de Pagos” es igual a 2</i></p> <p>En este caso, el usuario podrá modificar los registros a su conveniencia y luego, presionando el botón <i>Aplicar Cambios</i>. Los cambios que deberían realizarse, es para completar aquellos registros que fueron ingresados como <i>Cantidad de Pagos</i> igual a 2, para registrar y evidenciar la cancelación de la cuenta por pagar al proveedor.</p> <p>Si en su defecto, el usuario desea eliminar el registro de la base de datos, deberá presionar el botón <i>Eliminar</i>, presionando nuevamente en el botón <i>Eliminar</i> que se mostrará en la alerta mostrada por el sistema.</p> <p>Si el usuario desea limpiar los campos precargados, debe seleccionar el botón <i>Refrescar Campos</i>.</p> <p>Si el usuario deseara no realizar cambios, deberá presionar en el botón <i>Cancelar</i>, y el sistema cerrará la pantalla y mostrará nuevamente la pantalla del REQ32.</p>

Fuente: Elaboración propia

### *Análisis detallado del software*

#### **Módulo de Facturación**

El módulo de facturación estará dividido en dos submódulos, uno para la creación de facturas y el otro para la visualización de las facturas creadas. Este módulo de facturación tendrá como principal funcionalidad la creación de facturas a los estudiantes por conceptos de servicios brindados por el centro educativo y por concepto de compra de productos como libros y uniformes.

Las facturas llevarán un número de factura con consecutividad, lo que hace que este no sea modificado y sea asignado de forma ascendente y consecutiva. Las facturas creadas no podrán ser modificadas o eliminadas con el fin de mantener la consecutividad e integridad de la información.

El submódulo de visualización de facturas permitirá únicamente visualizar las facturas que se han registrado en el sistema y además permitirá imprimir un archivo tipo PDF con la información de la factura que está siendo consultada.

#### **Módulo de Cuentas por Pagar Proveedores**

Este módulo de Cuentas por Pagar Proveedores tendrá la funcionalidad de guardar los registros de control de las compras que son realizadas a los proveedores del centro educativo, con el fin de llevar completa trazabilidad de todas las compras, los pagos realizados y los pagos por realizar en una fecha específica.

Además, este módulo es alimentado por diferentes catálogos (gestionados por el usuario administrador), con el fin de obligar al usuario a elegir sólo productos que se encuentran debidamente creados en el sistema y asociados a proveedores existentes, sin la posibilidad de alterar valores como los costos de los productos.

#### **Módulo de Control de Gastos Fijos**

Este módulo de Control de Gastos Fijos tendrá la funcionalidad de guardar los registros de control de los gastos por concepto de Gastos Fijos en los que incurre el centro educativo como agua, luz, internet, mantenimiento, entre otros. Lo anterior, con el fin de llevar un control de los gastos y poder realizar diferentes análisis sobre ellos en periodos de tiempo determinados por

medio de la generación de gráficos mediante los reportes interactivos ofrecidos por Oracle APEX.

Además, este módulo es alimentado por diferentes catálogos (gestionados por el usuario administrador), con el fin de obligar al usuario a elegir sólo servicios que se encuentran debidamente creados en el sistema y asociados a proveedores existentes, sin la posibilidad de alterar valores como los costos de los servicios.

### **Módulo de Control de Ingresos**

Este módulo de Control de Ingresos tendrá la funcionalidad de guardar los registros de control de los ingresos percibidos por el centro educativo por concepto de productos comprados a proveedores como uniformes y libros. Esto, ayudará a llevar un control de los ingresos por productos y a realizar diferentes análisis en periodos de tiempo determinados por medio de la generación de gráficos mediante los reportes interactivos ofrecidos por Oracle APEX.

Además, este módulo es alimentado por diferentes catálogos (gestionados por el usuario administrador), con el fin de obligar al usuario a elegir sólo productos que se encuentran debidamente creados en el sistema y asociados a proveedores existentes, sin la posibilidad de alterar valores como los costos de los productos.

### **Módulo de Control de Cobros**

Este módulo de Control de Cobros tendrá la funcionalidad de guardar los registros de control de los ingresos percibidos por el centro educativo por concepto de servicios obligatorios que deben cancelar los estudiantes como matrículas, mensualidades, materiales, medicinas, entre otros. Esto, ayudará a llevar un control de los cobros que han sido cancelados y los que se encuentran pendientes por cada estudiante.

Además, este módulo es alimentado por diferentes catálogos (gestionados por el usuario administrador), con el fin de obligar al usuario a elegir sólo servicios ofrecidos por el centro educativo que se encuentran debidamente creados en el sistema, sin la posibilidad de alterar valores como los costos de los servicios.

### **Módulo de Seguridad (Accesos)**

Este módulo de seguridad del prototipo funcional creado tendrá la funcionalidad de que en él se podrán crear usuarios para ingresar por medio de un *login* al sistema. Los usuarios serán creados por un usuario ya existente en el sistema tipo *ADMIN*. Adicionalmente, se podrá cambiar la contraseña de los usuarios existentes en la base de datos.

La funcionalidad de este módulo es con lo primero que se encontrarán los usuarios cuando traten de ingresar al sistema por medio del formulario tipo *login*, por lo cual deberán ingresar el nombre de usuario y contraseña brindados previamente por la directora del centro educativo, quien tendrá el usuario tipo administrador. Posteriormente, todos los usuarios que cuenten con sus respectivas credenciales podrán ingresar al sistema presionando el botón “Ingresar”, en donde podrán acceder a los módulos habilitados según el rol definido por el administrador.

Los roles creados en el sistema son: rol usuario tipo administrador (*ADMIN*) y el rol usuario tipo usuario (*USUARIO*). El rol administrador, tendrá habilitados todos los módulos del sistema como lo son el Módulo de Cuentas por Pagar a Proveedores, Módulo de Control de Gastos Fijos, Módulo de Control de Ingresos, Módulo de Control de Cobros, Facturación, Datos Maestros y Módulo de Seguridad.

Por otra parte, el rol usuario tendrá únicamente habilitados los módulos de trabajo del sistema, los cuales son Módulo de Cuentas por Pagar a Proveedores, Módulo de Control de Gastos Fijos, Módulo de Control de Ingresos, Módulo de Control de Cobros y Facturación.

### **Módulo de consultas**

Este módulo del sistema será el encargado de mostrar la información de las diferentes tablas previamente creadas. Este módulo tendrá la particularidad de que estará implícito en cada uno de los cinco módulos funcionales creados, debido a que gracias a la utilización de Oracle APEX, las páginas creadas muestran de entrada los datos que han sido guardados en cada uno de los módulos. Además, se podrán observar objetos de búsqueda como una barra en la cual se podrán escribir palabras claves para facilitar la búsqueda de datos específicos en cada uno de los módulos.

Adicionalmente, se podrá encontrar un *select list* llamado “Acciones”, el cual permite realizar diversas actividades como filtrar, generar gráficos, descargar reportes, ordenar la información, sumar montos de columnas, entre otras más actividades que serán de gran ayuda para la dirección del centro educativo con el fin de poder tomar mejores decisiones con la información generada de los módulos y esta funcionalidad.

### **Módulo de mantenimiento**

Este módulo del sistema será el encargado de permitir al usuario dar mantenimiento y actualización a la información del prototipo. Este módulo tendrá la particularidad de que estará implícito en cuatro de los cinco módulos funcionales creados, debido a que gracias a la utilización de Oracle APEX, las páginas creadas contarán con una columna llamada “Editar/Eliminar” las cuales en cada línea de los datos de la tabla mostrará un ícono que al presionar, se muestra una ventana para actualizar la información de la línea seleccionada. De esta manera, se estaría integrando la funcionalidad de un módulo de mantenimiento dentro de los módulos funcionales creados, facilitando la utilización de cara al usuario final.

El módulo de facturación no contará con esta funcionalidad de mantenimiento, edición o eliminación de los datos, debido a que por temas de integridad de la información y mantener la consecutividad de los números de las facturas creadas, las mismas no podrán editarse ni eliminarse.

### **Módulo de reportes**

Este módulo del sistema será el encargado de mostrar la información de las diferentes tablas previamente creadas. Este módulo, al igual que los dos anteriores, tendrá la particularidad de que estará implícito en cada uno de los cinco módulos funcionales creados, debido a que gracias a la utilización de páginas de tipo *Interactive* de Oracle APEX. Estas páginas tipo *Interactive*, cuentan con una opción llamada “Acciones” la cual permite filtrar la información y generar distintos reportes y gráficos a gusto del usuario final. Dentro de los gráficos pueden ser generados en Oracle APEX se encuentran: gráficos de área, barra, burbujas, anillos, embudo, línea, línea con área, circular, polar, radial, rango dispersión y un gráfico de valores.

De esta manera, también se estaría integrando la funcionalidad de un módulo de reportería dentro de los módulos funcionales creados, con el objetivo principal de volver más sencilla la utilización de esta funcionalidad de cara al usuario final.

### ***Análisis detallado del hardware requerido***

Para el desarrollo del prototipo, Oracle APEX no especifica los requerimientos mínimos con los que debe contar el computador con el que se desarrollará, debido a que el entorno de desarrollo de la plataforma se encuentra disponible para trabajar 100% en la nube a través de un navegador de internet.

Para el uso correcto y eficiente del prototipo funcional en el centro educativo, es importante contar con un computador con acceso a internet, ya que el aplicativo es 100% en la nube. Oracle APEX no especifica la velocidad mínima requerida de conexión a internet, pero entre mayor sea la cantidad de Mb de velocidad mejor será la experiencia de uso. Para tener una mejor experiencia al utilizar el sistema tipo web, se recomienda ingresar a internet por medio de navegadores como Google Chrome, Mozilla Firefox, Apple Safari o Microsoft Edge.

### ***Análisis detallado de los elementos relacionados con las telecomunicaciones***

Para la utilización efectiva del prototipo, gracias a las facilidades y funcionalidades de los desarrollos en la plataforma de Oracle APEX, únicamente es necesario que en el centro educativo cuenten con computadoras o tabletas con acceso a internet, según la estructura deseada WLAN o LAN. En el sitio web de Oracle no se especifica la velocidad mínimo-requerida para utilizar de manera correcta el software.

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

El prototipo fue desarrollado en Oracle APEX, por lo que el entorno Oracle ofrece y recomienda utilizar la base de datos Oracle Autonomous Database. Oracle Autonomous Database brinda una combinación excepcional de gestión superior de datos y desarrollo, a como se hace mención en el sitio oficial de Oracle. Esto, permite que tanto aplicativo como base de datos se encuentren integrados en el mismo entorno y que la comunicación de ambos entornos sea sencilla.

### ***Descripción detallada del personal requerido para el uso del sistema***

Una vez que se lleve a cabo la implementación del prototipo funcional en el centro educativo, es necesario que los usuarios que utilizarán el prototipo (directora, asistentes administrativas y secretaria) cuenten con el conocimiento básico sobre la utilización, registro y consultas de la información. Al ser un sistema web desarrollado por medio de la plataforma Oracle APEX, se facilita su uso y entendimiento, por lo cual no es necesario invertir gran cantidad de horas en una capacitación del personal.

El usuario administrador será el encargado de dar mantenimiento a los diferentes catálogos y datos maestros del prototipo, por lo que no necesita contar con amplias conocimientos informáticos para mantener actualizada la información del sistema. En este caso el usuario administrador será la Directora del centro educativo.

## **Diseño**

### ***Arquitectura del sistema***

La arquitectura del sistema tiene diferentes definiciones y utilidades las cuales facilitan la comprensión de cómo interactúa el sistema, tal como lo definen en ALEGSA (2023) “es el diseño o conjunto de relaciones entre las partes que constituyen un sistema. Es la organización fundamental de un sistema, que incluye sus componentes, las relaciones entre sí y el ambiente, y los principios que gobiernan su diseño y evolución” (párr.1).

Con base en lo anterior, la arquitectura del sistema ayudará a comprender de una forma gráfica y más sencilla la relación de los componentes necesarios de un sistema, en este caso el prototipo funcional creado para el centro educativo.

En la siguiente figura 15, se podrá observar la arquitectura del sistema que utiliza el prototipo funcional creado para el centro educativo, con sus distintas relaciones y conexiones, las cuales podrán facilitar la comprensión de esta.

## **Figura 15**

### ***Arquitectura del sistema***



*Fuente:* Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura anterior, la arquitectura del sistema al utilizar el entorno de desarrollo web de Oracle APEX se vuelve sencillo, debido a que Oracle ya preconfigura dicha arquitectura. Esta arquitectura es denominada por el mismo Oracle como **RAD**, la cual combina las iniciales de los tres principales elementos participantes: **R**est Data Services + **A**PEX + **D**atabase.

Para definir y explicar el cada elemento, como lo menciona Oracle (s.f.):

**REST Data Services (ORDS):** es una aplicación de Java que permite a los desarrolladores con habilidades de SQL y base de datos desarrollar API de REST para Oracle Database, el almacén de documentos JSON de Oracle Database 12c (y superior) y Oracle NoSQL Database.

**APEX:** es la plataforma de desarrollo con poco código nativa de Oracle Database que permite crear aplicaciones impresionantes, escalables y seguras con funciones de primera clase, que pueden ser desplegadas en cualquier parte.

**Oracle Database:** la solución de base de datos más completa, integrada y segura para despliegues de cualquier escala. Esta sólida base permite que las aplicaciones creadas con Oracle APEX estén listas para las empresas desde el primer momento (párr.5).

Como se puede observar, Oracle APEX por defecto usa una arquitectura de 3 niveles que permite la comunicación lógica desde el computador del usuario final hasta la base de datos

mediante un servidor web. Esto, como lo menciona Oracle (s.f.) en su sitio “garantiza un acceso a los datos con cero latencia, un rendimiento superior y capacidad de escalabilidad, desde el primer momento”. (parr.2)

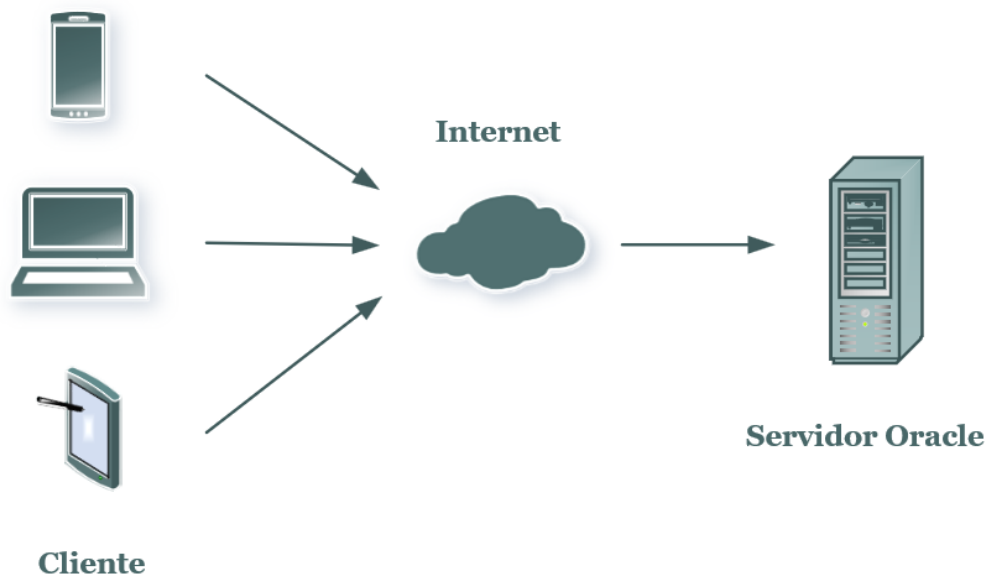
### ***Arquitectura del software***

La arquitectura del software relaciona diversas partes o componentes lógicos de un software, para apoyar la definición, como menciona el sitio KEEPCODING (2023): “la arquitectura de Software hace referencia a la estructura y la relación entre las diferentes partes de un software y sus propiedades visibles externas” (párr.4).

En la siguiente figura 16, se podrá observar la arquitectura del software elaborada para el prototipo funcional creado para el centro educativo, con base en el tipo de servicio y flexibilidad que ofrecen los desarrollos llevados a cabo en Oracle APEX.

**Figura 16**

*Arquitectura del software*



*Fuente:* Elaboración propia.

Como se observa en la figura anterior, la arquitectura del software utilizada es Cliente-Servidor. Lo anterior, debido a las facilidades que permite Oracle APEX para el desarrollo desde la plataforma APEX y que en esta sea donde cada uno de los usuarios por medio del *link*, donde está alojada al aplicación, puedan ingresar y utilizar el prototipo funcional.

Para definir el concepto de este tipo de arquitectura de software cliente-servidor, como se indica en el sitio web NUCBA (2021): “la arquitectura cliente-servidor es un modelo de diseño de software. Aquí, las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes” (párr.1).

Con base en lo anterior, se puede observar que este modelo consta principalmente de 3 elementos para su funcionamiento, los cuales son: el cliente, quien es el usuario que realizará las actividades en el prototipo; internet, el medio por el cual el cliente puede acceder al servidor en donde se encuentra la aplicación y, por último, el servidor, que como se mencionó es en donde está alojada la aplicación y recibirá todas las consultas realizadas por los usuarios finales que utilicen el prototipo.

### ***Diseño de interfaces***

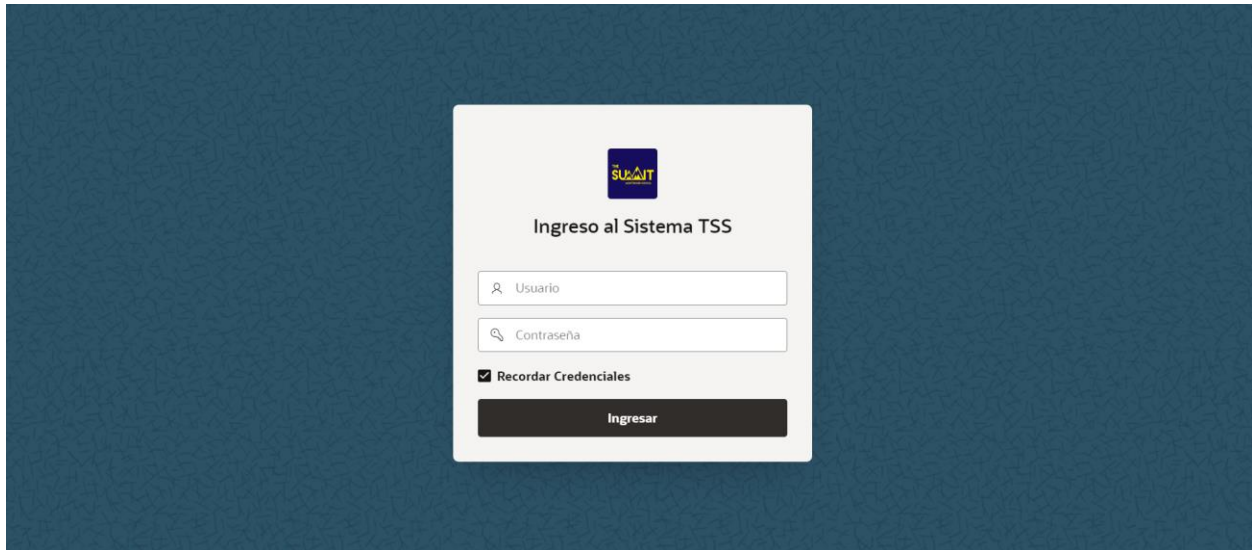
En este apartado de diseño de interfaces, se estarán presentando las pantallas del prototipo funcional con las que se encontrará el usuario cuando haga uso del sistema. El diseño de las interfaces es de suma importancia dado que permite que el usuario final interactúe de manera amigable con cada uno de los módulos del sistema, sin que el usuario final sea experto en utilización de sistemas o programación.

A continuación, se mostrarán las pantallas con las que se topará el usuario final al hacer uso del prototipo funcional.

### **Interfaz de Login**

La interfaz de *login*, será la primera interfaz con la que se toparán los usuarios que utilicen el prototipo funcional, ya que esta permite al usuario ingresar al sistema con su usuario y contraseña, basado en las credenciales otorgadas por el usuario administrador del sistema (directora del centro educativo).

## **Figura 17**

*Propuesta Interfaz de login*

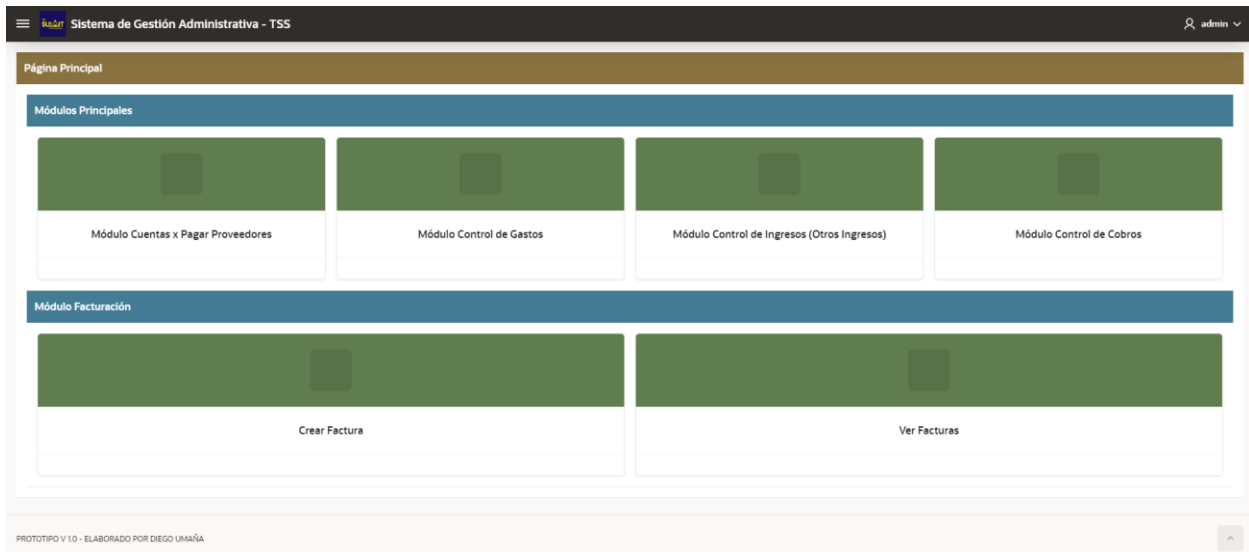
*Fuente:* Elaboración propia.

**Interfaz de inicio**

La interfaz de inicio será la primera con que se toparán los usuarios. Esta inicialmente muestra seis cartas que dirigen a los usuarios a cada uno de los cinco módulos principales que tiene el sistema. Esta interfaz, además, es un portal que el usuario puede utilizar si desea moverse sobre los módulos de una manera centralizada, sin tener que expandir la barra de navegación del prototipo. El diseño de la pantalla de inicio es simple y con cartas de gran tamaño para facilitar su uso tomando en cuenta que cualquier persona en el centro educativo (designada por la directora) podría utilizar el prototipo.

## Figura 18

### Propuesta Interfaz de inicio



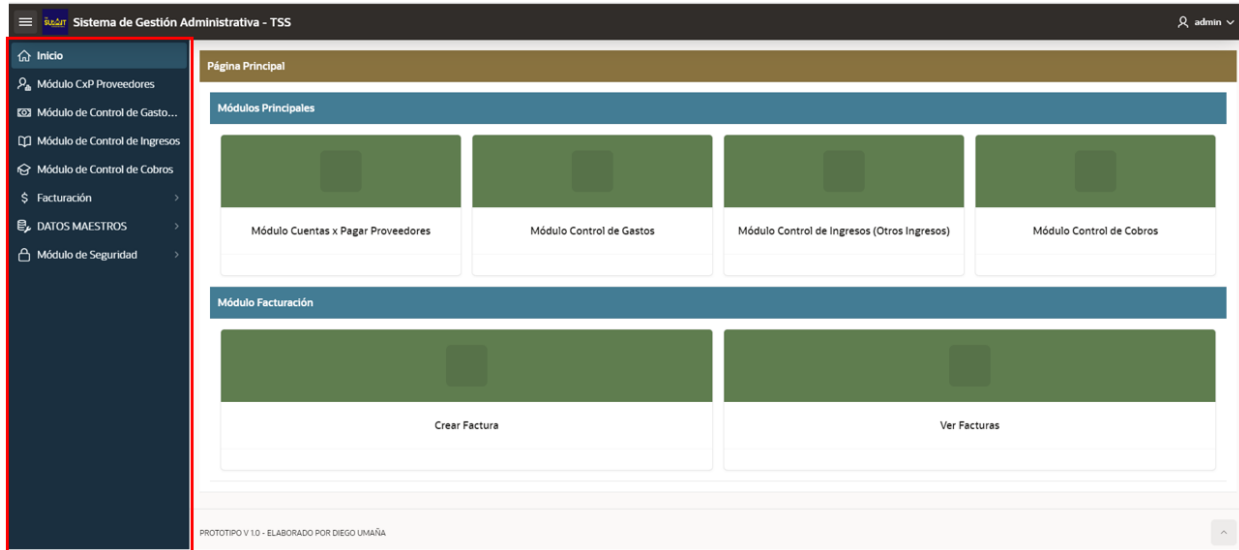
*Fuente:* Elaboración propia.

### Interfaz de Menú de Navegación

La interfaz o el menú de navegación, es otra forma por la cual los usuarios pueden ingresar y moverse por los diferentes de módulos del sistema, sin tener la necesidad de volver a la pantalla de inicio mostrada en la *Figura 18*.

## Figura 19

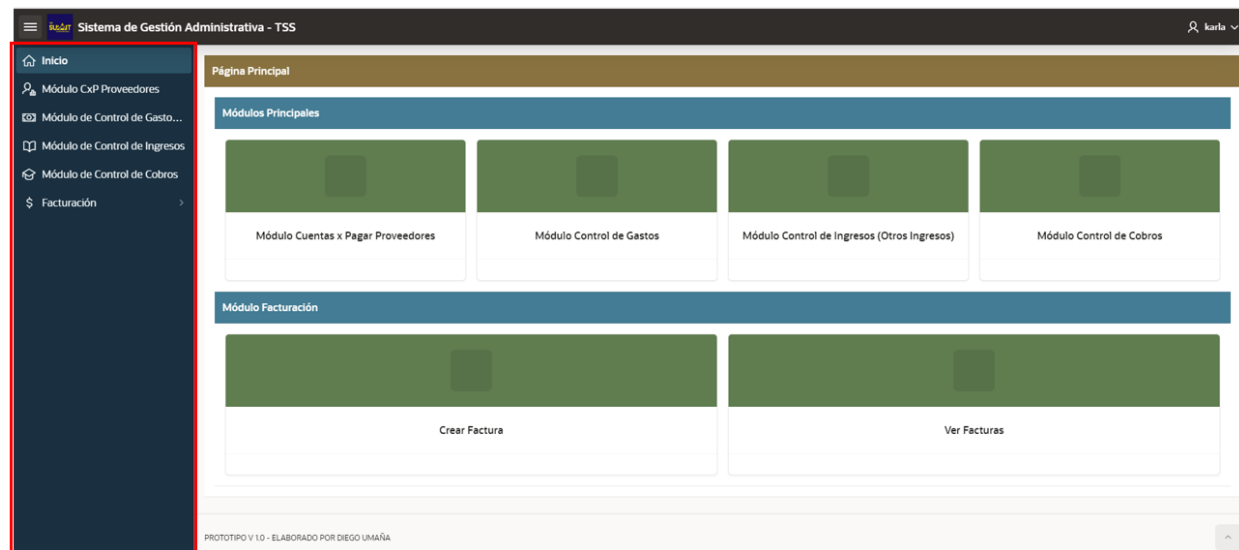
*Propuesta Menú de Navegación – Usuario tipo Administrador*



*Fuente: Elaboración propia.*

## Figura 20

*Propuesta Menú de Navegación – Usuario tipo Usuario*



*Fuente: Elaboración propia.*

## Interfaz Módulo CxP Proveedores

La interfaz CxP Proveedores es el módulo donde se llevará la trazabilidad de los saldos cancelados y por pagar a los proveedores, los cuales, fueron adquiridos por el centro educativo. Esta inicialmente despliega una lista con la fecha, nombre del proveedor, producto adquirido, costo total, cantidad de producto adquirido, monto adeudado, monto pagado, monto por pagar, el estado del pago (pendiente o cancelado) y el usuario que ingresó los detalles; tal como se observa en la Figura 21.

### Figura 21

*Propuesta Módulo CxP Proveedores-menú principal*

Módulo CxP Proveedores

Recordar que se pueden hacer MÁXIMO 2 pagos a los proveedores para cancelar las CxP

Buscar: Todas las columnas Ir Acciones Restablecer

Editar/Elimi	Fecha	Proveedor	Cantidad de	Producto	Costo	Cantidad Co	Monto Adeu	Monto Paga	Monto x Pag	Fecha 2º Pag	Monto 2º Pai	Diferencia	Estado	Usuario
	30/09/...	Unifor...	1	Unifor...	18.000,...	4	72.000...	72.000...	0,00				CANCE...	ADMIN
	26/09/...	Unifor...	1	Unifor...	18.000,...	2	36.000...	36.000...	0,00				CANCE...	ADMIN
	07/10/...	Unifor...	1	Unifor...	12.500,...	8	100.00...	100.00...	0,00				PENDI...	ADMIN
	07/10/...	Unifor...	1	Unifor...	12.500,...	5	62.500...	62.500...	0,00				CANCE...	ADMIN
	01/10/...	Santilla...	1	Libro C...	8.000,98	2	16.001,96	16.001,96	0,00				CANCE...	ADMIN
	02/10/...	Santilla...	1	Libro C...	8.000,98	2	16.001,96	0,00	16.000,...				CANCE...	ADMIN
	07/10/...	Santilla...	1	Libro C...	8.000,99	5	40.004...	40.004...	0,00				CANCE...	ADMIN
	12/10/...	Santilla...	1	Libro E...	8.000,98	3	24.002...	24.002...	0,00				CANCE...	ADMIN
	17/10/2...	Santilla...	1	Libro E...	8.000,98	3	24.002...	24.002...	0,94				CANCE...	ADMIN

1 filas seleccionadas Total 16

*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de añadir un nuevo registro a la lista que se observa en la Figura 21. Inicialmente el usuario se dirige al icono “Nuevo”, donde se desplegará el “Editor Módulo CxP Proveedores”; como se observa en la Figura 22. En dicha ventana se podrá incluir el producto, costo, código de proveedor, nombre del proveedor, cantidad de pagos realizados, cantidad de producto que se adquirió, monto adeudado, monto pagado y monto por pagar.

Seguidamente, se selecciona la opción crear para añadirlo a la lista. También se encuentra la opción de cancelar en caso de que el usuario desea no añadir un nuevo registro y la opción “Refrescar Campos” para corregir posibles errores a la hora de ingresar datos.

## Figura 22

### Propuesta Módulo CxP Proveedores-nuevo registro

1 filas seleccionadas

Monto x Pag.	Fecha	Monto	Diferen.	Estado	Usuario
0,00				CANC...	ADMIN
0,00				CANC...	ADMIN
0,00				PENDI...	ADMIN
0,00				CANC...	ADMIN
0,00				CANC...	ADMIN
16.000,96				CANC...	ADMIN
0,00				CANC...	ADMIN
0,00				CANC...	ADMIN
0,94				CANC...	ADMIN

Total 16

*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite la búsqueda de los proveedores en el sistema. El usuario se coloca en la barra “Buscar” (resaltada con rojo en la Figura 23).

En este caso, como se observa en la Figura 23, se realizó la búsqueda de pagos pendientes a proveedores, de los cuales, se desplegó la lista de proveedores a los que existe un saldo pendiente de cancelar. Dicha opción también contiene un icono llamado “Restablecer” para regresar a la lista inicial de proveedores y realizar una nueva búsqueda.

## Figura 23

### Propuesta Módulo CxP Proveedores-buscar registro

Módulo CxP Proveedores

Recordar que se pueden hacer MÁXIMO 2 pagos a los proveedores para cancelar las CxP

Buscar: Todas las column... Ir Acciones

Restablecer

Editar/Eliminar	Fecha	Proveedor	Cantidad	Producto	Costo	Cantidad Compra	Monto Adeudado	Monto Pagado	Monto x Pagi	Fecha	Monto	Diferen	Estado	Usuario
	07...	Unifor...	1	Uniforme...	12.500,00	8	100.000,00	100.000,00	0,00				PENDI...	ADMIN
	07...	Unifor...	2	Uniforme...	12.500,00	25	312.500,00	125.000,00	187.500...				PENDI...	ADMIN
	12...	Unifor...	2	Uniforme...	12.500,00	2	25.000,00	20.000,00	5.000,00	12...	5...	0,00	PENDI...	ADMIN

1 filas seleccionadas Total 3

*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar/eliminar registros. El usuario se coloca sobre el registro que desea editar y se dirige al icono de edición al lado izquierdo (resaltado con rojo en la Figura 24).

Luego, el sistema desplegará la pantalla “Editor Módulo CxP Proveedores”, en la cual, el usuario tendrá la opción de modificar los datos que se ingresaron al inicio; en caso de que así sea el usuario seleccionará el icono “Aplicar cambios” después de la edición.

En este mismo módulo el usuario podrá eliminar registros de la lista inicial del módulo y cancelar la opción de editar los datos del registro de la CxP (como se observa en la Figura 24).

## Figura 24

*Propuesta Módulo CxP Proveedores-editar/eliminar registro*

The image shows a web application interface for editing a record in the 'Módulo CxP Proveedores'. A modal window titled 'Editor Módulo CxP Proveedores' is open, displaying the following fields and values:

- Producto: Uniforme Azul (Primaria) (Obligatorio)
- Costo: 12500 (Obligatorio)
- Código de Proveedor: 201 (Obligatorio)
- Proveedor: Uniformes Genesys
- Cantidad de Pagos: 1
- Cantidad Compra: 4
- Monto Adeudado: 72000 (Obligatorio)
- Monto Pagado: 72000 (Obligatorio)
- Monto a Pagar: 0 (Obligatorio)

Buttons at the bottom of the form include 'Cancelar', 'Eliminar', 'Refrescar Campos', and 'Aplicar Cambios'. The background shows a table with columns for '2º Pag', 'Monto 2º Pag', 'Diferencia', 'Estado', and 'Usuario', with several rows of data.

*Fuente:* Elaboración propia.

### **Interfaz Módulo Control de Gastos Fijos**

La interfaz Control de Gastos Fijos es el módulo donde se llevará el control de gastos fijos, tales como: internet, agua, luz, mantenimiento de la infraestructura, entre otros. Esta inicialmente despliega una lista con la fecha, número del recibo, servicio adquirido, costo, monto pagado, si existe alguna diferencia y el estado del servicio del pago; tal como se observa en la Figura 25.

## Figura 25

### Propuesta Módulo Control de Gastos Fijos-menú principal

Módulo de Control de Gastos Fijos

Editar/Eliminar	Fecha	Número de Recibo	Servicio	Costo	Monto Pagado	Diferencia	Estado
	01/10/2023	1242256fffd	Servicio segura...	35.000,00	35.000,00	0,00	CANCELADO
	27/09/2023	776589	Agua	50.000,00	50.000,00	0,00	CANCELADO
	30/09/2023	1254123443	Agua	50.000,00	50.000,00	0,00	CANCELADO
	29/09/2023	ffdr5454r	Agua	50.000,00	50.000,00	0,00	CANCELADO
	10/05/2023	1234532452123	Internet	87.600,00	87.600,00	0,00	CANCELADO
	12/10/2023	mhgfd654	Limpieza Edificio	35.000,00	35.000,00	0,00	CANCELADO
	21/10/2023	545ew	Limpieza Edificio	35.000,00	35.000,00	0,00	CANCELADO
	12/10/2023	lokj	Limpieza Edificio	35.000,00	35.000,00	0,00	CANCELADO
	21/10/2023	Nhsjs66	Limpieza Edificio	35.000,00	35.000,00	0,00	CANCELADO
	30/09/2023	876400jhg	Sistema Matriculas	53.267,00	53.267,00	0,00	CANCELADO

1 filas seleccionadas Total 10

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de añadir un nuevo registro a la lista que se observa en la Figura 25. Inicialmente el usuario se dirige al icono “Nuevo”, donde se desplegará el “Editor Módulo de Control de Gastos Fijos”; como se observa en la figura 26. En dicha ventana se podrá incluir la fecha, número de recibo, nombre del servicio, costo del servicio, monto pagado, si existe alguna diferencia en el pago del servicio y subir el archivo con la imagen o pago del recibo.

## Figura 26

### Propuesta Módulo Control de Gastos Fijos-nuevo registro

The screenshot displays the 'Editor Módulo de Control de Gastos Fijos' form within the 'Sistema de Gestión Administrativa - TSS' interface. The form is overlaid on a table of records. The form fields are as follows:

- Fecha:** 24/10/2023 (Obligatorio)
- Número de recibo:** (Obligatorio)
- Servicio:** (Obligatorio)
- Costo:** (Obligatorio)
- Monto Pagado:** (Obligatorio)
- Diferencia:** (Obligatorio)
- Selección de Archivo:** (Obligatorio)

The background table shows a list of records with columns for 'Monto Pagado', 'Diferencia', and 'Estado'. The 'Estado' column contains the value 'CANCELADO' for all visible rows. A 'Nuevo' button is highlighted in the top right corner of the interface.

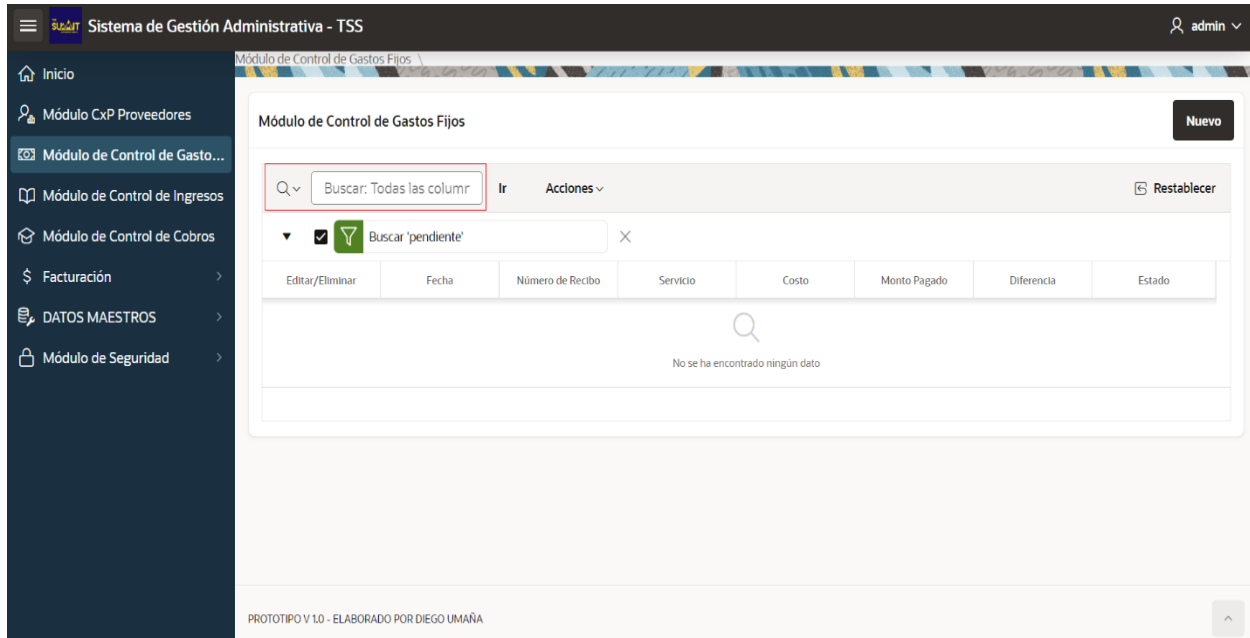
*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite la búsqueda de los registros en el sistema. El usuario se coloca en la barra “Buscar” (resaltada con rojo en la Figura 27).

En este caso, como se observa en la Figura 27, se realizó la búsqueda de pago de servicios pendiente, de los cuales, no se desplegó ninguna lista (esto quiere decir que todos los pagos están al día). Dicha opción también contiene un ícono llamado “Restablecer” para regresar a la lista inicial de servicios y realizar una nueva búsqueda.

## Figura 27

### Propuesta Módulo Control de Gastos Fijos- buscar registro



*Fuente:* Elaboración propia.

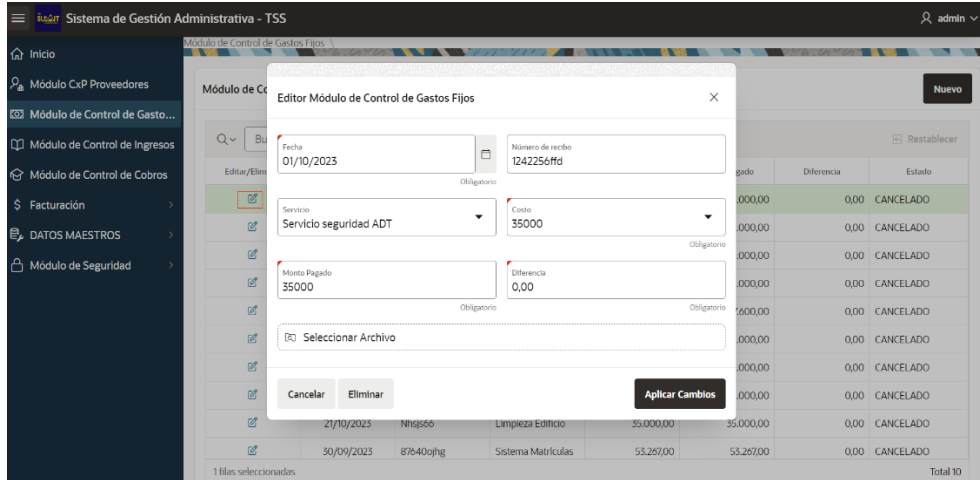
Finalmente, el módulo contiene la opción de editar/eliminar registros. El usuario se coloca sobre el registro que desea editar y se dirige al icono de edición al lado izquierdo (resaltado con rojo en la Figura 28).

Luego, el sistema desplegará la pantalla “Editor Módulo de Control de Gastos Fijos”, en la cual, el usuario tendrá la opción de modificar los datos que se ingresaron al inicio; en caso de que así sea el usuario seleccionará el icono “Aplicar cambios” después de la edición.

En este mismo módulo el usuario podrá eliminar el registro de la lista inicial y cancelar la opción de editar los datos del registro inicial (como se observa en la Figura 28).

## Figura 28

*Propuesta Módulo Control de Gastos Fijos- editar/eliminar registro*



*Fuente:* Elaboración propia.

### Interfaz Módulo Control de Ingresos

La interfaz Control de Ingresos es el módulo donde se llevará la trazabilidad de los pagos recibidos por concepto de “otros ingresos” según la rúbrica por cada estudiante. Esta inicialmente despliega una lista con la fecha, nombre del estudiante, producto adquirido, costo, pago recibido, si existe alguna diferencia, el usuario que ingresó los datos, la cantidad de productos que se adquirió y el monto total; tal como se observa en la Figura 29.

## Figura 29

### Propuesta Módulo Control de Ingresos- menú principal

Editar/Eliminar	Fecha	Estudiante	Producto	Costo	Pago Recibido	Diferencia	Usuario	Cantidad	Monto Total
	01/10/2023	Nancy Caroll...	Uniforme Az...	18.000,00	36.000,00	0,00	ADMIN	2	36.000,00
	02/10/2023	E. Miguel Fer...	Libro Ciencia...	8.000,99	8.000,98	0,00	ROSE	1	8.000,98
	05/10/2023	Juan Perez P...	Uniforme Az...	12.500,00	12.500,00	0,00	UMICK	1	12.500,00
	01/10/2023	Juan Perez P...	Libro Español...	8.000,98	16.001,96	0,00	ADMIN	2	16.001,96
	12/10/2023	Angel Monge Li	Libro FisicaM...	890.078,00	1.780.156,00	0,00	ADMIN	2	1.780.156,00
1 filas seleccionadas									Total 5

*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de añadir un nuevo ingreso a la lista que se observa en la Figura 29. Inicialmente el usuario se dirige al icono “Nuevo”, donde se desplegará el “Editor Módulo de Control de Ingresos”; como se observa en la figura 30. En dicha ventana se podrá incluir la fecha, nombre del estudiante, producto adquirido, costo del producto, cantidad de producto, monto total, pago recibido y si existe alguna diferencia.

## Figura 30

### Propuesta Módulo Control de Ingresos- nuevo ingreso

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de Gestión Administrativa - TSS'. A modal window titled 'Editor Módulo de Control de Ingresos' is open, allowing for the creation of a new record. The form contains the following fields:

- Fecha: 24/10/2023 (Obligatorio)
- Estudiante: Estudiante (dropdown menu, Obligatorio)
- Producto: (dropdown menu, Obligatorio)
- Costo: (dropdown menu, Obligatorio)
- Cantidad: (text input, Obligatorio)
- Monto Total: (text input, Obligatorio)
- Pago Recibido: (text input, Obligatorio)
- Diferencia: (text input, Obligatorio)

Buttons for 'Cancelar' and 'Crear' are located at the bottom of the modal. In the background, a table displays a list of users and their associated amounts:

Usuario	Cantidad	Monto Total
ADMIN	2	36.000,00
ROSE	1	8.000,98
UMICK	1	12.500,00
ADMIN	2	16.001,96
ADMIN	2	1.780.156,00
		Total 5

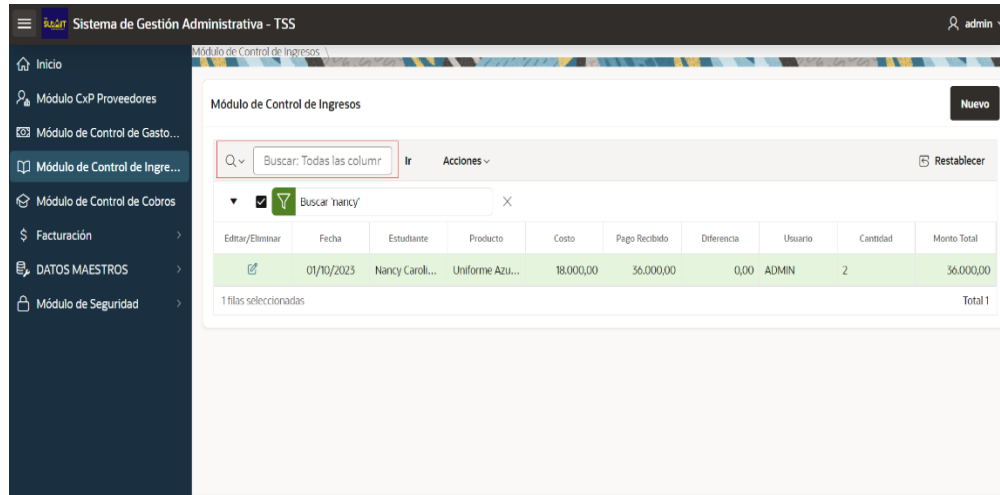
*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite la búsqueda de los registros en el sistema. El usuario se coloca en la barra “Buscar” (resaltada con rojo en la Figura 31).

En este caso, como se observa en la Figura 31, se realizó la búsqueda de ingresos por nombre del estudiante, de los cuales, se desplegó el nombre de la estudiante con los productos que adquirió y el pago realizado. Dicha opción también contiene un icono llamado “Restablecer” para regresar a la lista inicial de ingresos y realizar una nueva búsqueda.

## Figura 31

### Propuesta Módulo Control de Ingresos- buscar ingresos

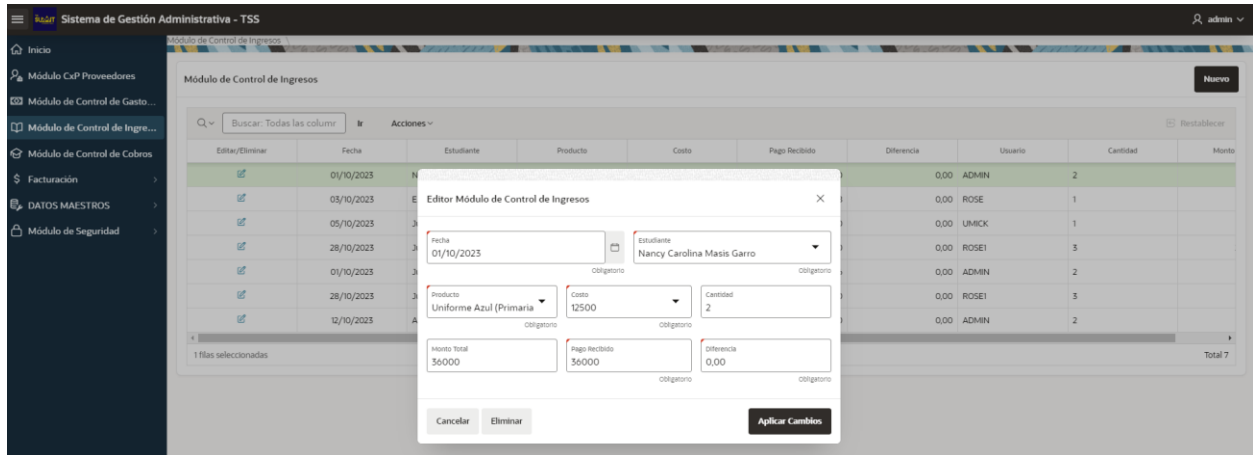


*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar/eliminar ingresos. El usuario se coloca sobre el ingreso que desea editar y se dirige al icono de edición al lado izquierdo (resaltado con rojo en la Figura 32). Luego, el sistema desplegará la pantalla “Editor Módulo de Control de Ingresos”, en la cual, el usuario tendrá la opción de modificar los datos que se ingresaron al inicio; en caso de que así sea el usuario seleccionará el icono “Aplicar cambios” después de la edición. En este mismo módulo el usuario podrá eliminar el ingreso de la lista inicial y cancelar la opción de editar los datos del ingreso (como se observa en la Figura 32).

## Figura 32

*Propuesta Módulo Control de Ingresos- editar/eliminar ingresos*



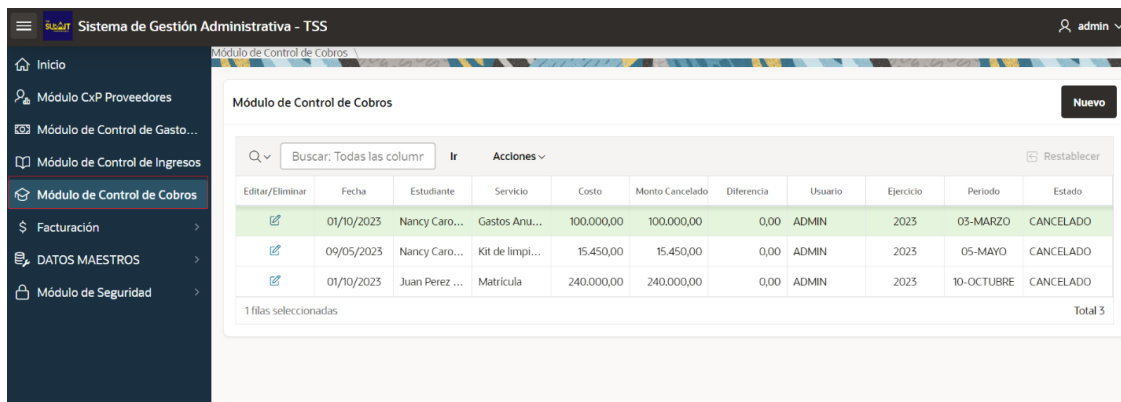
*Fuente: Elaboración propia.*

## Interfaz Módulo Control de Cobros

La interfaz Control de Cobros es el módulo donde se llevará la trazabilidad de los pagos recibidos por concepto de servicios brindados por el centro educativo según la rúbrica por cada estudiante. Esta inicialmente despliega una lista con la fecha, nombre del estudiante, servicio brindado, costo, pago monto cancelado, si existe alguna diferencia, el usuario que ingresó los datos, ejercicio, periodo y el estado; tal como se observa en la Figura 33.

## Figura 33

*Propuesta Módulo Control de Cobros-menú principal*



*Fuente: Elaboración propia.*

Por otro lado, este módulo integra la opción de añadir un nuevo cobro a la lista que se observa en la Figura 33. Inicialmente el usuario se dirige al icono “Nuevo”, donde se desplegará el “Editor Módulo de Control de Cobros”; como se observa en la figura 34. En dicha ventana se podrá incluir periodo, ejercicio, la fecha, nombre del estudiante, servicio brindado, costo del servicio, monto cancelado y si existe alguna diferencia.

### Figura 34

#### *Propuesta Módulo Control de Cobros-nuevo cobro*

Ejercicio	Periodo	Estado
2023	03-MARZO	CANCELADO
2023	05-MAYO	CANCELADO
2023	10-OCTUBRE	CANCELADO
Total 3		

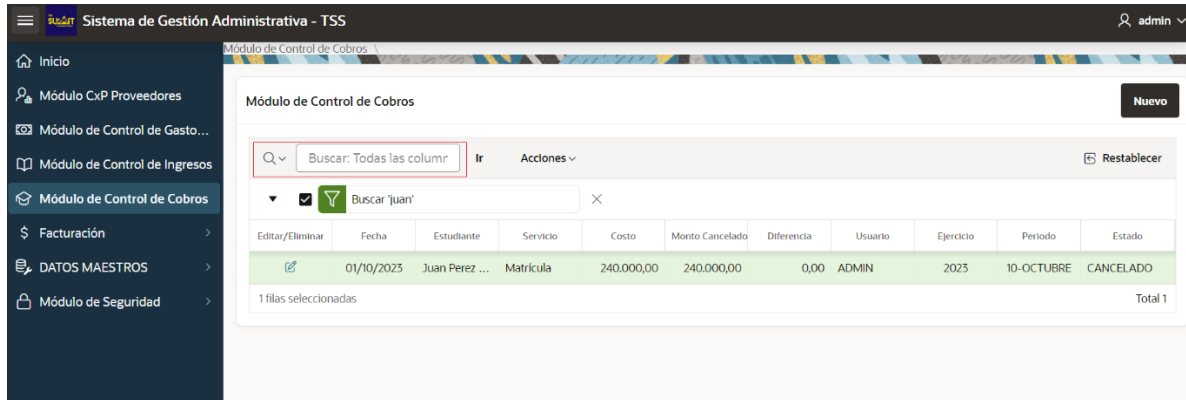
*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite la búsqueda de los cobros en el sistema. El usuario se coloca en la barra “Buscar” (resaltada con rojo en la Figura 35).

En este caso, como se observa en la Figura 35, se realizó la búsqueda de cobros por nombre del estudiante, de los cuales, se desplegó el nombre del estudiante con el servicio brindado. Dicha opción también contiene un icono llamado “Restablecer” para regresar a la lista inicial de cobros y realizar una nueva búsqueda.

## Figura 35

### Propuesta Módulo Control de Cobros- buscar cobro



*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar/eliminar cobros. El usuario se coloca sobre el cobro que desea editar y se dirige al icono de edición al lado izquierdo (resaltado con rojo en la Figura 36).

Luego, el sistema desplegará la pantalla “Editor Módulo de Control de Cobros”, en la cual, el usuario tendrá la opción de modificar los datos que se ingresaron al inicio; en caso de que así sea el usuario seleccionará el icono “Aplicar cambios” después de la edición.

En este mismo módulo el usuario podrá eliminar el cobro de la lista inicial y cancelar la opción de editar los datos del cobro (como se observa en la Figura 36).

**Figura 36**

*Propuesta Módulo Control de Cobros- editar/eliminar cobro*

Ejercicio	Periodo	Estado
2023	03-MARZO	CANCELADO
2023	05-MAYO	CANCELADO
2023	10-OCTUBRE	CANCELADO
		Total 3

*Fuente:* Elaboración propia.

**Interfaz Módulo Facturación – Crear Facturas**

La interfaz facturación- crear facturas es el módulo en el cual se podrán elaborar las facturas a través del sistema. Este inicialmente despliega los datos que debe ingresar el usuario para la creación de facturas, tales como: tipo de cédula, número de cédula, nombre del cliente, correo electrónico, teléfono, provincia, cantón, distrito, otras señas, condición de venta, forma de pago, observaciones y nombre del estudiante; tal como se observa en la Figura 37.

## Figura 37

### Propuesta Módulo Facturación-crear facturas

The screenshot shows the 'Encabezado Factura' (Invoice Header) form. The left sidebar is dark blue with a menu where 'Facturación' is highlighted in red, and 'Crear Factura' is selected. The main form area is white and contains several input fields: 'Número de Factura' (1011), 'Fecha' (24/10/2023), 'Ente' (INSTITUTO BILINGUE ROSELYN SOCIEDAD ANONIMA), 'Cédula Jurídica' (310116144413), 'Tipo Cédula', 'Número de Cédula', 'Nombre Cliente', 'Correo electrónico', 'Teléfono', 'Provincia', 'Cantón', 'Distrito', and 'Otras señas'. A 'Usuario' field shows 'ADMIN'.

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, el sistema permite al usuario guardar la factura creada y agregar los detalles (maestro-detalle) de la factura realizada; tal como se observa en la Figura 38.

## Figura 38

### Propuesta Módulo Facturación- crear facturas (maestro-detalle)

The screenshot shows the 'Nueva Línea' (New Line) form. The left sidebar is dark blue with a menu where 'Facturación' is highlighted in red, and 'Crear Factura' is selected. The main form area is white and contains several input fields: 'Condición de Venta' (Contado), 'Forma de Pago', 'Observaciones', and 'Estudiante'. Below the form is a table with columns: Servicio, Costo Servicio, Producto, Costo Producto, Cantidad, Tipo Descuento, Descuento, Cálculo DESC, Tipo Impuesto, Impuesto, Cálculo IMP, and Monto Total. The table has one row selected. A 'Guardar Factura' button is highlighted in red at the bottom right.

	Servicio	Costo Servicio	Producto	Costo Producto	Cantidad	Tipo Descuento	Descuento	Cálculo DESC	Tipo Impuesto	Impuesto	Cálculo IMP	Monto Total
<input checked="" type="checkbox"/>												

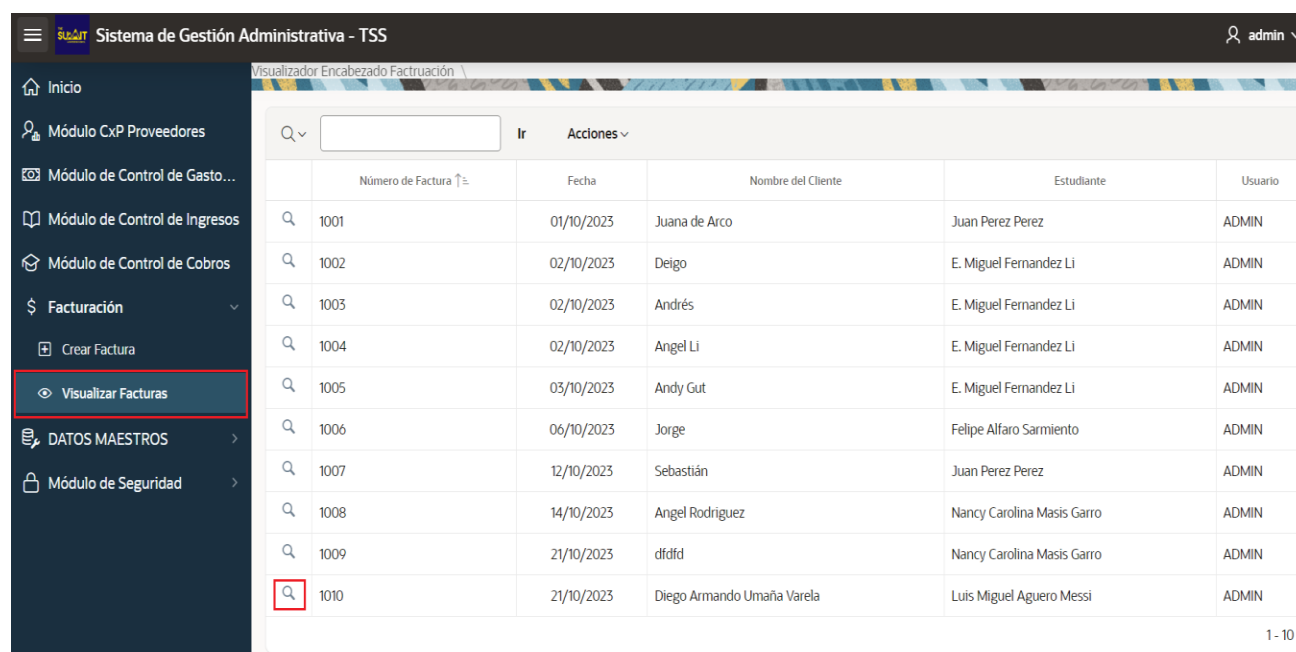
Fuente: Elaboración propia

## Interfaz Módulo Facturación – Visualizar Facturas

La interfaz facturación- visualizar facturas es el módulo donde se detalla el proceso por el cual se visualizan las facturas a través del sistema. Esta inicialmente despliega una lista con las facturas ingresadas al sistema, donde se reflejan los siguientes datos: número de factura, fecha, nombre del cliente, nombre del estudiante y el usuario. Para consultar una factura se debe colocar sobre la factura deseada y seleccionar el icono de la “lupa”; tal como se observa en la Figura 39.

### Figura 39

*Propuesta Módulo Facturación-Visualizar facturas (menú principal)*



	Número de Factura ↑	Fecha	Nombre del Cliente	Estudiante	Usuario
🔍	1001	01/10/2023	Juana de Arco	Juan Perez Perez	ADMIN
🔍	1002	02/10/2023	Deigo	E. Miguel Fernandez Li	ADMIN
🔍	1003	02/10/2023	Andrés	E. Miguel Fernandez Li	ADMIN
🔍	1004	02/10/2023	Angel Li	E. Miguel Fernandez Li	ADMIN
🔍	1005	03/10/2023	Andy Gut	E. Miguel Fernandez Li	ADMIN
🔍	1006	06/10/2023	Jorge	Felipe Alfaro Sarmiento	ADMIN
🔍	1007	12/10/2023	Sebastián	Juan Perez Perez	ADMIN
🔍	1008	14/10/2023	Angel Rodriguez	Nancy Carolina Masis Garro	ADMIN
🔍	1009	21/10/2023	dfdfd	Nancy Carolina Masis Garro	ADMIN
🔍	1010	21/10/2023	Diego Armando Umaña Varela	Luis Miguel Aguero Messi	ADMIN

*Fuente:* Elaboración propia

A continuación, el sistema desplegará los datos de la factura, datos del cliente, condición, auditoría y el detalle de lo facturado (como se observa en la Figura 40 y 41)

## Figura 40

*Propuesta Módulo Facturación-Visualizar facturas (consulta de facturas)*

**Sistema de Gestión Administrativa - TSS** admin

**Datos Cliente**

Estudiante  
Luis Miguel Agüero Messi

Tipo de Cédula  
Físico Nacional

Número de Cédula  
117580006

Nombre  
Diego Armando Umaña Varela

Correo Electrónico  
diegouv99@gmail.com

Número de Teléfono  
83412913

Provincia  
San José

Cantón  
Moravia

Distrito  
San Vicente

Otras señas  
No hay otras señas para dar

**Condición**

Condición de Venta  
Contado

Forma de Pago  
Tarjeta

Descripción  
sin observaciones

*Fuente: Elaboración propia*

Además, cuando el usuario finalice la revisión de la factura se encuentra un icono de “Regresar” para volver al menú principal. (Como se observa en Figura 41).

## Figura 41

*Propuesta Módulo Facturación-Visualizar facturas (regreso menú principal)*

**Sistema de Gestión Administrativa - TSS** admin

**Auditoría**

Usuario  
ADMIN

1r 1. Informe Primario Acciones

Servicio	Costo Servicio	Producto	Costo Producto	Cantidad	Tipo de Descuento	Monto del Descuento	Cálculo del Descuento	Tipo de Impuesto	Monto del Impuesto	Cálculo del Impuesto	Total
Mensualidad	165.000,00	Libro Civica 8vo	800.090,00	2	DESCUENTO BECA 40%	40	706.072,00	IVA 13%	13	137.684,04	1.196.792,04
Gastos Anuales	100.000,00	N/A	0,00	1	REGULAR 10%	10	10.000,00	IVA 13%	13	11.700,00	101.700,00
N/A	0,00	Uniforme Verde	80.009,98	7	SIN DESCUENTO	0	0,00	IVA 13%	13	72.809,08	632.878,94
											<b>1.931.370,98</b>

1 - 3

**Regresar**

*Fuente:* Elaboración propia

### Interfaz Datos Maestros

La interfaz Datos Maestros es donde se almacenará y agregará la información de personas, estudiantes, proveedores y catálogos. Esta inicialmente despliega una lista, ya sea de personas (creación de personas), estudiantes (agregar estudiante, teléfono, dirección y correo electrónico), proveedores (nombre proveedor, teléfono, dirección, correo y los productos) y el catálogo (productos, catálogo de impuestos y catálogo de descuentos).

### Interfaz Datos Maestros-Personas

La interfaz Datos Maestros-Personas es donde se almacenará y agregará la información de las personas en el sistema. Esta inicialmente despliega una lista con el nombre, primer apellido, fecha de nacimiento, cédula y tipo de persona (usuario o estudiante); tal como se observa en la Figura 42.

**Figura 42**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-Personas (menú principal)*

The screenshot shows the main menu on the left with 'DATOS MAESTROS' highlighted. The main content area displays a table of users with the following data:

	Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Fecha de Nacimiento	Cédula	Tipo de Persona
	Mick	Diaz	Castro	28/09/2000	446723627	USUARIO
	E. Miguel	Fernandez	Li	05/10/2005	662386237	ESTUDIANTE
	José Andrés	Vargas	Soto	08/03/2016	76649903	ESTUDIANTE
	Jose Angel	Marin	Lopez	05/10/2005	123456189	USUARIO
	Rose Maria	Cordero	Aguilar	08/10/2005	237628917	USUARIO
	Juan	Perez	Perez	09/08/2023	116453727	ESTUDIANTE
	Nancy Carolina	Masis	Garro	16/09/2023	154689039	ESTUDIANTE
	Felipe	Alfaro	Sarmiento	03/10/2023	999999999	ESTUDIANTE
	U. Michael	Marin	Castro	27/09/2001	773622122	USUARIO
	Angel	Monge	Li	05/10/2023	123456678	ESTUDIANTE
	Luis Miguel	Aguero	Messi	04/10/2023	123456781	ESTUDIANTE
	Diego Armando	Umaña	Varela	07/10/2005	117580006	USUARIO
	Mick	Salas	For	07/09/2003	123456789	USUARIO

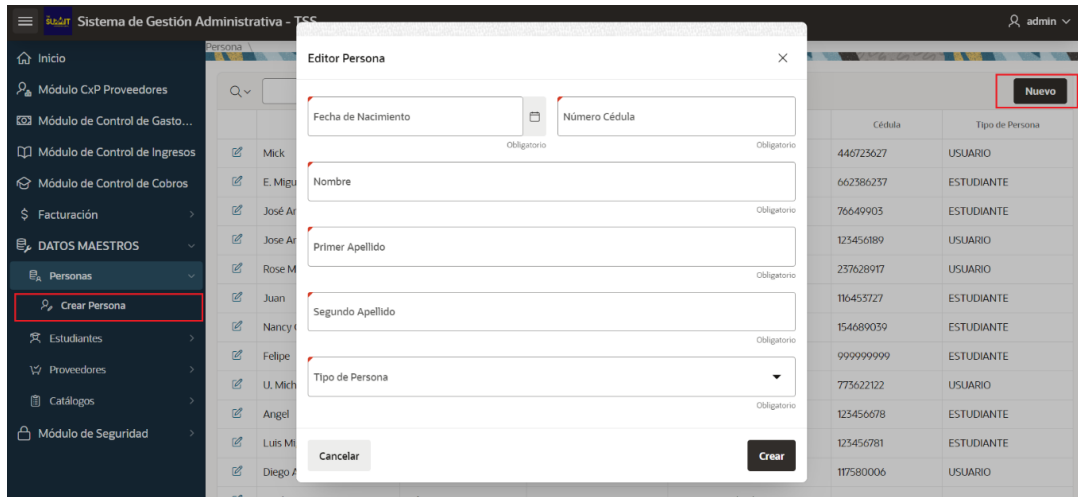
*Fuente:* Elaboración propia

Por otro lado, como se observa en la Figura 43, el módulo de personas es donde se agregarán los datos de estudiantes y usuarios al sistema. Para agregarlos se utiliza el icono

“Nuevo” donde se desplegará el “Editor Persona”, el cual, permite incluir datos de fecha de nacimiento, número de cédula, nombre, primer apellido, segundo apellido y tipo de persona (si es usuario o estudiante).

### Figura 43

*Propuesta Módulo Datos Maestros-nueva persona*



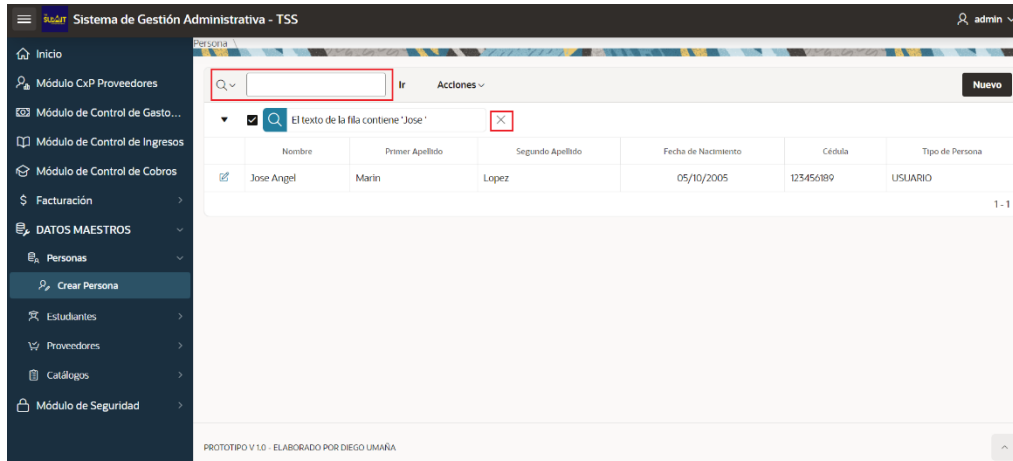
*Fuente:* Elaboración propia

De igual manera, el módulo permite la búsqueda de personas en el sistema. El usuario se coloca en la barra “Buscar” (resaltada con rojo en la Figura 44).

En este caso, como se observa en la Figura 44, se realizó la búsqueda de personas por nombre, la cual, desplegó el nombre y datos ingresados al sistema de la persona. Dicha opción también contiene un icono “X” para regresar a la lista inicial de personas y realizar una nueva búsqueda.

## Figura 44

### Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar persona

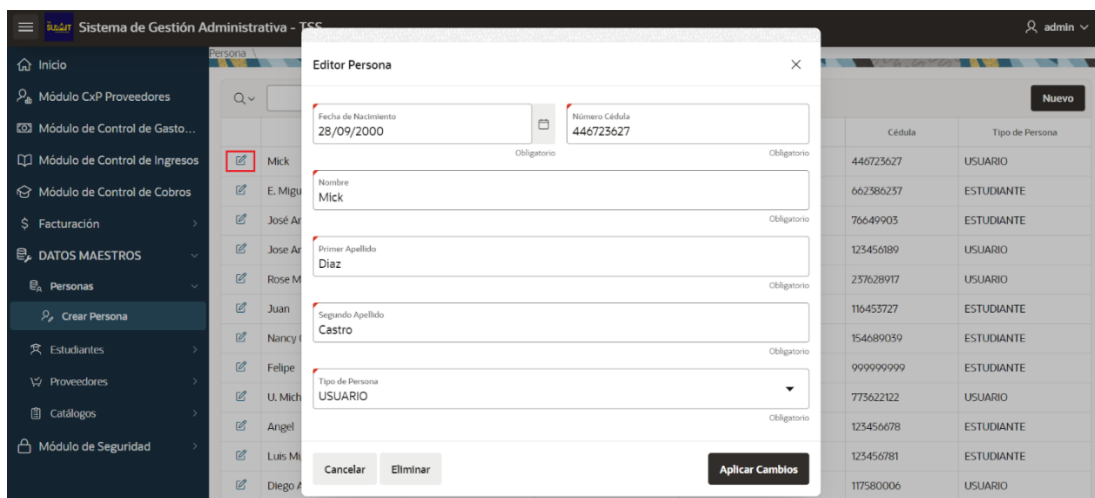


Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el módulo de personas incluye un icono para editar/eliminar a la persona de la lista inicial. Para hacerlo se debe colocar sobre la persona a editar y utilizar el icono de “edición” al lado izquierdo (resaltado con rojo en Figura 45). Allí se desplegará el “Editor Persona”, donde se podrán aplicar los cambios o eliminar el registro de la persona.

## Figura 45

### Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar persona



Fuente: Elaboración propia.

## Interfaz Datos Maestros-Agregar Estudiantes

La interfaz Datos Maestros- Agregar Estudiante es el módulo donde se agregarán los datos de los estudiantes; tales como: agregar estudiantes, teléfono, dirección y correo electrónico. Inicialmente se despliega la lista de estudiantes añadidos y sus datos, por ejemplo: grado del estudiante, fecha de ingreso, nombre del estudiante.; tal como se observa en la Figura 46.

### Figura 46

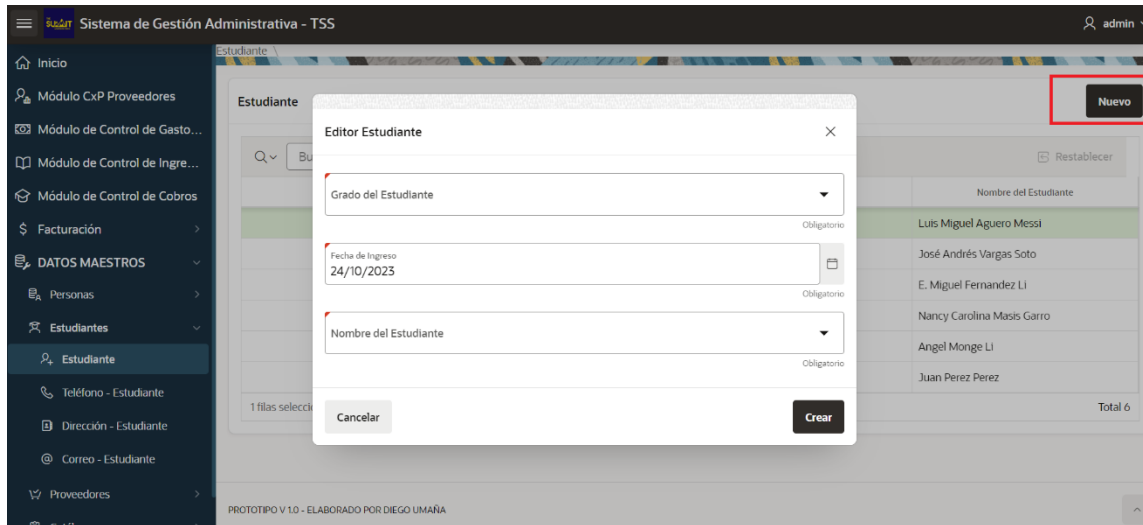
*Propuesta Módulo Datos Maestros-agregar estudiantes (menú principal)*

Editar/Eliminar	Grado del Estudiante	Fecha de Ingreso	Nombre del Estudiante
	Undécimo	20/10/2023	Luis Miguel Agüero Messi
	Kinder	06/09/2023	José Andrés Vargas Soto
	Kinder	15/10/2023	E. Miguel Fernandez Li
	Preparatoria	12/09/2023	Nancy Carolina Masis Garro
	Preparatoria	06/10/2023	Angel Monge Li
	Décimo	09/02/2023	Juan Perez Perez

1 filas seleccionadas Total 6

*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de agregar estudiantes mediante el uso del icono “Nuevo” donde se desplegará el “Editor Estudiante”, el cual, permite incluir el grado del estudiante, fecha de ingreso y nombre completo del estudiante; tal como se observa en la Figura 47.

**Figura 47***Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo estudiante*

*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite realizar la búsqueda del estudiante mediante el uso de la barra búsqueda (resaltada en rojo en Figura 48). Para ello se realizó la búsqueda por el nombre del estudiante. Dicho módulo posee un icono “X” para regresar a la lista inicial cuando se finaliza la búsqueda.

**Figura 48***Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar estudiante*

The screenshot shows a web application interface for searching students. The page title is 'Estudiante' and the user is logged in as 'admin'. A search bar is highlighted with a red box, containing the text 'Buscar: Todas las columnas'. Below the search bar, there is a table with the following data:

Editar/Eliminar	Grado del Estudiante	Fecha de Ingreso	Nombre del Estudiante
	Preparatoria	06/10/2023	Angel Monge Li

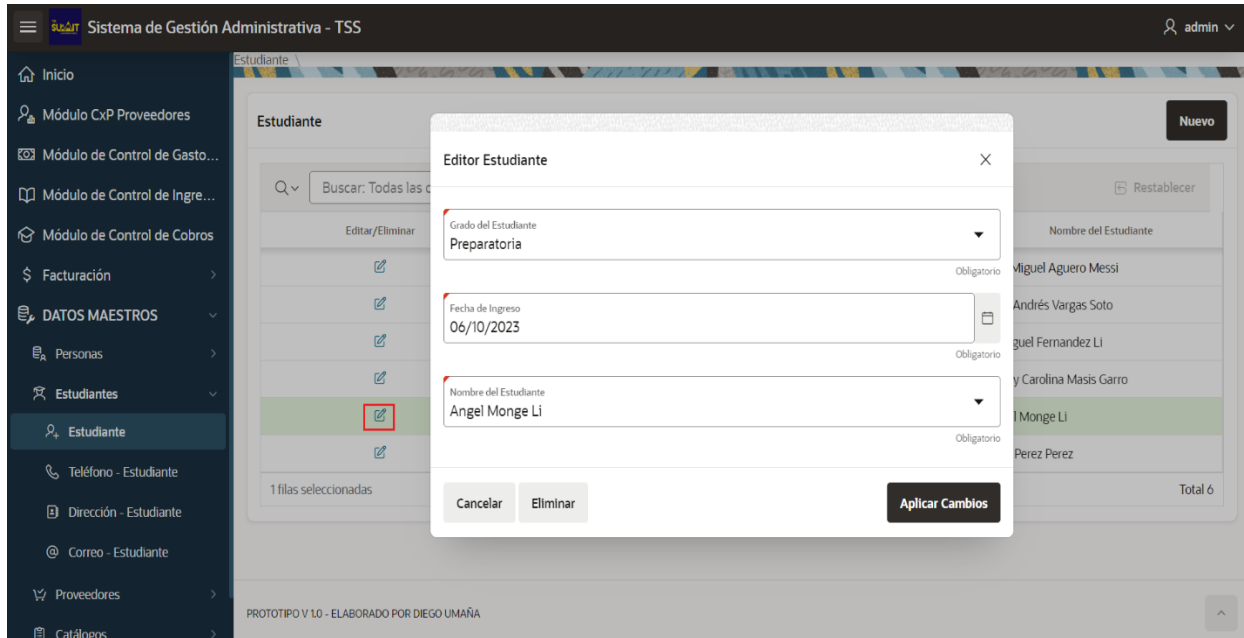
At the bottom of the table, it indicates '1 filas seleccionadas' and 'Total 1'. The interface also includes a 'Nuevo' button, a 'Restablecer' button, and a sidebar with navigation options like 'Inicio', 'Módulo CxP Proveedores', 'Módulo de Control de Gasto...', 'Módulo de Control de Ingre...', 'Módulo de Control de Cobros', 'Facturación', 'DATOS MAESTROS', 'Personas', 'Estudiantes', 'Estudiante', 'Teléfono - Estudiante', 'Dirección - Estudiante', 'Correo - Estudiante', 'Proveedores', and 'Catálogos'.

*Fuente:* Elaboración propia.

Además, se puede editar o eliminar los datos del estudiante que se ingresaron. Para ello se utiliza el icono de edición al lado izquierdo, donde se desplegará el “Editor Estudiante”; tal como se observa en la Figura 49. Allí se pueden aplicar los cambios o eliminar los datos del estudiante ingresado.

**Figura 49**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar estudiante*



*Fuente:* Elaboración propia.

**Interfaz Datos Maestros-Teléfono Estudiante**

La interfaz Datos Maestros-Teléfono Estudiante es el módulo donde se agregará el número de teléfono de los estudiantes. Inicialmente despliega la lista de estudiantes y su número de teléfono; tal como se observa en la Figura 50.

**Figura 50**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-teléfono estudiante (menú principal)*

The screenshot shows the 'Teléfono - Estudiante' module interface. The top navigation bar includes the system name 'Sistema de Gestión Administrativa - TSS' and a user profile 'admin'. The left sidebar menu lists various modules, with 'Teléfono - Estudiante' highlighted in red. The main content area displays a table with columns for 'Nombre' and 'Número de Teléfono'. A search bar and a 'Nuevo' button are visible at the top of the table. The table contains five rows of student data.

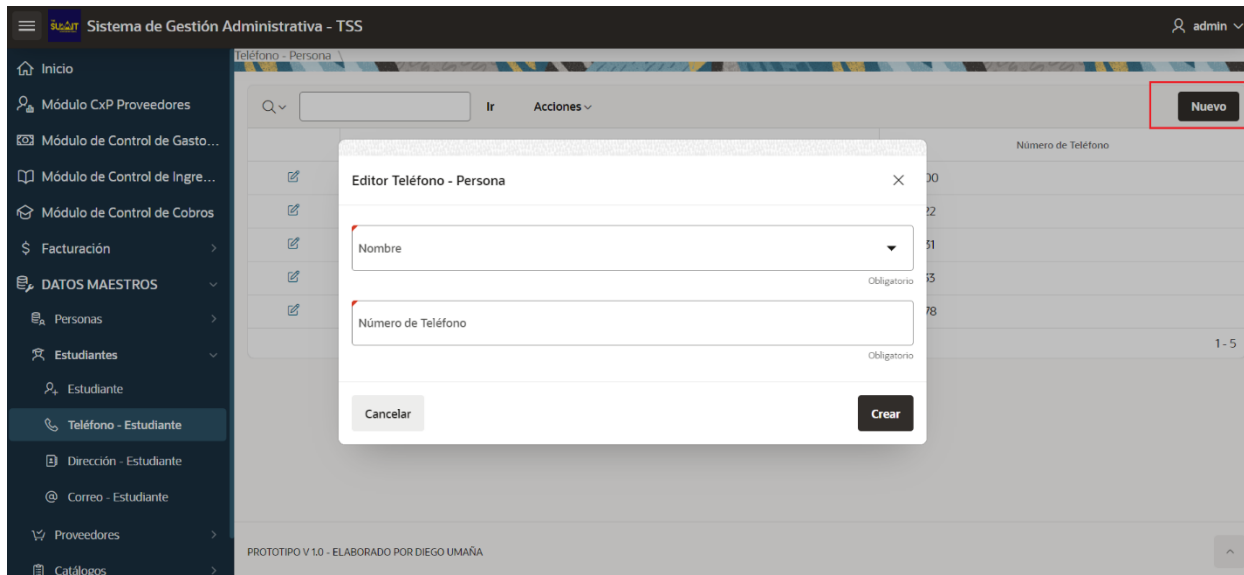
	Nombre	Número de Teléfono
	Nancy Carolina Masis Garro	88772200
	E. Miguel Fernandez Li	62222222
	José Andrés Vargas Soto	87592831
	Felipe Alfaro Sarmiento	22532233
	Juan Perez Perez	22345678

1 - 5

PROTOTIPO V 1.0 - ELABORADO POR DIEGO UMAÑA

*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de agregar el número de teléfono, para esto se utiliza el icono “Nuevo” donde se desplegará el “Editor Teléfono-Persona”, el cual, permite incluir el nombre completo y número de teléfono respectivo; tal como se observa en la Figura 51.

**Figura 51***Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo teléfono estudiante*

*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite realizar la búsqueda del estudiante y el número de teléfono mediante el uso de la barra búsqueda (resaltada en rojo en Figura 52). Para ello se realizó la búsqueda por el nombre del estudiante. Dicho módulo posee un icono de “X” para regresar a la lista inicial cuando se finaliza la búsqueda.

## Figura 52

### Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar teléfono estudiante

El texto de la fila contiene 'felipe'

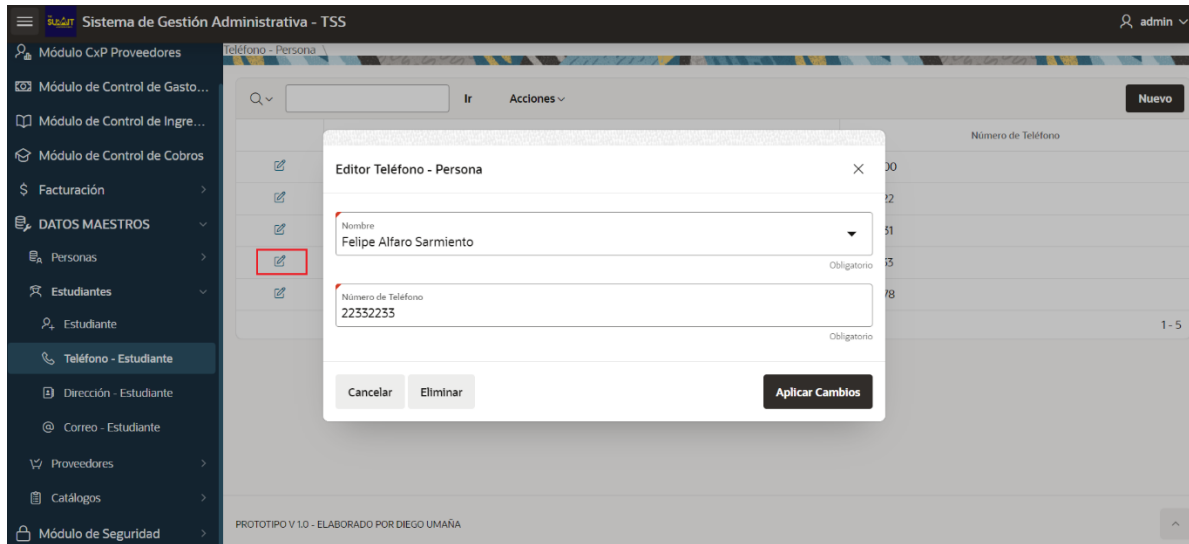
Nombre	Número de Teléfono
Felipe Alfaro Sarmiento	22352233

*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar/eliminar los datos del estudiante y el número de teléfono que se ingresaron. Para ello, se utiliza el icono de “edición” al lado izquierdo, donde se desplegará el “Editor Estudiante”; tal como se observa en la Figura 53. Allí se pueden aplicar los cambios o eliminar los datos del estudiante ingresado.

**Figura 53**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar teléfono estudiante*



*Fuente:* Elaboración propia.

**Interfaz Datos Maestros-Dirección Estudiante**

La interfaz Datos Maestros-Dirección Estudiante es el módulo donde se agregará la zona donde residen los estudiantes. Inicialmente se despliega la lista de estudiantes, la provincia, cantón, distrito y dirección donde residen; tal como se observa en la Figura 54.

## Figura 54

*Propuesta Módulo Datos Maestros-dirección estudiante (menú principal)*

System: Sistema de Gestión Administrativa - TSS | User: admin

Menu: Inicio, Módulo CxP Proveedores, Módulo de Control de Gasto..., Módulo de Control de Ingre..., Módulo de Control de Cobros, Facturación, DATOS MAESTROS (Personas, Estudiantes, Estudiante, Teléfono - Estudiante, **Dirección - Estudiante**, Correo - Estudiante), Proveedores, Catálogos

Persona	Provincia	Cantón	Distrito	Dirección
José Andrés Vargas Soto	San José	Escazú	San Rafael	Avenida Escazú
Nancy Carolina Masis Garro	San José	Moravia	San Vicente	Por el CMI
E. Miguel Fernandez LI	Cartago	Paraiso	Orosi	Por el cerco
Felipe Alfaro Sarmiento	Puntarenas	Golfito	Pavón	por el almacén

Buttons: Ir, Acciones, Nuevo

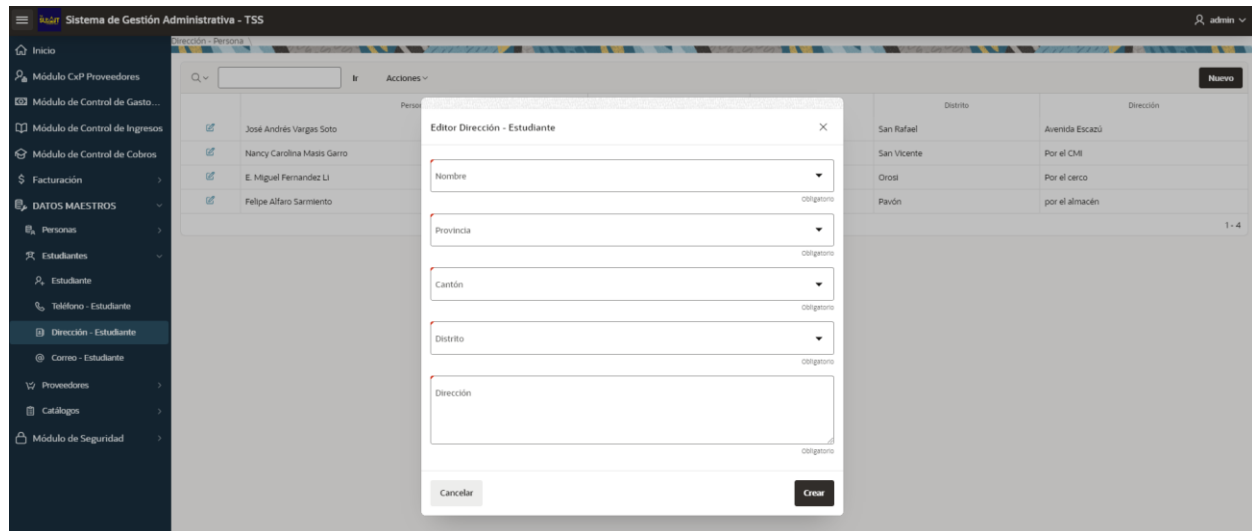
Footer: PROTOTIPO V 1.0 - ELABORADO POR DIEGO UMAÑA

*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de agregar la dirección del estudiante mediante el uso del icono “Nuevo” donde se desplegará el “Editor Dirección - Estudiante”, el cual, permite incluir el nombre completo, provincia, cantón, distrito y dirección del estudiante; tal como se observa en la Figura 55.

## Figura 55

### Propuesta Módulo Datos Maestros-nueva dirección estudiante

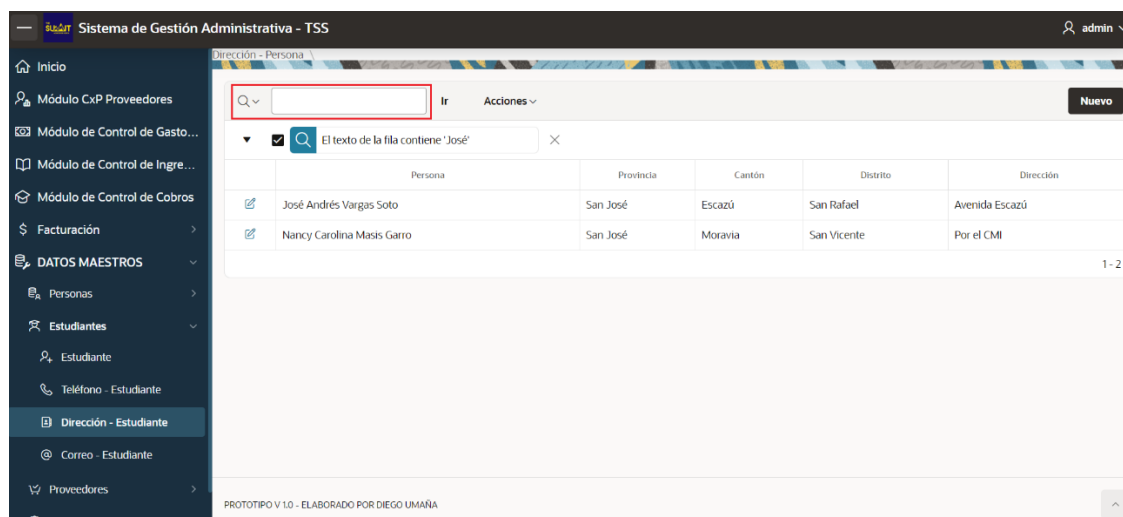


Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite realizar la búsqueda del estudiante y la dirección mediante el uso de la barra búsqueda (resaltada en rojo en Figura 56). Para ello se realizó la búsqueda con la palabra “José”. Dicho módulo posee un icono de “X” para regresar a la lista inicial cuando se finaliza la búsqueda.

## Figura 56

### Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar dirección estudiante

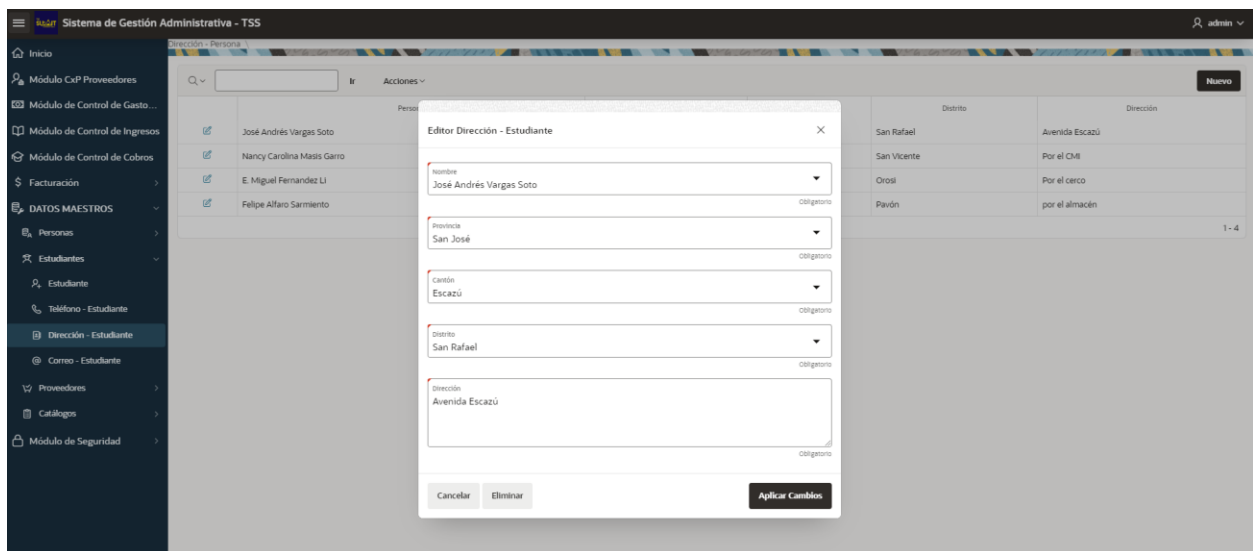


*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar o eliminar los datos del estudiante y la dirección que se ingresaron. Para ello se utiliza el icono de “edición” al lado izquierdo, donde se desplegará el “Editor Dirección-Estudiante”; tal como se observa en la Figura 57. Allí se pueden aplicar los cambios o eliminar los datos del estudiante ingresado.

### Figura 57

*Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar dirección estudiante*



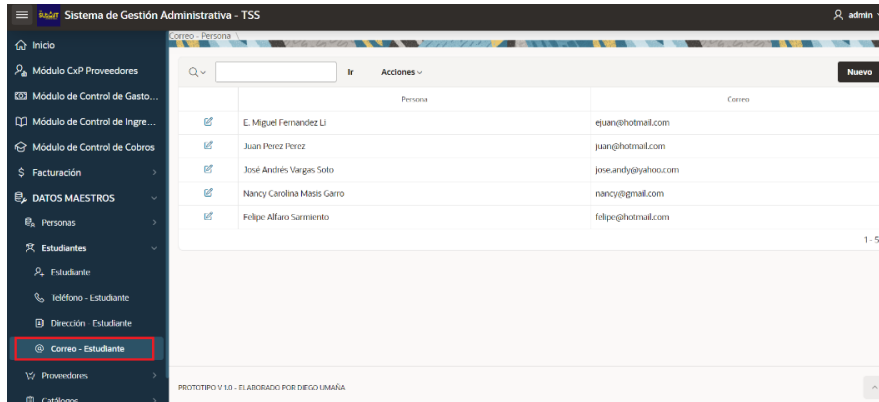
*Fuente:* Elaboración propia.

### Interfaz Datos Maestros-Correo Estudiante

La interfaz Datos Maestros-Correo Estudiante es el módulo donde se agregará el correo electrónico de los estudiantes. Inicialmente se despliega la lista de estudiantes y su correo electrónico; como se observa en la Figura 58.

## Figura 58

*Propuesta Módulo Datos Maestros-correo estudiante (menú principal)*

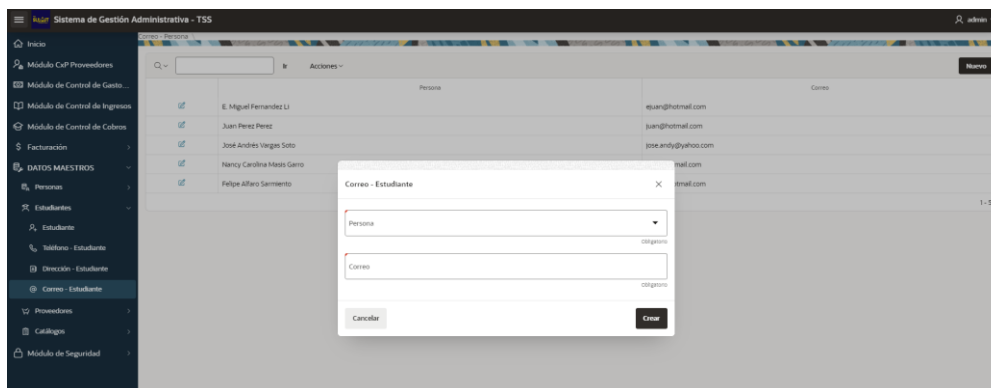


*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de agregar el correo del estudiante mediante el uso del icono “Nuevo” donde se desplegará el “Correo - Estudiante”, el cual, permite incluir el nombre completo y correo electrónico del estudiante; tal como se observa en la Figura 59.

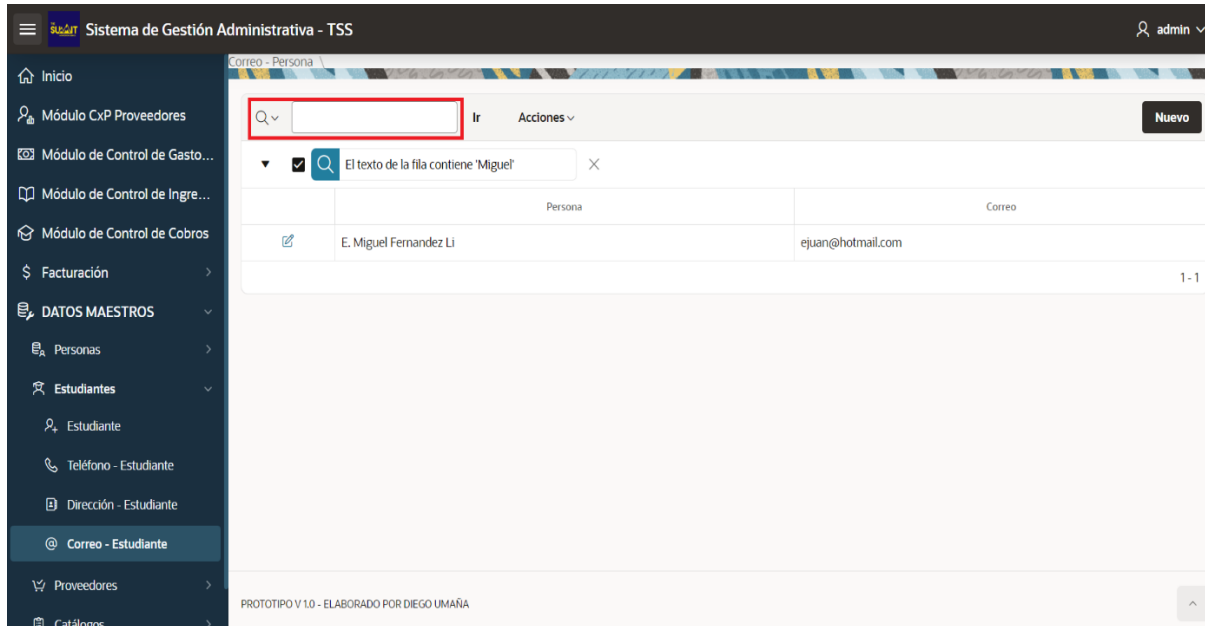
## Figura 59

*Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo correo estudiante*



*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite realizar la búsqueda del estudiante y el correo electrónico mediante el uso de la barra búsqueda (resaltada en rojo en Figura 60). Para ello se realizó la búsqueda por el nombre del estudiante. Dicho módulo posee un icono de “X” para regresar a la lista inicial cuando se finaliza la búsqueda.

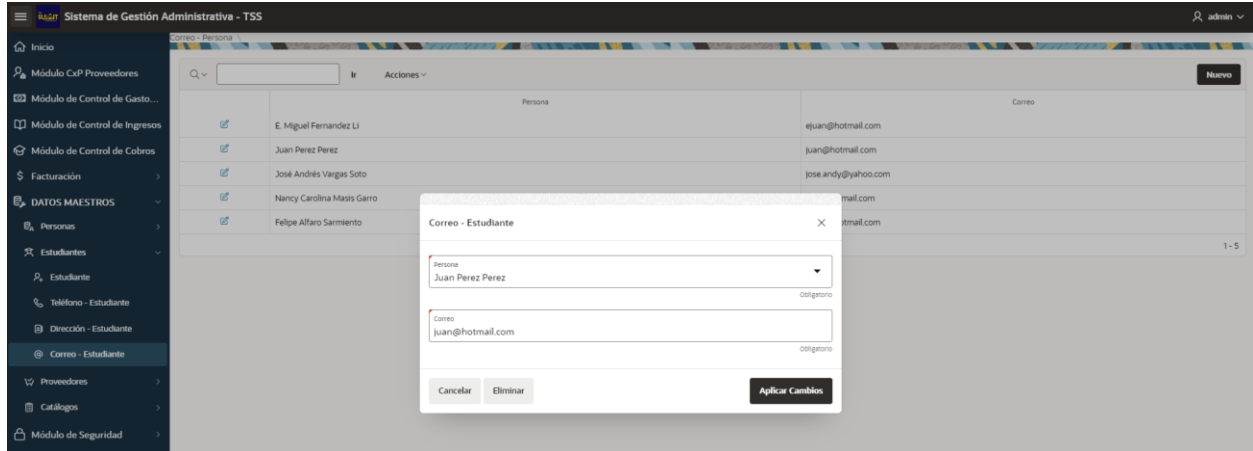
**Figura 60***Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar correo estudiante*

*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar o eliminar los datos del estudiante y el correo electrónico que se ingresaron. Para ello, se utiliza el icono de “edición” al lado izquierdo, donde se desplegará el icono “Correo - Estudiante”; tal como se observa en la Figura 61. Allí se pueden aplicar los cambios o eliminar los datos del estudiante ingresado y el correo.

## Figura 61

*Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar correo estudiante*



*Fuente:* Elaboración propia.

### **Interfaz Datos Maestros-Agregar Proveedores**

La interfaz Datos Maestros- Agregar Proveedores es el módulo donde se agregarán los datos de los proveedores. Inicialmente se despliega la lista con el nombre del proveedor, tipo de cédula, número de cédula, fecha de ingreso, nombre del contacto, teléfono del contacto, correo del contacto y tipo de proveedor; como se observa en la Figura 62.

**Figura 62**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-Agregar Proveedores (menú principal)*

The screenshot displays the 'Proveedores' module within the 'Sistema de Gestión Administrativa - TSS'. The interface features a sidebar menu on the left with 'Proveedores' highlighted. The main content area shows a table of providers with columns for Name, ID Type, ID Number, Entry Date, Contact Name, Contact Phone, Contact Email, and Provider Type. A 'Nuevo' button is located in the top right corner of the table area.

	Nombre	Tipo de Cédula	Número de Cédula	Fecha de Ingreso	Nombre del Contacto	Teléfono del Contacte	Correo del Contacto	Tipo de Proveedor
	ICE	Jurídica	55218765	05/09/2023	Harold Miranda	84523445	ja.miranda@ic...	SERVICIOS
	CNFL	Jurídica	198987676	14/04/2009	Miguel Salas	22345678	msalas@cnfl.c...	SERVICIOS
	Santillana	Jurídica	31015670	16/09/2023	Arturo Ramos	22897851	arturo@santill...	PRODUCTOS
	Uniformes Gen...	Jurídica	36653900	05/03/2013	Jairo Salas	53423443	Jairo@gmail.com	PRODUCTOS
	Acueductos y ...	Jurídica	52029019	17/09/2023	William Castro	22354455	wcastro@aya.c...	SERVICIOS
	OXY APPS	Jurídica	58876990	30/09/2023	Mario Redondo	42345678	mario@oxy.apps	SERVICIOS
	ADT Seguridad	Jurídica	32345678	30/09/2023	Javier Solano	88975243	javier@adt.com	SERVICIOS
	Limpieza Fallas	Jurídica	398765432	05/10/2023	Julio Fallas	22321231	julio@dd.com	SERVICIOS
	N/A	Física	11111111	14/10/2023	N/A	20000000	noaplica@noa...	PRODUCTOS

1 filas seleccionadas Total 9

*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de agregar un nuevo proveedor mediante el uso del icono “Nuevo” donde se desplegará el “Editor Proveedor”, el cual permite incluir el nombre del proveedor, tipo de proveedor, tipo de cédula, número de cédula, nombre del contacto, teléfono del contacto y correo del contacto; tal como se observa en la Figura 63.

**Figura 63***Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo proveedor*

Nombre del Contacto	Correo del Contacto	Tipo de Proveedor
443	ja.miranda@ic...	SERVICIOS
678	msalas@cnfl.c...	SERVICIOS
851	arturo@sanill...	PRODUCTOS
443	Jairo@gmail.com	PRODUCTOS
455	wcastro@aya.c...	SERVICIOS
678	mario@oxy.apps	SERVICIOS
245	javier@adt.com	SERVICIOS
231	julio@dd.com	SERVICIOS
0000	noaplica@noa...	PRODUCTOS

*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite realizar la búsqueda del proveedor mediante el uso de la barra búsqueda (resaltada en rojo en Figura 64). Para ello se realizó la búsqueda por el nombre del proveedor. Dicho módulo posee un icono de “X” para regresar a la lista inicial cuando se finaliza la búsqueda.

## Figura 64

### Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar proveedor

The screenshot displays the 'Proveedor' module interface. On the left is a dark sidebar with navigation options including 'Inicio', 'Módulo CxP Proveedores', 'Módulo de Control de Gasto...', 'Módulo de Control de Ingre...', 'Módulo de Control de Cobros', 'Facturación', 'DATOS MAESTROS', 'Personas', 'Estudiantes', 'Proveedores', and 'Proveedor' (highlighted). The main content area shows a search bar with the text 'Buscar: Todas las column...' and a 'Restablecer' button. Below the search bar is a table with the following data:

	Nombre	Tipo de Cédula	Número de Cédula	Fecha de Ingreso	Nombre del Contacto	Teléfono del Contacto	Correo del Contacto	Tipo de Proveedor
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ICE	Jurídica	33218765	05/09/2023	Harold Miranda	84323443	ja.miranda@ice...	SERVICIOS

At the bottom of the table, it indicates '1 filas seleccionadas' and 'Total 1'. A footer note reads 'PROTOTIPO V 1.0 - ELABORADO POR DIEGO UMAÑA'.

*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar o eliminar los datos del proveedor que se ingresaron. Para ello se utiliza el icono de “edición” al lado izquierdo, donde se desplegará el icono “Editor Proveedor”; tal como se observa en la Figura 65. Allí se pueden aplicar los cambios o eliminar los datos del proveedor.

## Figura 65

*Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar proveedor*

The screenshot shows the 'Sistema de Gestión Administrativa - TSS' interface. The left sidebar contains a menu with options like 'Inicio', 'Módulo CxP Proveedores', 'Módulo de Control de Gasto...', 'Módulo de Control de Ingre...', 'Módulo de Control de Cobros', 'Facturación', 'DATOS MAESTROS', 'Personas', 'Estudiantes', 'Proveedores', 'Teléfono - Proveedor', 'Dirección - Proveedor', 'Correo - Proveedor', and 'Productos - Proveedor'. The main area displays the 'Proveedor' module with a search bar and a list of providers. A modal window titled 'Editor Proveedor' is open, showing a form for editing a provider. The form includes the following fields:

- Nombre del Proveedor: ICE (Obligatorio)
- Tipo de Proveedor: SERVICIOS
- Tipo de Cedula: Juridica (Obligatorio)
- Número de Cedula: 33218765 (Obligatorio)
- Nombre del Contacto: Harold Miranda (Obligatorio)
- Teléfono del Contacto: 84323443 (Obligatorio)
- Correo del Contacto: ja.miranda@ice.co.cr (Obligatorio)

Buttons at the bottom of the modal are 'Cancelar', 'Eliminar', and 'Aplicar Cambios'. The background table shows a list of providers with columns for 'Nombre del Contacto', 'Correo del Contacto', and 'Tipo de Proveedor'.

*Fuente:* Elaboración propia.

### **Interfaz Datos Maestros-Teléfono Proveedor**

La interfaz Datos Maestros-Teléfono Proveedor es el módulo donde se agregará el número de teléfono de los proveedores. Inicialmente despliega la lista de proveedores y su número de teléfono; tal como se observa en la Figura 66.

**Figura 66**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-teléfono proveedor (menú principal)*

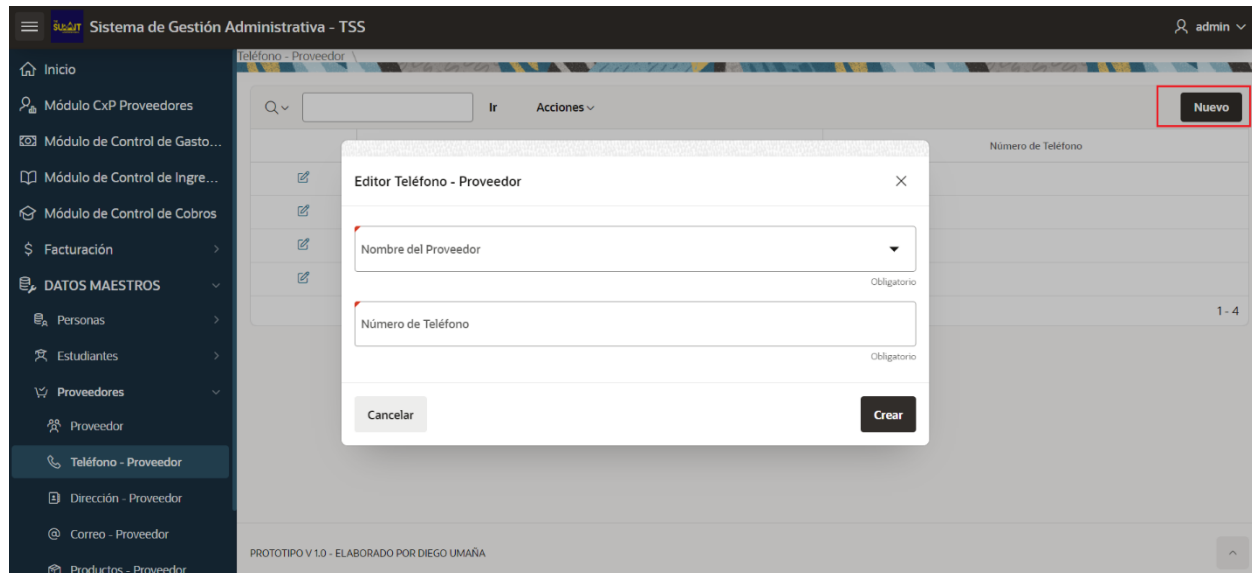
The screenshot shows the 'Teléfono - Proveedor' module interface. The top navigation bar includes the system name 'Sistema de Gestión Administrativa - TSS' and a user profile 'admin'. A sidebar menu on the left lists various modules, with 'Teléfono - Proveedor' highlighted in red. The main content area features a search bar, a 'Nuevo' button, and a table with the following data:

	Nombre del Proveedor	Número de Teléfono
	Santillana	87890782
	Santillana	87689075
	Uniformes Genesys	26339285
	Limpieza Fallas	88789808

At the bottom right of the table, there is a pagination indicator '1 - 4'. The footer of the page reads 'PROTOTIPO V 1.0 - ELABORADO POR DIEGO UMAÑA'.

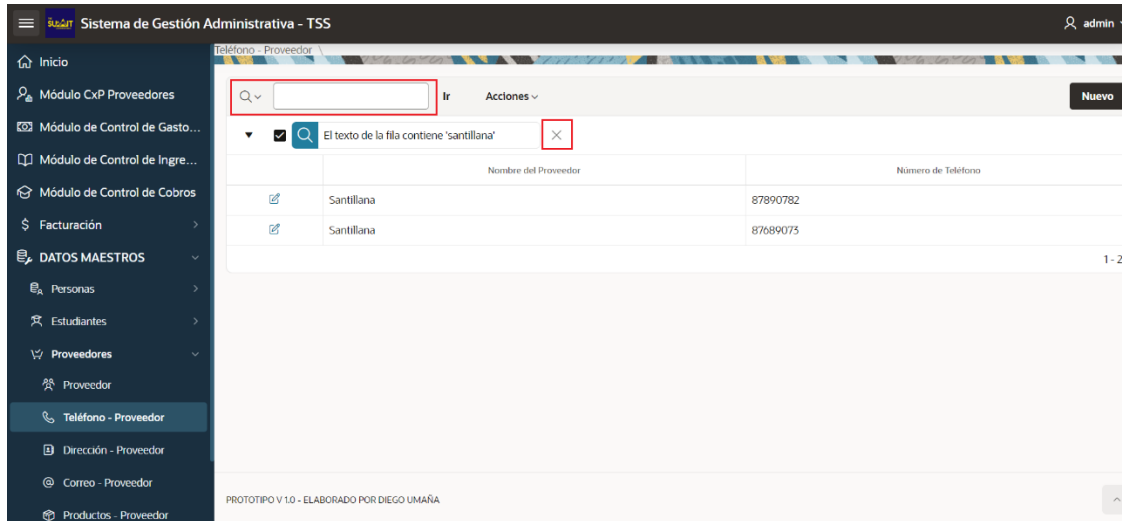
*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de agregar el número de teléfono mediante el uso del icono “Nuevo” donde se desplegará el “Editor Teléfono-Proveedor”, el cual, permite incluir el nombre completo y número de teléfono respectivo; tal como se observa en la Figura 67.

**Figura 67***Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo teléfono proveedor*

*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite realizar la búsqueda del proveedor y el número de teléfono mediante el uso de la barra búsqueda (resaltada en rojo en Figura 68). Para ello se realizó la búsqueda por el nombre del proveedor. Dicho módulo posee un icono de “X” para regresar a la lista inicial cuando se finaliza la búsqueda.

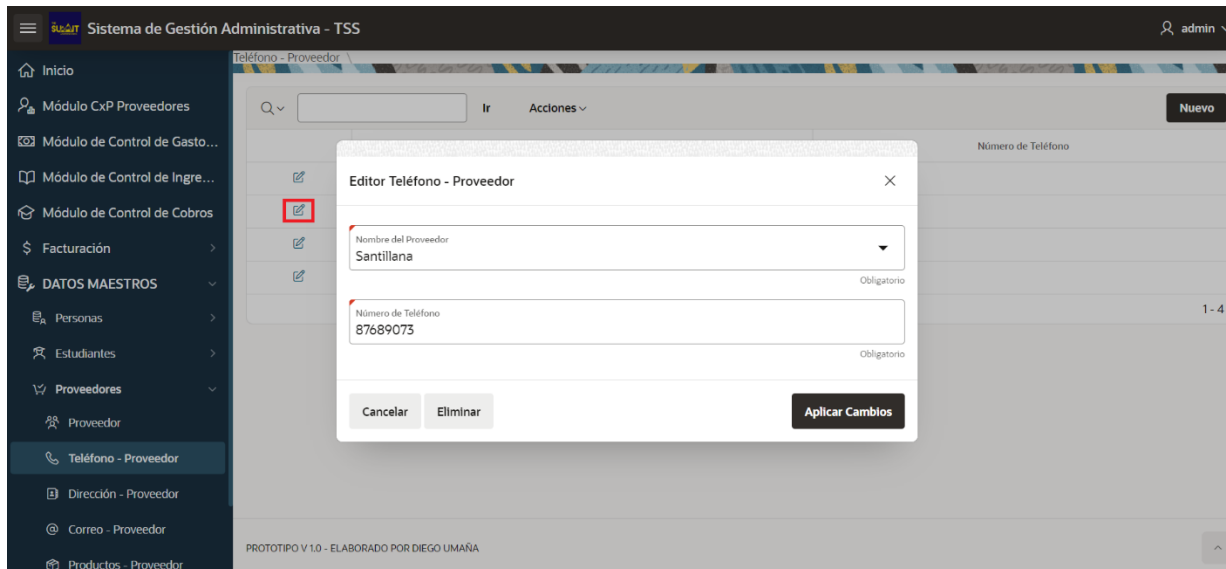
**Figura 68***Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar teléfono proveedor*

*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar/eliminar los datos del proveedor y el número de teléfono que se ingresaron. Para ello se utiliza el icono de “edición” al lado izquierdo, donde se desplegará el “Editor Teléfono-Proveedor”; tal como se observa en la Figura 69. Allí se pueden aplicar los cambios o eliminar los datos de número de proveedores ingresado.

**Figura 69**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar teléfono proveedor*



*Fuente:* Elaboración propia.

**Interfaz Datos Maestros-Dirección Proveedor**

La interfaz Datos Maestros-Dirección Proveedor es el módulo donde se agregará la zona donde se ubican los proveedores. Inicialmente se despliega la lista del proveedor, la provincia, cantón, distrito y dirección donde se ubica; tal como se observa en la Figura 70.

## Figura 70

*Propuesta Módulo Datos Maestros-dirección proveedor (menú principal)*

The screenshot shows the 'Dirección - Proveedor' module interface. The sidebar menu on the left includes options like 'Inicio', 'Módulo CxP Proveedores', 'Módulo de Control de Gasto...', 'Módulo de Control de Ingre...', 'Módulo de Control de Cobros', 'Facturación', 'DATOS MAESTROS', 'Personas', 'Estudiantes', 'Proveedores', 'Proveedor', 'Teléfono - Proveedor', 'Dirección - Proveedor' (highlighted with a red box), 'Correo - Proveedor', and 'Productos - Proveedor'. The main content area features a search bar, a 'Nuevo' button, and a table with the following data:

Proveedor	Provincia	Cantón	Distrito	Dirección
Acueductos y Alcantarillados (AYA)	San José	Santa Ana	Pozos	Por el tanque de Agua

At the bottom of the page, it says 'PROTOTIPO V 1.0 - ELABORADO POR DIEGO UMAÑA'.

*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de agregar la dirección del proveedor mediante el uso del icono “Nuevo” donde se desplegará el “Editor Dirección-Proveedor”, el cual, permite incluir el nombre, provincia, cantón, distrito y dirección del proveedor; tal como se observa en la Figura 71.

## Figura 71

### Propuesta Módulo Datos Maestros-nueva dirección proveedor

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de Gestión Administrativa'. A modal window titled 'Editor Dirección - Proveedor' is open, displaying a form with the following fields:

- Proveedor (Obligatorio)
- Provincia (Obligatorio)
- Cantón (Obligatorio)
- Distrito (Obligatorio)
- Dirección (Obligatorio)

Buttons for 'Cancelar' and 'Crear' are at the bottom of the modal. In the background application, a 'Nuevo' button is highlighted with a red box.

Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite realizar la búsqueda del proveedor y la dirección mediante el uso de la barra búsqueda (resaltada en rojo en Figura 72). Para ello se realizó la búsqueda por el nombre del proveedor. Dicho módulo posee un icono de “X” para regresar a la lista inicial cuando se finaliza la búsqueda.

## Figura 72

### Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar dirección proveedor

The screenshot shows the search results for 'Dirección - Proveedor' in the 'Sistema de Gestión Administrativa - TSS'. A search bar is highlighted in red. The search results table is as follows:

Proveedor	Provincia	Cantón	Distrito	Dirección
Acueductos y Alcantarillados (AYA)	San José	Santa Ana	Pozos	Por el tanque de Agua

A search filter is active, showing 'El texto de la fila contiene 'AYA''. A red box highlights the search icon and a close button (X) for the filter.

*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar o eliminar los datos del proveedor y la dirección que se ingresó. Para ello se utiliza el icono de “edición” al lado izquierdo, donde se desplegará el “Editor Dirección-Proveedor”; tal como se observa en la Figura 73. Allí se pueden aplicar los cambios o eliminar los datos de dirección del proveedor ingresado.

### Figura 73

*Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar dirección proveedor*

Editor Dirección - Proveedor

Proveedor  
Acueductos y Alcantarillados (AYA) Obligatorio

Provincia  
San José Obligatorio

Cantón  
Santa Ana Obligatorio

Distrito  
Pozos Obligatorio

Dirección  
Por el tanque de Agua Obligatorio

Cancelar Eliminar Aplicar Cambios

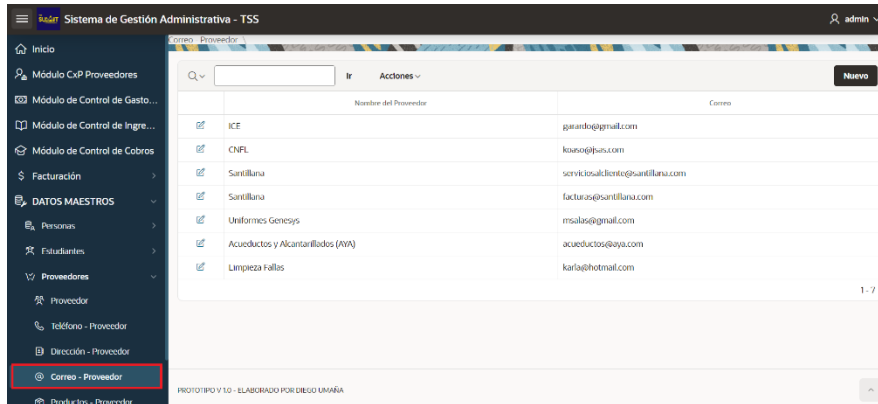
*Fuente:* Elaboración propia.

### Interfaz Datos Maestros-Correo Proveedor

La interfaz Datos Maestros-Correo Proveedor es el módulo donde se agregará el correo electrónico del proveedor. Inicialmente se despliega la lista de este y su correo electrónico; como se observa en la Figura 74.

## Figura 74

*Propuesta Módulo Datos Maestros-correo proveedor (menú principal)*

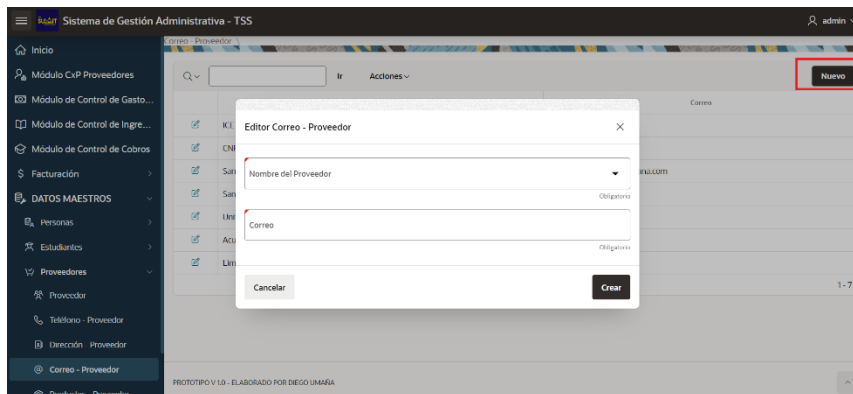


*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de agregar el correo del proveedor mediante el uso del icono “Nuevo” donde se desplegará el “Editor Correo-Proveedor”, el cual, permite incluir el nombre completo y correo electrónico del proveedor; tal como se observa en la Figura 75.

## Figura 75

*Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo correo proveedor*



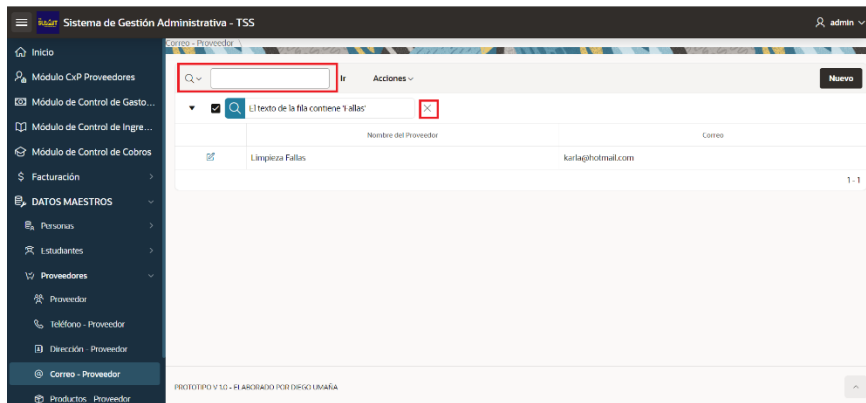
*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite realizar la búsqueda del proveedor y el correo electrónico mediante el uso de la barra búsqueda (resaltada en rojo en Figura 76). Para ello se

realizó la búsqueda por el nombre del proveedor. Dicho módulo posee un icono de “X” para regresar a la lista inicial cuando se finaliza la búsqueda.

## Figura 76

### *Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar correo proveedor*

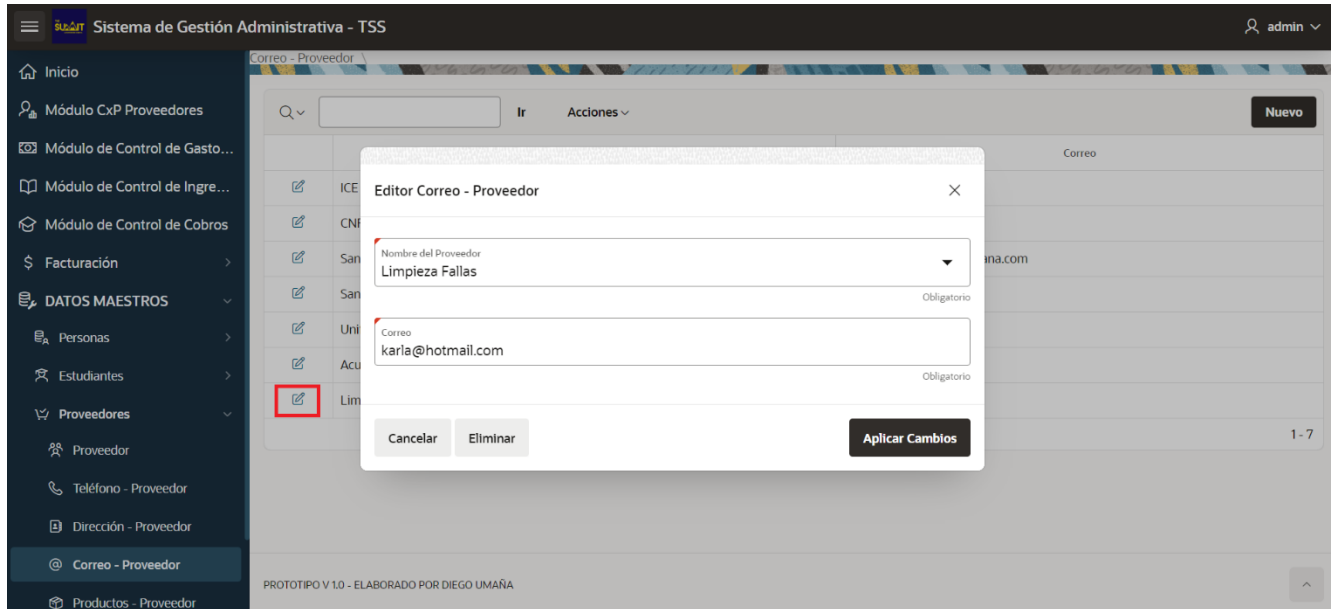


*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar o eliminar los datos del proveedor y el correo electrónico que se ingresaron. Para ello se utiliza el icono de “edición” al lado izquierdo, donde se desplegará el icono “Editor Correo -Estudiante”; tal como se observa en la Figura 77. Allí se pueden aplicar los cambios o eliminar los datos del proveedor ingresado y el correo.

**Figura 77**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar correo proveedor*



*Fuente:* Elaboración propia.

**Interfaz Datos Maestros-Productos Proveedor**

La interfaz Datos Maestros-Productos Proveedor es el módulo donde se agregarán los productos que se adquieren de los diferentes proveedores. Inicialmente se despliega la lista con el nombre del proveedor, producto y precio; como se observa en la Figura 78.

## Figura 78

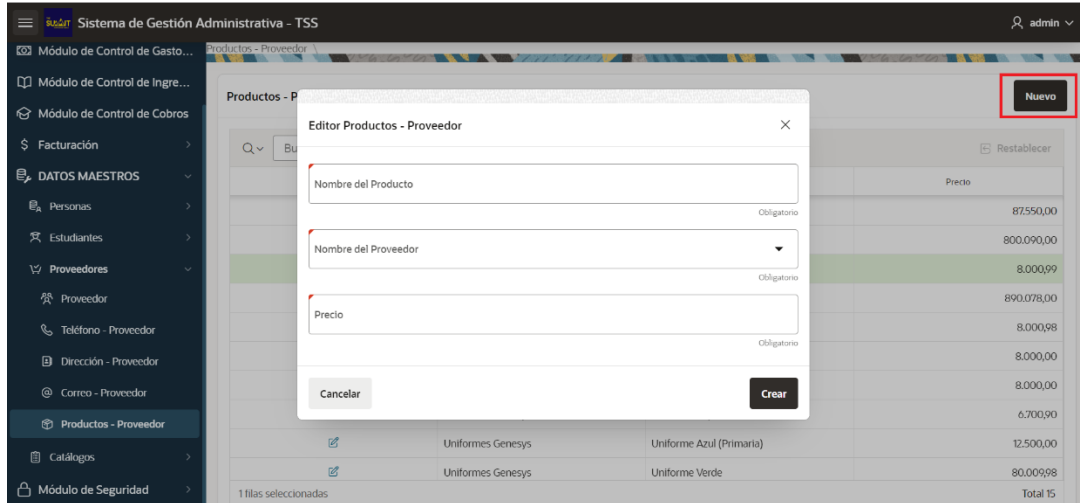
*Propuesta Módulo Datos Maestros-Productos Proveedor (menú principal)*

Productos - Proveedor

Q Buscar: Todas las columnas Ir Acciones Restablecer			
	Nombre del Proveedor	Nombre del Producto	Precio
	ICE	Internet	87550,00
	Santillana	Libro Civica 8vo	800.090,00
	Santillana	Libro Ciencias 8vo	8.000,99
	Santillana	Libro FísicaMate	890.078,00
	Santillana	Libro Español 8vo	8.000,98
	Santillana	Libro Química 8vo	8.000,00
	Santillana	Libro Matemática 8vo	8.000,00
	Uniformes Genesys	Uniforme Rojo	6.700,90
	Uniformes Genesys	Uniforme Azul (Primaria)	12.500,00
	Uniformes Genesys	Uniforme Verde	80.009,98
1 filas seleccionadas			Total 15

*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de agregar los productos del proveedor mediante el uso del icono “Nuevo” donde se desplegará el “Editor Productos-Proveedor”, el cual, permite incluir el producto, proveedor y precio; tal como se observa en la Figura 79.

**Figura 79***Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo producto proveedor*

*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite realizar la búsqueda del proveedor y el producto mediante el uso de la barra búsqueda (resaltada en rojo en Figura 80). Para ello se realizó la búsqueda por el nombre del proveedor. Dicho módulo posee un icono de “X” para regresar a la lista inicial cuando se finaliza la búsqueda.

## Figura 80

### Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar producto proveedor

The screenshot displays the 'Productos - Proveedor' interface. At the top, there is a search bar with the text 'Buscar: Todas las columnas' and a 'Restablecer' button. Below the search bar, a filter dropdown is set to 'Buscar: Uniformes'. The main area contains a table with the following data:

	Nombre del Proveedor	Nombre del Producto	Precio
	Uniformes Genesys	Uniforme Rojo	6.700,90
	Uniformes Genesys	Uniforme Azul (Primaria)	12.500,00
	Uniformes Genesys	Uniforme Verde	80.009,98

At the bottom of the table, it indicates '1 filas seleccionadas' and a 'Total 3'.

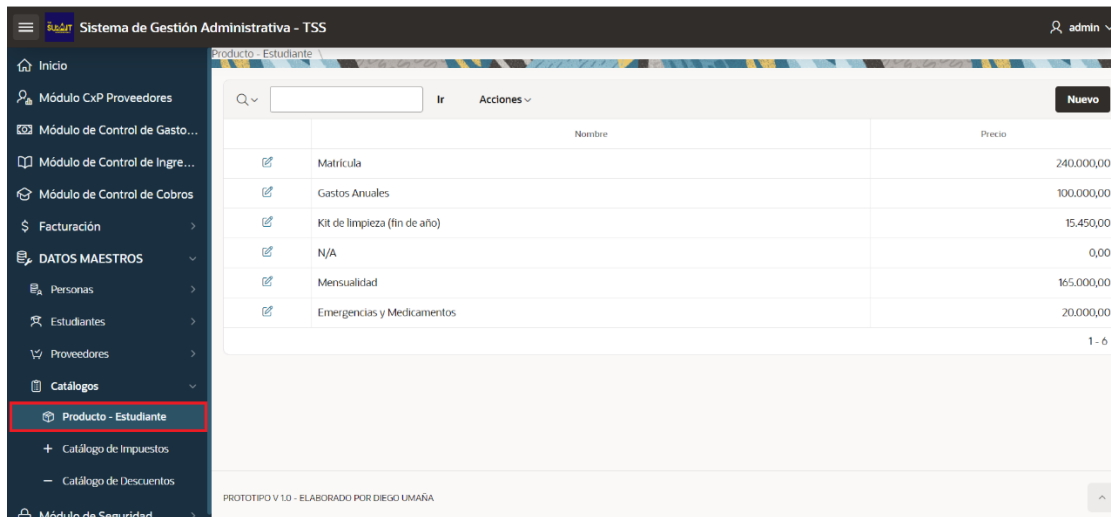
*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar o eliminar los datos del proveedor y el producto que se ingresaron. Para ello se utiliza el icono de “edición” al lado izquierdo, donde se desplegará el icono “Editor Productos-Estudiante”; tal como se observa en la Figura 81. Allí se pueden aplicar los cambios o eliminar los datos del proveedor ingresado y el producto.



**Figura 82**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-Catálogos-Producto - Estudiante (menú principal)*



	Nombre	Precio
	Matrícula	240.000,00
	Gastos Anuales	100.000,00
	KIT de limpieza (fin de año)	15.450,00
	N/A	0,00
	Mensualidad	165.000,00
	Emergencias y Medicamentos	20.000,00

1 - 6

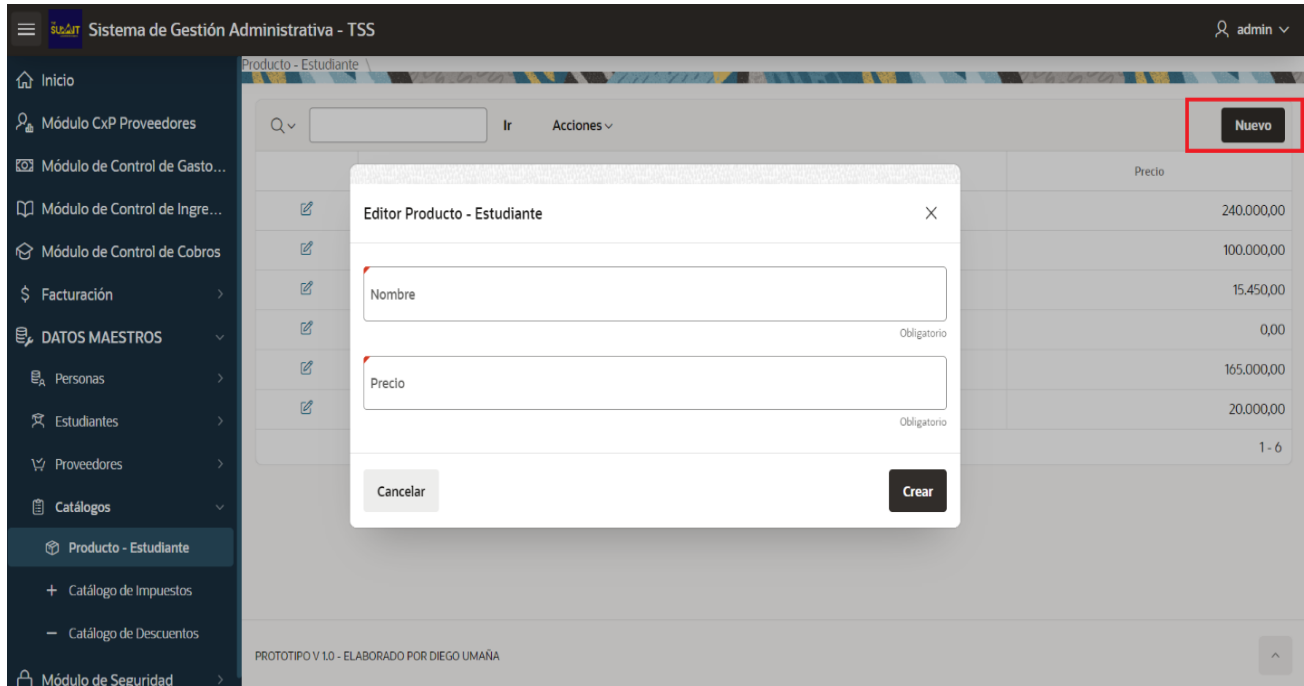
PROTOTIPO V 1.0 - ELABORADO POR DIEGO UMAÑA

*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de agregar el servicio mediante el uso del icono “Nuevo” donde se desplegará el “Editor Producto-Estudiante”, el cual, permite incluir el servicio y precio; tal como se observa en la Figura 83.

**Figura 83**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-Catálogos-nuevo producto-estudiante*



*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite realizar la búsqueda del servicio y precio mediante el uso de la barra búsqueda (resaltada en rojo en Figura 84). Para ello se realizó la búsqueda por el nombre del proveedor. Dicho módulo posee un icono de “X” para regresar a la lista inicial cuando se finaliza la búsqueda.

**Figura 84***Propuesta Módulo Datos Maestros-Catálogos-buscar producto-estudiante*

The screenshot displays the 'Producto - Estudiante' interface. On the left is a dark sidebar menu with options like 'Inicio', 'Módulo CxP Proveedores', 'Módulo de Control de Gasto...', 'Módulo de Control de Ingre...', 'Módulo de Control de Cobros', 'Facturación', 'DATOS MAESTROS', 'Personas', 'Estudiantes', 'Proveedores', 'Catálogos', 'Producto - Estudiante', 'Catálogo de Impuestos', 'Catálogo de Descuentos', and 'Módulo de Seguridad'. The main area shows a search bar with a magnifying glass icon and a 'Ir' button. Below it, a filter is applied: 'El texto de la fila contiene 'mensualidad'', with a red box around the search icon and another red box around the 'X' close button. A table below the filter has columns for 'Nombre' and 'Precio'. One row is visible with 'Mensualidad' in the 'Nombre' column and '165.000,00' in the 'Precio' column. A 'Nuevo' button is in the top right. At the bottom, it says 'PROTOTIPO V 1.0 - ELABORADO POR DIEGO UMAÑA'.

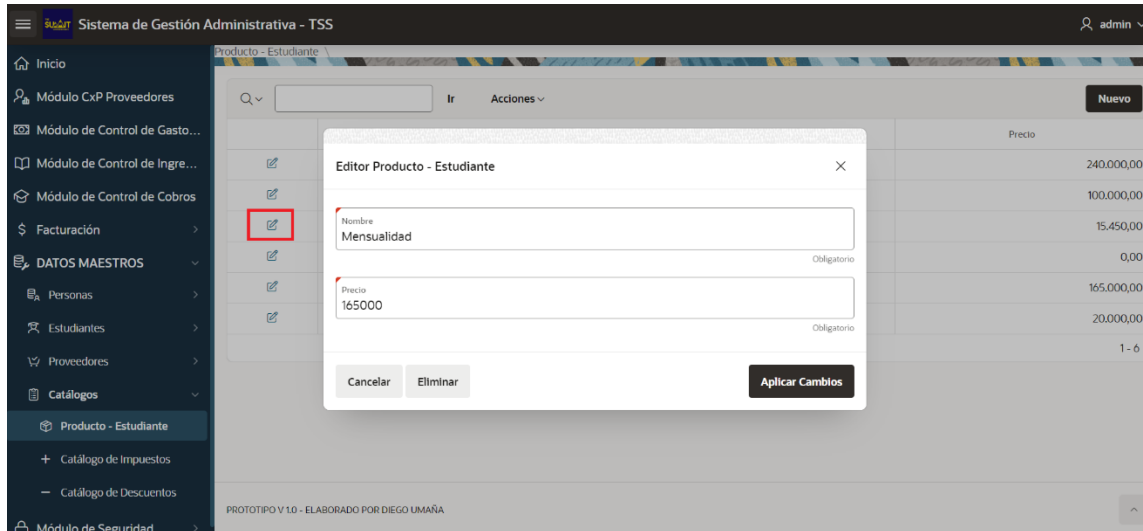
Nombre	Precio
Mensualidad	165.000,00

*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar o eliminar los datos del servicio y el precio que se ingresaron. Para ello se utiliza el icono de “edición” al lado izquierdo, donde se desplegará el icono “Editor Producto-Estudiante”; tal como se observa en la Figura 85. Allí se pueden aplicar los cambios o eliminar los datos ingresados.

**Figura 85**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-Catálogos-editar/eliminar producto-estudiante*



*Fuente:* Elaboración propia.

**Interfaz Datos Maestros-Catálogo de Impuestos**

La interfaz Datos Maestros-Catálogo de Impuestos es la tabla en donde se almacenan los impuestos que serán consumidos desde el módulo de facturación con el fin de automatizar los cálculos y selección de los mismos. Inicialmente se despliega la lista con el nombre y porcentaje del impuesto; como se observa en la Figura 86.

**Figura 86**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-Catálogo de Impuestos (menú principal)*

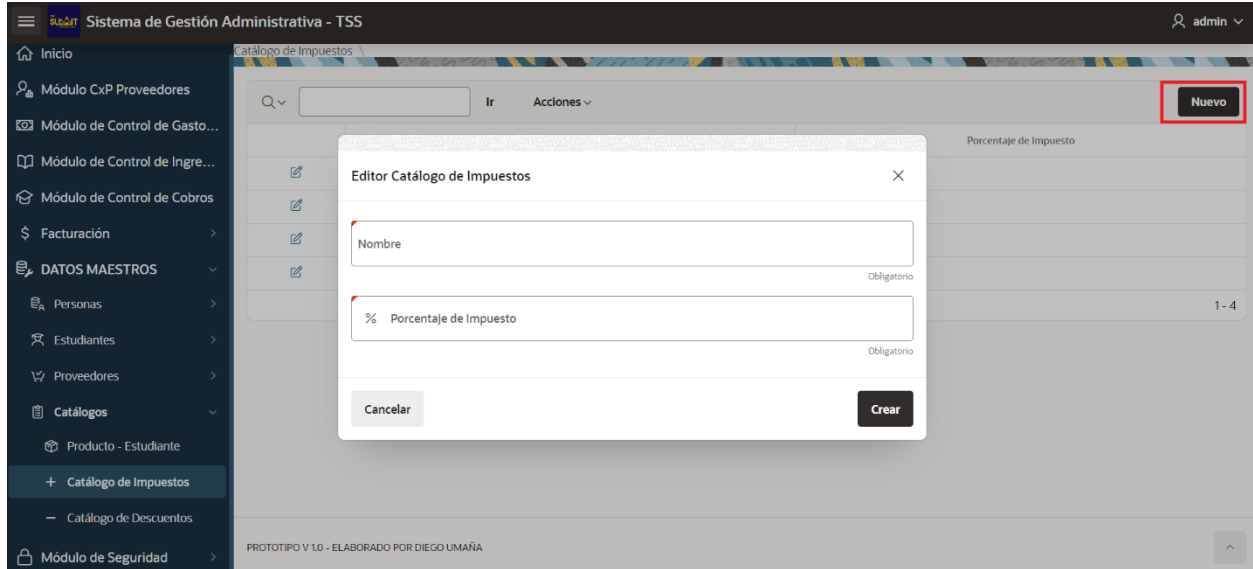
The screenshot shows the 'Catálogo de Impuestos' interface. On the left is a dark sidebar menu with the following items: Inicio, Módulo CxP Proveedores, Módulo de Control de Gasto..., Módulo de Control de Ingre..., Módulo de Control de Cobros, Facturación, DATOS MAESTROS (expanded), Personas, Estudiantes, Proveedores, Catálogos (expanded), Producto - Estudiante, **+ Catálogo de Impuestos** (highlighted with a red box), Catálogo de Descuentos, and Módulo de Seguridad. The main content area has a search bar, a 'Ir' button, and an 'Acciones' dropdown. A table displays the following data:

	Nombre	Porcentaje de Impuesto
	IVA 13%	13
	SIN IMPUESTO	0
	IMPUESTO FIJO 25%	25
	IMPUESTO EDUC 2%	2

At the bottom right of the table, there is a '1-4' indicator. A 'Nuevo' button is located in the top right corner of the table area. The footer of the page reads 'PROTOTIPO V 1.0 - ELABORADO POR DIEGO UMAÑA'.

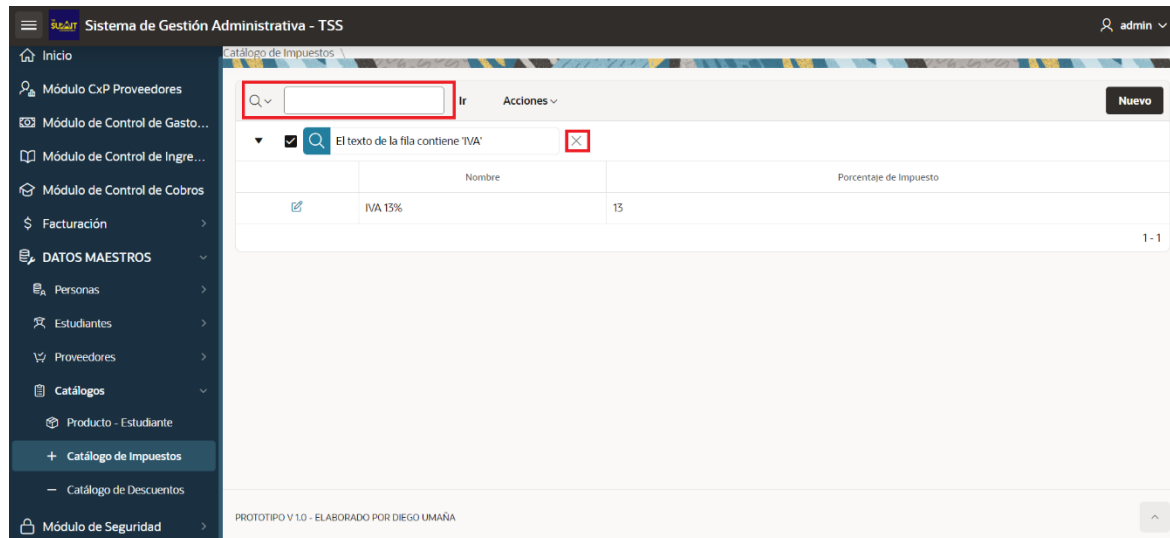
*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de agregar el impuesto y su porcentaje mediante el uso del icono “Nuevo” donde se desplegará el “Editor Catálogo de Impuestos”; tal como se observa en la Figura 87.

**Figura 87***Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo catálogo de impuestos*

*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el catálogo permite realizar la búsqueda del impuesto mediante el uso de la barra búsqueda (resaltada en rojo en Figura 88). Para ello se realizó la búsqueda por el nombre del impuesto. Dicho módulo posee un icono de “X” para regresar a la lista inicial cuando se finaliza la búsqueda.

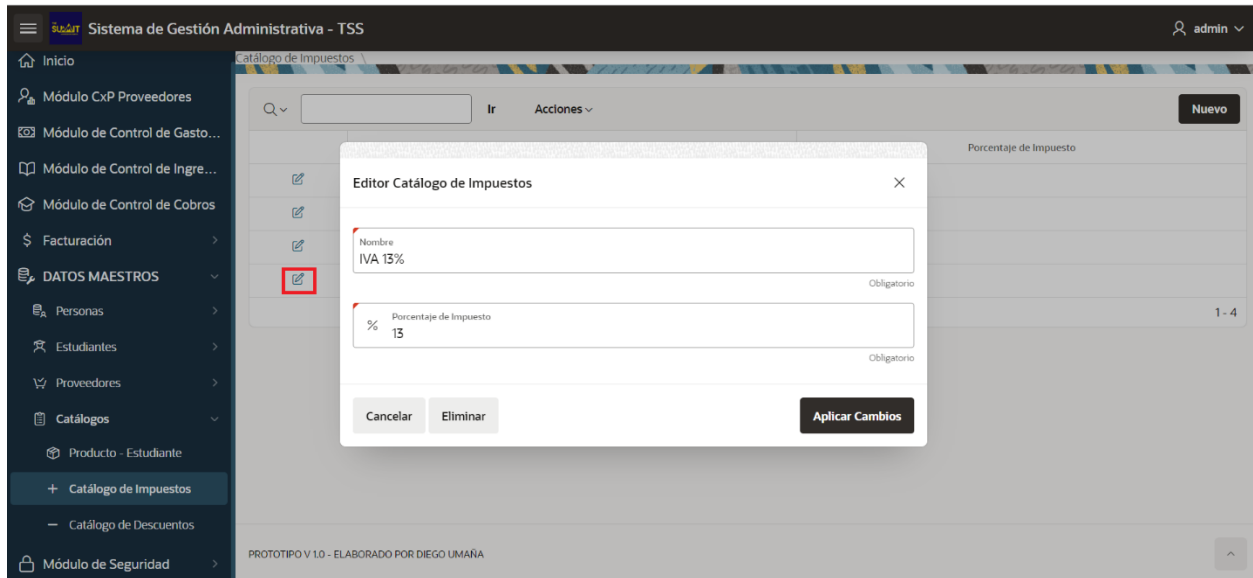
**Figura 88***Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar catálogo de impuestos*

*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar o eliminar los datos del impuesto que se ingresaron. Para ello se utiliza el icono de “edición” al lado izquierdo, donde se desplegará el icono “Editor Catálogo de Impuestos”; tal como se observa en la Figura 89. Allí se pueden aplicar los cambios o eliminar los datos ingresados.

**Figura 89**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar catálogo de impuestos*



*Fuente:* Elaboración propia.

**Interfaz Datos Maestros-Catálogo de Descuentos**

La interfaz Datos Maestros-Catálogo de Descuentos es la tabla en donde se almacenan los descuentos que serán consumidos desde el módulo de facturación con el fin de automatizar los cálculos y selección de los mismos. Inicialmente se despliega la lista con el nombre y porcentaje del descuento; como se observa en la Figura 90.

**Figura 90**

*Propuesta Módulo Datos Maestros-Catálogo de Descuentos (menú principal)*

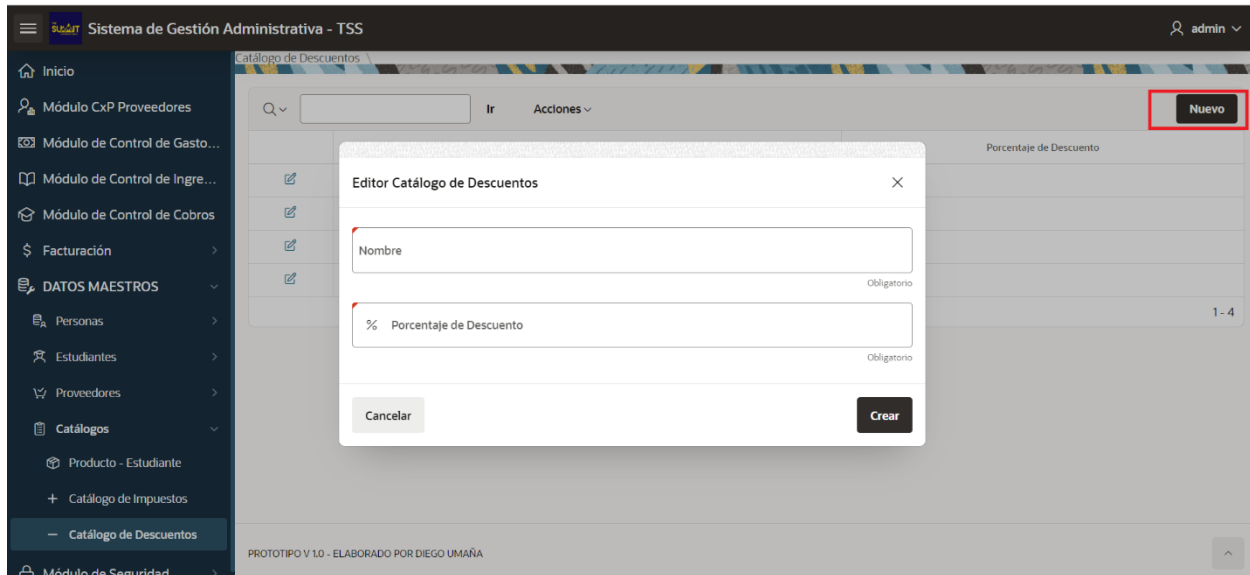
The screenshot shows the 'Catálogo de Descuentos' interface. On the left is a dark sidebar menu with the following items: Inicio, Módulo CxP Proveedores, Módulo de Control de Gasto..., Módulo de Control de Ingre..., Módulo de Control de Cobros, Facturación, DATOS MAESTROS (expanded), Personas, Estudiantes, Proveedores, Catálogos (expanded), Producto - Estudiante, Catálogo de Impuestos (highlighted with a red box), and Módulo de Seguridad. The main content area displays a table with the following data:

	Nombre	Porcentaje de Descuento
	DESCUENTO BECA 40%	40
	REGULAR 10%	10
	DESCUENTO AÑO UNO 25%	25
	SIN DESCUENTO	0

At the top right of the table area is a 'Nuevo' button. At the bottom right of the table area is a '1 - 4' indicator. The footer of the page reads 'PROTOTIPO V 1.0 - ELABORADO POR DIEGO UMAÑA'.

*Fuente:* Elaboración propia.

Por otro lado, este módulo integra la opción de agregar el descuento y su porcentaje mediante el uso del icono “Nuevo” donde se desplegará el “Editor Catálogo de Descuentos”; tal como se observa en la Figura 91.

**Figura 91***Propuesta Módulo Datos Maestros-nuevo catálogo de descuentos*

*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, el módulo permite realizar la búsqueda del descuento mediante el uso de la barra búsqueda (resaltada en rojo en Figura 92). Para ello se realizó la búsqueda por el nombre del descuento. Dicho módulo posee un icono de “X” para regresar a la lista inicial cuando se finaliza la búsqueda.

**Figura 92***Propuesta Módulo Datos Maestros-buscar catálogo de descuentos*

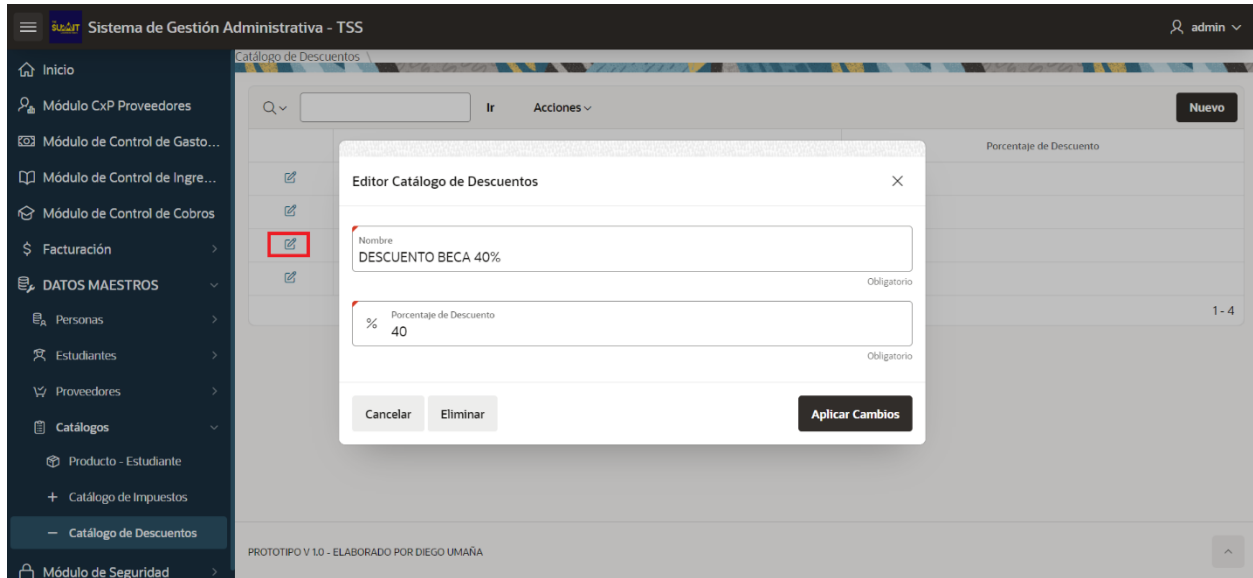
The screenshot shows the 'Catálogo de Descuentos' interface. On the left is a dark sidebar with a menu including 'Inicio', 'Módulo CxP Proveedores', 'Módulo de Control de Gasto...', 'Módulo de Control de Ingre...', 'Módulo de Control de Cobros', 'Facturación', 'DATOS MAESTROS' (with sub-items: 'Personas', 'Estudiantes', 'Proveedores', 'Catálogos', 'Producto - Estudiante', 'Catálogo de Impuestos'), and 'Módulo de Seguridad'. The main content area has a header with a search bar (containing 'El texto de la fila contiene 'beca''), a 'Ir' button, and an 'Acciones' dropdown. A 'Nuevo' button is in the top right. Below the search bar is a table with columns 'Nombre' and 'Porcentaje de Descuento'. The table contains one row: 'DESCUENTO BECA 40%' with a value of '40'. A 'Guardado en Este PC' button is above the table. A '1-1' indicator is in the bottom right of the table area. At the bottom of the page, it says 'PROTOTIPO V.1.0 - ELABORADO POR DIEGO UMAÑA'.

*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el módulo contiene la opción de editar o eliminar los datos del descuento que se ingresó. Para ello se utiliza el icono de “edición” al lado izquierdo, donde se desplegará el icono “Editor Catálogo de Descuentos”; tal como se observa en la Figura 93. Allí se pueden aplicar los cambios o eliminar los datos ingresados.

## Figura 93

*Propuesta Módulo Datos Maestros-editar/eliminar catálogo de descuentos*



*Fuente:* Elaboración propia.

### **Interfaz Módulo de Seguridad**

La interfaz Módulo de Seguridad es el zona del sistema donde se agregarán usuarios y asignarán roles a esos usuarios. Esta inicialmente se divide en LAB\_USER y LAB\_USER\_ROL; para consultar alguna de las opciones anteriores seleccionamos cualquiera de los dos.

Además, ambas opciones despliegan inicialmente la lista, ya sea de usuarios y roles creados; tal como se observa en la Figura 94 y Figura 95.

## Figura 94

*Propuesta Módulo de Seguridad-menú principal LAB\_USER*

Username	Password	Persona
mick2	Mick123@	Mick Diaz Castro
joseangel	joseangel123@	Jose Angel Marin Lopez
siddbs	AAD0V/V55a1	Jose Angel Marin Lopez
rose1	Rose123@	Rose Maria Cordero Aguilar
12345	12345678	Rose Maria Cordero Aguilar
kdlids	abcdesa32a@	Rose Maria Cordero Aguilar
umick	Umick123@	U. Michael Marin Castro
ADMIN	admin	Diego Armando Umaña Varela
mick1	Mick123@	Mick Salas For
karla	Karla123@	Karla Lopez Herian

*Fuente: Elaboración propia*

## Figura 95

*Propuesta Módulo de Seguridad-menú principal LAB\_USER\_ROL*

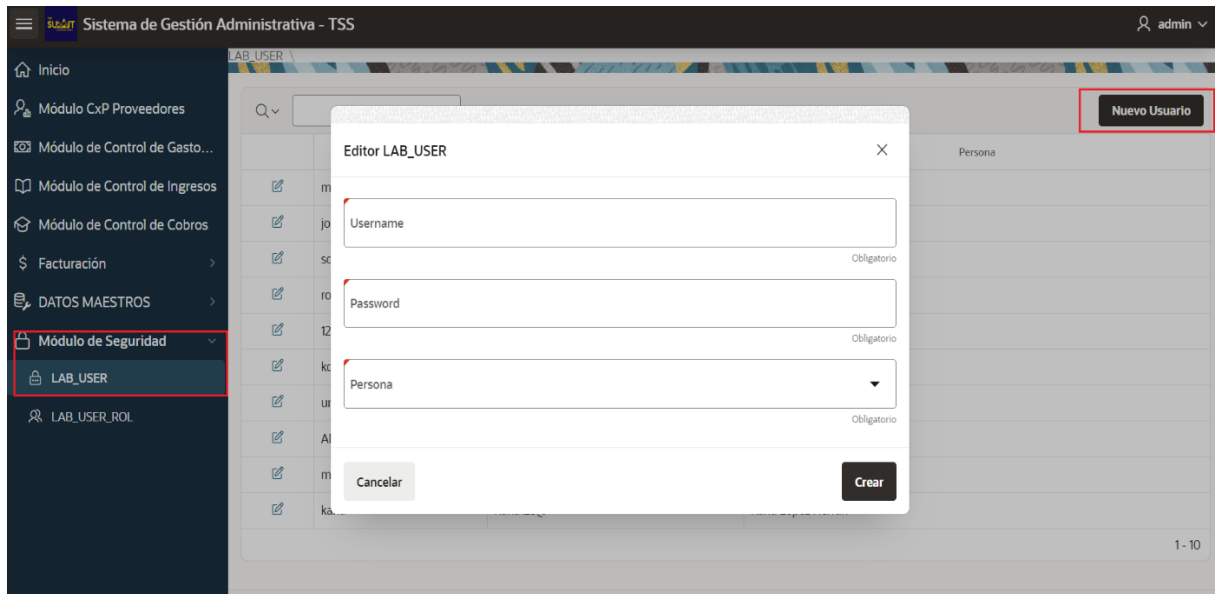
Nombre de Usuario	Rol Asignado
ADMIN	ADMIN
rose1	USUARIO
mick2	USUARIO
mick1	USUARIO
umick	USUARIO
karla	USUARIO
joseangel	USUARIO

*Fuente: Elaboración propia.*

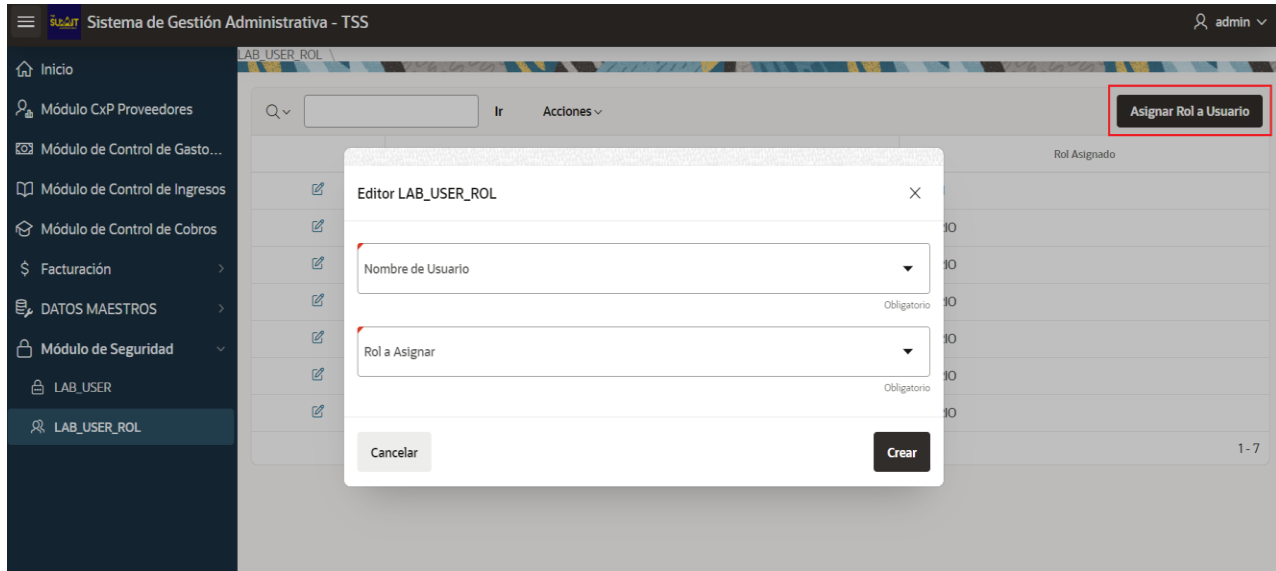
Por otro lado, como se observa en la Figura 96, el módulo de LAB\_USER es donde se crearán nuevos usuarios para acceder al sistema. Para crear los usuarios se utiliza el icono “Nuevo Usuario” donde se desplegará el “Editor LAB\_USER”, el cual, permite agregar: usuario (username), contraseña (password) y el nombre de la persona.

**Figura 96**

*Propuesta Módulo de Seguridad- nuevo usuario LAB\_USER*



Finalmente, como se observa en la Figura 97, el módulo de LAB\_USER\_ROL es donde se asignará el rol a los usuarios que acceden al sistema. Para asignar los roles se utiliza el icono “Asignar Rol a Usuario” donde se desplegará el “Editor LAB\_USER\_ROL”, el cual, permite agregar el nombre de usuario y el rol de admin o usuario normal.

**Figura 97***Propuesta Módulo de Seguridad-asignar rol LAB\_USER\_ROL*

*Fuente:* Elaboración propia

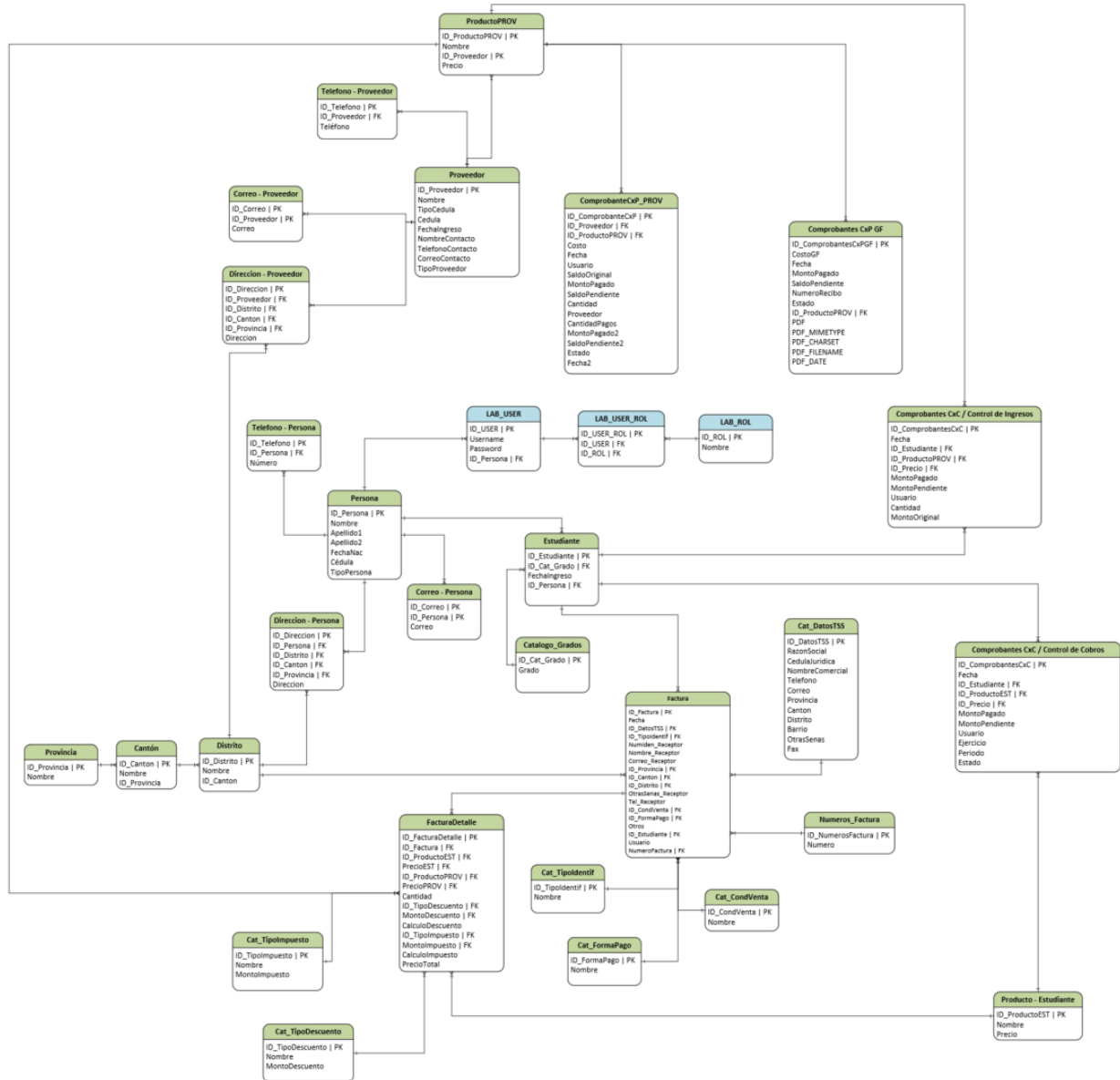
***Diseño de base de datos***

Para el almacenamiento correcto de todos los datos e información que serán guardados en el prototipo funcional, es importante hacer uso de las bases de datos. Para este prototipo en específico, se estará utilizando la base de datos relacional en la nube que por defecto ofrece Oracle APEX y a su vez recomienda, la cual es Autonomous Database del mismo Oracle.

En el figura 98 se podrá observar el diagrama Entidad-Relación que se elaboró para la utilización del prototipo funcional del centro educativo, el cual fue pensado y elaborado contemplando todas las necesidades identificadas en el transcurso del desarrollo del proyecto.

Figura 98

Diagrama Entidad-Relación de la Base de Datos



Fuente: Elaboración propia.

**Diccionario de datos**

En este segmento, se detallarán especificaciones de cada una de las tablas que fueron creadas para el funcionamiento óptimo de la base de datos del prototipo funcional elaborado. A continuación, se procederá a insertar diversas tablas que ayudarán a comprender las que fueron creadas con sus funcionalidades, nombres, tipos, longitudes y llaves primarias y secundarias existentes en las tablas y entre cada una de ellas.

**Tabla 15***Diccionario de datos Tabla Provincia*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_Provincia	Number	4	X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	50			Guarda el nombre de las provincias

*Fuente:* Elaboración propia**Tabla 16***Diccionario de datos Tabla Cantón*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_Canton	Number	4	X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	50			Guarda el nombre de los cantones
ID_Provincia	Number	4		X	Llave foránea relacionada con la tabla Provincia

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 17***Diccionario de datos Tabla Distrito*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_Distrito	Number	5	X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	50			Guarda el nombre de los distritos
ID_Canton	Number	4		X	Llave foránea relacionada con la tabla Cantón

*Fuente:* Elaboración propia**Tabla 18***Diccionario de datos Tabla Persona*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_Persona	Number		X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	50			Guarda el nombre de la persona
Apellido1	Varchar2	50			Guarda el primer apellido de la persona
Apellido2	Varchar2	50			Guarda el segundo apellido de la persona
FechaNac	Date				Guarda la fecha de nacimiento de la persona
Cedula	Varchar2	15			Guarda el número de cédula de la persona
TipoPersona	Varchar2	50			Guarda el tipo de persona que se está registrando (USUARIO / ESTUDIANTE)

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 19***Diccionario de datos Tabla Telefono-Persona*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_Teléfono	Number	5	X		Identificador de la tabla
ID_Persona	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Persona
Número	Number	11			Guarda el número telefónico de la persona ingresada

*Fuente:* Elaboración propia**Tabla 20***Diccionario de datos Tabla Dirección-Persona*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_Dirección	Number	5	X		Identificador de la tabla
ID_Persona	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Persona
ID_Distrito	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Distrito
ID_Canton	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla cantón
ID_Provincia	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Provincia
Dirección	Varchar2	300			Guarda la dirección de la persona ingresada

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 21***Diccionario de datos Tabla Correo-Persona*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Llave Secundaria</b>	<b>Descripción</b>
ID_Correo	Number	5	X		Identificador de la tabla
ID_Persona	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Persona
Correo	Varchar2	50			Guarda la dirección del correo electrónico de la persona ingresada

*Fuente:* Elaboración propia**Tabla 22***Diccionario de datos Tabla Catalogo\_Grados*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Llave Secundaria</b>	<b>Descripción</b>
ID_Cat_Grado	Number	4	X		Identificador de la tabla
Grado	Varchar2	50			Guarda el nombre de los grados con los que cuenta el centro educativo

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 23***Diccionario de datos Tabla Estudiante*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Llave Secundaria</b>	<b>Descripción</b>
ID_Estudiante	Number		X		Identificador de la tabla
ID_Cat_Grado	Number			X	Llave foránea relacionada con el Catálogo de Grados
FechaIngreso	Date				Guarda la fecha de ingreso del estudiante ingresado
ID_Persona	Number			X	Llave foránea relacionada con la tabla Persona

*Fuente:* Elaboración propia**Tabla 24***Diccionario de datos Tabla LAB\_ROL*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Llave Secundaria</b>	<b>Descripción</b>
ID_ROL	Number	10	X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	50			Guarda el nombre de los roles que estarán disponibles para los usuarios finales

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 25***Diccionario de datos Tabla LAB\_USER*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_USER	Number	10	X		Identificador de la tabla
Username	Varchar2	50			Guarda el nombre de usuario con el que entrará el usuario al sistema
Password	Varchar2	50			Guarda la contraseña con la que entrará el usuario al sistema
ID_Persona	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Persona

*Fuente:* Elaboración propia**Tabla 26***Diccionario de datos Tabla LAB\_USER\_ROL*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_USER_ROL	Number	10	X		Identificador de la tabla
ID_USER	Number	10		X	Llave foránea relacionada con la tabla LAB_USER
ID_ROL	Number	10		X	Llave foránea relacionada con la tabla LAB_ROL

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 27***Diccionario de datos Tabla Proveedor*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Llave Secundaria</b>	<b>Descripción</b>
ID_Proveedor	Number		X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	50			Guarda el nombre del proveedor
TipoCédula	Varchar2	50			Guarda el tipo de cédula del proveedor
Cédula	Number	10			Guarda el número de cédula del proveedor
FechaIngreso	Date				Guarda la fecha de ingreso del proveedor
NombreContacto	Varchar2	100			Guarda el nombre del contacto del proveedor
TelefonoContacto	Number	8			Guarda el teléfono del contacto del proveedor
CorreoContacto	Varchar2	50			Guarda el correo del contacto del proveedor
TipoProveedor	Varchar2	50			Guarda el tipo de proveedor (SERVICIOS / PRODUCTOS)

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 28***Diccionario de datos Tabla Telefono-Proveedor*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_Telefono	Number	5	X		Identificador de la tabla
ID_Proveedor	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Proveedor
Telefono	Number	11			Guarda el número telefónico del proveedor ingresado

*Fuente:* Elaboración propia**Tabla 29***Diccionario de datos Tabla Direccion-Proveedor*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_Dirección	Number	5	X		Identificador de la tabla
ID_Proveedor	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Proveedor
ID_Distrito	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Distrito
ID_Cantón	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla cantón
ID_Provincia	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Provincia
Dirección	Varchar2	300			Guarda la dirección del proveedor ingresado

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 30***Diccionario de datos Tabla Correo-Proveedor*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_Correo	Number	5	X		Identificador de la tabla
ID_Proveedor	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Proveedor
Correo	Varchar2	50			Guarda la dirección del correo electrónico del proveedor ingresado

*Fuente:* Elaboración propia**Tabla 31***Diccionario de datos Tabla ProductoPROV*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_ProductoPROV	Number	5	X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	70			Guarda el nombre del producto ofrecido por el proveedor
ID_Proveedor	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Proveedor
Precio	Number	10,2			Guarda la dirección del correo electrónico del proveedor ingresado

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 32***Diccionario de datos Tabla Catalogo\_Datos\_TSS*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Llave Secundaria</b>	<b>Descripción</b>
ID_DatosTSS	Number		X		Identificador de la tabla
RazónSocial	Varchar2	50			Guarda el nombre de la Razón Social del centro educativo
CedulaJurídica	Varchar2	20			Guarda la cédula jurídica del centro educativo
NombreComercial	Varchar2	50			Guarda el nombre comercial del centro educativo
Teléfono	Varchar2	8			Guarda el teléfono del centro educativo
Correo	Varchar2	20			Guarda el correo del centro educativo
Provincia	Varchar2	30			Guarda la provincia en donde se ubica el centro educativo
Cantón	Varchar2	30			Guarda el cantón en donde se ubica el centro educativo
Distrito	Varchar2	30			Guarda el distrito en donde se ubica el centro educativo
Barrio	Varchar2	30			Guarda el barrio en donde se ubica el centro educativo
OtrasSenas	Varchar2	50			Guarda otras señas del centro educativo
Fax	Varchar2	20			Guarda el fax del centro educativo

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 33***Diccionario de datos Tabla Numeros\_Factura*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_NúmerosFactura	Number		X		Identificador de la tabla
Número	Number				Guarda los números de factura de la tabla Factura

*Fuente:* Elaboración propia**Tabla 34***Diccionario de datos Tabla Catalogo\_CondicionVenta*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_CondVenta	Number		X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	30			Guarda los nombres de las condiciones de venta

*Fuente:* Elaboración propia**Tabla 35***Diccionario de datos Tabla Catalogo\_FormaPago*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_FormaPago	Number		X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	20			Guarda los nombres de las forma de pago

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 36***Diccionario de datos Tabla Catalogo\_TipoIdentificacion*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_TipoIdentif	Number		X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	30			Guarda los nombres de los tipos de identificación de las cédulas

*Fuente: Elaboración propia***Tabla 37***Diccionario de datos Tabla Factura*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_Factura	Number		X		Identificador de la tabla
Fecha	Date				Guarda la fecha de la factura
ID_DatosTSS	Number			X	Llave foránea relacionada con la tabla DatosTSS
ID_TipoIdentif	Number			X	Llave foránea relacionada con la tabla TipoIdentif
NumIdentif_Receptor	Varchar2	20			Guarda la cédula del cliente
Nombre_Receptor	Varchar2	50			Guarda el nombre del cliente
Correo_Receptor	Varchar2	20			Guarda el correo del cliente
ID_Provincia	Number	20		X	Llave foránea relacionada con la tabla Provincia

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_Canton	Number	20		X	Llave foránea relacionada con la tabla Canton
ID_Distrito	Number	20		X	Llave foránea relacionada con la tabla Distrito
OtrasSenas_Receptor	Varchar2	300			Guarda otras señas del cliente
Tel_Receptor	Varchar2	10			Guarda el número telefónico del cliente
ID_CondVenta	Number			X	Llave foránea relacionada con la tabla CondVenta
ID_FormaPago	Number			X	Llave foránea relacionada con la tabla FormaPago
Otros	Varchar2	50			Guarda otros comentarios que deseen agregarse en la factura
ID_Estudiante	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Estudiante
Usuario	Varchar2	10			Guarda el usuario que realiza el registro
NumeroFactura	Varchar2	20		X	Guarda el número de la factura

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 38***Diccionario de datos Tabla Catalogo\_TipoImpuesto*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Llave Secundaria</b>	<b>Descripción</b>
ID_TipoImpuesto	Number	5	X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	50			Guarda el nombre del impuesto
MontoImpuesto	Number	10,2			Guarda en números naturales el monto del impuesto

*Fuente:* Elaboración propia**Tabla 39***Diccionario de datos Tabla Catalogo\_TipoDescuento*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Llave Secundaria</b>	<b>Descripción</b>
ID_TipoDescuento	Number	5	X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	50			Guarda el nombre del descuento
MontoDescuento	Number	10,2			Guarda en números naturales el monto del descuento

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 40***Diccionario de datos Tabla Producto-Estudiante*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_ProductoEST	Number		X		Identificador de la tabla
Nombre	Varchar2	50			Guarda el nombre del producto de estudiantes
Precio	Number	10,2			Guarda en números naturales el precio del producto

*Fuente: Elaboración propia***Tabla 41***Diccionario de datos Tabla FacturaDetalle*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_FacturaDetalle	Number	5	X		Identificador de la tabla
ID_Factura	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Factura
ID_ProductoEST	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Producto - Estudiante (Nombre)
PrecioEST	Number	10,2		X	Llave foránea relacionada con la tabla Producto - Estudiante (Monto)
ID_ProductoPROV	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla ProductoPROV (Nombre)
PrecioPROV	Number	10,2		X	Llave foránea relacionada con la tabla ProductoPROV (Monto)

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
Cantidad	Number	3			Guarda la cantidad de productos de proveedor a facturar
ID_TipoDescuento	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla TipoDescuento (Nombre)
MontoDescuento	Number	10,2		X	Llave foránea relacionada con la tabla TipoDescuento (Monto)
CalculoDescuento	Number	10,2			Guarda el monto del cálculo del descuento de la línea de la factura
ID_TipoImpuesto	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla TipoImpuesto (Nombre)
MontoImpuesto	Number	10,2		X	Llave foránea relacionada con la tabla TipoImpuesto (Monto)
CalculoImpuesto	Number	10,2			Guarda el monto del cálculo del impuesto de la línea de la factura
PrecioTotal	Number	10,2			Guarda el monto de la suma total de la línea de la factura

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 42***Diccionario de datos Tabla Control\_Cobros*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Llave Secundaria</b>	<b>Descripción</b>
ID_ComprobantesCC	Number	5	X		Identificador de la tabla
Fecha	Date				Guarda la fecha en que ocurre el registro
ID_Estudiante	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Estudiante
ID_ProductoEST	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Producto - Estudiante (Nombre)
ID_Precio	Number	10,2		X	Llave foránea relacionada con la tabla Producto - Estudiante (Monto)
MontoPagado	Number	10,2			Guarda el monto que pagó el estudiante
MontoPendiente	Number	10,2			Guarda el monto pendiente por pagar del estudiante
Usuario	Varchar2	10			Guarda el usuario que realiza el registro
Ejercicio	Number	4			Guarda el año en que ocurre el evento
Periodo	Varchar2	25			Guarda el periodo (mes) para el que aplica el evento

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
Estado	Varchar2	25			Guarda el estado de la CxC

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 43**

*Diccionario de datos Tabla Control\_Ingresos*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_ComprobantesCI	Number	5	X		Identificador de la tabla
Fecha	Date				Guarda la fecha en que ocurre el registro
ID_Estudiante	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Estudiante
ID_ProductoPROV	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Producto - Proveedor (Nombre)
ID_Precio	Number	10,2		X	Llave foránea relacionada con la tabla Producto - Proveedor (Monto)
MontoPagado	Number	10,2			Guarda el monto que pagó el estudiante
MontoPendiente	Number	10,2			Guarda el monto pendiente por pagar del estudiante
Usuario	Varchar2	10			Guarda el usuario que realiza el registro

Cantidad	Number	5			Guarda la cantidad de producto comprado por el estudiante
MontoOriginal	Number	10,2			Guarda el monto total de lo que debe pagar el estudiante

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 44**

*Diccionario de datos Tabla Control\_GastosFijos*

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
ID_ComprobantesGF	Number	5	X		Identificador de la tabla
CostoGF	Number	10,2		X	Llave foránea relacionada con la tabla Producto - Proveedor (Monto)
Fecha	Date				Guarda la fecha en que ocurre el registro
MontoPagado	Number	10,2			Guarda el monto que pagó el centro educativo
SaldoPendiente	Number	10,2			Guarda el monto pendiente por pagar del centro educativo
NumeroRecibo	Varchar2	50			Guarda el número de recibo o comprobante de pago

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
Estado	Varchar2	25			Guarda el estado de la CxP
ID_ProductoPROV	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Producto - Proveedor (Nombre)
PDF	Blob				Guarda un archivo PDF en caso de que se quiera adjuntar el comprobante de pago en formato PDF o imagen
PDF_MIMETYPE	Varchar2	255			Guarda un valor específico necesario para cargar archivos tipo PDF o imagen
PDF_CHARSET	Varchar2	255			Guarda un valor específico necesario para cargar archivos tipo PDF o imagen
PDF_FILENAME	Varchar2	255			Guarda el nombre del archivo PDF o imagen que se carga
PDF_DATE	Date				Guarda la fecha de carga del archivo PDF o imagen que se carga

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 45***Diccionario de datos Tabla Control\_CuentasXPagar\_Proveedores*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo Dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Llave Secundaria</b>	<b>Descripción</b>
ID_Comprobante CxP_PROV	Number	5	X		Identificador de la tabla
ID_Proveedor	Number	5			Guarda el ID del proveedor de la tabla Proveedores
ID_ProductoPROV	Number	5		X	Llave foránea relacionada con la tabla Producto - Proveedor
Costo	Number	10,2			Guarda el costo de los productos de los proveedores
Fecha	Date				Guarda la fecha del primer registro
Usuario	Varchar2	10			Guarda el usuario que realiza el registro
SaldoOriginal	Number	10,2			Guarda el monto total de lo que debe pagarse al proveedor
MontoPagado	Number	10,2			Guarda el monto del primer pago al proveedor
SaldoPendiente	Number	10,2			Guarda el monto pendiente por pagar al proveedor del primero pago

Nombre	Tipo Dato	Tamaño	Llave Primaria	Llave Secundaria	Descripción
Cantidad	Number	3			Guarda la cantidad de artículos comprados por el centro educativo
Proveedor	Varchar2	50			Guarda el nombre del proveedor tomando como base el ID
CantidadPagos	Number	1			Guarda el valor de la cantidad de pagos de la compra
MontoPagado2	Number	10,2			Guarda el monto del segundo pago al proveedor
SaldoPendiente2	Number	10,2			Guarda el monto pendiente por pagar al proveedor del segundo pago
Estado	Varchar2	10			Guarda el estado de la CxP
Fecha2	Date				Guarda la fecha del segundo registro

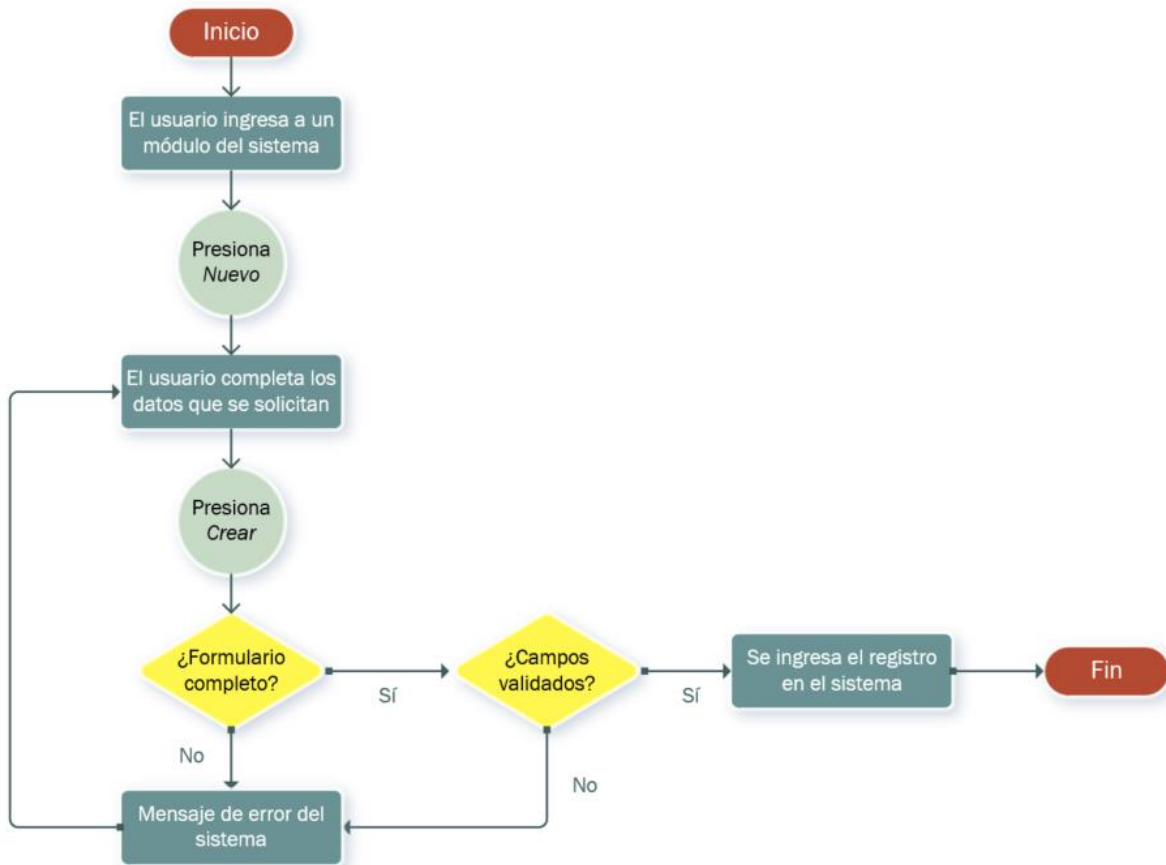
*Fuente:* Elaboración propia

### *Diseño de procesos*

En la sección del diseño de procesos, se procederá a presentar con diferentes figuras los flujos básicos que deben seguir los procesos para lograr resultados precisos basados en el prototipo funcional que se desarrolló para el centro educativo. Es importante mencionar, que se agregarán los procesos y flujos básicos, debido a que varios de los procesos son similares, por lo cual con un solo caso se podrán abarcar los principales procesos.

### **Figura 99**

#### *Diagrama del proceso - Registrar*

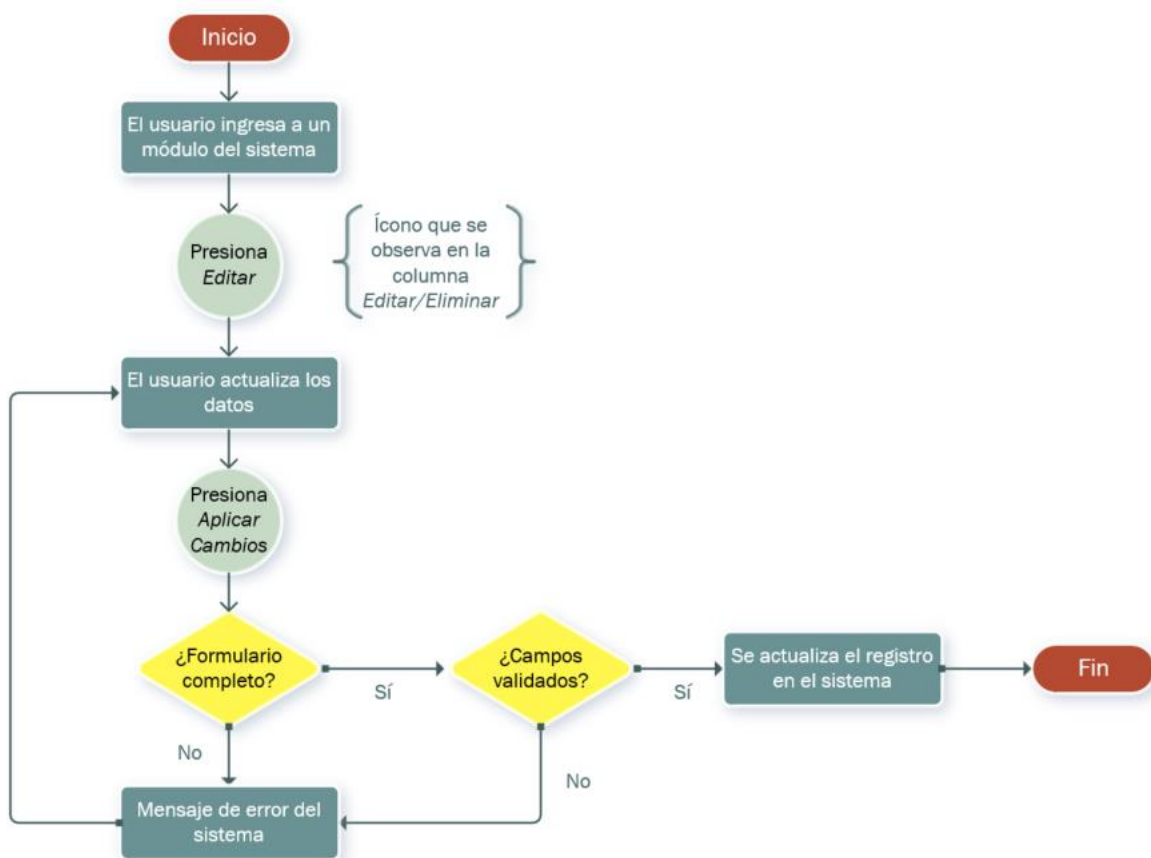


*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la figura 99, el flujo para realizar registros en los módulos y tablas del sistema es sencillo y homogéneo para todos los módulos (CxP, Gastos Fijos, Control de Ingresos y Control de Cobros), gracias a la funcionalidad y versatilidad que ofrecen los desarrollos elaborados con la plataforma de Oracle APEX. Este flujo aplica para todos los módulos, tablas y catálogos del sistema a excepción del módulo de facturación.

**Figura 100**

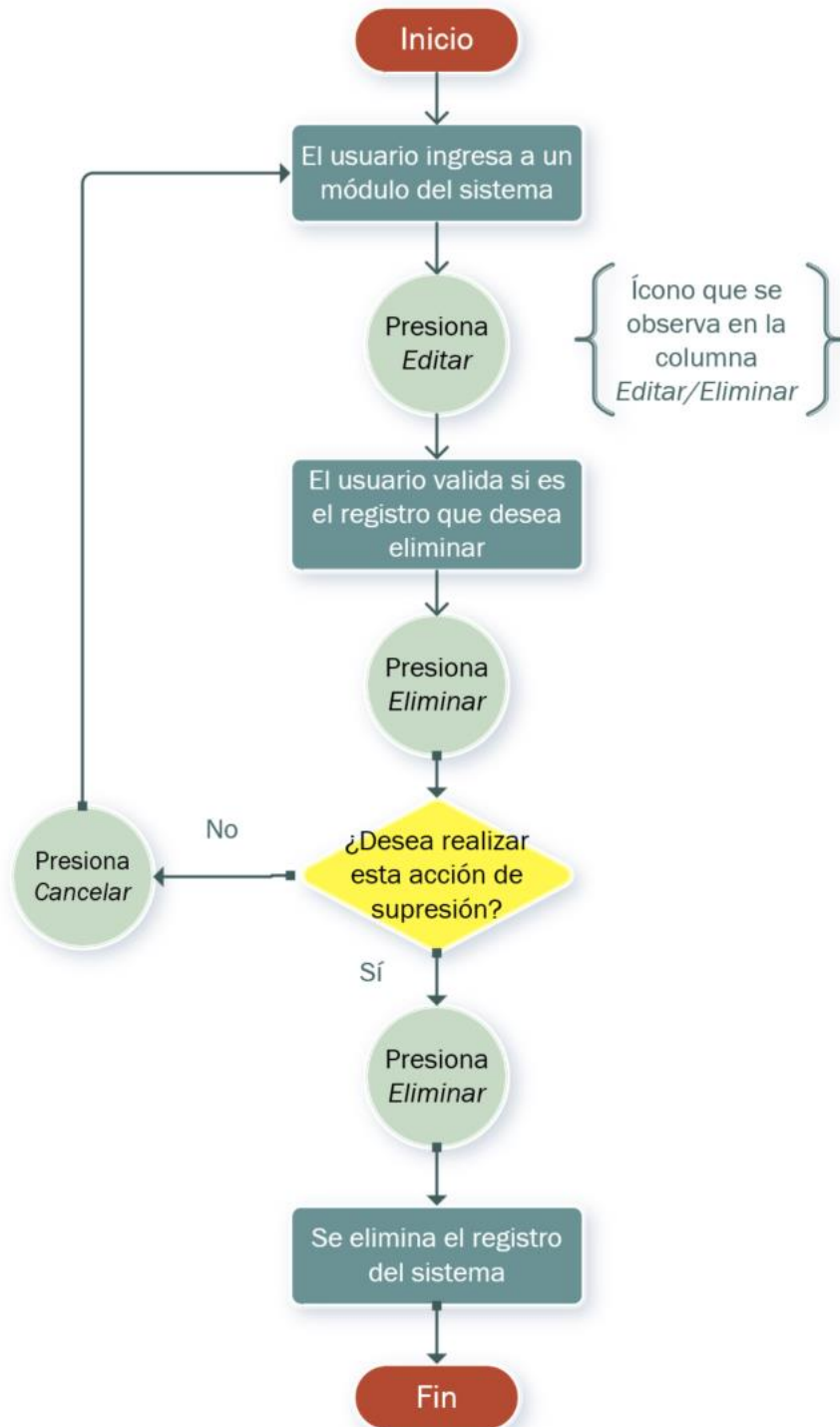
*Diagrama del proceso – Actualizar*



*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la figura 100, el flujo para realizar actualizaciones en la información de los módulos y tablas del sistema es sencillo y homogéneo para todos los módulos (CxP, Gastos Fijos, Control de Ingresos y Control de Cobros), gracias a la funcionalidad y versatilidad que

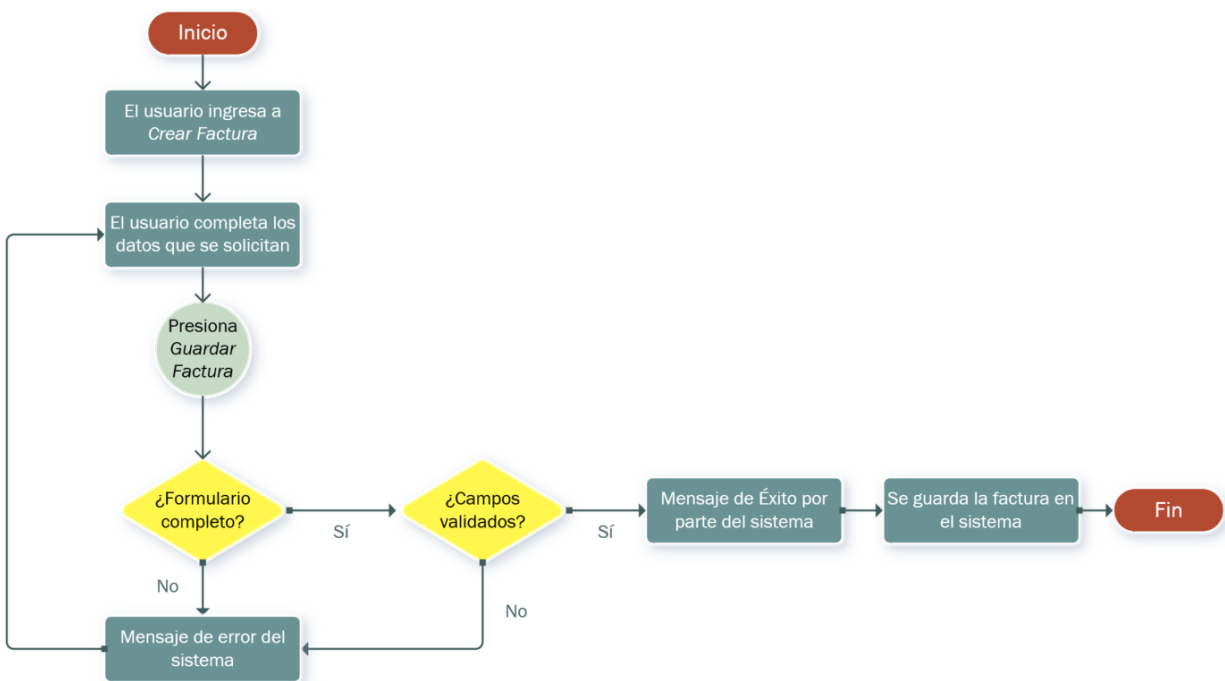
ofrecen los desarrollos elaborados con la plataforma de Oracle APEX. Este flujo aplica para todos los módulos, tablas y catálogos del sistema a excepción del módulo de facturación.

**Figura 101***Diagrama del proceso – Eliminar**Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la figura 101, el flujo para la eliminación de registros de los módulos y tablas del sistema es sencillo y homogéneo para todos los módulos (CxP, Gastos Fijos, Control de Ingresos y Control de Cobros), gracias a la funcionalidad y versatilidad que ofrecen los desarrollos elaborados con la plataforma de Oracle APEX. Este flujo aplica para todos los módulos, tablas y catálogos del sistema a excepción del módulo de facturación.

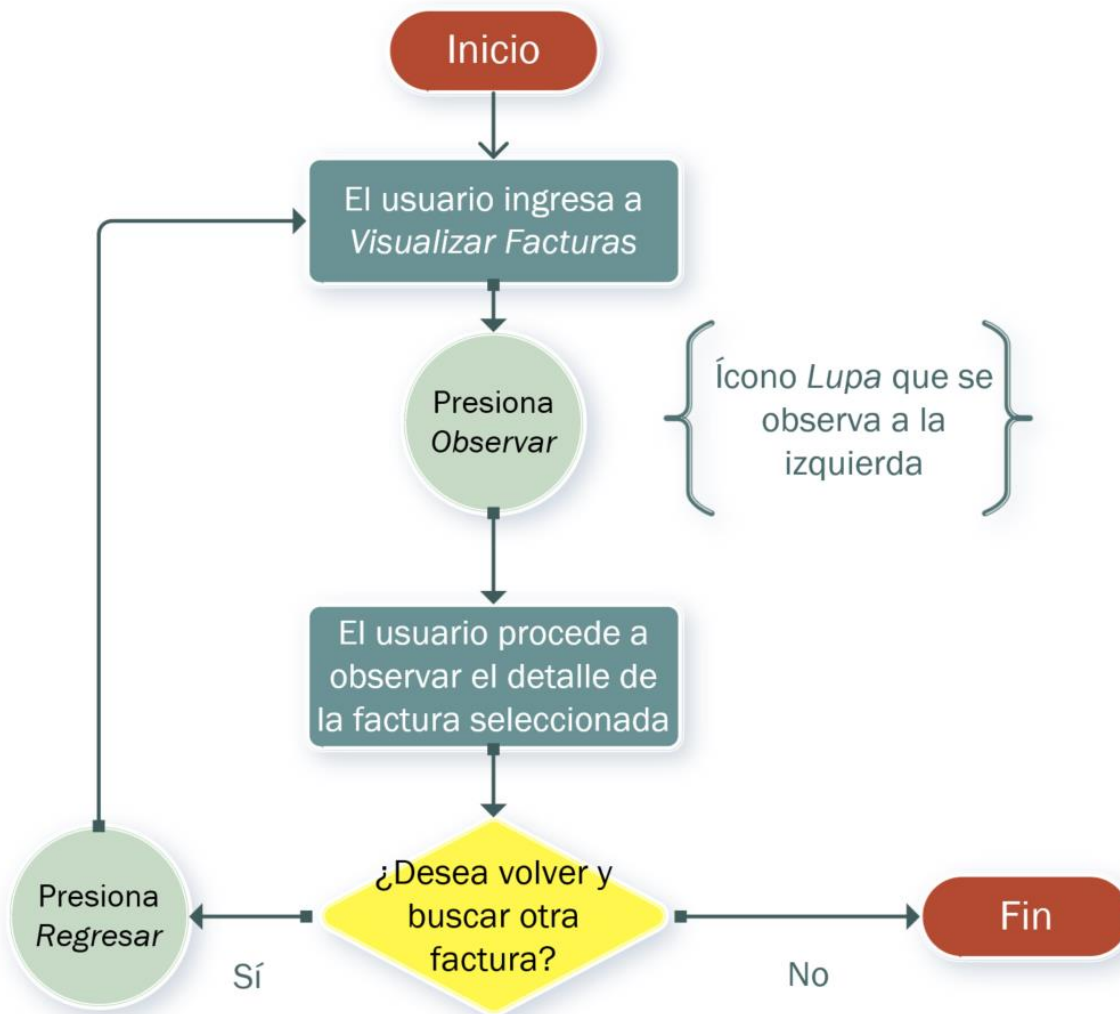
### Figura 102

#### Diagrama del proceso – Crear Factura



*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la figura 102, el flujo para llevar a cabo la creación de facturas en el sistema difiere un poco respecto al flujo de creación en las otras tablas y módulos. Lo anterior, debido a que al tener varios campos que completar y al utilizar un formato tipo maestro-detalle, la elaboración y utilización del formulario varía.

**Figura 103***Diagrama del proceso – Visualizar Factura**Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la figura 103, el flujo para llevar observar las facturas difiere con respecto a la forma de observar la información de los otros módulos y tablas. Lo anterior, debido a que al tener varios campos que completar, observar y al utilizar un formato tipo maestro-detalle, la elaboración y utilización del formulario varía.

### *Diseño de salidas*

El diseño de salidas es importante porque puede ayudar con la facilitación de cara al usuario final en la interpretación de la información contenida en los módulos, debido a que pueden apreciar la información vista desde diferentes formas como lo pueden ser gráficos de área, gráficos de barras, gráficos de burbujas, gráficos de anillos, gráficos de embudo, gráficos lineales, gráficos circulares, gráficos radiales, tablas, entre otros. Lo importante en este caso, es que el usuario conozca cómo generar dichos gráficos y pueda aprovechar las diversas facilidades que ofrecen los reportes tipo *Interactivos* de Oracle APEX.

A continuación, se agregarán figuras con diseño de salidas con un ejemplo por salida, debido a que la mayoría de las tablas creadas en Oracle APEX mantienen la misma estructura y diseño.

### **Figura 104**

#### *Diseño de salida – Buscar*

Editar/Eliminar	Fecha	Estudiante	Producto	Costo	Pago Recibido	Diferencia	Usuario	Cantidad	Monto Total
	01/10/2023	Nancy Carolina Maso Garro	Uniforme Azul (Primaria)	18.000,00	36.000,00	0,00	ADMIN	2	36.000,00
	02/10/2023	E. Miguel Fernandez LI	Libro Ciencias Bvo	8.000,99	8.000,98	0,00	ROSE	1	8.000,98
	05/10/2023	Juan Perez Perez	Uniforme Azul (Primaria)	12.500,00	12.500,00	0,00	UMICK	1	12.500,00
	01/10/2023	Juan Perez Perez	Libro Español Bvo	8.000,98	16.001,96	0,00	ADMIN	2	16.001,96
	12/10/2023	Angel Monge LI	Libro FisicaMate	890.078,00	1.780.156,00	0,00	ADMIN	2	1.780.156,00
1 filas seleccionadas									Total 5

*Fuente:* Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 104, parte de las propiedades de los reportes interactivos de Oracle APEX incorporan en la pantalla de inicio de los módulos (Módulo Control

de Ingresos para el ejemplo) una barra que dispone de un buscador, en el cual se puede agregar cualquier valor o dato y el sistema automáticamente filtrará las filas que contengan ese valor o dato específico ingresado. Para efectos de ejemplo, se puede ver la funcionalidad en la figura 105 que se adjunta a continuación.

## Figura 105

*Diseño de salida – Buscar (resultado)*

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de Gestión Administrativa - TSS'. The main content area is titled 'Módulo de Control de Ingresos'. A search bar at the top contains the text 'Buscar: 8vo' and the 'Ir' button is highlighted. Below the search bar, a table displays the search results. The table has columns for 'Fecha', 'Estudiante', 'Producto', 'Costo', 'Pago Recibido', 'Diferencia', 'Usuario', 'Cantidad', and 'Monto Total'. Two rows are visible, both containing '8vo' in the 'Producto' column.

Fecha	Estudiante	Producto	Costo	Pago Recibido	Diferencia	Usuario	Cantidad	Monto Total
02/10/2023	E. Miguel Fernandez LI	Libro Ciencias 8vo	8.000,99	8.000,98	0,00	ROSE	1	8.000,98
01/10/2023	Juan Perez Perez	Libro Español 8vo	8.000,98	16.001,96	0,00	ADMIN	2	16.001,96
								Total 2

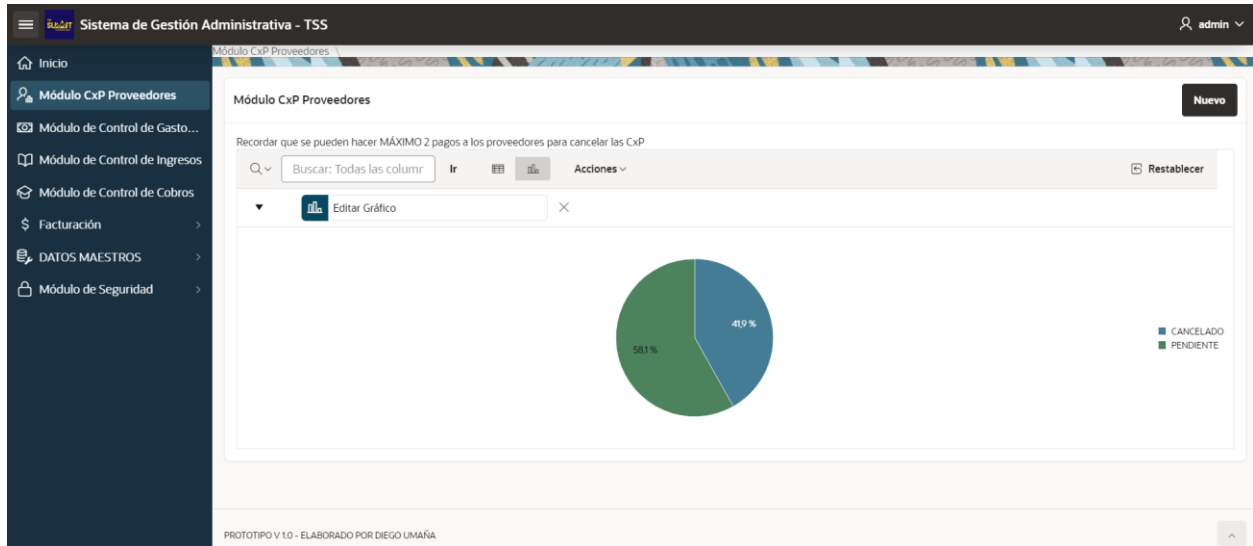
1 filas seleccionadas

*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la figura 105, para casos del ejemplo se procedió a escribir en el buscado la frase “8vo” seguido del botón *Ir* y automáticamente el sistema procedió a mostrar los registros que contenían dicha frase dentro de sus columnas, facilitando así esta tarea al usuario final.

## Figura 106

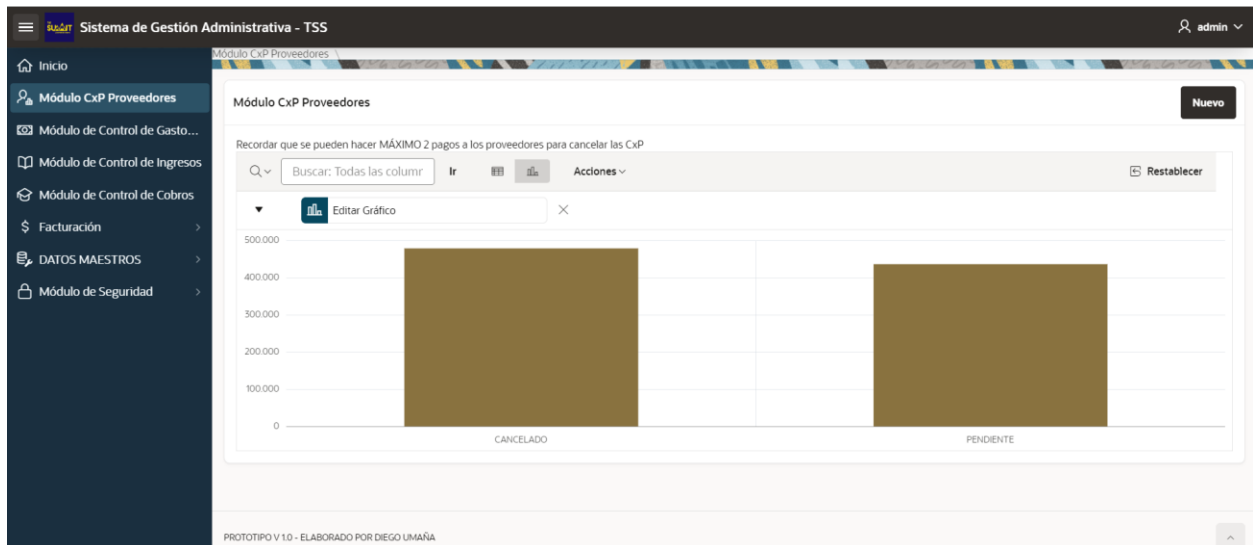
### Diseño de salida – Gráfico Circular



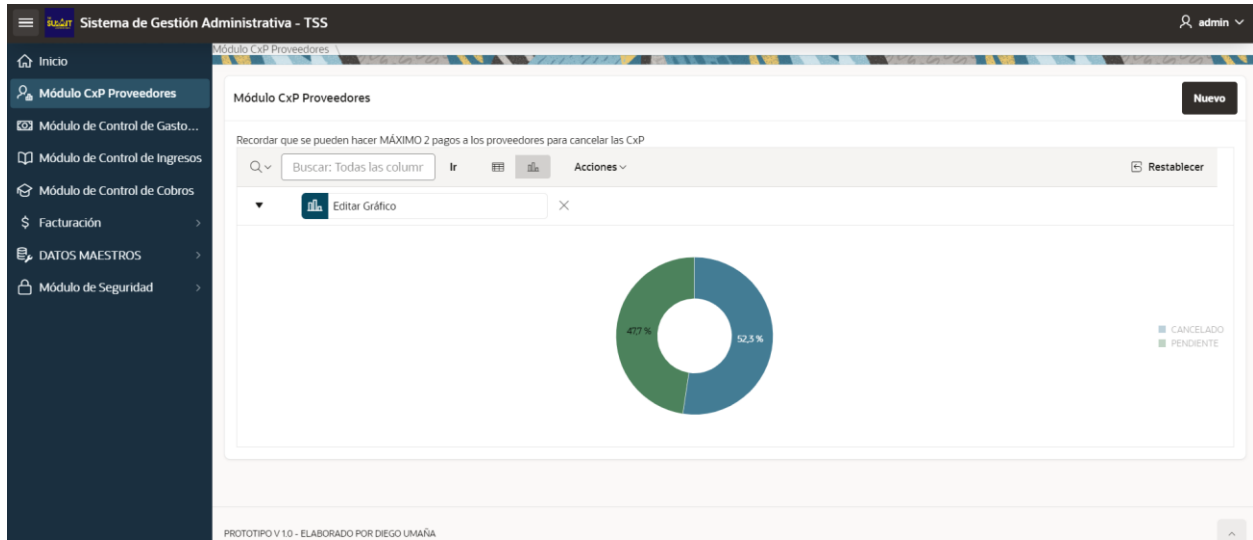
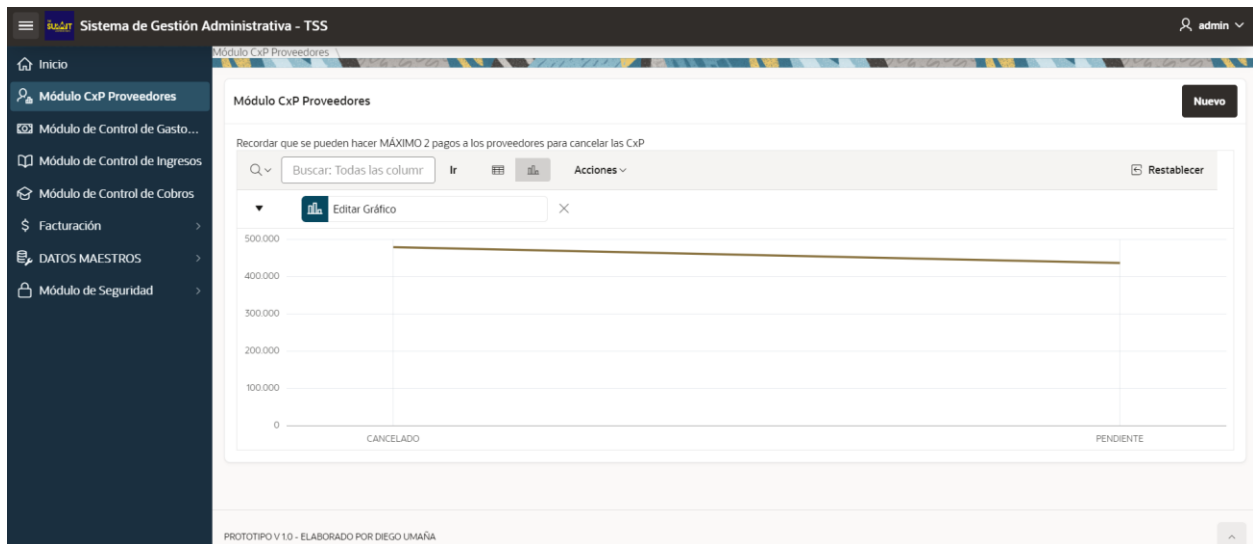
Fuente: Elaboración propia

## Figura 107

### Diseño de salida – Gráfico de Barras



Fuente: Elaboración propia

**Figura 108***Diseño de salida – Gráfico de Anillo**Fuente:* Elaboración propia**Figura 109***Diseño de salida – Gráfico Lineal**Fuente:* Elaboración propia

En las figura 106, 107, 108 y 109, se pueden observar algunos tipos de gráficos que Oracle APEX permite realizar desde el mismo módulo gracias a los reportes interactivos. En este

caso, para efecto del ejemplo, se procedió a realizar el gráfico tomando las variables Estado y Monto Adeudado del Módulo de Cuentas por Pagar a Proveedores en donde se puede observar que los montos adeudados que han sido cancelados equivalen al 52,3%, mientras que el restante 47,7% se encuentra en estado pendiente.

### Figura 110

*Diseño de salida – Descarga Reportes*

The screenshot shows the Oracle APEX interface for the 'Módulo CxP Proveedores'. A 'Descargar' dialog box is open, allowing the user to select a file format for the report. The background table displays the following data:

Adeudado	Monto Pagado	Monto x Pagar	Fecha Z'
72.000,00	72.000,00	0,00	
36.000,00	36.000,00	0,00	
00.000,00	100.000,00	0,00	
62.500,00	62.500,00	0,00	
16.001,96	16.001,96	0,00	
16.001,96	0,00	16.000,96	
40.004,95	40.004,95	0,00	
24.002,94	24.002,94	0,00	
24.002,94	24.002,00	0,94	
48.000,00	48.000,00	0,00	
33.000,00	33.000,00	0,00	

*Fuente:* Elaboración propia

Adicional a la funcionalidad que permite Oracle APEX para generar gráficas, también permite desde los reportes tipo interactivos descargar tablas con o sin filtro en cuatro tipo de archivos, los cuales son: CSV, HTML, PDF y Excel. Esta funcionalidad también es de gran ayuda ya que permite al usuario final obtener de una forma sencilla y manipulable la información que deseé trabajar.

## Figura 111

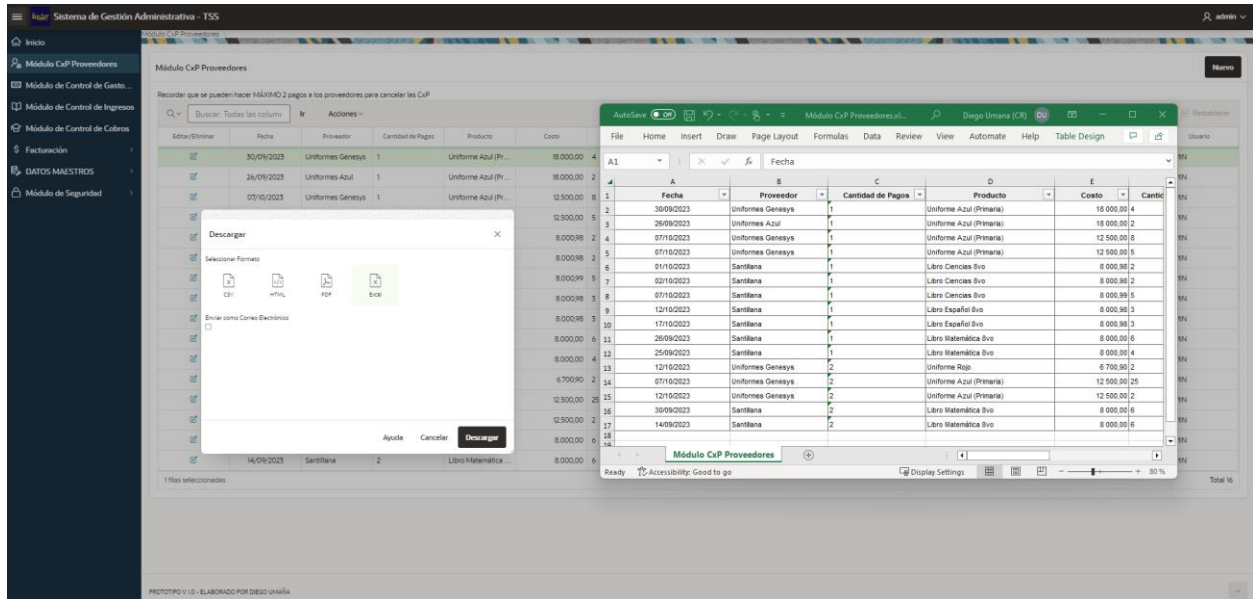
*Diseño de salida – PDF*

The screenshot displays a web application interface for 'Sistema de Gestión Administrativa - TSS'. On the left, a sidebar menu includes options like 'Inicio', 'Módulo CuP Proveedores', 'Módulo de Control de Gasto', 'Módulo de Control de Ingresos', 'Módulo de Control de Cobros', 'Facturación', 'DATOS MAESTROS', and 'Módulo de Seguridad'. The main area shows a table of 'Módulo CuP Proveedores' with columns for 'Fecha', 'Proveedor', 'Cantidad de Pagos', and 'Producto'. A 'Descargar' dialog box is open, allowing selection of file formats (CSV, HTML, PDF, Excel) and page orientation (Carta or Horizontal). To the right, a PDF preview of the report is shown, containing a table with the following data:

Fecha	Proveedor	Cantidad de Pagos	Producto	Costo	Cantidad Compra	Monto Adesado	Monto Pagado	Monto a Pagar	Fecha 2º Pago	Monto 2º Pago	Diferencia	Estado	Usuario
30/09/2023	Uniformes Genesys	1	Uniforme Azul (Primaria)	18.000,00	4	72.000,00	72.000,00	0,00				CANCELADO	ADMIN
26/09/2023	Uniformes Azul	1	Uniforme Azul (Primaria)	18.000,00	2	36.000,00	36.000,00	0,00				CANCELADO	ADMIN
07/10/2023	Uniformes Genesys	1	Uniforme Azul (Primaria)	12.000,00	8	100.000,00	100.000,00	0,00				PENDIENTE	ADMIN
07/10/2023	Uniformes Genesys	1	Uniforme Azul (Primaria)	12.000,00	5	62.500,00	62.500,00	0,00				CANCELADO	ADMIN
01/10/2023	Santitana	1	Libro Ciencias Bio	8.000,98	2	16.001,96	16.001,96	0,00				CANCELADO	ADMIN
02/10/2023	Santitana	1	Libro Ciencias Bio	8.000,98	2	16.001,96	0,00	16.000,96				CANCELADO	ADMIN
07/10/2023	Santitana	1	Libro Ciencias Bio	8.000,98	5	40.004,95	40.004,95	0,00				CANCELADO	ADMIN
12/10/2023	Santitana	1	Libro Español Bio	8.000,98	3	24.002,94	24.002,94	0,00				CANCELADO	ADMIN
11/10/2023	Santitana	1	Libro Español Bio	8.000,98	3	24.002,94	24.002,00	0,94				CANCELADO	ADMIN
26/09/2023	Santitana	1	Libro	8.000,00	6	48.000,00	48.000,00	0,00				CANCELADO	ADMIN

*Fuente:* Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 111, es posible descargar los reportes en formato PDF y los mismos son 100% legibles. Esta funcionalidad aplica de la misma manera para los módulos que fueron creados por medio de reportes interactivos desde la plataforma de Oracle APEX.

**Figura 112***Diseño de salida – Excel*

*Fuente:* Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 112, es posible descargar los reportes en formato Excel y estos son 100% legibles. Esta funcionalidad aplica de la misma manera para los módulos que fueron creados por medio de reportes interactivos desde la plataforma de Oracle APEX.

### ***Diagramas UML***

Los diagramas UML sirven para mostrar de una forma amigable y más agradable la arquitectura de sistemas de software con el fin de facilitar la comprensión de este. Con el fin de fortalecer el significado de los diagramas UML (Lenguaje Unificado de Modelado), tal como se menciona en el sitio web Pathak (2023):

Los diagramas UML representan el diseño, la arquitectura y la implementación de complicados sistemas de software.

Los diagramas UML utilizan el concepto de UML, un lenguaje de modelado y desarrollo de propósito general en ingeniería de software que pretende ofrecer una mejor forma de visualizar el diseño de sistemas (párr.6)

Luego de haber establecido y referenciado el significado de los diagramas UML, se procederá en las siguientes figuras a mostrar ejemplos de estos diagramas (clases y secuencia) enfocados al prototipo funcional creado para el centro educativo.

### **Diagrama de clases**

Antes de presentar el diagrama de clases diseñado para el prototipo funcional, es importante primero conocer que es un diagrama de clases. Los diagramas de clases, como se indica en el sitio web Lucidchart (s.f.) “son uno de los tipos de diagramas más útiles en UML, ya que trazan claramente la estructura de un sistema concreto al modelar sus clases, atributos, operaciones y relaciones entre objetos” (párr.1).

Como se observa, los diagramas de clases facilitan el entendimiento de los procesos, interacción y funciones de los objetivos y clases del sistema, ayudando así a comprender fácilmente su funcionamiento.

En la figura 113, se podrá observar el diagrama de clases diseñado para el prototipo funcional diseñado para el centro educativo. En este se mostrarán las diferentes clases y objetos y su manera de interactuar para el funcionamiento correcto del prototipo.



## Diagrama de secuencia

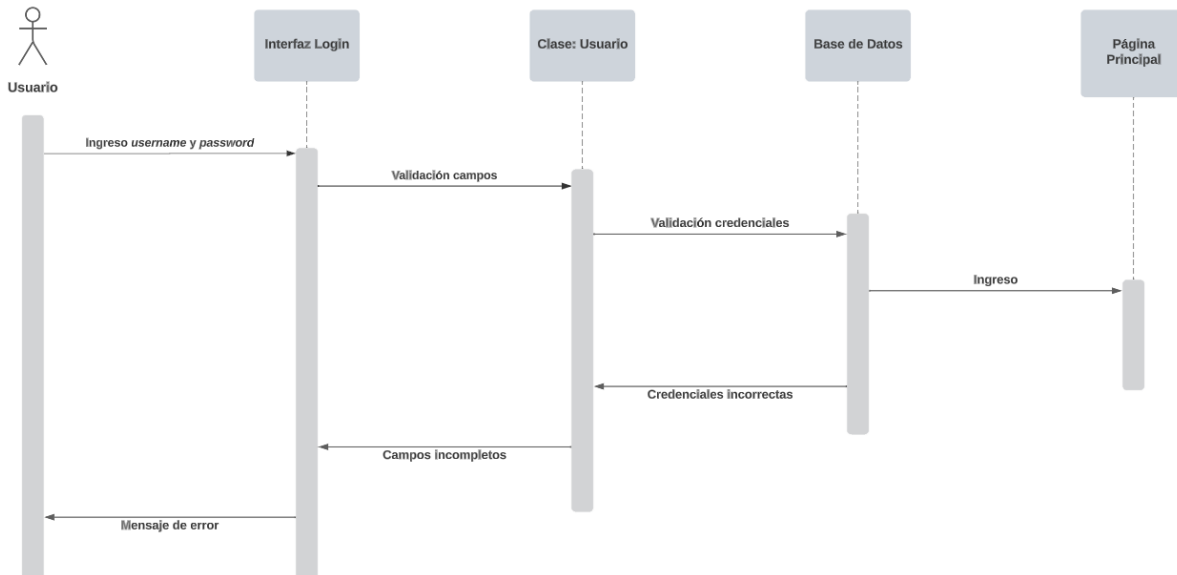
Previo a mostrar los diagramas de secuencia diseñados para el prototipo funcional, se debe conocer qué es un diagrama de secuencias. Los diagramas de secuencias, como se indica en el sitio web Lucidchart (s.f.) “son una solución de modelado dinámico popular en UML porque se centran específicamente en líneas de vida o en los procesos y objetos que coexisten simultáneamente, y los mensajes intercambiados entre ellos para ejecutar una función antes de que la línea de vida termine” (párr.1).

Como se observa, los diagramas de secuencias muestran una secuencia o flujo de vida de un proceso, desde el inicio de este hasta que finaliza, ampliando más entendimiento visual de cómo funciona del prototipo funcional.

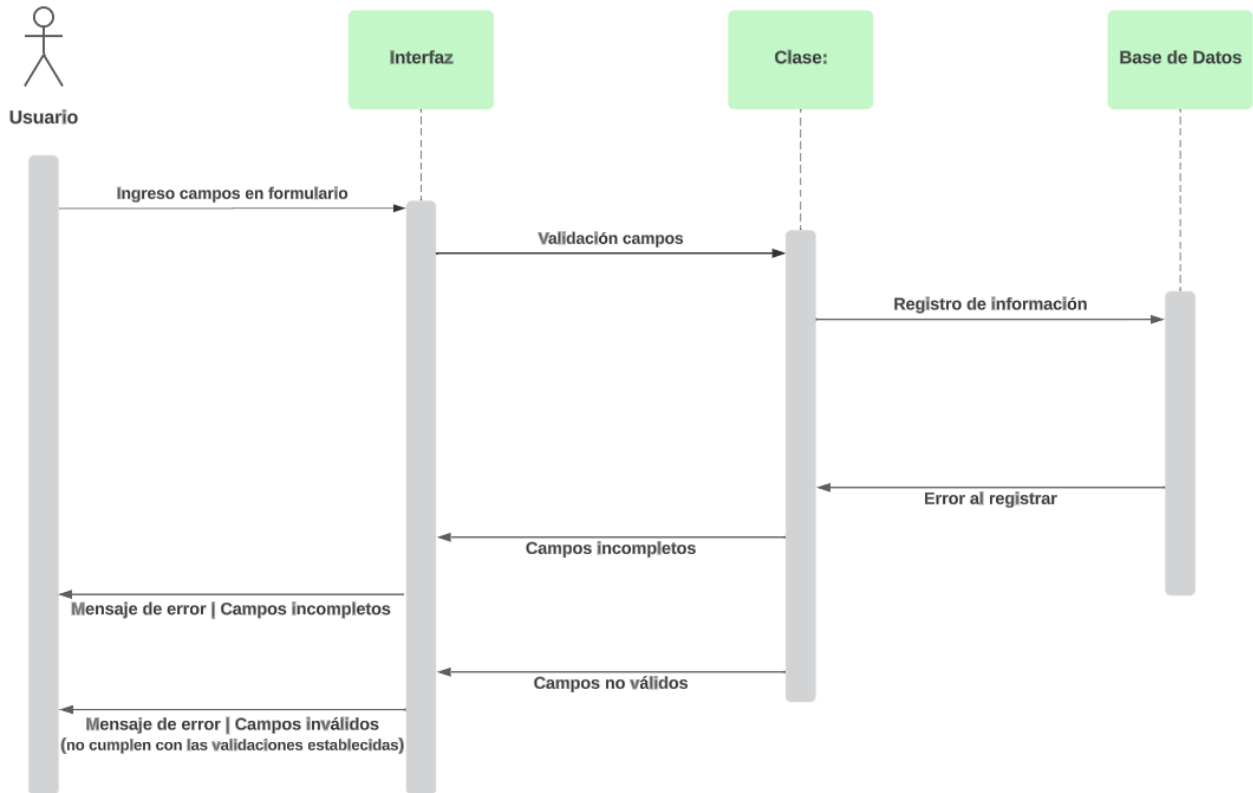
En las siguientes figuras 114, 115, 116 y 117, se podrán observar los diagramas diseñados para el prototipo funcional del centro educativo. En este se mostrarán las diferentes secuencias de los ciclos de vida de cada uno de los procesos.

### Figura 114

#### *Diagrama de Secuencia – Inicio de Sesión*

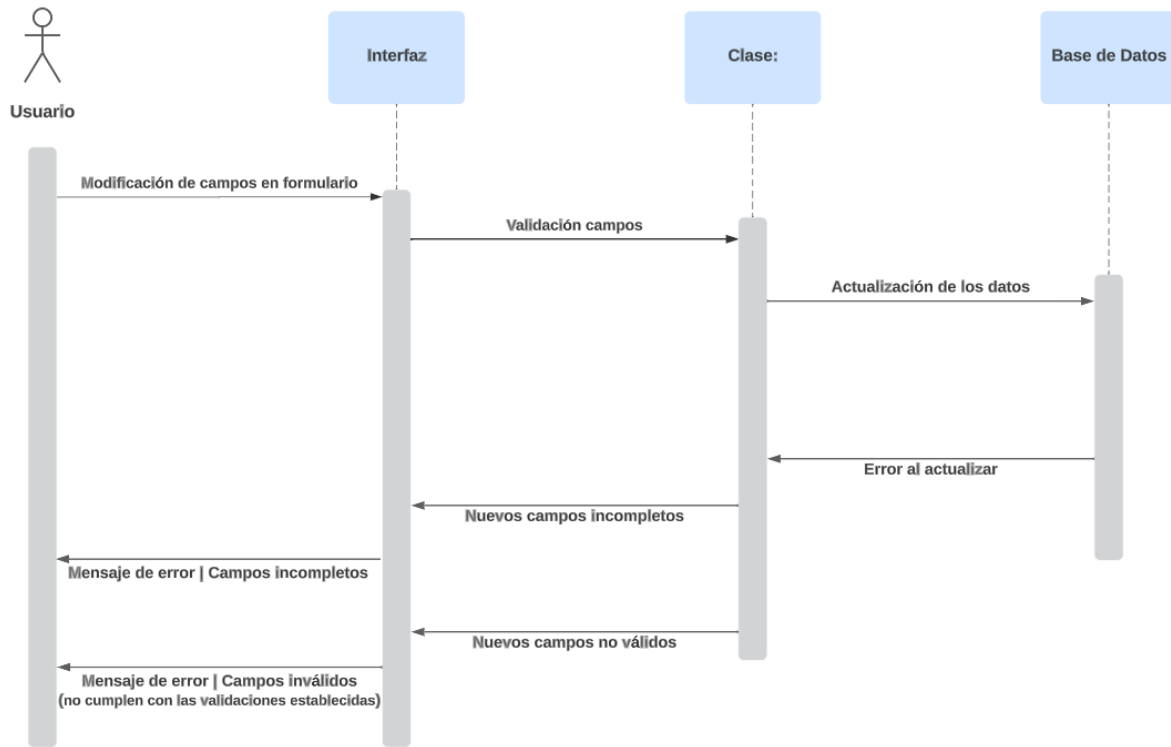


*Fuente:* Elaboración propia

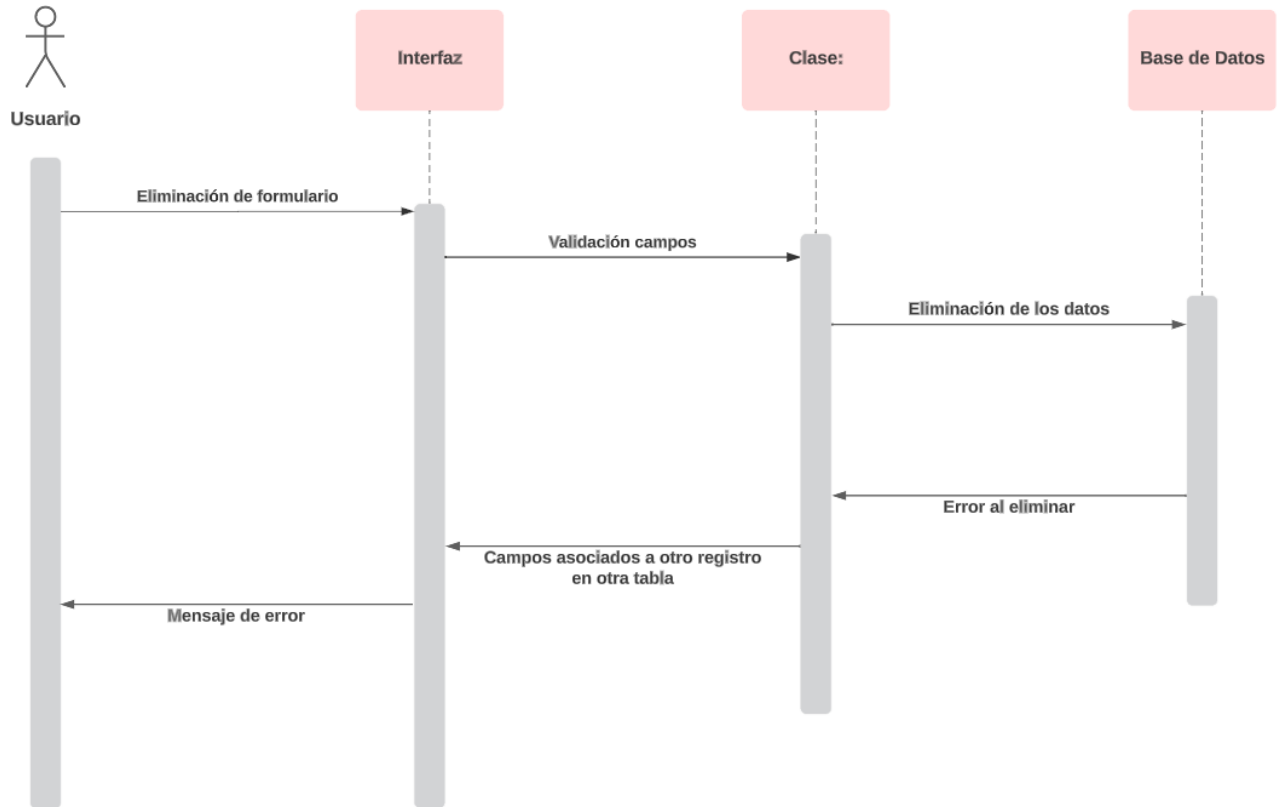
**Figura 115***Diagrama de Secuencia – Nuevo Registro*

*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la figura 115, el registro de nuevos datos en los diferentes módulos y catálogos funciona de la misma manera, por lo que se adjuntará un caso general para describir el funcionamiento del diagrama de secuencia para un nuevo registro.

**Figura 116***Diagrama de Secuencia – Actualización**Fuente:* Elaboración propia

Para el caso de la figura 116, la actualización de los datos de los registros ya existentes en los diferentes módulos y catálogos funciona de la misma manera (menos el módulo de facturación, los mismos no podrán actualizarse), por lo que se adjuntará un caso general para describir el funcionamiento del diagrama de secuencia para la actualización de datos.

**Figura 117***Diagrama de Secuencia – Eliminación*

*Fuente:* Elaboración propia

Para el caso de la figura 117, la eliminación de los datos de los registros ya existentes en los diferentes módulos y catálogos funciona de la misma manera (menos el módulo de facturación, los mismos no podrán eliminarse), por lo que se adjuntará un caso general para describir el funcionamiento del diagrama de secuencia para la eliminación de registros.

## Programación

En este apartado de programación, se procederán a adjuntar capturas de imagen y algunos extractos de código utilizados para la elaboración de diferentes procesos dentro del prototipo funcional. Como se ha indicado a lo largo del proyecto, se eligió la plataforma de Oracle APEX para llevar el desarrollo del proyecto, por lo que gracias a las diversas flexibilidades y comodidades de la herramienta, se ha visto limitado el uso código para la elaboración del prototipo.

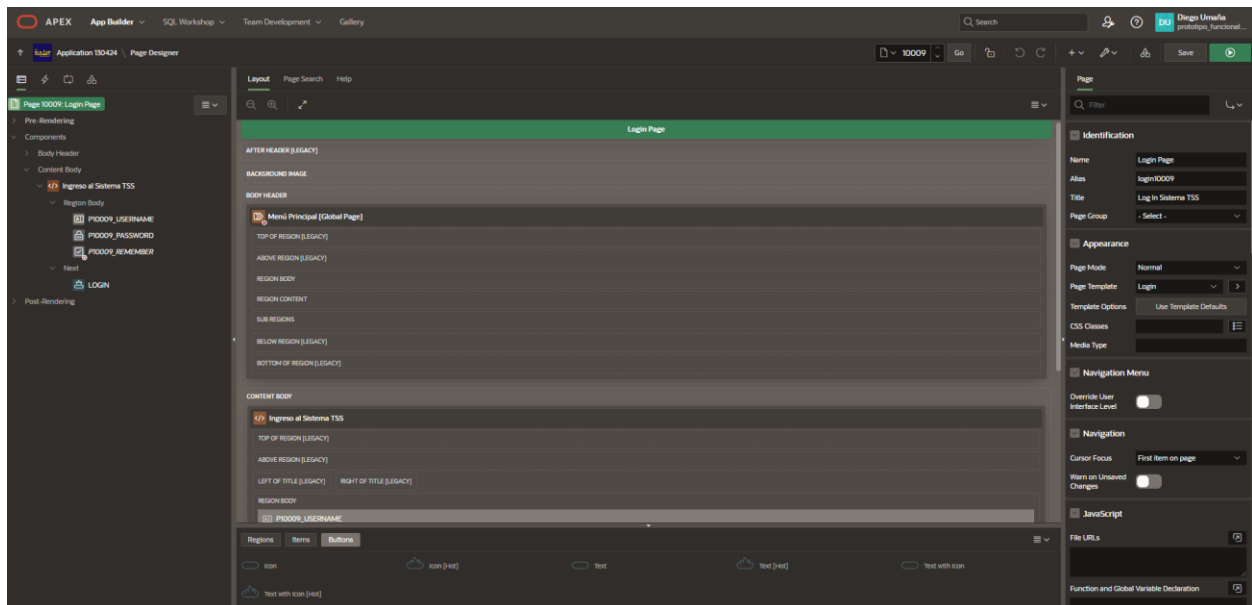
Además, se adjuntarán capturas del segmento dentro de la plataforma de Oracle APEX llamada *Page Designer*, en donde se lleva a cabo toda la configuración de las diferentes páginas que serán mostradas al usuario final a través del prototipo funcional.

### *Login*

Oracle APEX automáticamente establece un módulo de *login* completamente funcional cuando se crea una aplicación, por lo que se debe configurar en los ajustes de la plataforma la tabla en donde el sistema debería tomar la información de los usuarios para el login respectivo.

## Figura 118

### *Page Designer – Login*



Fuente: Elaboración propia

En la figura 118, se puede observar la pantalla del *Page Designer* de Oracle APEX, en donde se configuran los diferentes objetos como botones, campos de texto, se establecen funciones que fueron creadas y para el caso del *login*, se asocia la función creada que validará el nombre de usuario y contraseña ingresados contra la tabla creada para tal fin.

## Figura 119

*Función Login – Lectura de credenciales desde la tabla LAB\_USER*

The screenshot shows the 'Authentication Scheme' configuration page in Oracle APEX. The page is titled 'Authentication Scheme' and has several tabs: 'Show All', 'Name', 'Subscription', 'Settings', 'Source', 'Session Not Valid', 'Login Processing', 'Post-Logout URL', 'Session Sharing', and 'Comments'. The 'Name' tab is selected.

**Name**

- Name: Login\_Authentication
- Scheme Type: Custom

**Subscription**

Reference Master Authentication Scheme From: [Dropdown] Refresh

This is the "master" copy of this authentication scheme.  
There are no subscribers to this authentication scheme.

**Settings**

- Sentry Function Name: [Text Field]
- Invalid Session Procedure Name: [Text Field]
- Authentication Function Name: login
- Post Logout Procedure Name: [Text Field]
- Enable Legacy Authentication Attributes: No

**Source**

PL/SQL Code

```

1  FUNCTION login
2  (p_username IN VARCHAR2, p_password IN VARCHAR2)
3  RETURN BOOLEAN
4  AS
5  validation NUMBER := 0;
6  BEGIN
7  SELECT 1 INTO validation FROM LAB_USER
8  WHERE UPPER(USERNAME) = UPPER(p_username)
9  AND PASSWORD = p_password;
10 RETURN TRUE;
11 EXCEPTION WHEN NO_DATA_FOUND THEN
12 RETURN FALSE;
13 END login;

```

Do not validate code (parse code at runtime only).

**Session Not Valid**

*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la figura 119, se procedió a crear un esquema de autenticación llamado *Login\_Authentication*, el cual cuenta con una función llamada *LOGIN*. Esta función, tiene como principal objetivo capturar los datos que se ingresan en la página *login* en los campos *Usuario* y *Contraseña* con el fin de validar los mismos en la tabla *LAB\_USER*, lo cual permite o deniega el ingreso al sistema, si los datos ingresados no son correctos.

### ***Módulo CxP Proveedores***

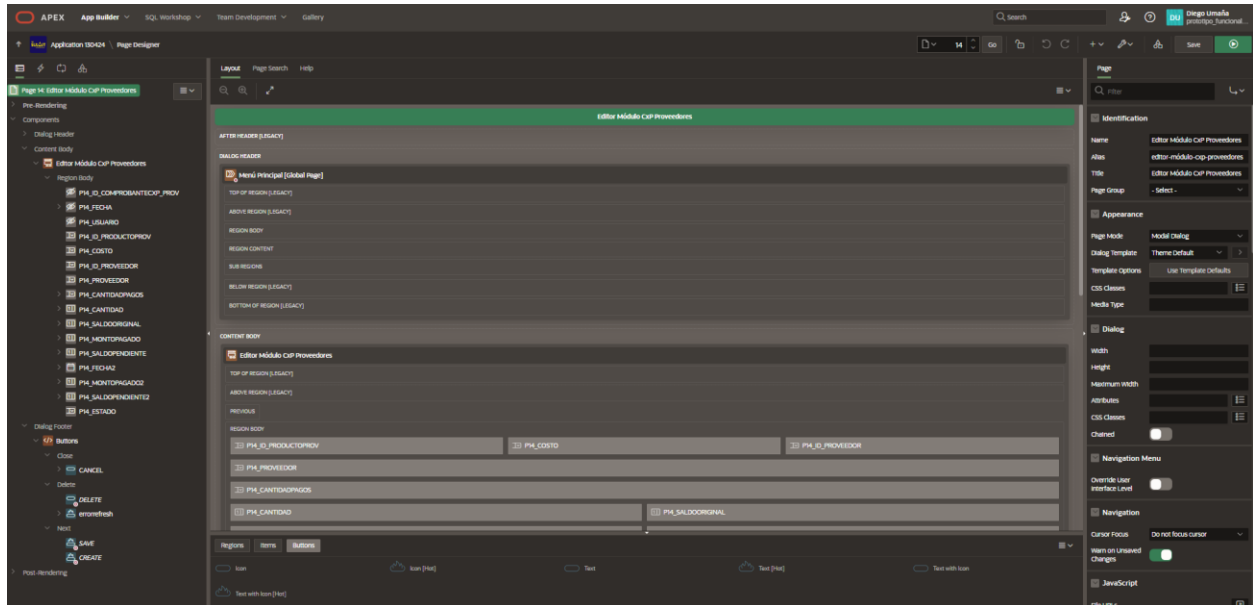
Para la elaboración del Módulo de CxP Proveedores, se procedió a crear una página en Oracle APEX tipo *Interactive Grid*. Dentro de las diversas funcionalidades de Oracle APEX, está la posibilidad de poder definir por medio de un Wizard la tabla que se desea utilizar en la página que se está elaborando, por lo cual luego se debe configurar cada uno de los campos definidos en la tabla para mostrar, guardar y calcular la información.

De igual manera, este tipo de páginas interactivas entregan por defecto las tres principales funciones que por defecto se deben realizar en un módulo funcional, como por ejemplo lo son las funciones de ingresar nuevos datos y registros, actualizar datos y registros existentes, y eliminar datos y registros completos.

Además, otra de las grandes ventajas y facilidades que también ofrecen estos reportes interactivos de Oracle APEX, es que integran por defecto la posibilidad de activar o desactivar los espacios de búsqueda, la generación de reportes y la generación de gráficas.

**Figura 120**

*Módulo CxP Proveedores – Entradas (Registro/Actualización)*

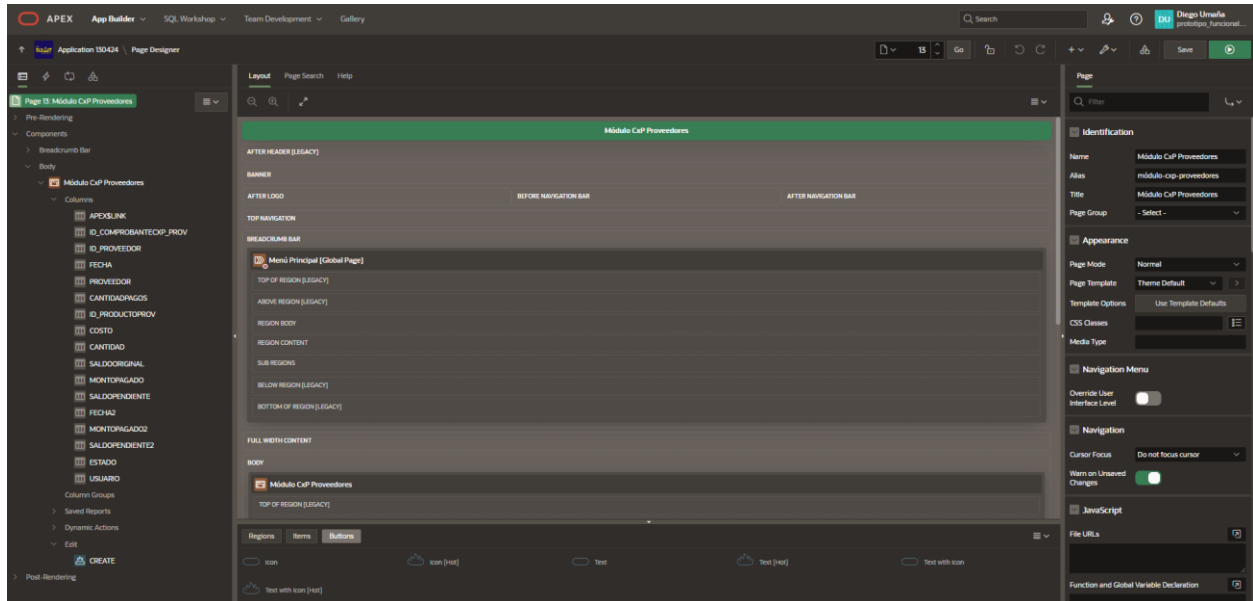


*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 120, se puede observar el *Page Designer* de la página editora del Módulo de Cuentas por Pagar a Proveedores. En esta página, se procede a configurar los diferentes campos que se ocuparán capturar por parte del usuario final para así poder registrar de manera correcta la información, evitando así los posibles errores de digitación.

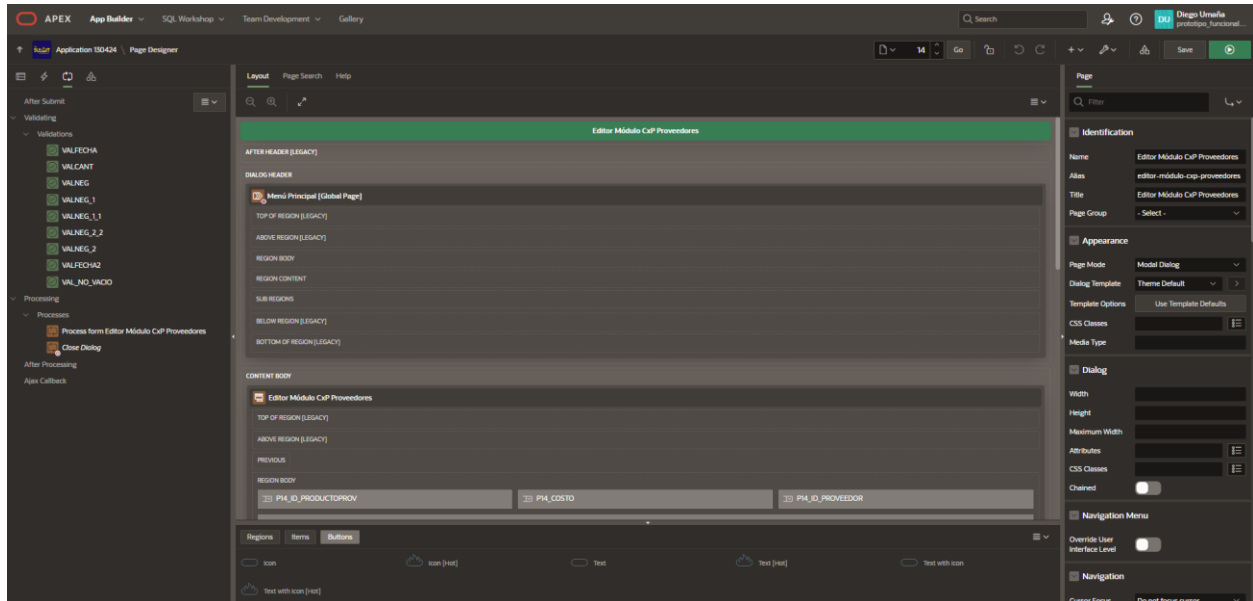
**Figura 121**

*Módulo CxP Proveedores – Salidas (Mostrar información)*



*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 121, se puede observar el *Page Designer* de la página principal del Módulo de Cuentas por Pagar a Proveedores. En esta página, se procede a configurar los campos de vista que se mostrarán al usuario final para así visualizar los registros que han sido guardados en la base de datos del módulo.

**Figura 122***Módulo CxP Proveedores – Validaciones**Fuente: Elaboración propia*

En la figura 122, se pueden observar las validaciones que fueron creadas desde el propio *Page Designer* con el fin de prevenir errores de digitación por parte del usuario final.

**Figura 123***Módulo CxP Proveedores – Proceso Secuencial ID*

```

BI_COMPROBANTEEXP_PROV
Code Errors Object Details DDL
Download Save and Compile Drop Refresh
1 create or replace trigger "BI_COMPROBANTEEXP_PROV"
2   before insert on "COMPROBANTEEXP_PROV"
3   for each row
4   begin
5     if :NEW."ID_COMPROBANTEEXP_PROV" is null then
6       select "COMPROBANTEEXP_PROV_SEQ2".nextval into :NEW."ID_COMPROBANTEEXP_PROV" from sys.dual;
7     end if;
8   end;
9 /

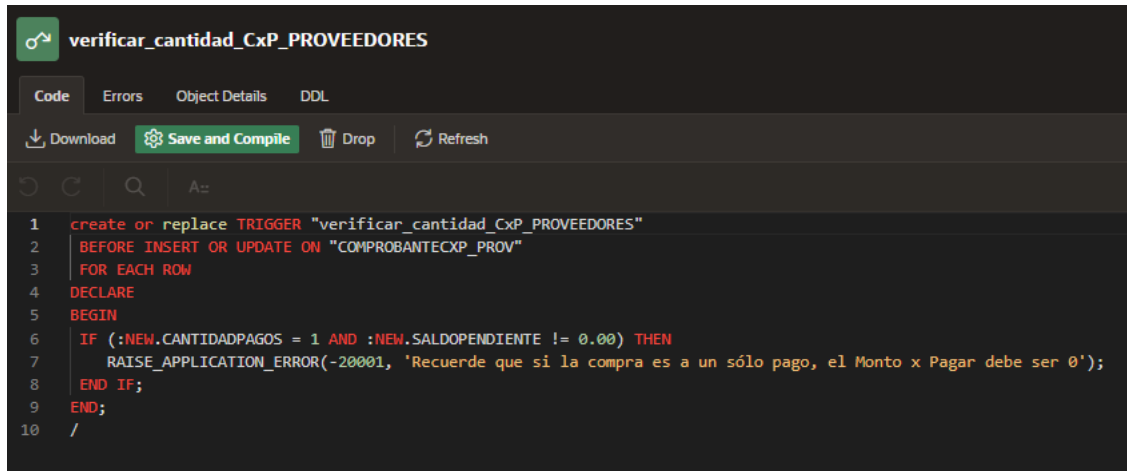
```

*Fuente: Elaboración propia*

En la figura 123, se puede observar un *trigger* creado con el fin de definir el ID de la tabla de forma automática y aleatoria por medio de la función SQL `nextval`, la cual ayudará a mantener la integridad del campo.

## Figura 124

*Módulo CxP Proveedores – Validación Cantidad*



```
1 create or replace TRIGGER "verificar_cantidad_CxP_PROVEEDORES"
2 BEFORE INSERT OR UPDATE ON "COMPROBANTECX_P"
3 FOR EACH ROW
4 DECLARE
5 BEGIN
6 IF (:NEW.CANTIDADPAGOS = 1 AND :NEW.SALDOPENDIENTE != 0.00) THEN
7 RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'Recuerde que si la compra es a un sólo pago, el Monto x Pagar debe ser 0');
8 END IF;
9 END;
10 /
```

*Fuente:* Elaboración propia

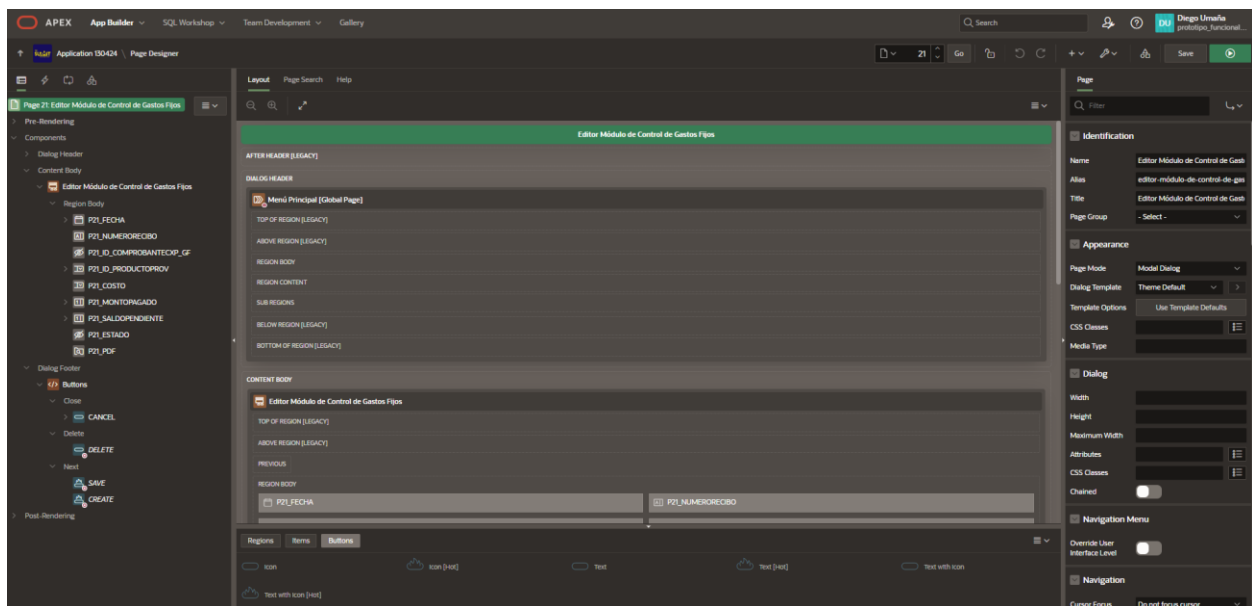
A diferencia de las validaciones creadas directamente desde el *Page Designer* como se observó en la figura 122, en la figura 124, se puede observar un *trigger* creado con el fin de impedir que se puedan guardar registros cuando el campo `CANTIDADPAGOS` sea igual a 1 y el campo `SALDOPENDIENTE` sea diferente a 0.00. Lo anterior, con el fin de mantener la consistencia e integridad de los datos guardados en la base de datos del módulo.

### ***Módulo de Control de Gastos Fijos***

Para la elaboración del Módulo de Control de Gastos Fijos, se procedió a crear una página en Oracle APEX tipo *Interactive Grid*. En el segmento anterior “Módulo CxP Proveedores”, el funcionamiento, ventajas y facilidades que ofrecen los reportes interactivos ha sido mencionado, por lo que se procederán a adjuntar las capturas a continuación.

### **Figura 125**

#### ***Módulo Control de Gastos Fijos – Entradas (Registro/Actualización)***

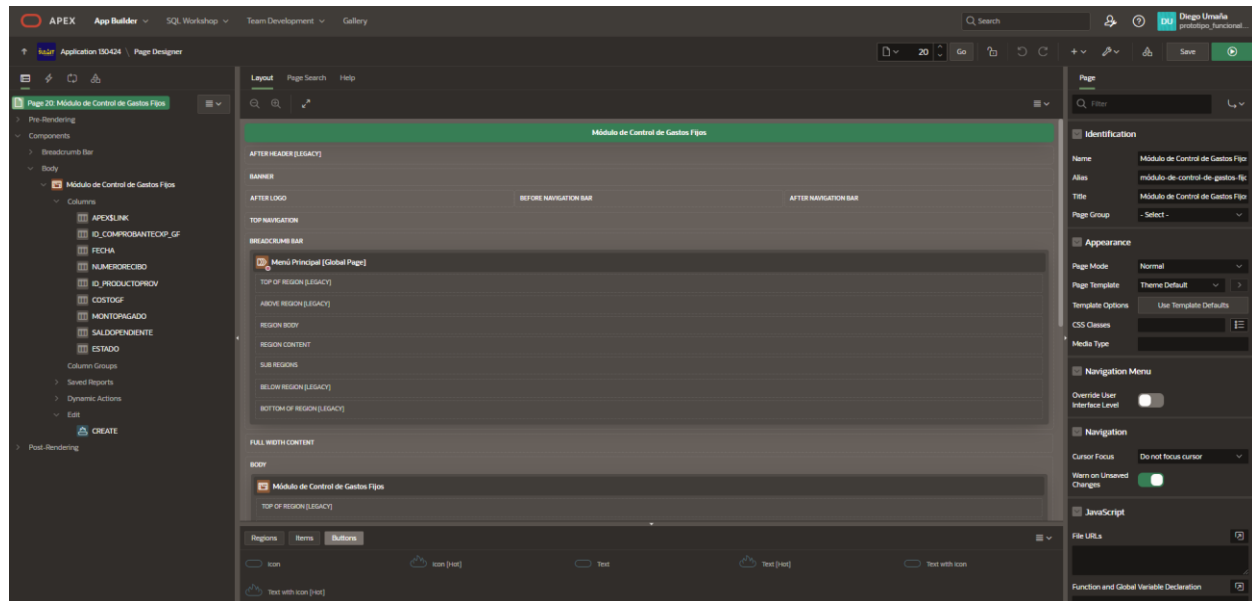


*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 125, se puede observar el *Page Designer* de la página editora del Módulo Control de Gastos Fijos. En esta página, se procede a configurar los diferentes campos que se ocuparán capturar por parte del usuario final para así poder registrar de manera correcta la información, evitando así los posibles errores de digitación.

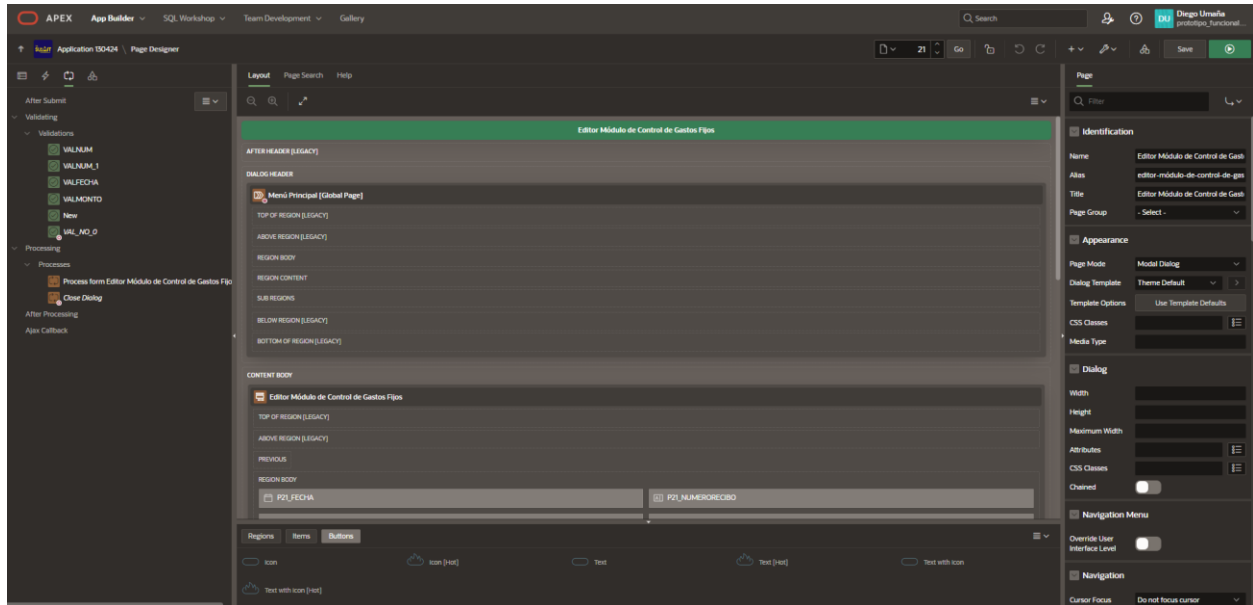
**Figura 126**

*Módulo Control de Gastos Fijos – Salidas (Mostrar información)*



*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 126, se puede observar el *Page Designer* de la página principal del Módulo Control de Gastos Fijos. En esta página, se procede a configurar los campos de vista que se mostrarán al usuario final para así visualizar los registros que han sido guardados en la base de datos del módulo.

**Figura 127***Módulo Control de Gastos Fijos – Validaciones**Fuente: Elaboración propia*

En la figura 127, se pueden observar las validaciones que fueron creadas desde el propio *Page Designer* con el fin de prevenir errores de digitación por parte del usuario final.

**Figura 128***Módulo Control de Gastos Fijos – Proceso Secuencial ID*

```

BI_COMPROBANTEEXP_GF
Code Errors Object Details DDL
Download Save and Compile Drop Refresh
1 create or replace trigger "BI_COMPROBANTEEXP_GF"
2   before insert on "COMPROBANTEEXP_GF"
3   for each row
4   begin
5     if :NEW."ID_COMPROBANTEEXP_GF" is null then
6       select "COMPROBANTEEXP_GF_SEQ".nextval into :NEW."ID_COMPROBANTEEXP_GF" from sys.dual;
7     end if;
8   end;
9   /

```

*Fuente: Elaboración propia*

En la figura 128, se puede observar un *trigger* creado con el fin de definir el ID de la tabla de forma automática y aleatoria por medio de la función SQL `nextval`, la cual ayudará a mantener la integridad del campo.

### Figura 129

*Módulo Control de Gastos Fijos – Validación Saldo Pendiente*



```
1 create or replace TRIGGER "verificar_SaldoPendiente_GastoFijo"
2   BEFORE INSERT OR UPDATE ON "COMPROBANTEEXP_GF"
3   FOR EACH ROW
4   DECLARE
5   BEGIN
6   IF :NEW.SALDOPENDIENTE != 0.00 THEN
7     RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'Recuerde que la Diferencia siempre debe ser 0');
8   END IF;
9   END;
10 /
```

*Fuente:* Elaboración propia

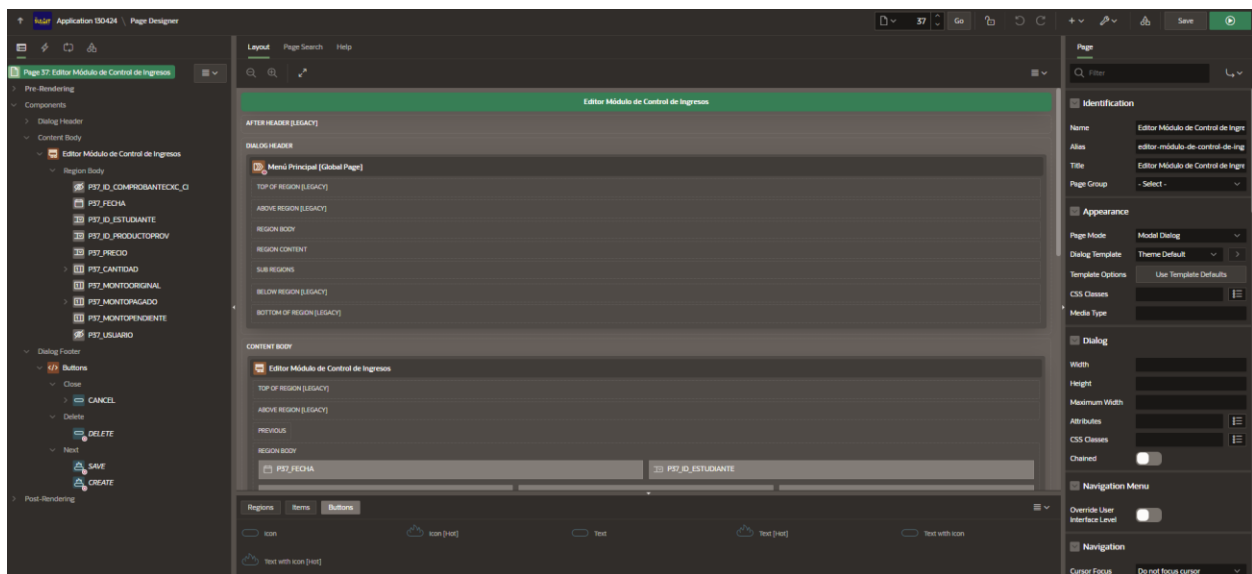
A diferencia de las validaciones creadas directamente desde el *Page Designer* como se observó en la figura 127, en la figura 129, se puede observar un *trigger* creado con el fin de impedir que se puedan guardar registros cuando el campo `SALDOPENDIENTE` sea diferente a 0.00. Lo anterior, con el fin de mantener la consistencia e integridad de los datos guardados en la base de datos del módulo.

### ***Módulo de Control de Ingresos***

Para la elaboración del Módulo de Control de Ingresos, se procedió a crear una página en Oracle APEX tipo *Interactive Grid*. Anteriormente, en el segmento de “Módulo CxP Proveedores”, el funcionamiento, ventajas y facilidades que ofrecen los reportes interactivos ha sido mencionado, por lo que se procederán a adjuntar las capturas a continuación.

#### **Figura 130**

##### *Módulo Control de Ingresos – Entradas (Registro/Actualización)*

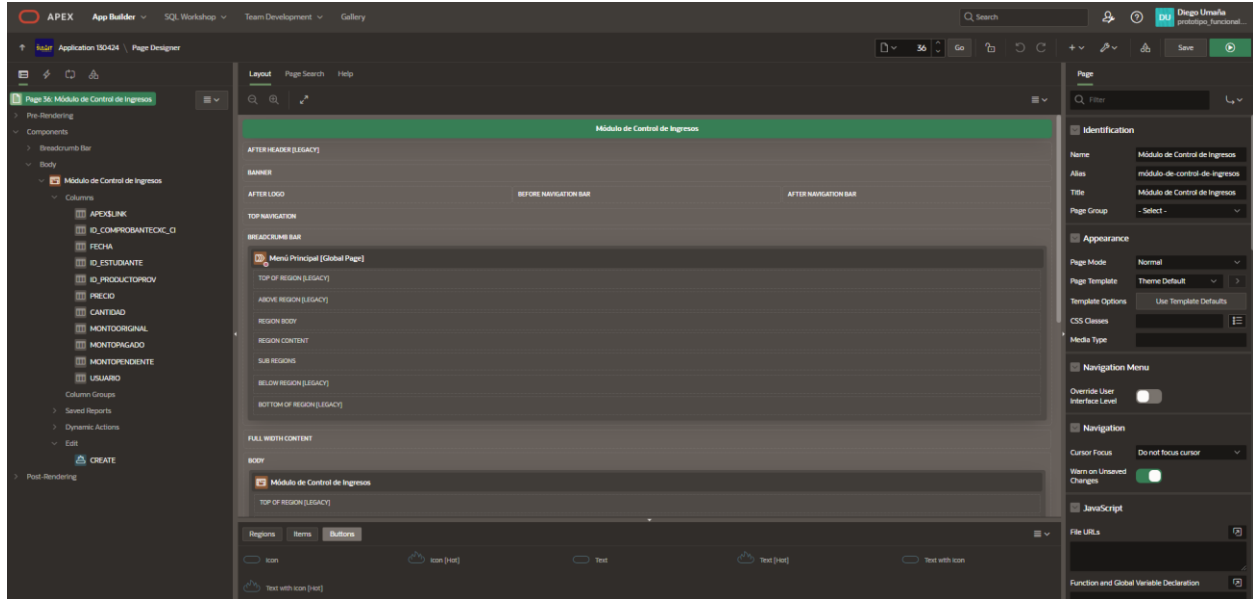


*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 130, se puede observar el *Page Designer* de la página editora del Módulo Control de Ingresos. En esta página, se procede a configurar los diferentes campos que se ocuparán capturar por parte del usuario final para así poder registrar de manera correcta la información, evitando así los posibles errores de digitación.

**Figura 131**

*Módulo Control de Ingresos – Salidas (Mostrar información)*



*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 131, se puede observar el *Page Designer* de la página principal del Módulo Control de Ingresos. En esta página, se procede a configurar los campos de vista que se mostrarán al usuario final para así visualizar los registros que han sido guardados en la base de datos del módulo.

**Figura 132**

*Módulo Control de Ingresos – Proceso Secuencial ID*

```

BI_COMPROBANTECXCI
Code Errors Object Details DDL
Download Save and Compile Drop Refresh
1 create or replace trigger "BI_COMPROBANTECXCI"
2   before insert on "COMPROBANTECXCI"
3   for each row
4   begin
5     if :NEW."ID_COMPROBANTECXCI" is null then
6       select "COMPROBANTECXCI_SEQ".nextval into :NEW."ID_COMPROBANTECXCI" from sys.dual;
7     end if;
8   end;
9 /

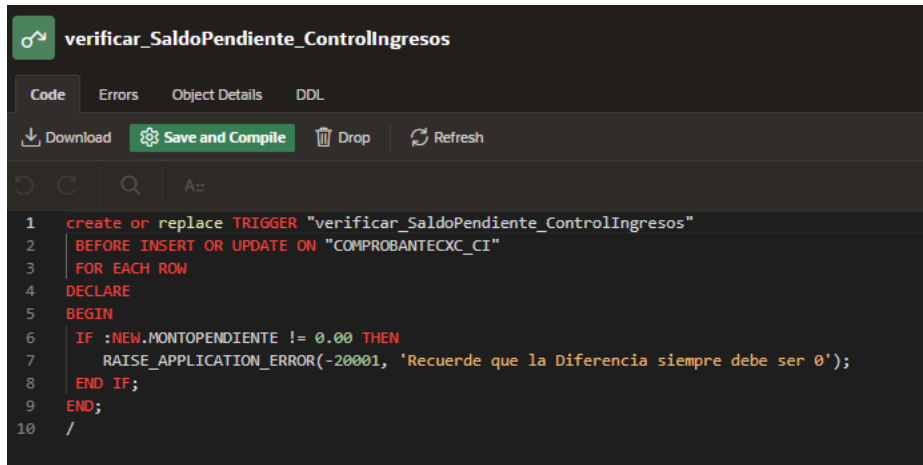
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 132, se puede observar un *trigger* creado con el fin de definir el ID de la tabla de forma automática y aleatoria por medio de la función SQL `nextval`, la cual ayudará a mantener la integridad del campo.

### Figura 133

*Módulo Control de Ingresos – Validación Saldo Pendiente*



```
1 create or replace TRIGGER "verificar_SaldoPendiente_ControlIngresos"
2   BEFORE INSERT OR UPDATE ON "COMPROBANTECX_CI"
3   FOR EACH ROW
4   DECLARE
5   BEGIN
6   IF :NEW.MONTOPENDIENTE != 0.00 THEN
7     RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'Recuerde que la Diferencia siempre debe ser 0');
8   END IF;
9   END;
10 /
```

*Fuente:* Elaboración propia

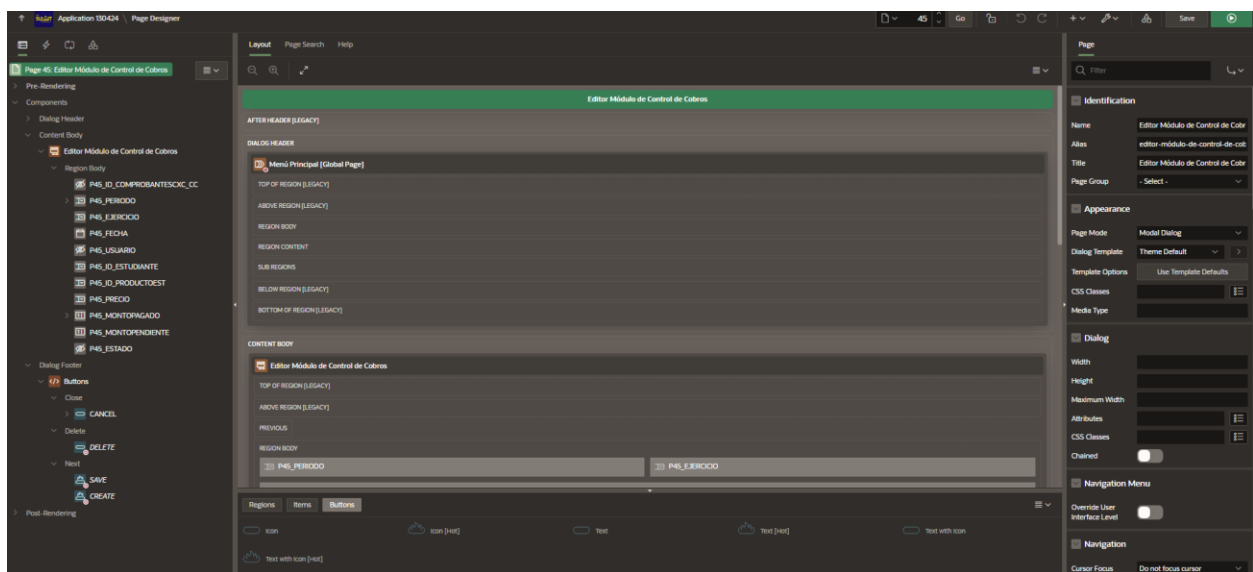
En la figura 133, se puede observar un *trigger* creado con el fin de impedir que se puedan guardar registros cuando el campo `MONTOPENDIENTE` sea diferente a 0.00. Lo anterior, con el fin de mantener la consistencia e integridad de los datos guardados en la base de datos del módulo.

### ***Módulo de Control de Cobros***

Para la elaboración del Módulo de Control de Cobros, se procedió a crear una página en Oracle APEX tipo *Interactive Grid*. Anteriormente, en el segmento de “Módulo CxP Proveedores”, el funcionamiento, ventajas y facilidades que ofrecen los reportes interactivos ha sido mencionado, por lo que se procederán a adjuntar las capturas a continuación.

### **Figura 134**

#### ***Módulo Control de Cobros – Entradas (Registro/Actualización)***

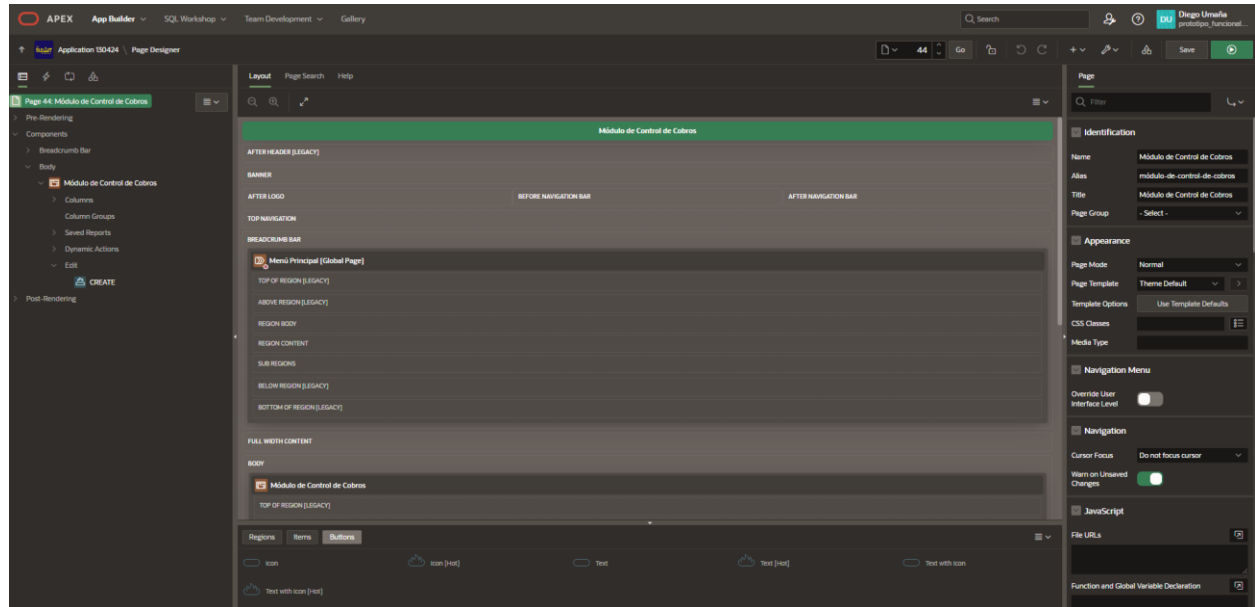


*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 134, se puede observar el *Page Designer* de la página editora del Módulo Control de Cobros. En esta página, se procede a configurar los diferentes campos que se ocuparán capturar por parte del usuario final para así poder registrar de manera correcta la información, evitando así los posibles errores de digitación.

**Figura 135**

*Módulo Control de Cobros – Salidas (Mostrar información)*

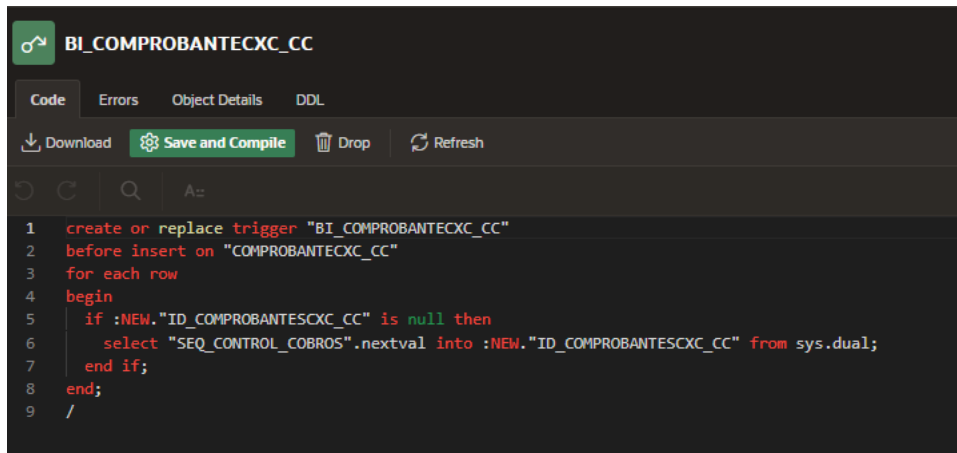


*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 135, se puede observar el *Page Designer* de la página principal del Módulo Control de Cobros. En esta página, se procede a configurar los campos de vista que se mostrarán al usuario final para así visualizar los registros que han sido guardados en la base de datos del módulo.

**Figura 136**

*Módulo Control de Cobros – Proceso Secuencial ID*



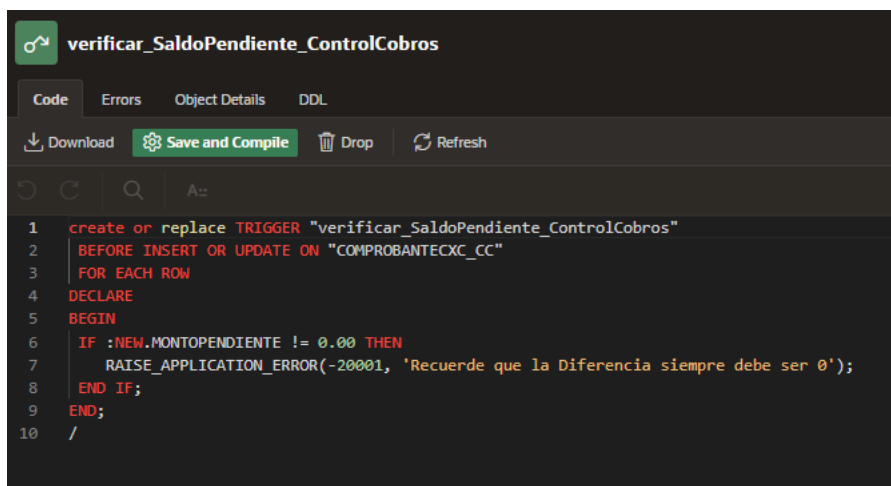
```
1 create or replace trigger "BI_COMPROBANTECX_C"
2 before insert on "COMPROBANTECX_C"
3 for each row
4 begin
5     if :NEW."ID_COMPROBANTECX_C" is null then
6         select "SEQ_CONTROL_COBROS".nextval into :NEW."ID_COMPROBANTECX_C" from sys.dual;
7     end if;
8 end;
9 /
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 136, se puede observar un *trigger* creado con el fin de definir el ID de la tabla de forma automática y aleatoria por medio de la función SQL *nextval*, la cual ayudará a mantener la integridad del campo.

**Figura 137**

*Módulo Control de Cobros – Validación Saldo Pendiente*



```
1 create or replace TRIGGER "verificar_SaldoPendiente_ControlCobros"
2 BEFORE INSERT OR UPDATE ON "COMPROBANTECX_C"
3 FOR EACH ROW
4 DECLARE
5 BEGIN
6     IF :NEW.MONTOPENDIENTE != 0.00 THEN
7         RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'Recuerde que la Diferencia siempre debe ser 0');
8     END IF;
9 END;
10 /
```

*Fuente:* Elaboración propia

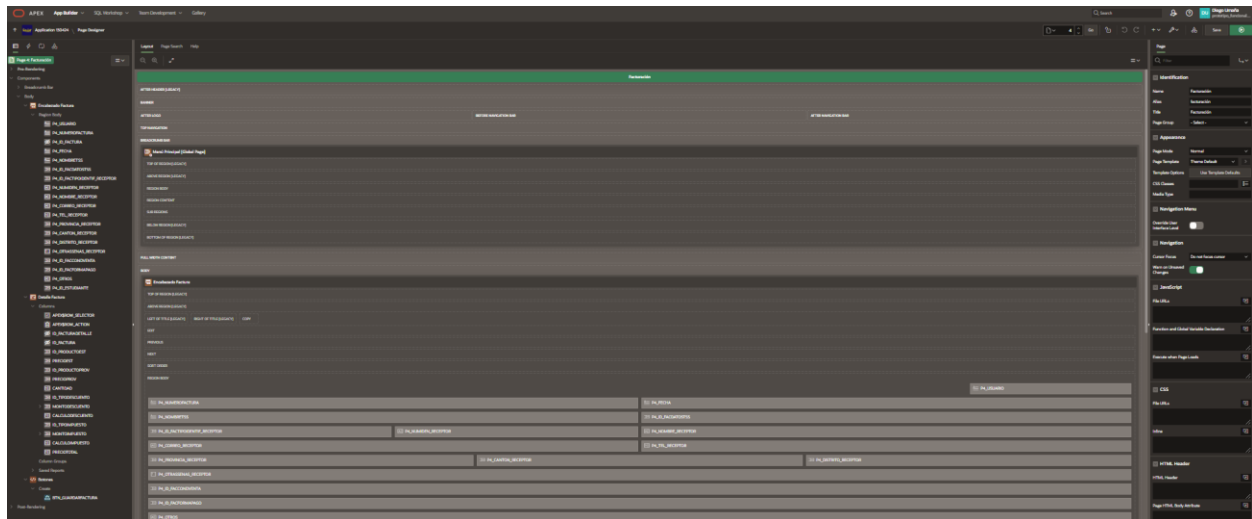
En la figura 137, se puede observar un *trigger* creado con el fin de impedir que se puedan guardar registros cuando el campo MONTOPENDIENTE sea diferente a 0.00. Lo anterior, con el fin de mantener la consistencia e integridad de los datos guardados en la base de datos del módulo.

### ***Módulo de Facturación***

Para la elaboración del Módulo de Facturación, se procedió a crear una página en Oracle APEX en blanco, en donde se agregaron los datos del encabezado de la factura de forma manual, y los datos de los detalles en un formato tipo *Interactive Grid*. Anteriormente, en el segmento de “Módulo CxP Proveedores”, el funcionamiento, ventajas y facilidades que ofrecen los reportes interactivos ha sido mencionado, por lo que se procederán a adjuntar las capturas a continuación.

### **Figura 138**

#### ***Módulo de Facturación – Entradas (Registro/Actualización)***

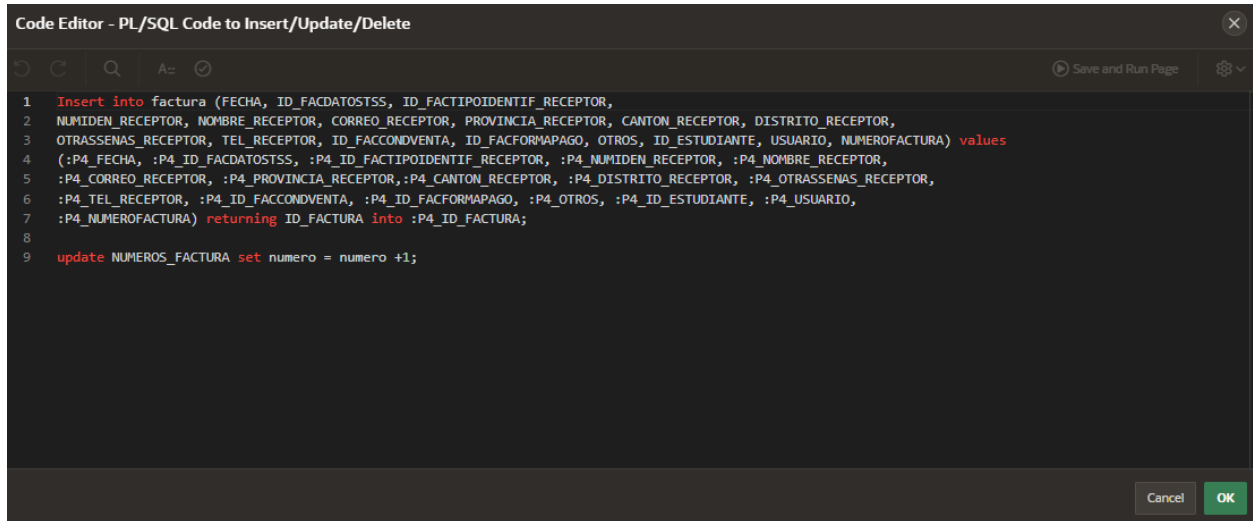


*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 138, se puede observar el *Page Designer* de la página de formulario del Módulo de Facturación. En esta página, se procede a configurar los diferentes campos que se ocuparán capturar por parte del usuario final para así poder registrar de manera correcta la información, evitando así los posibles errores de digitación.

**Figura 139**

*Módulo de Facturación – Entradas (Asignación de valores Encabezado)*



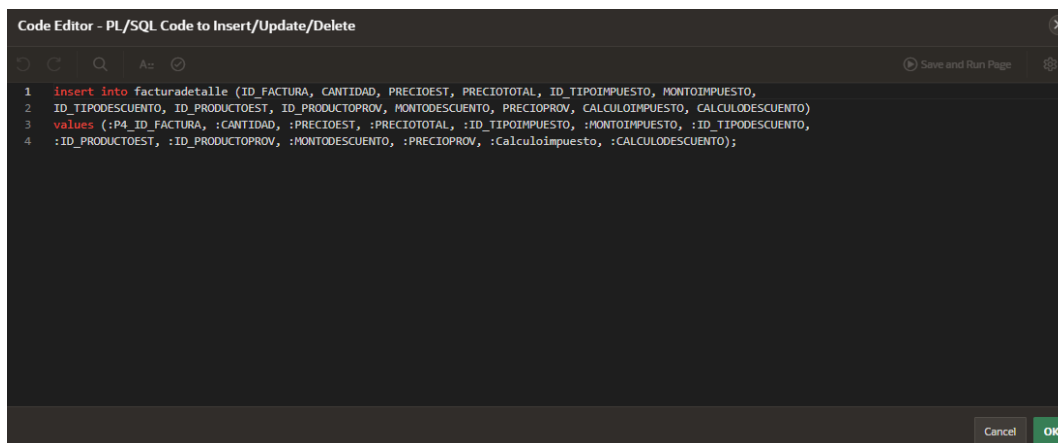
```
Code Editor - PL/SQL Code to Insert/Update/Delete
1 Insert into factura (FECHA, ID_FACDATOSTSS, ID_FACTIPOIDENTIF_RECEPTOR,
2 NUMIDEN_RECEPTOR, NOMBRE_RECEPTOR, CORREO_RECEPTOR, PROVINCIA_RECEPTOR, CANTON_RECEPTOR, DISTRITO_RECEPTOR,
3 OTRASSENAS_RECEPTOR, TEL_RECEPTOR, ID_FACCONDVENTA, ID_FACFORMAPAGO, OTROS, ID_ESTUDIANTE, USUARIO, NUMEROFACTURA) values
4 (:P4_FECHA, :P4_ID_FACDATOSTSS, :P4_ID_FACTIPOIDENTIF_RECEPTOR, :P4_NUMIDEN_RECEPTOR, :P4_NOMBRE_RECEPTOR,
5 :P4_CORREO_RECEPTOR, :P4_PROVINCIA_RECEPTOR, :P4_CANTON_RECEPTOR, :P4_DISTRITO_RECEPTOR, :P4_OTRASSENAS_RECEPTOR,
6 :P4_TEL_RECEPTOR, :P4_ID_FACCONDVENTA, :P4_ID_FACFORMAPAGO, :P4_OTROS, :P4_ID_ESTUDIANTE, :P4_USUARIO,
7 :P4_NUMEROFACTURA) returning ID_FACTURA into :P4_ID_FACTURA;
8
9 update NUMEROS_FACTURA set numero = numero +1;
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la anterior figura 139, se puede observar como por medio de un código PL/SQL se realiza la asignación de los valores agregados con los de la respectiva tabla, esto con el objetivo de que los datos que sean capturados por medio del formulario, sean guardados en los respectivos campos designados en la tabla *factura*.

**Figura 140**

*Módulo de Facturación – Entradas (Asignación de valores Detalle)*



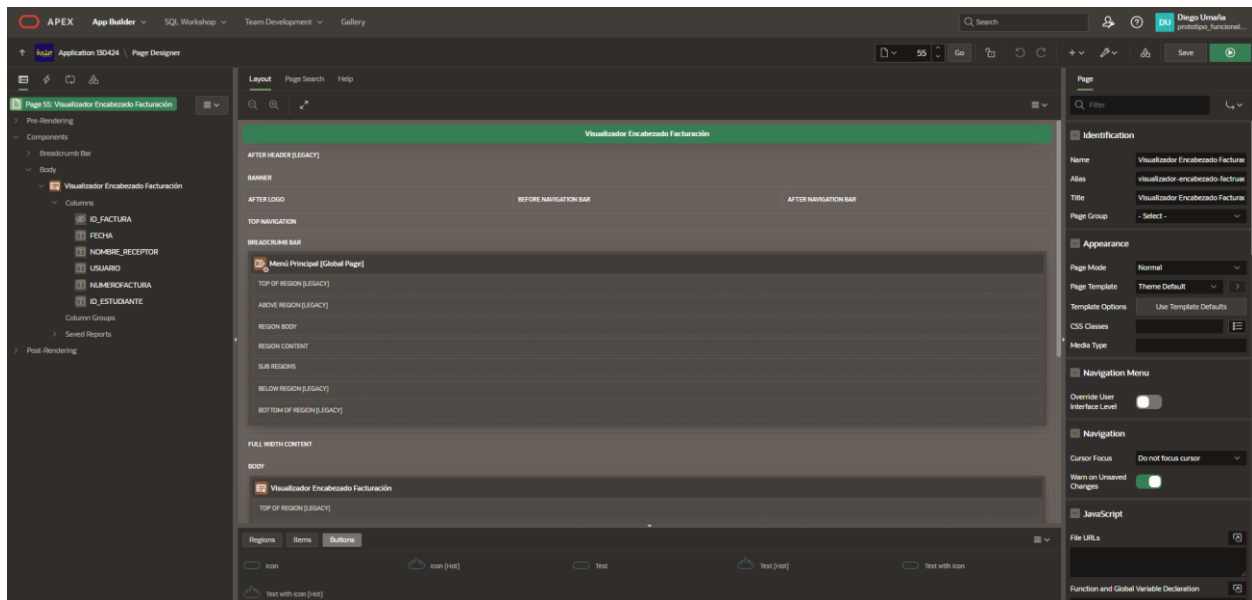
```
Code Editor - PL/SQL Code to Insert/Update/Delete
1 Insert into facturadetalle (ID_FACTURA, CANTIDAD, PRECIOEST, PRECIOTOTAL, ID_TIPOIMPUESTO, MONTOIMPUESTO,
2 ID_TIPODESCUENTO, ID_PRODUCTOEST, ID_PRODUCTOPROV, MONTODESCUENTO, PRECIOPROV, CALCULOIMPUESTO, CALCULODESCUENTO)
3 values (:P4_ID_FACTURA, :CANTIDAD, :PRECIOEST, :PRECIOTOTAL, :ID_TIPOIMPUESTO, :MONTOIMPUESTO, :ID_TIPODESCUENTO,
4 :ID_PRODUCTOEST, :ID_PRODUCTOPROV, :MONTODESCUENTO, :PRECIOPROV, :CalculoImpuesto, :CALCULODESCUENTO);
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la anterior figura 140, se puede observar cómo por medio de un código PL/SQL se realiza la asignación de los valores agregados con los de la respectiva tabla, esto con el objetivo de que los datos que sean capturados por medio del formulario, sean guardados en los respectivos campos designados en la tabla *facturadetalle*.

## Figura 141

*Módulo de Facturación – Salidas (Mostrar información - General)*

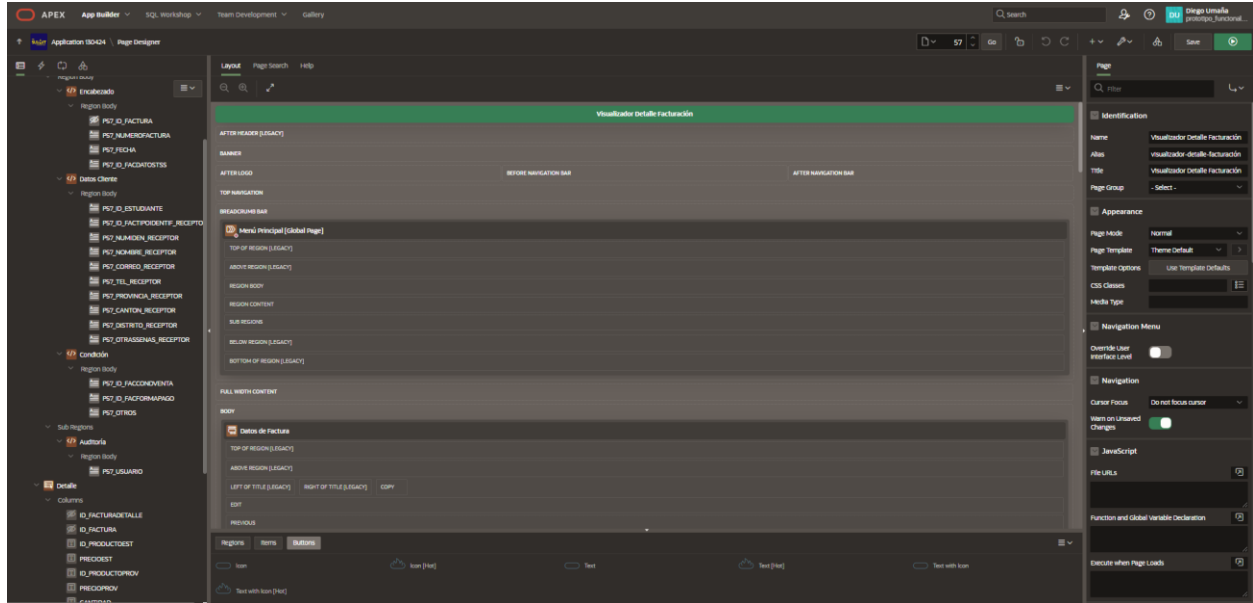


*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 141, se puede observar el *Page Designer* de la página principal del visualizador de encabezados del Módulo de Facturación. En esta página, se procede a configurar los campos de vista que se mostrarán al usuario final para así visualizar los registros que han sido guardados en la base de datos del módulo.

**Figura 142**

*Módulo de Facturación – Salidas (Mostrar información - Detalle)*



*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 142, se puede observar el *Page Designer* de la página principal del visualizador de detalle del Módulo de Facturación. En esta página, se procede a configurar los campos de vista que se mostrarán al usuario final para así visualizar los registros que han sido guardados en la base de datos del módulo.

**Figura 143**

*Módulo de Facturación – Proceso Secuencial ID*

```

BI_FACTURA
Code Errors Object Details DDL
Download Save and Compile Drop Refresh

1 create or replace trigger "BI_FACTURA"
2   before insert on "FACTURA"
3   for each row
4 begin
5   if :NEW."ID_FACTURA" is null then
6     select "FACTURA_SEQ".nextval into :NEW."ID_FACTURA" from sys.dual;
7   end if;
8 end;
9 /

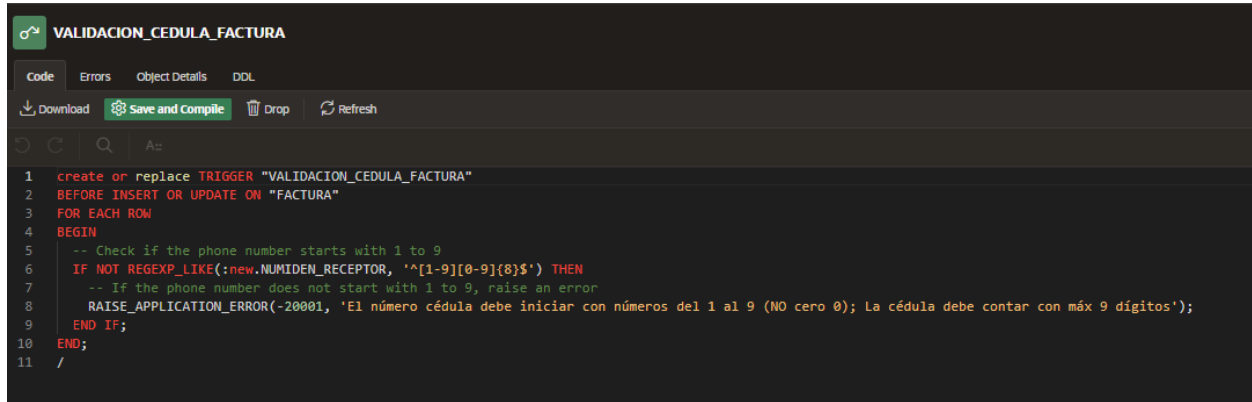
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 143, se puede observar un *trigger* creado con el fin de definir el ID de la tabla de forma automática y aleatoria por medio de la función SQL `nextval`, la cual ayudará a mantener la integridad del campo.

## Figura 144

*Módulo de Facturación – Validación Cédula Factura*



```

1 create or replace TRIGGER "VALIDACION_CEDULA_FACTURA"
2 BEFORE INSERT OR UPDATE ON "FACTURA"
3 FOR EACH ROW
4 BEGIN
5     -- Check if the phone number starts with 1 to 9
6     IF NOT REGEXP_LIKE(:new.NUMIDEN_RECEPTOR, '^([1-9])[0-9]{8}$') THEN
7         -- If the phone number does not start with 1 to 9, raise an error
8         RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'El número cédula debe iniciar con números del 1 al 9 (NO cero 0); La cédula debe contar con máx 9 dígitos');
9     END IF;
10 END;
11 /

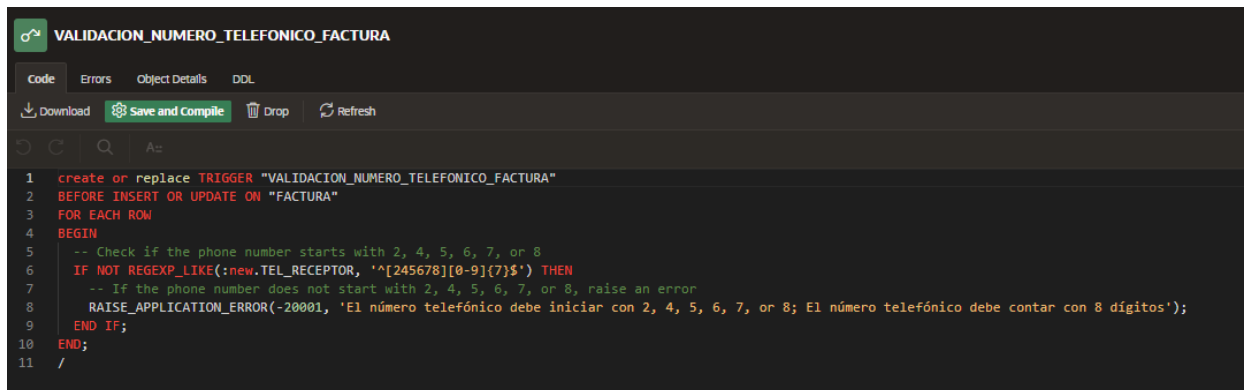
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 144, se puede observar un *trigger* creado con el fin de impedir que se puedan guardar registros en el campo Cédula cuando el mismo no cuente con el formato utilizado para tal fin en Costa Rica, por lo que si el número de cédula inicia con 0 y cuenta con más o menos de nueve dígitos no permitirá guardar el registro en ese campo.

## Figura 145

*Módulo de Facturación – Validación Teléfono Factura*



```

1 create or replace TRIGGER "VALIDACION_NUMERO_TELEFONICO_FACTURA"
2 BEFORE INSERT OR UPDATE ON "FACTURA"
3 FOR EACH ROW
4 BEGIN
5     -- Check if the phone number starts with 2, 4, 5, 6, 7, or 8
6     IF NOT REGEXP_LIKE(:new.TEL_RECEPTOR, '^([245678])[0-9]{7}$') THEN
7         -- If the phone number does not start with 2, 4, 5, 6, 7, or 8, raise an error
8         RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'El número telefónico debe iniciar con 2, 4, 5, 6, 7, or 8; El número telefónico debe contar con 8 dígitos');
9     END IF;
10 END;
11 /

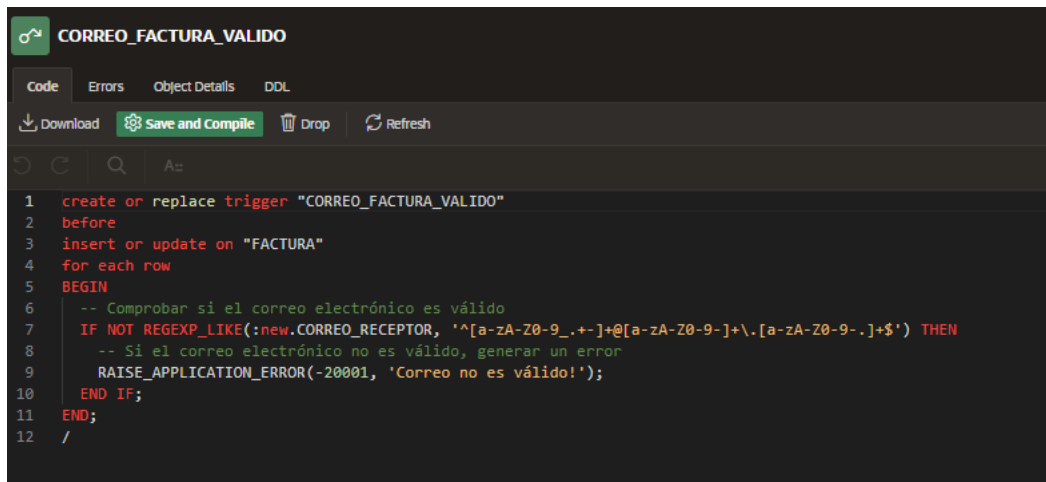
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 145, se puede observar un *trigger* creado con el fin de impedir que se puedan guardar registros en el campo Teléfono cuando el mismo no cuente con el formato utilizado para tal fin en Costa Rica, por lo que si el número telefónico inicia con 1, 3 o 9 y cuenta con más de ocho dígitos no permitirá guardar el registro en ese campo.

### Figura 146

*Módulo de Facturación – Validación Correo Factura*



```

1 create or replace trigger "CORREO_FACTURA_VALIDO"
2 before
3 insert or update on "FACTURA"
4 for each row
5 BEGIN
6     -- Comprobar si el correo electrónico es válido
7     IF NOT REGEXP_LIKE(:new.CORREO_RECEPTOR, '^[a-zA-Z0-9_+]+@[a-zA-Z0-9]+\.[a-zA-Z0-9-]+$') THEN
8         -- Si el correo electrónico no es válido, generar un error
9         RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'Correo no es válido!');
10    END IF;
11 END;
12 /

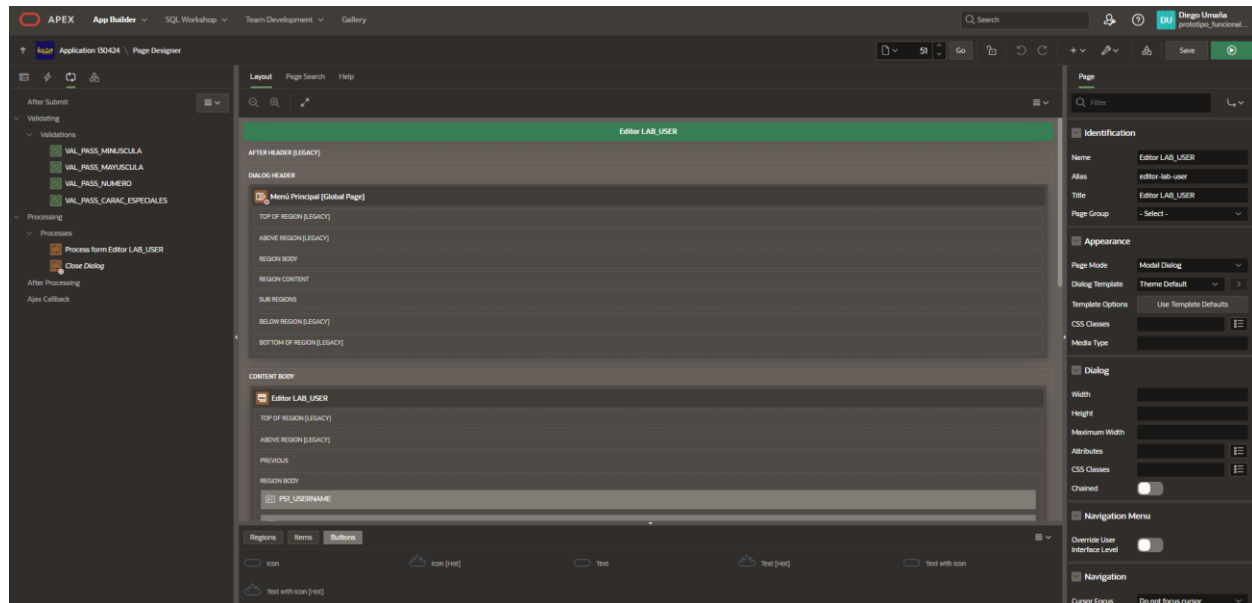
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 146, se puede observar un *trigger* creado con el fin de impedir que se puedan guardar registros en el campo Correo cuando el mismo no cuente con el formato estándar utilizado para tal fin, por lo que si el correo electrónico no cuenta con el siguiente formato xxxxx@xxx.xxx, no será guardado y generará un mensaje de error al guardar el registro en el formulario de facturación.

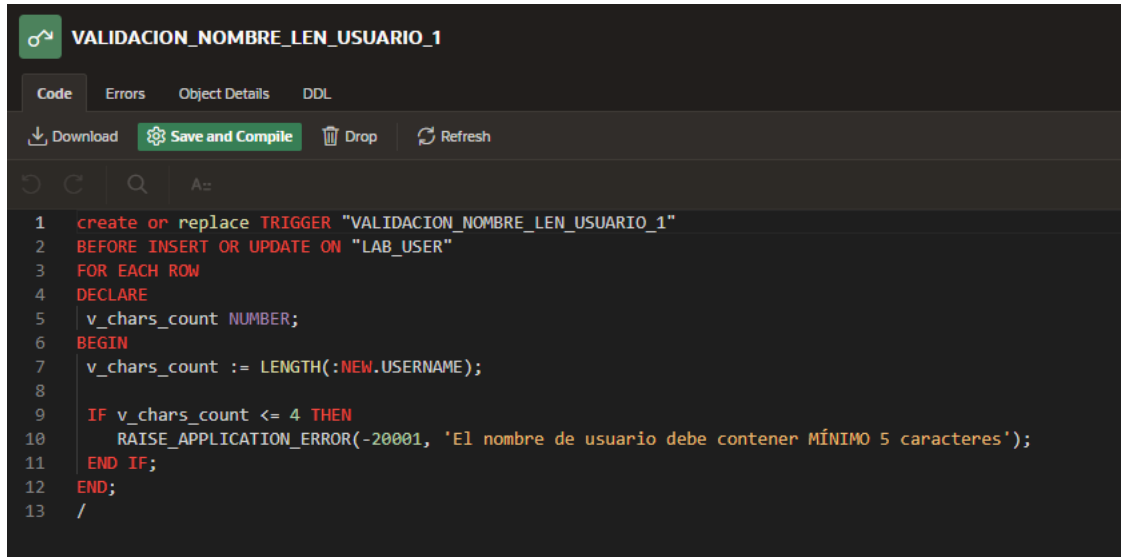
### **LAB\_USER**

La tabla LAB\_USER, es la tabla utilizada para guardar las credenciales de los usuarios que tendrán acceso al prototipo funcional creado. En esta tabla, se han configurado diversas validaciones a través del *Page Designer* y triggers para fortalecer la estructura de datos como los nombres de usuario y contraseñas.

**Figura 147***LAB\_USER – Validaciones*

*Fuente:* Elaboración propia

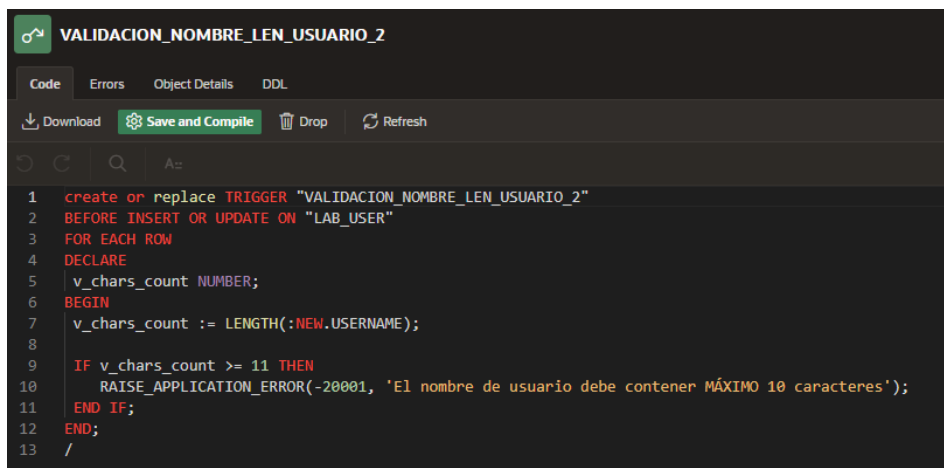
En la figura 147, se pueden observar validaciones creadas desde el *Page Designer* con el fin de evitar que las contraseñas sean guardadas sin mínimo 1 caracter de cada tipo, como letras mayúsculas, letras minúsculas, números y caracteres especiales.

**Figura 148***LAB\_USER – Mínimo de Caracteres Username*

```
1 create or replace TRIGGER "VALIDACION_NOMBRE_LEN_USUARIO_1"
2 BEFORE INSERT OR UPDATE ON "LAB_USER"
3 FOR EACH ROW
4 DECLARE
5   v_chars_count NUMBER;
6 BEGIN
7   v_chars_count := LENGTH(:NEW.USERNAME);
8
9   IF v_chars_count <= 4 THEN
10    RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'El nombre de usuario debe contener MÍNIMO 5 caracteres');
11  END IF;
12 END;
13 /
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 148, se puede observar el *trigger* creado que evitará que se guarden registros en el campo de nombre de usuario con menos de cinco caracteres, parte de los requisitos definidos inicialmente.

**Figura 149***LAB\_USER – Máximo de Caracteres Username*

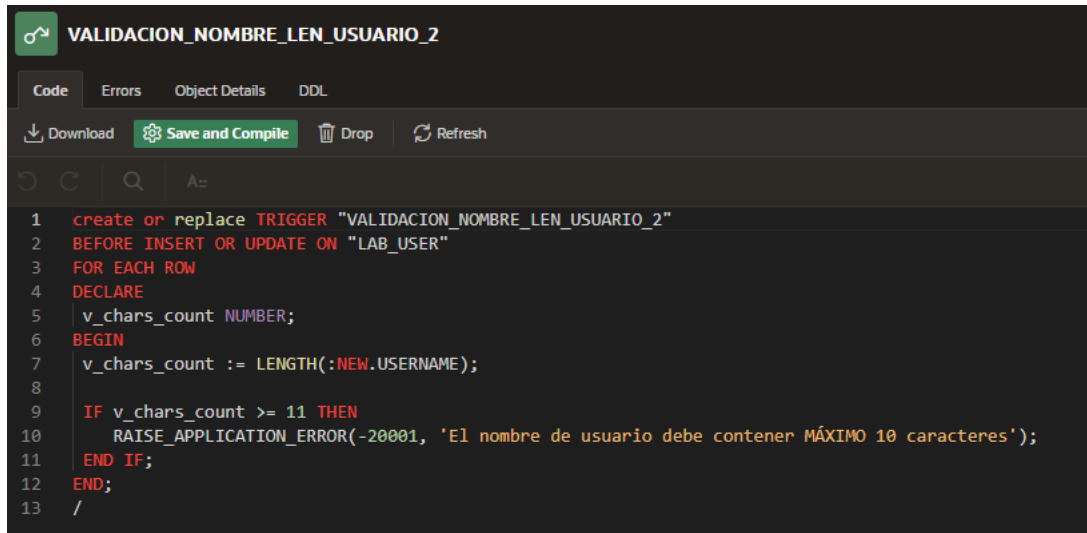
```
1 create or replace TRIGGER "VALIDACION_NOMBRE_LEN_USUARIO_2"
2 BEFORE INSERT OR UPDATE ON "LAB_USER"
3 FOR EACH ROW
4 DECLARE
5   v_chars_count NUMBER;
6 BEGIN
7   v_chars_count := LENGTH(:NEW.USERNAME);
8
9   IF v_chars_count >= 11 THEN
10    RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'El nombre de usuario debe contener MÁXIMO 10 caracteres');
11  END IF;
12 END;
13 /
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 149, se puede observar el *trigger* creado que evitará que se guarden registros en el campo de nombre de usuario con más de diez caracteres, parte de los requisitos definidos inicialmente.

### Figura 150

#### *LAB\_USER – Caracteres Especiales Username*



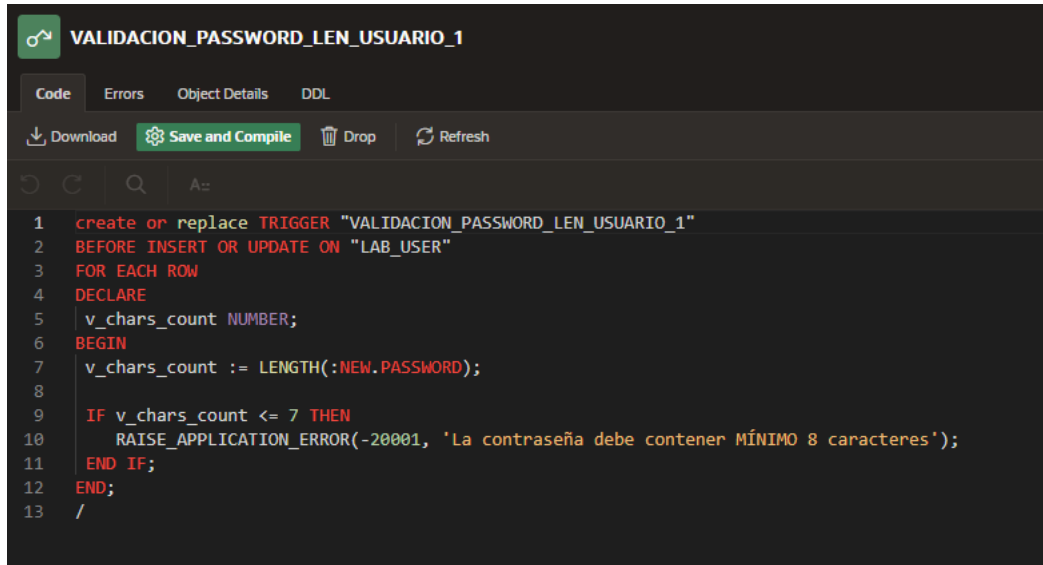
```
1 create or replace TRIGGER "VALIDACION_NOMBRE_LEN_USUARIO_2"
2 BEFORE INSERT OR UPDATE ON "LAB_USER"
3 FOR EACH ROW
4 DECLARE
5     v_chars_count NUMBER;
6 BEGIN
7     v_chars_count := LENGTH(:NEW.USERNAME);
8
9     IF v_chars_count >= 11 THEN
10        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'El nombre de usuario debe contener MÁXIMO 10 caracteres');
11    END IF;
12 END;
13 /
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 150, se puede observar el *trigger* creado que evitará que se guarden registros en el campo de nombre de usuario cuando el mismo contenga caracteres especiales, parte de los requisitos definidos inicialmente.

**Figura 151**

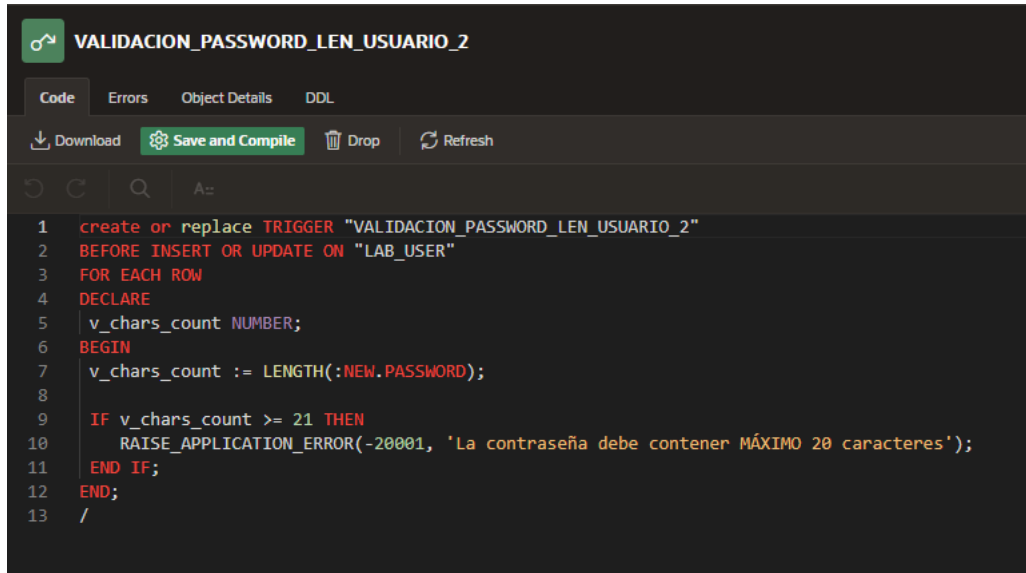
*LAB\_USER – Mínimo de Caracteres Password*



```
1 create or replace TRIGGER "VALIDACION_PASSWORD_LEN_USUARIO_1"
2 BEFORE INSERT OR UPDATE ON "LAB_USER"
3 FOR EACH ROW
4 DECLARE
5     v_chars_count NUMBER;
6 BEGIN
7     v_chars_count := LENGTH(:NEW.PASSWORD);
8
9     IF v_chars_count <= 7 THEN
10        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'La contraseña debe contener MÍNIMO 8 caracteres');
11    END IF;
12 END;
13 /
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 151, se puede observar el *trigger* creado que evitará que se guarden registros en el campo de contraseña cuando la misma cuente con menos de ocho caracteres, parte de los requisitos definidos inicialmente.

**Figura 152***LAB\_USER – Máximo de Caracteres Password*

```
VALIDACION_PASSWORD_LEN_USUARIO_2
Code Errors Object Details DDL
Download Save and Compile Drop Refresh
1 create or replace TRIGGER "VALIDACION_PASSWORD_LEN_USUARIO_2"
2 BEFORE INSERT OR UPDATE ON "LAB_USER"
3 FOR EACH ROW
4 DECLARE
5 v_chars_count NUMBER;
6 BEGIN
7 v_chars_count := LENGTH(:NEW.PASSWORD);
8
9 IF v_chars_count >= 21 THEN
10 RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'La contraseña debe contener MÁXIMO 20 caracteres');
11 END IF;
12 END;
13 /
```

*Fuente:* Elaboración propia

En la figura 152, se puede observar el *trigger* creado que evitará que se guarden registros en el campo de contraseña cuando el mismo cuente con más de veinte caracteres, parte de los requisitos definidos inicialmente.

## Pruebas

Las pruebas a los sistemas siempre son fundamentales ya que permiten identificar que lo que se haya programado está funcionando de la manera correcta. Además, en estas se pueden detectar errores o brechas que dan la oportunidad de solventarlas y confiar a mayor nivel el funcionamiento del prototipo.

Adicionalmente, a lo largo del desarrollo del prototipo se agregaron diversas validaciones en los diferentes módulos y campos como medida de control preventivo, con el fin de evitar que haya información ingresada de manera errónea como resultado del error humano y mantener la integridad y concordancia de la información ingresada en cada uno de los campos de los módulos del prototipo funcional.

### *Pruebas – Inicio de Sesión*

En la siguiente tabla, se podrán observar las diferentes pruebas realizadas para ingresar al prototipo funcional por medio de la pantalla de *login*.

**Tabla 46**

*Caso de prueba – Inicio de Sesión*

<b>Objetivo</b>	<b>Datos utilizados</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Ingresar al sistema	Username: rose1 Password: rose1	No permitir el ingreso y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <i>Credenciales de conexión no válidas</i>
Ingresar al sistema	Username: rose1 Password:	No permitir el ingreso y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <i>Credenciales de conexión no válidas</i>
Ingresar al sistema	Username: Password: rose1	No permitir el ingreso y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <i>Credenciales de conexión no válidas</i>
Ingresar al sistema	Username: Password:	No permitir el ingreso y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <i>Credenciales de conexión no válidas</i>
Ingresar al sistema	Username: Rose123@ Password: rose1	No permitir el ingreso y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <i>Credenciales de conexión no válidas</i>

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Ingresar al sistema	Username: rose1 Password: rose123@	No permitir el ingreso y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <i>Credenciales de conexión no válidas</i>
Ingresar al sistema	Username: rose1 Password: Rose123@	Permitir el acceso	Ingresó al sistema

*Fuente:* Elaboración propia

### ***Pruebas – Agregar/Actualizar Módulo CxP Proveedores***

En la siguiente tabla, se podrán observar las diferentes pruebas realizadas para registrar o actualizar datos en el Módulo de Cuentas por Pagar a Proveedores del prototipo funcional.

**Tabla 47**

*Caso de prueba – Agregar/Actualizar Módulo CxP Proveedores*

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar o actualizar datos	Producto: Costo: Código de Proveedor: Proveedor: Cantidad de Pagos: Cantidad de Compra: Monto Adeudado: Monto Pagado: Monto x Pagar:	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error:  <b><i>Se han producido 6 errores</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Producto debe tener algún valor.</i></li> <li>▪ <i>Costo debe tener algún valor.</i></li> <li>▪ <i>Cantidad Compra debe tener algún valor.</i></li> <li>▪ <i>Monto Adeudado debe tener algún valor.</i></li> <li>▪ <i>Monto Pagado debe tener algún valor.</i></li> <li>▪ <i>Monto x Pagar debe tener algún valor.</i></li> </ul>

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar o actualizar datos	Producto: Libro Química 8vo Costo: 8000 Código de Proveedor: 161 Proveedor: Santillana Cantidad de Pagos: Cantidad de Compra: 3 Monto Adeudado: 24000 Monto Pagado: 24000 Monto x Pagar: 0	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <b>Se ha producido 1 error</b> ▪Debe seleccionar una de las opciones disponibles en Cantidad de Pagos
Registrar o actualizar datos	Producto: Libro Química 8vo Costo: 8000 Código de Proveedor: 161 Proveedor: Santillana Cantidad de Pagos: 1 Cantidad de Compra: 4 Monto Adeudado: 32000 Monto Pagado: 31000 Monto x Pagar: 1000	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <b>Se ha producido 1 error</b> ▪Recuerde que si la compra es a un sólo pago, el Monto x Pagar debe ser 0
Registrar o actualizar datos	Producto: Libro Química 8vo Costo: 8000 Código de Proveedor: 161 Proveedor: Santillana Cantidad de Pagos: 1 Cantidad de Compra: 3 Monto Adeudado: 24000 Monto Pagado: 24000 Monto x Pagar: 0	Permitir el registro	Permitió el registro de la información en el módulo

Fuente: Elaboración propia

**Pruebas – Agregar/Actualizar Módulo Control de Gastos Fijos**

En la siguiente tabla, se podrán observar las diferentes pruebas realizadas para registrar o actualizar datos en el Módulo de Control de Gastos Fijos del prototipo funcional.

**Tabla 48**

*Caso de prueba – Agregar/Actualizar Módulo Control de Gastos Fijos*

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar o actualizar datos	Fecha: Número de recibo: Servicio: Costo: Monto Pagado: Diferencia:	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error:  <b>Se han producido 3 errores</b>  ▪Fecha debe tener algún valor. ▪Número de recibo debe tener algún valor. ▪Monto Pagado debe tener algún valor.
Registrar o actualizar datos	Fecha: 28/10/2023 Número de recibo: edsf3 Servicio: Agua Costo: 50000 Monto Pagado: Diferencia:	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error:  <b>Se ha producido 1 error</b>  ▪Monto Pagado debe tener algún valor.
Registrar o actualizar datos	Fecha: 28/10/2023 Número de recibo: edsf3 Servicio: Agua Costo: 50000 Monto Pagado: 49999 Diferencia: 1,00	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error:  <b>Se ha producido 1 error</b>  ▪Recuerde que la Diferencia siempre debe ser 0
Registrar o actualizar datos	Fecha: 28/10/2023 Número de recibo: edsf3 Servicio: Agua Costo: 50000 Monto Pagado: 50000 Diferencia: 0,00	Permitir el registro	Permitió el registro de la información en el módulo

Fuente: Elaboración propia

**Pruebas – Agregar/Actualizar Módulo Control de Ingresos**

En la siguiente tabla, se podrán observar las diferentes pruebas realizadas para registrar o actualizar datos en el Módulo de Control de Ingresos del prototipo funcional.

**Tabla 49**

*Caso de prueba – Agregar/Actualizar Módulo Control de Ingresos*

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar o actualizar datos	Fecha: Estudiante: Producto: Costo: Cantidad: Monto Total: Pago Recibido: Diferencia:	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <b>Se han producido 8 errores</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fecha debe tener algún valor.</li> <li>▪ Estudiante debe tener algún valor.</li> <li>▪ Producto debe tener algún valor.</li> <li>▪ Costo debe tener algún valor.</li> <li>▪ Cantidad debe tener algún valor.</li> <li>▪ Monto Total debe tener algún valor.</li> <li>▪ Pago Recibido debe tener algún valor.</li> <li>▪ Diferencia debe tener algún valor.</li> </ul>
Registrar o actualizar datos	Fecha: 28/10/2023 Estudiante: Juan Perez Perez Producto: Libro Matemática 8vo Costo: 8000 Cantidad: 3 Monto Total: 24000 Pago Recibido: 23999,99 Diferencia: 0,01	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <b>Se ha producido 1 error</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recuerde que la Diferencia siempre debe ser 0</li> </ul>

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar o actualizar datos	Fecha: 28/10/2023 Estudiante: Juan Perez Perez Producto: Libro Matemática 8vo Costo: 8000 Cantidad: a Monto Total: Pago Recibido: Diferencia:	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <b>Se han producido 4 error</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Cantidad debe ser un número válido.</i></li> <li>▪ <i>Monto Total debe tener algún valor.</i></li> <li>▪ <i>Pago Recibido debe tener algún valor.</i></li> <li>▪ <i>Diferencia debe tener algún valor.</i></li> </ul>
Registrar o actualizar datos	Fecha: 28/10/2023 Estudiante: Juan Perez Perez Producto: Libro Matemática 8vo Costo: 8000 Cantidad: 3 Monto Total: 24000 Pago Recibido: 24000 Diferencia: 0,00	Permitir el registro	Permitió el registro de la información en el módulo

Fuente: Elaboración propia

**Pruebas – Agregar/Actualizar Módulo Control de Cobros**

En la siguiente tabla, se podrán observar las diferentes pruebas realizadas para registrar o actualizar datos en el Módulo de Control de Cobros del prototipo funcional.

**Tabla 50**

*Caso de prueba – Agregar/Actualizar Módulo Control de Cobros*

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar o actualizar datos	Periodo: Ejercicio: 2023 Fecha: Estudiante: Servicio: Costo: Monto Cancelado: Diferencia:	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error:  <b>Se han producido 6 errores</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪Periodo debe tener algún valor.</li> <li>▪Fecha debe tener algún valor.</li> <li>▪Estudiante debe tener algún valor.</li> <li>▪Servicio debe tener algún valor.</li> <li>▪Costo debe tener algún valor.</li> <li>▪Monto Cancelado debe tener algún valor.</li> </ul>
Registrar o actualizar datos	Periodo: 10-OCTUBRE Ejercicio: 2023 Fecha: 28/10/2023 Estudiante: Juan Perez Perez Servicio: Matrícula Costo: 240000 Monto Cancelado: 210000 Diferencia: 30000	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error:  <b>Se ha producido 1 error</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪Recuerde que la Diferencia siempre debe ser 0</li> </ul>

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar o actualizar datos	Periodo: 10-OCTUBRE Ejercicio: 2023 Fecha: 28/10/2023 Estudiante: Juan Perez Perez Servicio: Matrícula Costo: 240000 Monto Cancelado: Diferencia:	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <b>Se ha producido 1 error</b> ▪Monto Cancelado debe tener algún valor.
Registrar o actualizar datos	Periodo: 10-OCTUBRE Ejercicio: 2023 Fecha: 28/10/2023 Estudiante: Juan Perez Perez Servicio: Matrícula Costo: 240000 Monto Cancelado: 240000 Diferencia: 0,00	Permitir el registro	Permitió el registro de la información en el módulo

Fuente: Elaboración propia

**Pruebas – Agregar Módulo Facturación**

En la siguiente tabla, se podrán observar las diferentes pruebas realizadas para registrar o actualizar datos en el Módulo Facturación del prototipo funcional.

**Tabla 51**

*Caso de prueba – Agregar Módulo Facturación*

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar datos	Número de Factura: 1011 Fecha: 28/10/2023 Emisor: INSTITUTO BILINGUE ROSELYN SA Cédula Jurídica: 310116144413 Tipo Cédula: Número de Cédula: Nombre Cliente: Correo electrónico: Teléfono: Provincia: Cantón: Distrito: Otras señas: Condición de Venta: Contado Forma de Pago: Observaciones: Estudiante:  Servicio: Costo Servicio: Producto: Costo Producto: Cantidad: Tipo Descuento: Descuento: Cálculo DESC: Tipo Impuesto: Impuesto: Cálculo IMP: Monto Total:	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error:  <b>Se han producido 16 errores</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo Cédula debe tener algún valor.</li> <li>▪ Número de Cédula debe tener algún valor.</li> <li>▪ Nombre Cliente debe tener algún valor.</li> <li>▪ Correo electrónico debe tener algún valor.</li> <li>▪ Teléfono debe tener algún valor.</li> <li>▪ Provincia debe tener algún valor.</li> <li>▪ Cantón debe tener algún valor.</li> <li>▪ Distrito debe tener algún valor.</li> <li>▪ Otras señas debe tener algún valor.</li> <li>▪ Forma de Pago debe tener algún valor.</li> <li>▪ Estudiante debe tener algún valor.</li> <li>▪ Cantidad debe tener algún valor.</li> <li>▪ Tipo Impuesto debe tener algún valor.</li> <li>▪ Impuesto debe tener algún valor.</li> <li>▪ Tipo Descuento debe tener algún valor.</li> <li>▪ Costo Servicio debe tener algún valor.</li> </ul>

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar datos	Número de Factura: 1011 Fecha: 28/10/2023 Emisor: INSTITUTO BILINGUE ROSELYN SA Cédula Jurídica: 310116144413 Tipo Cédula: Cédula Jurídica Número de Cédula: 112 Nombre Cliente: Alberto Castro Correo electrónico: alberto.com Teléfono: 12321231 Provincia: San José Cantón: San José Distrito: Uruca Otras señas: N/A Condición de Venta: Contado Forma de Pago: Tarjeta Observaciones: N/A Estudiante: Juan Perez Perez  Servicio: Costo Servicio: Producto: Costo Producto: Cantidad: Tipo Descuento: Descuento: Cálculo DESC: Tipo Impuesto: Impuesto: Cálculo IMP: Monto Total:	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error:  <b><i>Se han producido 6 errores</i></b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪Please include an '@' in the email address. 'alberto.com' is missing an '@'.</li> <li>▪Cantidad debe tener algún valor.</li> <li>▪Tipo Impuesto debe tener algún valor.</li> <li>▪Impuesto debe tener algún valor.</li> <li>▪Tipo Descuento debe tener algún valor.</li> <li>▪Costo Servicio debe tener algún valor.</li> </ul>

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar datos	Número de Factura: 1011 Fecha: 28/10/2023 Emisor: INSTITUTO BILINGUE ROSELYN SA Cédula Jurídica: 310116144413 Tipo Cédula: Cédula Jurídica Número de Cédula: 112 Nombre Cliente: Alberto Castro Correo electrónico: alberto@.com Teléfono: 12321231 Provincia: San José Cantón: San José Distrito: Uruca Otras señas: N/A Condición de Venta: Contado Forma de Pago: Tarjeta Observaciones: N/A Estudiante: Juan Perez Perez  Servicio: Mensualidad Costo Servicio: 165000 Producto: Uniforme Rojo Costo Producto: 6700,9 Cantidad: 1 Tipo Descuento: REGULAR 10% Descuento: 10 Cálculo DESC: 17170,09 Tipo Impuesto: IVA 13% Impuesto: 13 Cálculo IMP: 20089,01	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error:  <b><i>Se ha producido 1 error</i></b>  ▪ '.' is used at a wrong position in '.com'.

<b>Objetivo</b>	<b>Datos utilizados</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
	Monto Total: 174619,82		

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar datos	Número de Factura: 1011 Fecha: 28/10/2023 Emisor: INSTITUTO BILINGUE ROSELYN SA Cédula Jurídica: 310116144413 Tipo Cédula: Cédula Jurídica Número de Cédula: 112 Nombre Cliente: Alberto Castro Correo electrónico: alberto@gmail.com Teléfono: 12321231 Provincia: San José Cantón: San José Distrito: Uruca Otras señas: N/A Condición de Venta: Contado Forma de Pago: Tarjeta Observaciones: N/A Estudiante: Juan Perez Perez  Servicio: Mensualidad Costo Servicio: 165000 Producto: Uniforme Rojo Costo Producto: 6700,9 Cantidad: 1 Tipo Descuento: REGULAR 10% Descuento: 10 Cálculo DESC: 17170,09 Tipo Impuesto: IVA 13% Impuesto: 13 Cálculo IMP: 20089,01	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error:  <b>Se ha producido 1 error</b>  ▪El número telefónico debe iniciar con 2, 4, 5, 6, 7, or 8; El número telefónico debe contar con 8 dígitos

<b>Objetivo</b>	<b>Datos utilizados</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
	Monto Total: 174619,82		

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar datos	Número de Factura: 1011 Fecha: 28/10/2023 Emisor: INSTITUTO BILINGUE ROSELYN SA Cédula Jurídica: 310116144413 Tipo Cédula: Cédula Jurídica Número de Cédula: 112 Nombre Cliente: Alberto Castro Correo electrónico: alberto@gmail.com Teléfono: 22118798 Provincia: San José Cantón: San José Distrito: Uruca Otras señas: N/A Condición de Venta: Contado Forma de Pago: Tarjeta Observaciones: N/A Estudiante: Juan Perez Perez  Servicio: Mensualidad Costo Servicio: 165000 Producto: Uniforme Rojo Costo Producto: 6700,9 Cantidad: 1 Tipo Descuento: REGULAR 10% Descuento: 10 Cálculo DESC: 17170,09 Tipo Impuesto: IVA 13% Impuesto: 13 Cálculo IMP: 20089,01	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error:  <b>Se ha producido 1 error</b>  •El número cédula debe iniciar con números del 1 al 9 (NO cero 0); La cédula debe contar con máx 9 dígitos

<b>Objetivo</b>	<b>Datos utilizados</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
	Monto Total: 174619,82		

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar datos	Número de Factura: 1011 Fecha: 28/10/2023 Emisor: INSTITUTO BILINGUE ROSELYN SA Cédula Jurídica: 310116144413 Tipo Cédula: Cédula Jurídica Número de Cédula: 112327653 Nombre Cliente: Alberto Castro Correo electrónico: alberto@gmail.com Teléfono: 22118798 Provincia: San José Cantón: San José Distrito: Uruca Otras señas: N/A Condición de Venta: Contado Forma de Pago: Tarjeta Observaciones: N/A Estudiante: Juan Perez Perez  Servicio: Mensualidad Costo Servicio: 165000 Producto: Uniforme Rojo Costo Producto: 6700,9 Cantidad: 1 Tipo Descuento: REGULAR 10% Descuento: 10 Cálculo DESC: 17170,09 Tipo Impuesto: IVA 13% Impuesto: 13 Cálculo IMP: 20089,01	Permitir el registro	Permitió el registro de la información en el módulo  <i>Factura creada correctamente!</i>

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
	Monto Total: 174619,82		

*Fuente:* Elaboración propia

### ***Pruebas – Agregar/Actualizar Módulo Seguridad***

En la siguiente tabla, se podrán observar las diferentes pruebas realizadas para registrar o actualizar datos en el Módulo de Seguridad del prototipo funcional.

**Tabla 52**

*Caso de prueba – Agregar/Actualizar Módulo Seguridad*

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar usuario	Username: Password: Persona:	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error:  <b><i>Se han producido 3 errores</i></b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Username debe tener algún valor.</i></li> <li>▪ <i>Password debe tener algún valor.</i></li> <li>▪ <i>Persona debe tener algún valor.</i></li> </ul>

Objetivo	Datos utilizados	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registrar usuario	Username: ana Password: ana Persona: Karla López Herran	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <b>Se han producido 3 errores</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪La contraseña debe contener al menos 1 letra mayúscula</li> <li>▪La contraseña debe contener al menos 1 número</li> <li>▪La contraseña debe contener al menos 1 caracter especial</li> </ul>
Registrar usuario	Username: ana Password: 123 Persona: Karla Lopez Herran	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <b>Se han producido 3 errores</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪La contraseña debe contener al menos 1 letra minúscula</li> <li>▪La contraseña debe contener al menos 1 letra mayúscula</li> <li>▪La contraseña debe contener al menos 1 caracter especial</li> </ul>
Registrar usuario	Username: ana Password: 1a@A Persona: Karla Lopez Herran	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <b>Se ha producido 1 error</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪La contraseña debe contener MÍNIMO 8 caracteres</li> </ul>
Registrar usuario	Username: ana Password: 1a@A5678 Persona: Karla Lopez Herran	No permitir el registro de datos y mostrar mensaje de error	Mensaje de error: <b>Se ha producido 1 error</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪El nombre de usuario debe contener MÍNIMO 5 caracteres</li> </ul>

<b>Objetivo</b>	<b>Datos utilizados</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Registrar usuario	Username: ana12 Password: 1a@A5678 Persona: Karla Lopez Herran	Permitir el registro	Permitió el registro del usuario en el módulo

*Fuente:* Elaboración propia

## REFERENCIAS

- Abad, W., Cañarte, T., Villamarin, E., Mezones, H., Delgado, Á., Toala, F., . . . Romero, V. (2019). La Ciberseguridad Práctica aplicada a las redes, servidores y navegadores web. Área de Innovación y Desarrollo, S.L. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=VnnCDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=VnnCDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)*
- Alegsa, L. (1 de Julio de 2023). Definición de Arquitectura de sistemas (informática). Obtenido de [ALEGSA.com.ar: https://www.alegsa.com.ar/Dic/arquitectura\\_de\\_sistemas.php#gsc.tab=0](https://www.alegsa.com.ar/Dic/arquitectura_de_sistemas.php#gsc.tab=0)*
- Arteaga, G. (1 de Octubre de 2020). Enfoque cuantitativo: métodos, fortalezas y debilidades. Obtenido de testsiteforme: <https://www.testsiteforme.com/enfoque-cuantitativo/>*
- APEX. (s.f). Oracle APEX en Oracle Cloud. Obtenido de APEX: <https://apex.oracle.com/es/platform/apex-oracle-cloud/>*
- APEX. (s.f). Cree aplicaciones empresariales 20 veces más rápido y con 100 veces menos cantidad de código. Obtenido de APEX: <https://apex.oracle.com/es/>*
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (27 de Setiembre de 2010). Ley de Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual. Ley N°8039. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=44448&nValor3=80725](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=44448&nValor3=80725)*
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (03 de Mayo de 2010). Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos. Ley N°6683. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=3396&nValor3=80724&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=3396&nValor3=80724&strTipM=TC)*

*Bustillos, O. (2022). Guía para el planteamiento del tema para el trabajo final de graduación (TFG) en la modalidad proyecto. Universidad Internacional de Las Américas, Escuela de Ingeniería Informática, San José.*

*Carvajal, R. (22 de Diciembre de 2022). Entrevista a Directora del Centro Educativo. (D. Umaña, Entrevistador)*

*CEUPE. Centro Europeo de Postgrado. (s.f.). ¿Qué es el Internet? Obtenido de CEUPE: <https://www.ceupe.mx/blog/que-es-el-internet.html>*

*Concepto. (26 de Agosto de 2019). Dato e Información. Obtenido de Culturacion: <https://accessbasededatosuqi.blogspot.com/2019/08/dato-e-informacion.html>*

*Chen, C. (15 de Setiembre de 2020). Marco de Referencia. ¿Qué es un Marco de referencia? Recuperado el 2 de Octubre de 2022, de Significados: <https://www.significados.com/marco-de-referencia/>*

*Coelho, F. (06 de Enero de 2021). Significado de Investigación. Qué es Investigación. Recuperado el 09 de Octubre de 2022, de Significados: <https://www.significados.com/investigacion/>*

*Corrales, A. J. (02 de Agosto de 2019). Interfaz de usuario o IU: ¿Qué es y Cuáles son sus características? Obtenido de Rockcontent: <https://rockcontent.com/es/blog/interfaz-de-usuario/>*

*Corposuite Blog (s.f.) ¿Qué es la gestión administrativa? Obtenido de Corposuite: <https://corposuite.com.mx/2022/08/04/que-es-la-gestion-administrativa/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20administrativa%20se%20define,la%20manera%20m%C3%A1s%20eficiente%20posible.>*

*Editorial Etecé. (11 de Marzo de 2022). Hardware. Obtenido de Concepto: <https://concepto.de/hardware/>*

*Editorial Etecé. (05 de Agosto de 2021). Base de Datos. Obtenido de Concepto: <https://concepto.de/base-de-datos/>*

*Editorial Etecé. (05 de Agosto de 2021). Variable. Obtenido de Concepto: <https://concepto.de/variable/>*

*Esterkin, J. D. (21 de Marzo de 2019). ¿Qué es un requerimiento en el proyecto? Obtenido de LinkedIn: <https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-un-requerimiento-en-el-proyecto-jos%C3%A9-daniel-esterkin>*

*European Knowledge Center for Information Technology. (Setiembre de 1 de 2022). Licencias de software. Obtenido de Tic Portal: <https://www.ticportal.es/glosario-tic/licencias-software>*

*EUROINNOVA. (s.f). ¿Qué son las fuentes de información? . Obtenido de EUROINNOVA: <https://www.euroinnova.pe/blog/que-son-la-fuentes-de-informacion>*

*Fuentevilla, F. (s.f). Ventajas y desventajas de la investigación de mercados cuantitativa. Obtenido de Ideas Frescas: <https://ideasfrescas.com.mx/ventajas-de-desventajas-la-investigacion-mercados-cuantitativa/>*

*García, J. (s.f). ¿Qué es el módulo? Definición y significado. Obtenido de Experto Geek: <https://expertogeek.com/que-es-el-modulo-definicion-y-significado/>*

*Gómez, S., & Moraleda, E. (2020). Aproximación a la ingeniería del Software. Editoriall Universitaria Ramón Areces. Obtenido de [https://www.google.com/books/edition/Aproximaci%C3%B3n\\_a\\_la\\_ingenier%C3%ADa\\_del\\_softw/8wnUDwAAQBAJ?hl=en&gbpv=1](https://www.google.com/books/edition/Aproximaci%C3%B3n_a_la_ingenier%C3%ADa_del_softw/8wnUDwAAQBAJ?hl=en&gbpv=1)*

*KEEPCODING. (2023). ¿Qué es una Arquitectura de Software. Obtenido de KEEPCODING. TECH SCHOOL: <https://keepcoding.io/blog/arquitectura-de-software/>*

*Libow, S., & Stager, G. (2019). Inventar para aprender. Guía práctica para instalar la cultura maker en el aula. Buenos Aires: Siglo veintiuno. Obtenido de [https://www.google.com/books/edition/Inventar\\_para\\_aprender/rm7ADwAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=m%C3%A9todo+cascada+es&pg=PT64&printsec=frontcover](https://www.google.com/books/edition/Inventar_para_aprender/rm7ADwAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=m%C3%A9todo+cascada+es&pg=PT64&printsec=frontcover)*

*López, F. J. (2019 de Setiembre de 2019). Población estadística. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/poblacion-estadistica.html>*

- López, F. J. (01 de Setiembre de 2018). *Muestra estadística*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/muestra-estadistica.html>
- Lucidchart. (s.f.). *Tutorial de diagrama de clases UML*. Obtenido de Lucidchart: <https://www.lucidchart.com/pages/es/tutorial-de-diagrama-de-clases-uml>
- Lucidchart. (s.f.). *Tutorial de diagrama de secuencia UML*. Obtenido de Lucidchart: <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-secuencia>
- Mata, L. D. (28 de Mayo de 2019). *El enfoque cualitativo de investigación*. Obtenido de investigalia: <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (26 de Agosto de 1943). *Código de Trabajo de Costa Rica*. MTSS. Obtenido de [https://www.mtss.go.cr/elministerio/marco-legal/documentos/Codigo\\_Trabajo\\_RPL.pdf](https://www.mtss.go.cr/elministerio/marco-legal/documentos/Codigo_Trabajo_RPL.pdf)
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (21 de 02 de 2023). *Lista de salarios mínimos del sector privado*. Obtenido de MTSS Ministerio de Trabajo y Seguridad Social: <https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (09 de 01 de 2023). *Lista de Salarios Mínimos Sector Privado Año 2023*. Obtenido de Ministerio de Trabajo y Seguridad Social: <https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/LISTA%20DE%20SALARIOS%20MINIMOS%20%20ANO%202023.pdf>
- Mitchell, S., & Atkinson, J. (2020). *SAMS Teach Yourself Active Server Pages 3.0 in 21 Days*. Indianapolis: Macmillan Computer Publishing. Obtenido de [https://www.google.co.cr/books/edition/Sams\\_Teach\\_Yourself\\_Active\\_Server\\_Pages/US0n2tLJa8C?hl=en&gbpv=1&dq=base+de+datos+es&pg=PA486&printsec=frontcover](https://www.google.co.cr/books/edition/Sams_Teach_Yourself_Active_Server_Pages/US0n2tLJa8C?hl=en&gbpv=1&dq=base+de+datos+es&pg=PA486&printsec=frontcover)
- Molina, M. (26 de Abril de 2022). *¿Qué es la digitalización de procesos y en qué se diferencia de la transformación digital?* Obtenido de IEBS Digital School:

<https://www.iebschool.com/blog/diferencia-digitalizacion-transformacion-digital-digital-business/>

Morales, A. (09 de Diciembre de 2019). Información. Obtenido de TodaMateria: <https://www.todamateria.com/informacion/>

Moreno, E. (09 de Marzo de 2018). Definición instrumental de las variables. Obtenido de Metodología de investigación, pautas para hacer Tesis: <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2018/03/definicion-instrumental-de-las-variables.html#:~:text=La%20definici%C3%B3n%20instrumental%20de%20las,que%20se%20recolectar%C3%A1%20la%20informaci%C3%B3n.>

myservname. (s.f.). ¿Qué es la prueba del sistema? Una guía definitiva para principiantes. Obtenido de myservname.com: <https://spa.myservname.com/what-is-system-testing-ultimate-beginner-s-guide>

NUCBA. (27 de Mayo de 2021). ¿Qué es la arquitectura cliente-servidor. Obtenido de NUCBA: <https://nucba.medium.com/qu%C3%A9-es-la-arquitectura-cliente-servidor-eb9f402506cc>

Oracle. (s.f.). Installation Guide. Obtenido de Oracle: <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/application-express/21.2/htmig/apex-installation-requirements.html#GUID-02BE4A34-B631-412C-8A82-EB92DABBACE0https://docs.oracle.com/en/database/oracle/application-express/21.2/htmig/apex-installation-requirements>

Oracle APEX. (s.f.). Arquitectura. Obtenido de Oracle APEX: <https://apex.oracle.com/es/platform/architecture/#:~:text=Oracle%20APEX%20usa%20una%20sencilla,escalabilidad%2C%20desde%20el%20primer%20momento.>

Ortega, C. (s.f.). Investigación mixta. Qué es y tipos que existen. Obtenido de QuestionPro.

Pathak, A. (25 de Septiembre de 2023). ¿Qué es un diagrama UML y cómo crear uno (7 herramientas)? Obtenido de GEEKFLARE: <https://geekflare.com/es/about-uml-diagram-and-tools/>

- Peiró, R. (01 de Mayo de 2020). *Usuario. Diferencia entre consumidor, cliente y usuario. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/usuario.html>*
- Ponce, E. M. (09 de Octubre de 2017). *Marco Teórico y Marco Metodológico. Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/prisjxpudbwm/marco-teorico-y-marco-metodologico/#:~:text=El%20marco%20metodol%C3%B3gico%20a%20diferencia,ayudar%C3%A1n%20de%20manera%20factible%20a>*
- PROTOTIPO CERO. (2020). *¿Qué es un prototipo y para qué sirve? Obtenido de PROTOTIPO CERO: <https://prototip0.com/disen0-de-prototipos/>*
- QuestionPro. (s.f). *Calculadora de Muestras. Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/es/calculadora-de-muestra.html#:~:text=Existen%20tres%20factores%20que%20determinan,Tama%C3%B1o%20de%20la%20poblaci%C3%B3n>*
- Reynolds, D. (1986). *School Effectiveness. Research, policy and practice. Nueva York: David Hopkins and David Reynolds. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/360735838/David-Reynolds-School-Effectiveness-Research-Policy-and-Practice-School-Development-Series-19#>*
- Rock Content. (30 de Abril de 2019). *¿Qué tipos de software existen y cómo funcionan? Obtenido de rockcontent: <https://rockcontent.com/es/blog/tipos-de-software/>*
- Rus, E. (1 de Enero de 2021). *Investigación descriptiva. Obtenido de economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.html>*
- Salinas, C. (2018). *Plan de marketing y organización de ventas. España: ELEARNING S.L. Obtenido de [https://books.google.co.cr/books?id=uLWaDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=uLWaDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)*

Salusplay. (s.f). *Tema 2. Las Variables de Investigación. Obtenido de Salusplay:*  
<https://www.salusplay.com/apuntes/apuntes-metodologia-de-la-investigacion/tema-2-las-variables-de-investigacion>

Stsepanets, A. (17 de Enero de 2021). *Modelo de la cascada (Waterfall): qué es y cuándo conviene usarlo. Obtenido de GANTTPRO:* <https://blog.ganttpro.com/es/metodologia-de-cascada/#:~:text=%C3%A1giles%20y%20cascada-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20m%C3%A9todo%20de%20cascada%3F,se%20haya%20completado%20la%20anterior.>

Tesis y Másters. (s.f). *¿Qué es el Marco Metodológico de una Tesis? Obtenido de Tesis y Másters:* <https://tesisymasters.com.ar/tesis-marco-metodologico/>

The Summit Montessori School. (2022). *The Summit Montessori School "A creative way to learn". (C. T. Systems, Editor) Obtenido de The Summit Montessori School:*  
<http://tsscr.com/>

Ucha, F. (Abril de 2022). *Definición de Ley. Obtenido de Definición ABC:*  
<https://definicionabc.com/ley/>

Unidad de emprendimiento virtual. (2023). *Calculo del Tamaño de la Muestra. Obtenido de Unidad de emprendimiento virtual:* <http://hachepe57.blogspot.com/2010/05/l-calculo-del-tamano-de-la-muestra.html>

Universidad de Puerto Rico. Recinto de Río Piedras. (s.f). *¿Qué son las fuentes terciarias? Obtenido de Sistema de Bibliotecas:*  
[https://uprrp.libguides.com/fuentes\\_secundarias/que\\_son\\_terciarias#:~:text=Las%20fuentes%20terciarias%20identifican%20%20recopilan,pueden%20utilizar%20para%20la%20investigaci%C3%B3n.](https://uprrp.libguides.com/fuentes_secundarias/que_son_terciarias#:~:text=Las%20fuentes%20terciarias%20identifican%20%20recopilan,pueden%20utilizar%20para%20la%20investigaci%C3%B3n.)

Vivanco, M. (2005). *Muestreo Estadístico Diseño y Aplicaciones. Santiago: Editorial Universitaria S.A. Obtenido de*  
[https://www.google.co.cr/books/edition/Muestreo\\_Estadistico\\_Dise%C3%B1o\\_Y\\_Aplicacio/-](https://www.google.co.cr/books/edition/Muestreo_Estadistico_Dise%C3%B1o_Y_Aplicacio/)

*\_gr5l3LbpIC?hl=en&gbpv=1&dq=tabla+de+nivel+de+confianza&pg=PA48&printsec=frontcover*

*White, S. (22 de Setiembre de 2022). Definicion de registro base de datos. Obtenido de Filosofía: <https://filosofia.co/literatura/definicion-de-registro-base-de-datos/>*

*Oracle. (03 de Agosto de 2023). B Oracle APEX Application Development siempre gratis. Obtenido de Oracle: <https://docs.oracle.com/es-ww/iaas/apex/doc/always-free-oracle-apex-application-development.html>*

*UFS EXPLORER. (08 de Agosto de 2022). ¿Qué es la recuperación de datos? Obtenido de UFS EXPLORER: <https://www.ufsexplorer.com/es/articles/what-is-data-recovery/#:~:text=La%20recuperaci%C3%B3n%20de%20datos%20se,ciertos%20da%C3%B1os%20en%20el%20dispositivo.>*

## APÉNDICES

Apéndice A. Preguntas de la entrevista realizada a la directora del educativo The Summit Montessori School.

**Objetivo del instrumento:** El objetivo de este instrumento es conocer acerca de los procesos de control que se llevan a cabo en el centro educativo The Summit Montessori School.

**Público meta:** Directora del centro educativo The Summit Montessori School.

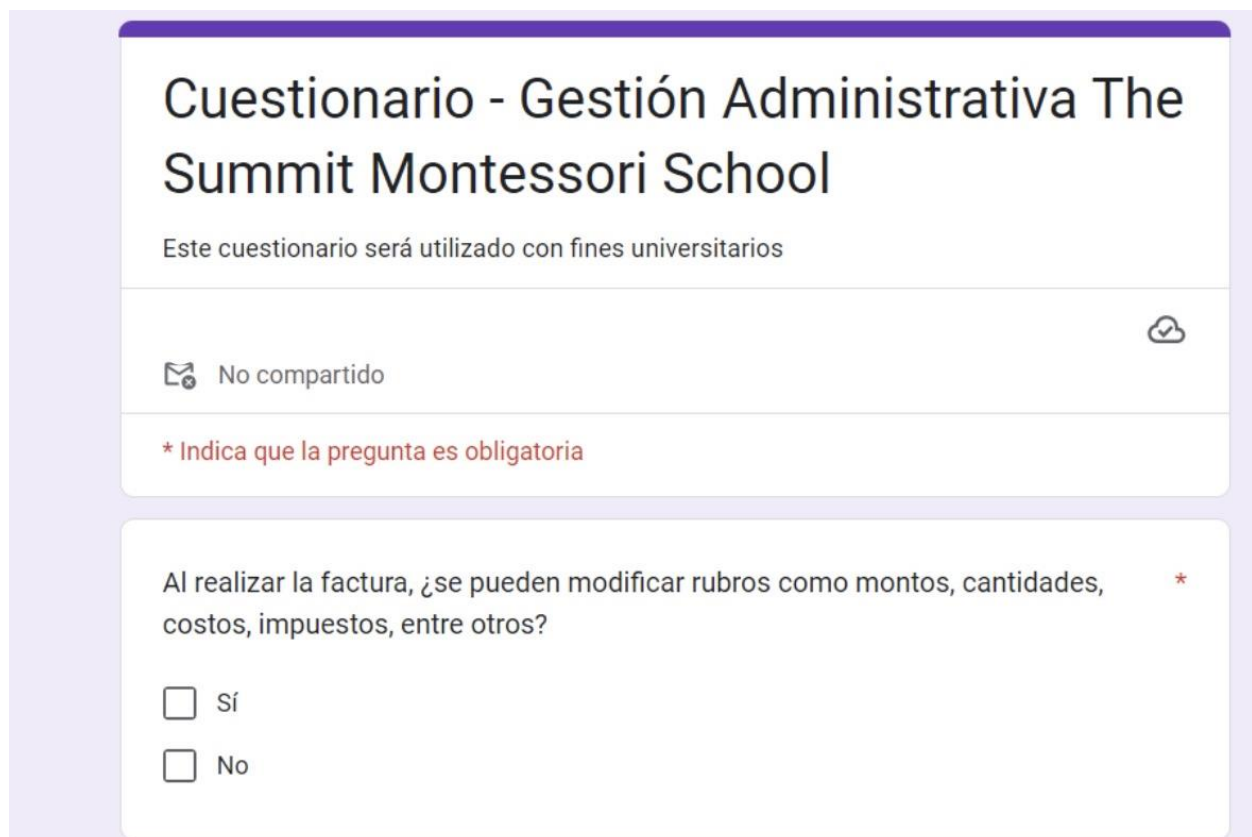
- 1- ¿Cuál y cómo es el proceso por el cual se lleva a cabo la facturación? ¿Quién es la persona/puesto que realiza esta actividad?
- 2- ¿El sistema *OXY APPS* tiene pregrabados datos como servicios, productos y precios para facilitar la elaboración de las facturas?
- 3- ¿Existe una interfaz entre el sistema de matrículas y el sistema de facturación?
- 4- ¿Cuál es la cuota mensual que se paga actualmente por el sistema de facturación electrónica?
- 5- ¿Se valida como parte del control interno que las facturas hayan sido aceptadas por el portal del Ministerio de Hacienda?
- 6- En el proceso de realización de la factura, ¿se pueden modificar datos como precios, costos, impuestos? O, ¿los campos se encuentran bloqueados?
- 7- ¿Cuál es el proceso actual para controlar los pagos obligatorios pendientes y realizados por los estudiantes? ¿Quién es la persona/puesto que realiza esta actividad?
- 8- ¿Cuáles son los rubros obligatorios que deben cancelar los estudiantes durante todo el año?
- 9- ¿Cuál es la frecuencia y periodicidad de cobro a estudiantes de cada uno de los rubros?
- 10- ¿Existen excepciones con la respuesta del punto 9? En caso de ser afirmativo, ¿Cuáles son las excepciones que podrían presentarse?

- 11- ¿Cuál es el proceso actual para controlar los pagos por motivos no obligatorios que realizan los estudiantes durante el periodo? ¿Quién es la persona/puesto que realiza esta actividad?
- 12- ¿Existen excepciones con la respuesta anterior? En caso de ser afirmativo, ¿Cuáles son las excepciones que podrían presentarse?
- 13- ¿Cuál es el proceso actual por el que se lleva el control de los gastos fijos incurridos por el centro educativo? ¿Quién es la persona/puesto que realiza esta actividad?
- 14- ¿Cuáles son los rubros de los gastos fijos que se tienen en el centro educativo?
- 15- ¿De cada uno de los gastos fijos con los que se cuenta, ¿se recibe y almacena la factura y/o comprobante de pago correspondiente que evidencie el pago realizado?
- 16- ¿Cuál es la frecuencia y periodicidad de los gastos fijos?
- 17- ¿Cuál es el proceso actual por el que se lleva el control de los pagos realizados y por realizar a proveedores? ¿Quién es la persona/puesto que realiza esta actividad?
- 18- ¿Se utiliza un código de proveedor para cada uno de los proveedores?
- 19- ¿Cuáles son los proveedores con los que cuenta el centro educativo?
- 20- ¿Cuál es la frecuencia y periodicidad de los pagos que se deben realizar a proveedores?

Apéndice B. Encuesta realizada a la asistente administrativa del centro educativo The Summit Montessori School.

**Objetivo del instrumento:** El objetivo de este instrumento es conocer la opinión de las asistentes administrativas y secretaria, y su conformidad con los procesos de control que se llevan a cabo actualmente en el centro educativo The Summit Montessori School.

**Público meta:** Asistente administrativa del centro educativo The Summit Montessori School.



Cuestionario - Gestión Administrativa The Summit Montessori School

Este cuestionario será utilizado con fines universitarios

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

Al realizar la factura, ¿se pueden modificar rubros como montos, cantidades, costos, impuestos, entre otros? \*

Sí

No



De 0 a 5, ¿qué grado de satisfacción y confianza le genera el proceso de control que se realiza actualmente sobre los pagos realizados y por realizar a los proveedores del centro educativo?

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

En general, ¿cuál es su nivel de satisfacción con la forma en que se llevan a cabo actualmente las actividades de control en el centro educativo?

	1	2	3	
Baja Satisfacción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Alta Satisfacción