

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



**SISTEMA INFORMÁTICO DE ORIENTACIÓN
VOCACIONAL PARA LOS ALUMNOS DE NOVENO GRADO
Y TERCER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO
SALESIANO SANTA CECILIA(SIOV)**

PRESENTADO POR:

ORLANDO MIGUEL ASTORGA

EVELYN ROXANA CRUZ GAVIDIA

JACQUELINE LISBETH ORANTES PÉREZ

WALTER VLADIMIR ORELLANA AGUILAR

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO 2015

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL :

DRA. ANA LETICIA ZAVALETA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DIRECTOR :

ING. JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ CORNEJO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título :

**SISTEMA INFORMÁTICO DE ORIENTACIÓN
VOCACIONAL PARA LOS ALUMNOS DE NOVENO
GRADO Y TERCER AÑO DE BACHILLERATO DEL
COLEGIO SALESIANO SANTA CECILIA(SIOV)**

Presentado por :

ORLANDO MIGUEL ASTORGA

EVELYN ROXANA CRUZ GAVIDIA

JACQUELINE LISBETH ORANTES PÉREZ

WALTER VLADIMIR ORELLANA AGUILAR

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

ING. CARLOS BALMORE ORTIZ

San Salvador, Julio 2015

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

ING. CARLOS BALMORE ORTIZ

Agradezco, en primer lugar, a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto de mi vida tanto a nivel personal como profesional, por abrir las puertas y tocar corazones de personas que intervinieron para que pudiera lograr mi objetivo.

A mi madre María Inés Ostorga, quien no solo ha sido una madre sino también un padre y una amiga, quien me ha apoyado en todo momento, en los buenos y en los malos; por ser una de las pocas personas que confió y creyó en mí; por demostrarme que con sacrificio, esfuerzo y humildad podemos llegar a donde nosotros queramos; sin pensarlo y sin dudar, este triunfo se lo dedico más que todo a ella, pues no es mi logro sino el de ella también. Te amo, madre.

A mi esposa María Antonieta Mejía de Astorga, por todo su apoyo y por darme dos hermosos hijos: Bessy Yamileth Astorga Mejía y Orlando Miguel Astorga Mejía, que son mi razón de vivir y salir adelante, para darles lo mejor de mí como persona, como profesional y, sobre todo, como padre y amigo. Mis hijos me dan la fuerza para querer lograr cada vez más y más triunfos como este.

A mis compañeros de grupo Walter Vladimir Orellana Aguilar, Evelyn Roxana Cruz Pérez y Jacqueline Lisbeth Orantes Pérez; también al esposo de Evelyn, Fernando Alberto Gavidia Nolasco. Gracias, Walter, por esa paciencia que nos tuviste a todos y por permitirnos usar tu casa para las reuniones e, incluso, darnos dónde dormir. También agradezco a tu mamá Gladys de Orellana, por darnos alimentación en varias ocasiones, y preocuparse y estar pendiente de nosotros. Gracias, Evelyn, por ser siempre la que puso orden y coordinaba a todo el grupo. Sin duda, eres una gran líder de grupo. Gracias, Jacqueline, por todo su apoyo y consejos para esas asesorías y defensas que fueron de gran utilidad para el éxito de las mismas. Gracias, Fernando, por todo su apoyo y aporte de su creatividad, pues sin su ayuda no tendríamos esos diseños muy originales y propios con los que cuenta SIOV tanto en imágenes como en el videojuego. Gracias por compartir su conocimiento conmigo, fue un verdadero placer trabajar con ustedes. Les deseo lo mejor en su vida personal y profesional.

A nuestro asesor Ing. Balmore Ortiz, por sus asesorías, consejos y, sobre todo, por mostrarnos que él fue más que un asesor, pues nos demostró su amistad y disponibilidad en todo momento. Sin su ayuda no podríamos haber logrado terminar el proyecto.

Al psicólogo del Colegio Salesiano Santa Cecilia, Lic. Alonso Navarrete, por apoyarnos durante todo el proceso, compartimos sus conocimientos y darnos toda la información necesaria para el desarrollo de SIOV.

A todos los ingenieros y licenciados que me dieron clases en mi amada Universidad de El Salvador, pues todos ellos lograron hacerme el profesional que ahora soy. Todos sus consejos y enseñanzas me fueron de gran ayuda para aplicarlos en el desarrollo de este proyecto.

Al Ing. Edgar Nolasco, Gerente General de la empresa N&S Asesores, por darme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente en su empresa, confiar en mí y apoyarme para poder llevar mi carrera paralelamente al trabajo. A la Licda. Gloria Rivas, coordinadora del CFP del Colegio Salesiano Santa Cecilia, que de igual forma confió en mí, y me permitió poder terminar mi carrera acomodando mi horario laboral y de clases en los últimos años de mi carrera.

A todas esas personas que fueron y que son parte de mi vida que de alguna manera han contribuido a que logre uno de mis más grandes sueños que es poder ser Ingeniero de Sistemas Informáticos graduado de la Universidad de El Salvador.

Orlando Miguel Astorga

Agradezco enormemente a Dios, mami María y Don Bosco por ser siempre mis aliados en todos los aspectos de mi vida, incluyendo mi formación académica de la cual me han guiado y sostenido pese a todas las dificultades que se presentaron; porque, aunque en muchas ocasiones me distanciaba, ellos nunca lo hicieron y siempre permanecen a mi lado.

A mi familia, gracias por el apoyo brindado de manera directa, e indirectamente mi hermano Luis por tratar, de alguna manera, ser mi hermano mayor alentándome a continuar. Mi Mamanita, quien siempre ha representado para mí un gran ejemplo de mujer que luchó siempre por sus hijos, pese a toda adversidad económica y cultural. A mi madre que, pese a que no se encuentra ya conmigo, ha sido quien puso la primera roca para construir esta carrera profesional apoyándome y no privándome de estudiar y así alcanzar mis metas; porque siempre vio en mí un potencial y apostó por él. Gracias, mami, por esa confianza y por creer en mí. Este logro es tuyo. ¡Te amo!

Mil gracias a mi esposo Fernando, quien ha sido la parte creativa dentro del proyecto y siempre me muestra que es un genio como diseñador, y también por ser mi polo tierra y mi sostén hasta en los momentos más complicados de este proyecto. A mi pa' Raúl, quien me acogió como su hija y siempre me motivó a perseverar por alcanzar la meta. Sé que desde el cielo siempre me sigue apoyando. ¡Extraño sus abrazos! A mi mami Paqui, quien siempre trata de tener palabras de aliento hacia mí y por estar pendiente, como toda buena madre, de sus bebés y de mí.

Gracias, Tía Toya, por cuidar de mí desde siempre, por celebrar conmigo las alegrías y padecer conmigo las tristezas. Mi mamá siempre la amó mucho como su hermana, y eso ha hecho reflejo en mí y le estoy agradecida por ello.

Gracias, Lic. Alonso Navarrete, por la confianza puesta a nuestro proyecto, y por transmitirnos la importancia de la orientación vocacional y la fe que debemos tener en nosotros mismos para alcanzar nuestras metas.

Gracias al Ing. Balmore Ortiz por guiarnos durante el proyecto, y a todas las personas involucradas, gracias por compartir la experiencia y por ayudarnos a alcanzar nuestro objetivo.

Evelyn Roxana Cruz Gavidia

Agradezco, ante todo, a Dios Padre Todopoderoso que me ha dado vida para poder llegar hasta este momento; a mi Señor Jesucristo por darme la bendición y protección a lo largo de este trayecto de mi vida y darme siempre de su gracia; a ti Espíritu Santo por ser mi intercesor en todas mis peticiones y siempre ser mi ayudador en este camino.

A mi querida mama Daysi por su amor, cuidado incondicional y su motivación para llegar a cumplir mis metas, a mi papa Benjamín por brindarme su cuidado, amor y apoyo económico en toda mi vida; a mis hermanos por su ayuda, comprensión y amor siempre brindado, a mi papa Julio por su apoyo en los momentos necesarios, y a toda mi familia agradezco todo su apoyo brindado a lo largo de mi vida y mi carrera profesional.

A mi compañera Evelyn por su ayuda y siempre brindar la motivación necesaria a este grupo, y a su esposo Fernando por prestarnos su ingenio en cada uno de los diseños utilizados en este proyecto; a mi compañero Walter por la amabilidad y apoyo prestado a lo largo del proyecto, y siempre abrirnos las puertas de su hogar para realizar las jornadas maratónicas para realizar este proyecto; a Sra. Gladys de Orellana por brindarnos la alimentación y cuidados en las largas jornadas maratónicas para realizar este proyecto; a mi compañero Orlando por ayudarnos a encontrar esas puertas para la realización y culminación de este proyecto, y por su compañerismo prestado siempre. Gracias, chicos, por permitirme ser parte de este equipo. Que Dios me los bendiga siempre.

A nuestro asesor Ing. Balmore Ortiz por su apoyo y amistad brindada a lo largo del proyecto, ya que gracias a sus consejos, recomendaciones y ayuda prestada, logramos llegar a fin término de este hermoso proyecto.

Al Lic. Alonso Navarrete por brindarnos sus conocimientos en el área de psicología y procesos de orientación vocacional sin los cuales no hubiéramos podido darle forma y ver materializado este grandioso proyecto.

A nuestra universidad por permitirnos ser parte de su alumnado y tener la dicha de decir que somos profesionales formados en esta hermosa alma máter; a todos mis queridos profesores quienes transmitieron todos sus conocimientos los cuales me han ayudado a lo largo de mi vida estudiantil así como profesional, y a todas aquellas personas que directa o indirectamente fueron parte de la realización y terminación de este proyecto de graduación SIOV.

Jacqueline Lisbeth Orantes Pérez

Agradezco a DIOS por todo.

Gracias totales a mother y father.

Gracias a Jeve, Oma, Jacq y Fer.

Agradecimiento especial al Ing. Balmore, Lic. Alonso y Lic. Bautista.

Walter Vladimir Orellana Aguilar

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
CAPÍTULO I ANTEPROYECTO	4
MARCO TEÓRICO.....	5
1.1 <i>Conceptos básicos del proceso de orientación vocacional.</i>	5
ANTECEDENTES.....	9
2.1 <i>Actual proceso de orientación vocacional.</i>	9
2.2 <i>Misión del colegio.</i>	10
2.3 <i>Visión del colegio.</i>	11
METODOLOGÍA	12
3.1 <i>Modelos de ciclos de vida.</i>	12
3.2 <i>Enfoque de desarrollo de sistemas.</i>	13
3.3 <i>Descripción de las etapas del ciclo de vida.</i>	14
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
4.1 <i>Planteamiento del problema.</i>	18
4.1.1 <i>Diagrama de Ishikawa.</i>	18
4.1.2 <i>Método de la caja negra.</i>	21
4.2 <i>PROBLEMA.</i>	23
FACTIBILIDADES	24
5.1 <i>Factibilidad técnica.</i>	24
5.2 <i>Factibilidad económica.</i>	29
5.3 <i>Factibilidad operativa.</i>	36
5.4 <i>Conclusión general de factibilidades.</i>	38
JUSTIFICACIÓN	39
IMPORTANCIA.....	40
RESULTADOS ESPERADOS	41
ALCANCES.....	42
LIMITACIONES	42
CAPÍTULO II ANÁLISIS DEL SISTEMA PROPUESTO	43
ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	44
6.1 <i>Descripción.</i>	44
6.2 <i>Enfoque de sistemas del sistema propuesto SIOV.</i>	45
6.2.1 <i>Descripción de elementos del sistema propuesto SIOV.</i>	46
DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	48
7.1 <i>Requerimientos.</i>	48
CAPÍTULO III DISEÑO DEL SISTEMA.....	56
DISEÑO DEL SISTEMA.....	57
8.1 <i>Diseño de Base de datos</i>	57
8.1.1 <i>Modelo Conceptual de Base de datos del sistema SIOV.</i>	58
8.1.2 <i>Modelo Físico de Base de datos del sistema SIOV.</i>	60
9.1 <i>Estándares de diseño.</i>	62

9.1.1	<i>Estándares de nomenclatura de base de datos.</i>	62
9.1.2	<i>Estándares de programación.</i>	63
9.2	<i>Estándares de documentación interna y externa.</i>	64
9.2.1	<i>Documentación interna.</i>	64
9.2.2	<i>Documentación externa.</i>	65
9.3	<i>Diseño de interfaz.</i>	67
9.4	<i>Diseño de entradas.</i>	68
9.5	<i>Diseño de salidas.</i>	73
9.6	<i>Diseño de procesos.</i>	75
9.7	<i>Diseño de seguridad.</i>	87
9.7.1	<i>Seguridad lógica.</i>	87
9.7.2	<i>Seguridad física.</i>	88
9.8	<i>Diseño de pruebas.</i>	89
9.9	<i>Diseño de videojuego.</i>	93
9.9.1	<i>Objetivos del videojuego.</i>	93
9.9.2	<i>Alcances.</i>	93
9.9.3	<i>Limitaciones.</i>	93
9.9.4	<i>Definiciones básicas sobre videojuegos.</i>	94
9.9.5	<i>Gameplay o Jugabilidad.</i>	96
9.9.6	<i>Construcción de un prototipo.</i>	96
CAPÍTULO IV CONSTRUCCIÓN		106
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.		107
10.1	<i>Estructura general del sitio.</i>	108
10.2	<i>Diagrama de despliegue.</i>	112
ESPECIFICACIÓN DE PRUEBAS.		115
11.1	<i>Ejecución de pruebas.</i>	115
11.2	<i>Casos de prueba.</i>	115
11.2.1	<i>Caso de prueba: Administración de usuarios.</i>	115
11.2.2	<i>Caso de prueba: Realización de Test</i>	116
11.2.3	<i>Caso de prueba: Manejo de expediente.</i>	116
11.2.4	<i>Caso de prueba: Realización de diagnósticos.</i>	117
11.2.5	<i>Caso de prueba: Manejo de carga de trabajo.</i>	118
CONCLUSIONES		119
RECOMENDACIONES		120
BIBLIOGRAFÍA		121

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. TEST UTILIZADOS EN EL COLEGIO SALESIANO SANTA CECILIA.	5
TABLA 2. ANÁLISIS COMPARATIVOS DE CICLOS DE VIDA.	12
TABLA 3. ANÁLISIS COMPARATIVO DE ENFOQUES.	13
TABLA 4. COMPUTADORAS EN CENTROS DE CÓMPUTO.	24
TABLA 5. SOFTWARE CON EL QUE CUENTA EL COLEGIO.	25
TABLA 6. EQUIPO PARA DESARROLLO.	26
TABLA 7. SOFTWARE PARA DESARROLLO.	26
TABLA 8. HERRAMIENTAS PARA DESARROLLO.	27
TABLA 9. REQUERIMIENTOS DE SISTEMA JOBLAB.	28
TABLA 10. ESTIMACIÓN DE LOS GASTOS DE MATERIALES DE OFICINA. SISTEMA ACTUAL.	29
TABLA 11. ESTIMACIÓN DE LOS GASTOS EN SUELDOS DE PSICÓLOGOS. SISTEMA ACTUAL.	30
TABLA 12. COSTO DEL SISTEMA ACTUAL.	31
TABLA 13. ESTIMACIÓN DE LOS GASTOS EN SUELDOS DE PROGRAMADORES.	31
TABLA 14. ESTIMACIÓN DE LOS GASTOS EN TRANSPORTE.	31
TABLA 15. ESTIMACIÓN DE LOS GASTOS EN PAPELERÍA Y ARTÍCULOS DE OFICINA PARA DESARROLLO.	32
TABLA 16. TABLA RESUMEN DEL COSTO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO.	32
TABLA 17. ESTIMACIÓN DE LOS GASTOS EN SUELDOS DE PSICÓLOGOS. SISTEMA PROPUESTO.	33
TABLA 18. COMPARACIÓN DE LOS SISTEMAS ACTUAL Y PROPUESTO, GASTOS ANUALES.	34
TABLA 19. COMPARACIÓN DE LOS SISTEMAS ACTUAL Y PROPUESTO, GASTOS ANUALES ACUMULADOS.	34
TABLA 20. RESUMEN DE ACCIONES REALIZADAS POR LOS USUARIOS DENTRO DEL PROCESO DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL.	36
TABLA 21. REQUERIMIENTOS GENERALES.	48
TABLA 22. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS.	50
TABLA 23. ESTÁNDAR DE NOMBRE.	63
TABLA 24. DOCUMENTACIÓN INTERNA.	64
TABLA 25. TABLA DE INDENTACIÓN.	65
TABLA 26. DOCUMENTACIÓN EXTERNA.	65
TABLA 27. ESTRUCTURAS LÓGICAS DE CONTROL.	66
TABLA 28. SIMBOLOGÍA A UTILIZAR PARA LA DESCRIPCIÓN DE INTERFACES.	68
TABLA 29. SIMBOLOGÍA A UTILIZAR PARA EL DESARROLLO DE DIAGRAMAS DE FLUJO.	75
TABLA 30. PERFILES DE USUARIO.	88
TABLA 31. INTERACCIONES DISPONIBLES PARA LOS DISTINTOS ELEMENTOS.	95
TABLA 32. PLANTILLA TÉCNICA.	97
TABLA 33. MÓDULOS DEL SISTEMA.	107
TABLA 34. DESCRIPCIÓN DE ROLES.	111

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. PROCESO DEL SISTEMA ACTUAL.....	9
FIGURA 2. DIAGRAMA ISHIKAWA.....	19
FIGURA 3. DIAGRAMA DE CAJA NEGRA.....	21
FIGURA 4. GASTOS ANUALES DE SISTEMA ACTUAL VS SISTEMA PROPUESTO.....	34
FIGURA 5. GASTOS ANUALES ACUMULADOS DE SISTEMA ACTUAL VERSUS SISTEMA PROPUESTO.....	35
FIGURA 6. PANTALLA MENÚ PRINCIPAL.....	67
FIGURA 7. PANTALLA SUBMENÚS.....	68
FIGURA 8. PANTALLA DE INGRESO AL SISTEMA.....	69
FIGURA 9. PANTALLA DE DATOS DE CATÁLOGOS.....	70
FIGURA 10. PANTALLA DISEÑO DE ENTRADA INSTRUCCIONES PARA REALIZAR TEST.....	70
FIGURA 11. PANTALLA DISEÑO DE ENTRADA EVALUACIÓN.....	71
FIGURA 12. PANTALLA DISEÑO DE ENTRADA DE TEST CON IMÁGENES.....	71
FIGURA 13. PANTALLA DISEÑO DE PANTALLA ANÁLISIS DE RESULTADOS DE TEST.	72
FIGURA 14. PANTALLA DISEÑO DE ENTRADA DE TEST DE TIPO PROYECTIVO.....	72
FIGURA 15. PANTALLA DISEÑO DE SALIDA DE REPORTE DE EVALUACIÓN PSICOLÓGICA.....	73
FIGURA 16. PANTALLA DISEÑO DE SALIDA REPORTE DE TIPO ESTADÍSTICO.....	74
FIGURA 17. SEGURIDAD DE ACCESO AL SISTEMA.....	87
FIGURA 18. RELACIÓN DE COMPONENTES VIDEOJUEGO.....	95
FIGURA 19. GAMEPLAY DEL VIDEOJUEGO.....	96
FIGURA 20. STORY BOOK I.....	98
FIGURA 21. STORY BOOK II.....	98
FIGURA 22. STORY BOOK III.....	99
FIGURA 23. STORY BOOK IV.....	99
FIGURA 24. STORY BOOK V.....	100
FIGURA 25. STORY BOOK VI.....	100
FIGURA 26. STORY BOOK VII.....	101
FIGURA 27. STORY BOOK VIII.....	101
FIGURA 28. DIAGRAMA DE FLUJO DEL VIDEOJUEGO.....	102
FIGURA 29. STORY BOOK III.....	103
FIGURA 30. ESCENARIO VIDEOJUEGO SIOV.....	104
FIGURA 31. PERSONAJE PRINCIPAL DE VIDEOJUEGO SIOV.....	104
FIGURA 32. PERSONAJE SECUNDARIO DE VIDEOJUEGO SIOV.....	104
FIGURA 33. PERSONAJE SECUNDARIO DE VIDEOJUEGO SIOV.....	105
FIGURA 34. ELEMENTOS DE VIDEOJUEGO SIOV.....	105
FIGURA 35. ESTRUCTURA LÓGICA GENERAL DEL SISTEMA SIOV.....	108
FIGURA 36. ESTRUCTURA LÓGICA PARA EL ROL PSICÓLOGO ADMINISTRADOR DENTRO DEL SISTEMA SIOV.....	109
FIGURA 37. ESTRUCTURA LÓGICA PARA EL ROL PSICÓLOGO APOYO DENTRO DEL SISTEMA SIOV.....	110

FIGURA 38. ESTRUCTURA LÓGICA PARA EL ROL ESTUDIANTE DENTRO DEL SISTEMA SIOV	110
FIGURA 39. ESTRUCTURA LÓGICA PARA EL ROL ACADÉMICO DENTRO DEL SISTEMA SIOV	111
FIGURA 40. ESTRUCTURA LÓGICA PARA EL ROL INSTRUCTOR DENTRO DEL SISTEMA SIOV	111
FIGURA 41. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE DEL SISTEMA SIOV.	112
FIGURA 42. DIAGRAMA DE COMUNICACIÓN DEL SISTEMA SIOV.	113
FIGURA 43. ESTRUCTURA DE RED DE LOS CENTROS DE CÓMPUTO DEL COLEGIO SALESIANO SANTA CECILIA.....	114

INTRODUCCIÓN

La orientación vocacional está conformada por la definición etimológica de dos palabras: la primera de ellas, orientación, procede del verbo *oriri*, que puede traducirse como "nacer"; la segunda, vocacional, por su parte, emana de otro verbo latino: *vocare*, que es sinónimo de llamar¹.

La orientación vocacional es un conjunto de prácticas destinadas al esclarecimiento de la problemática vocacional. Consiste en un trabajo preventivo cuyo objetivo es proveer los elementos necesarios para posibilitar la mejor situación de elección para cada sujeto.

Por lo general, los destinatarios de la orientación vocacional son los adolescentes que se encuentran próximos a la finalización de sus estudios de básica y bachillerato. También puede estar dirigida a estudiantes universitarios, jóvenes en general y hasta a adultos insertados laboralmente, que evalúan la realización de formación de posgrado.

En este proyecto de graduación, titulado “Sistema de orientación vocacional para alumnos de noveno grado y tercer año de bachillerato del Colegio Salesiano Santa Cecilia”, ha tenido como objetivo principal el desarrollo de un sistema informático que brinde apoyo al personal involucrado dentro del proceso de orientación vocacional que se realiza en el Colegio Salesiano Santa Cecilia (CSSC) y a los estudiantes que se verán beneficiados con una herramienta dinámica, que les permita evaluar sus habilidades y aptitudes, y discernir a futuro qué bachillerato, carrera técnica o carrera universitaria estudiar para ejercer como profesionales.

Para el desarrollo de este proyecto, se estableció un plan de trabajo que contempla las etapas del ciclo de vida de proyectos. La primera etapa consistió en la toma de requerimientos, en donde se utilizaron herramientas de investigación y levantamiento de necesidades expuestas por los usuarios para luego plantear los diversos problemas que afectan la eficiencia y eficacia en sus procesos de realización de exámenes y calificación de los mismos.

En la etapa de análisis, se realizó un estudio de factibilidad económica, técnica y operativa, para evaluar la infraestructura de red, hardware y software, recurso humano y posibilidades de inversión, que tenía el colegio, y determinar si era viable o no la adopción de un nuevo sistema de apoyo. El análisis también nos permitió conocer qué recursos eran necesarios para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

Posteriormente se realizó un diseño de la solución, como respuesta a la problemática planteada en la primera etapa del ciclo de vida de desarrollo, explicando a través de bosquejos la interfaz de usuario del sistema, esquematizando la estructura lógica de la base de datos, y describiendo los estándares y elementos por utilizar en la siguiente etapa de desarrollo.

La etapa de construcción. Como su nombre lo indica, se realizó la construcción del sistema de orientación vocacional SIOV, armando interfaces, elaboración de CRUD, validación de campos, realización de pruebas (conurrencia, carga de datos, comportamiento del servidor, entre otras), documentación del sistema (plan de implementación, manual de usuario, técnico e instalación²). Para entregar un producto final funcional y validado con el usuario.

¹ Tomado de: Definición de. (2008). Definición de orientación vocacional. 2015, de Definición de Sitio web: <http://definicion.de/orientacion-vocacional/>

² Ver video de instalación en CD – ROM: \Manuales\Videos – instalacion-siov.mp4

En cada una de estas etapas se han plasmado las necesidades del área (psicología) a cargo del proceso de orientación vocacional, aplicando todos los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra carrera.

El sistema de orientación vocacional SIOV permite la administración de expedientes de los estudiantes, la realización de pruebas de orientación vocacional, restringiendo la realización de las mismas a la necesidad establecida por los encargados del área de orientación vocacional, creándose perfiles de evaluación y generando reportes de diagnóstico, los cuales servirán de base para la comprensión de cada una de las metas futuras del estudiante.

Entre las innovaciones con las que cuenta el sistema SIOV se encuentra el prototipo de un videojuego (factor V del test PMA), que busca abrir una brecha entre el mundo del entretenimiento virtual y la educación; en donde el estudiante puede responder las preguntas de la sección V del test PMA realizando saltos para alcanzar la respuesta correcta.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Ψ Desarrollar el sistema informático de orientación vocacional para los alumnos de noveno grado y tercer año de bachillerato del Colegio Salesiano Santa Cecilia. (*SIOV*)

Objetivos Específicos:

- Ψ Desarrollar un análisis de requerimientos apoyados con los psicólogos y así poder crear un sistema informático que ayude a los estudiantes de noveno grado y tercer año de bachillerato a tomar una decisión sobre qué especialidad seguir estudiando.
- Ψ Elaborar el diseño para la creación del sistema *SIOV*, que sea innovador, original y moderno.
- Ψ Construir el sistema *SIOV*.
- Ψ Realizar las pruebas al sistema *SIOV*, para construir un sistema de calidad.
- Ψ Crear la documentación de los manuales técnicos, usuario e instalación del sistema *SIOV*.
- Ψ Establecer un plan de implementación para la puesta en marcha del sistema *SIOV*.

CAPÍTULO I

ANTEPROYECTO

MARCO TEÓRICO.

1.1 Conceptos básicos del proceso de orientación vocacional.

La orientación vocacional surge con el fin de reducir las consecuencias de no saber qué carrera profesional elegir, ya sea por motivos de desconocimiento de perfiles académicos, planes de estudio, campos laborales y existencia de carrera.

En El Salvador, el Ministerio de Educación es el ente regulador de los procesos de aprendizaje que se llevan a cabo en cada institución educativa. Para el caso de los procesos de orientación vocacional, ha publicado una guía metodológica para docentes de 9º grado que está regulado bajo el art. 50 de la Ley General de Educación, la cual establece que *“La orientación debe tener un carácter formativo y preventivo, ya que esto generará en los/as jóvenes las oportunidades de desarrollo y lograr que se lleve a cabo tomas de decisiones enfocadas al campo laboral y la potencialidad de capacidades que generen al/la estudiante el empoderamiento y emprendedurismo necesario para las características del contexto social en el que se desenvolverán”*³.

Sin embargo, para comprender más sobre el tema, en este apartado se explicará una serie de conceptos relacionados con la orientación vocacional.

Orientación Vocacional.

Es un conjunto de prácticas destinadas al esclarecimiento de la problemática vocacional. Se trata de un trabajo preventivo cuyo objetivo es proveer los elementos necesarios para posibilitar la mejor situación de elección para cada sujeto.

Test Psicológicos.

Los test psicológicos utilizados por el colegio actualmente para evaluar las habilidades, destrezas, carácter, inteligencia y gustos⁴, se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. Test utilizados en el Colegio Salesiano Santa Cecilia.

Nº	Nombre del Test	Dirigido a	Categoría
1	PMA	9º grado	Habilidades
2	CHASIDE	9º grado	Preferencia vocacional
3	Inventario de hábitos de estudio	9º grado y bachillerato	Actitud escolar, aprendizaje y estudio
4	Inteligencias múltiples	9º grado y bachillerato	Inteligencia
5	Carácter de Griger	9º grado y bachillerato	Caracterológico
6	Matrices progresivas de RAVEN	9º grado y bachillerato	Inteligencia
7	La persona bajo la lluvia	9º grado y bachillerato	Indicadores emocionales
8	El inventario de pensamiento constructivo	9º grado y bachillerato	Inteligencia emocional
9	EXPLORA	Bachillerato	Preferencia vocacional

³ Dirección Nacional de Educación en Ciencia, Tecnología e Innovación. (2013). Guía metodológica para docentes implementadores e implementadoras de orientación vocacional. 20/04/2014, de Viceministerio de Ciencia y Tecnología
Sitio web: <http://recursos.miportal.edu.sv/>

⁴ Ver documento en CD-ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.doc. Anexo 6. Entrevistas con Psicólogo, página 26.

PMA (Primary Mental Abilities): Este test realiza la medición precisa de los siguientes factores:

- Ψ Factor V: Capacidad para comprender y expresar ideas con palabras.
- Ψ Factor E: Capacidad para imaginar y concebir objetos en dos y tres dimensiones.
- Ψ Factor R: Capacidad para resolver problemas lógicos, comprender y planear.
- Ψ Factor N: Capacidad para manejar números y conceptos cuantitativos.
- Ψ Factor F: Capacidad para hablar y escribir sin dificultad⁵.

Este test está dirigido a los estudiantes de *noveno grado*.

CHASIDE (vocational orientation, Question tree, data structure): Para facilitar la adecuada elección de una carrera, este test de orientación vocacional es un instrumento de autoevaluación, que se puede denominar Movilizador/Reflexiva. Es el punto de partida para el esclarecimiento vocacional⁶. En total evalúa 8 áreas, contiene 96 preguntas, 11 o 12 por área, al final da una escala de preferencia de carreras profesionales (1°, 2° y 3°). Este se realiza para *noveno grado*.

Inventario de Hábitos de Estudio (IHE): Es un test que se realizará tanto a los estudiantes de *noveno grado* como a los de *último año de bachillerato*. Es un instrumento para la evaluación de los hábitos de trabajo y estudio de los estudiantes. Valora la forma y las condiciones en que el estudiante realiza sus tareas y los fallos que limitan su eficacia en el estudio. Está compuesto por 90 elementos que se agrupan en cuatro escalas: condiciones ambientales del estudio, planificación del estudio, utilización de materiales y asimilación de contenidos. Cada una de ellas se subdivide a su vez en factores, hasta un total de 11. Incluye también una escala de sinceridad⁷.

Inteligencias múltiples: Es un cuestionario para hacer una aproximación a la inteligencia lingüística, musical, lógica matemática, corporal-kinestésica, intrapersonal, interpersonal y naturalista⁸. Se utilizará tanto para *noveno grado* como para los *últimos años de bachillerato*.

Carácter de Griger: En el colegio se usa una versión reducida de 27 preguntas, evalúa las personalidades; apasionado E.A.S (emotivo, activo, secundario), colérico E.A.P (emotivo, activo, primario), sentimental E.nA.S (emotivo, no activo, secundario), nervioso E.nA.P (emotivo, no activo, primario), flemático nE.A.S (no emotivo, activo, secundario), sanguíneo nE.A.P (no emotivo, activo, primario), apático nE.nA.S (no emotivo, no activo, secundario), Tipo amorfo nE.nA.P (no emotivo, no activo, primario). Este test está destinado para los estudiantes de *noveno grado* y *último año de bachillerato*⁹.

Matrices progresivas de RAVEN: Pruebas de inteligencia numérica. Son piezas de rompecabezas. Se realiza para hacer un sondeo general de los estudiantes pero los resultados no son publicados para no generar superioridad e inferioridad. Utiliza una tabla para obtener el CI (coeficiente intelectual). Orientada a los estudiantes de *noveno grado* y *último año de bachillerato*.

⁵ Dpto. de I+D+i de TEA Ediciones. (2014). PMA. Aptitudes mentales primarias. 2014, de TEA Ediciones Sitio web: <http://web.teaediciones.com/pma-aptitudes-mentales-primarias.aspx>

⁶ Lázara Grupo Editor, S.A. (2012). Test CHASIDE de orientación vocacional y laboral. 2011, de Lázara Grupo Editor, S.A. Sitio web: <http://www.estudios.com.ar/test-orientacion-vocacional.html>

⁷ F. F. Pozar. (2014). IHE. Inventario de hábitos de estudio. 2014, de TEA Ediciones Sitio web: <http://web.teaediciones.com/ihe-inventario-de-habitos-de-estudio.aspx>

⁸ Aleix Mercadé. (2012). Los 8 tipos de Inteligencia según Howard Gardner: la teoría de las inteligencias múltiples. 2014, de transformadores del infierno Sitio web: <http://transformandoelinfierno.com/2012/12/19/los-8-tipos-de-inteligencia-segun-howard-gardner-la-teoria-de-las-inteligencias-multiples/>

⁹ Ver documento en CD – ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.docx. Anexo 6. Entrevistas con Psicólogo, página 26.

La Persona Bajo La Lluvia: Es un test proyectivo para determinar personalidad y rasgos emocionales. Se proporciona al estudiante una hoja en blanco en posición vertical y un lápiz; se le solicita al estudiante dibuje una persona bajo la lluvia. Se empleará para *noveno grado y últimos años de bachillerato*.

El Inventario de Pensamiento Constructivo (CTI): Evalúa el pensamiento constructivo, también denominado inteligencia experiencial, un ámbito estrechamente ligado a la inteligencia emocional. Mediante la evaluación de los pensamientos diarios automáticos, constructivos o destructivos, que las personas tienen, permite predecir un amplio conjunto de ámbitos tales como la eficacia en el puesto de trabajo, el éxito académico, la capacidad de liderazgo, la capacidad para afrontar el estrés, el ajuste emocional o el bienestar general físico y mental¹⁰. Consta de entre 150 y 180 preguntas de sí y no. Se empleará para *noveno grado y últimos años de bachillerato*. Actualmente se paga el test en línea con un costo de \$2.35¹¹ cada pin (examen por estudiante).

EXPLORA: Se ha diseñado con la finalidad de ayudar a identificar aquellos campos profesionales que más se adaptan a los intereses, habilidades y características personales del estudiante. Puede ser utilizado para asesorar y orientar a nivel individual o grupal, a la vez que puede ayudar a concretar los posibles itinerarios formativos a seguir o la profesión hacia la cual dirigirse. Ofrece información sobre seis grandes campos profesionales vinculados al modelo de Holland y que están asociados a una serie de características personales como creencias, metas, valores, estilos de resolver problemas, etc. Estos campos son: técnico-manual, científico-investigador, artístico-creativo, social-asistencial, empresarial-persuasivo y oficina-administración¹². Dirigido a estudiantes de *último año de bachillerato*. Tiene un costo de \$3.50 el pin (examen por estudiante) para realizarlo en línea.

Talleres exploratorios.

Es una actividad que se realiza en noveno grado. Forma parte del proceso de orientación vocacional que realiza el colegio. Consiste en que los estudiantes dediquen 3 horas a la semana durante un mes en la asistencia y participación de clases y talleres de las especialidades que se imparten en el colegio. Por ejemplo: si un estudiante va a un taller de la especialidad de informática, el docente debe preparar con anticipación el material en el que se le explica las generalidades de la especialidad. El estudiante hace actividades o desarrolla algunos casos de los que ven los estudiantes que llevan esa especialidad. Si fuera una especialidad de mecánica, el estudiante debe interactuar con la maquinaria correspondiente a dicha especialidad y así para todas las demás especialidades.

Esto para que puedan tener la experiencia anticipada de la temática que se trata en cada especialidad, así como conocer la dedicación y carga académica que posee cada una; todo con el objetivo de que al finalizar la experiencia con todas las especialidades pueda optar por una. Estos talleres son dirigidos por los profesores coordinadores de cada especialidad¹³.

¹⁰ s. Epstein. (2014). Cti. Inventario de pensamiento constructivo (una medida de la inteligencia emocional). 2014, de TEA Ediciones sitio WEB: <http://www.web.teaediciones.com/cti--inventario-de-pensamiento-constructivo-una-medida-de-inteligencia-emocional.aspx>

¹¹ El test del Inventario de Pensamiento Constructivo (CTI) y el test Explora no serán incluidos dentro del sistema SIOV, ya que estos cuentan con derechos de autor de TEA Ediciones y son pagados por el colegio.

¹² j.m. Martínez-vicente Y p. Santamaría (dpto. De i+d+i DE tea ediciones). (2014). Explora. Cuestionario para la orientación vocacional y profesional. 2014, de TEA Ediciones sitio web: <http://web.teaediciones.com/explora-cuestionario-para-la-orientacion-vocacional-y-profesional.aspx>

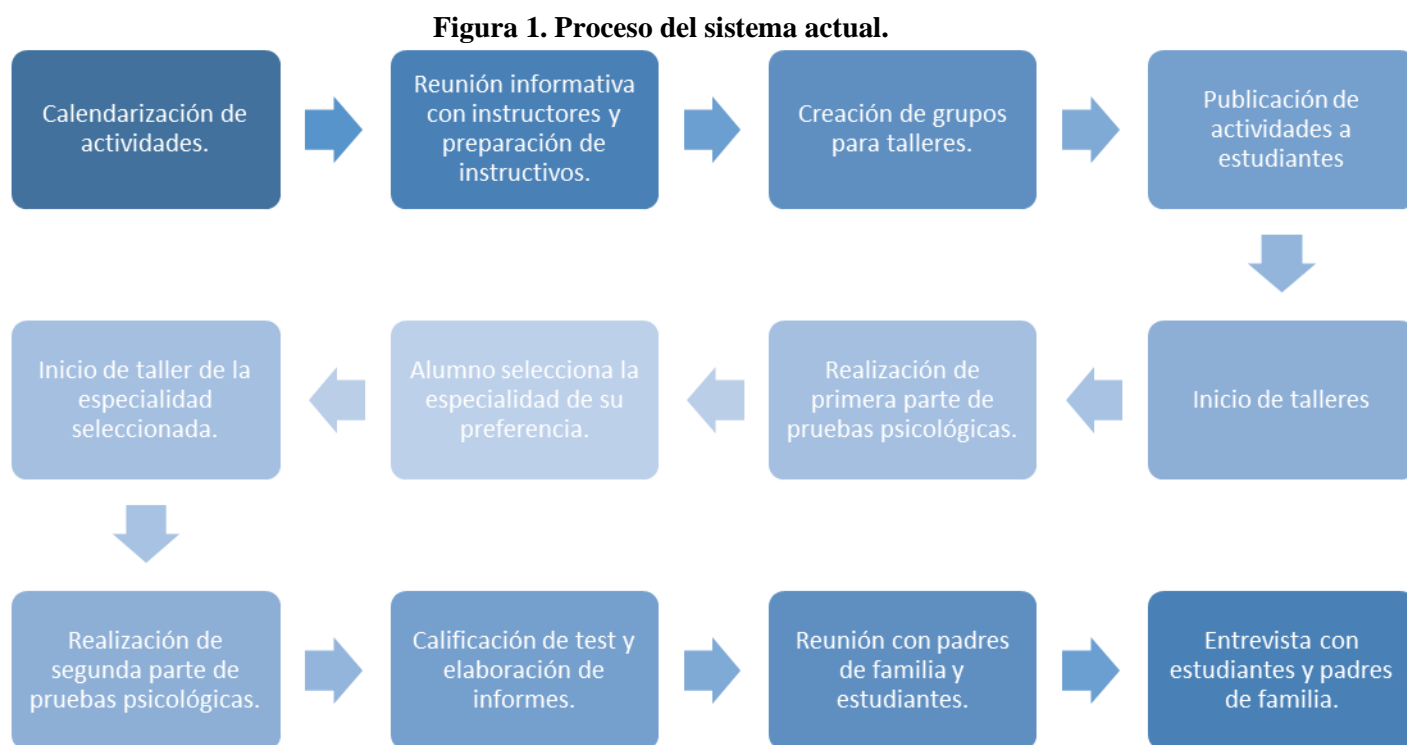
¹³ Ver documento en CD – ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.doc. Anexo 6. Entrevistas con Psicólogo, página 26.

Al finalizar los talleres exploratorios, el psicólogo conversa con el estudiante en una entrevista para conocer cuál fue la especialidad que más le llamó la atención; este resultado se agrega al reporte del estudiante.

ANTECEDENTES.

Actualmente, el proceso de orientación vocacional consiste en la ejecución de tareas enfocadas a descubrir aptitudes en diferentes ejes: técnico, emprendedor, humano social y humano académico, aplicando para ello criterios de evaluación auxiliados por técnicas, instrumentos y recursos didácticos. Este esfuerzo se realiza con el objetivo de disminuir el hecho de que los jóvenes desconocen quiénes son y quiénes quieren ser, dificultándoles la toma de decisiones acertadas en relación con su futuro y la plena realización personal.

Para tener un mejor panorama de cómo se lleva a cabo este proceso, se presenta la figura 1:



2.1 Actual proceso de orientación vocacional.¹⁴

1. El primer paso dentro del proceso es la elaboración del calendario anual de actividades, el cual se realiza 6 meses antes de iniciar el siguiente año académico.
2. El segundo paso es la reunión entre instructores y el personal a cargo del proceso de orientación vocacional para retroalimentar la dinámica de trabajo a seguir y la situación de los estudiantes.
3. El tercer paso consiste en la creación de los grupos de trabajo que actualmente deben ser 7 grupos, ya que son 4 especialidades de bachillerato (informática, diseño gráfico, electromecánica y electrónica) que el colegio brinda, y los 3 talleres restantes son laboratorios especiales que se imparten dentro del colegio (robótica, dibujo técnico y automatización).

¹⁴ Ver documento en CD-ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.doc. Anexo 6. Entrevistas con Psicólogo, página 26.

4. El cuarto paso es informar a los estudiantes sobre cómo están conformados los grupos y las actividades a seguir dentro del proceso vocacional.
5. El quinto paso es el inicio de los talleres exploratorios los cuales se realizan durante un mes, una sesión a la semana con duración de 3 horas.
6. El sexto paso es la realización de los primeros test psicológicos. Por lo general, son aquellos que se consideran primarios. Es en esta parte donde se ven incrementados los gastos, ya que se invierte \$5,112.00 en la realización de exámenes.
7. Como séptimo paso el estudiante selecciona la especialidad que más le gusta de todas las que se tienen e inicia un nuevo taller de la especialidad que prefirió.
8. Como octavo paso, está la ejecución de la segunda parte de los test que ya están relacionados con las preferencias y visión de futuro.
9. El paso nueve consiste en calificar todos los test y realizar los informes finales por estudiante, haciendo un análisis de la información y a su vez listando los estudiantes que se tendrán por especialidad para ser entregados a la administración general quien utilizará esta información para reservar libros, talonarios y otros materiales. En este paso se invierten otros \$5,112.00, para la calificación de todos los test y \$766.80 en la elaboración del reporte final¹⁵.
10. Como décimo paso está la reunión general con los padres de familia y estudiantes en la cual se informa sobre el proceso y la actitud de los estudiantes que se sometieron al mismo.
11. Y como último paso, la entrevista personal con los padres de familia y estudiantes. En esta etapa del proceso, el experto explica la situación académica y desarrollo del estudiante durante el proceso de orientación. El psicólogo solicita firma de un acta donde el estudiante y padre de familia se comprometen a aceptar la decisión del estudiante, pese a que el resultado del proceso haya indicado que no es apto para esa especialidad. El colegio respeta la decisión, pero no se hace responsable del fracaso del mismo.

Solo en los pasos de realización de test, calificación y elaboración de reportes de diagnósticos se invierte el mayor número de horas y dinero, siendo en promedio de 4 horas por psicólogo a un costo de \$2.84 cada uno con un promedio de 450 estudiantes, dando un total de \$10,990.80, tiempo y dinero que podría invertirse en dar un mejor apoyo y seguimiento al estudiante.

2.2 Misión del colegio.

El Colegio Salesiano Santa Cecilia es una comunidad de salesianos laicos, que se dedican a educar y evangelizar a los niños y jóvenes con el método educativo de Don Bosco, para que sean protagonistas de su vida, y se integren en el mundo de la cultura y el trabajo¹⁶.

¹⁵ Ver Tabla 11, estimación de los gastos en sueldos de psicólogos, página 29

¹⁶ Colegio Salesiano Santa Cecilia. (2014). Misión y visión. 2014, de CSSC Sitio web: <http://www.santacecilia.edu.sv/index.php/institucional/mision-y-vision>

2.3 Visión del colegio.

El colegio tiene como visión ser una comunidad educativa católica moderna y de calidad, fundamentada en la espiritualidad salesiana en continuo aprendizaje que favorece en los destinatarios competencias que les permitan enfrentar críticamente y con calidad las exigencias de un mundo en cambio. Brinda un ambiente educativo-pastoral que promueve una ciudadanía responsable y comprometida. Posee un equipo corresponsable, altamente calificado, que vive y testimonia los valores del evangelio.

METODOLOGÍA

Al utilizar una metodología para el desarrollo del proyecto, nos permitió gestionar y administrar el proyecto de una manera con la que nos garantizamos las más altas posibilidades de éxito, siguiendo una serie de pasos donde se utilizaba un conjunto de técnicas, notación y normas de documentación preestablecidas, para desarrollar un sistema de alta calidad.

Cabe mencionar que lo anterior también nos permitió dividir el desarrollo del proyecto en módulos pequeños llamados etapas, las cuales nos ayudaron a definir entradas y salidas para cada una de esas etapas y sobre todo normalizar el modo en que administramos el proyecto.

3.1 Modelos de ciclos de vida.

Para poder determinar el ciclo de vida que utilizamos en el proyecto, realizamos un análisis comparativo entre cuatro ciclos de vida que creíamos se podían adecuar a nuestras necesidades; para realizar el análisis, listamos sus ventajas y desventajas. En la tabla 2 se muestra el análisis comparativo.

Tabla 2. Análisis comparativos de ciclos de vida.

CICLO DE VIDA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
CASCADA	Altos niveles de eficiencia. Personal con menos destrezas porque el proceso es repetitivo. Excelente cuando se tiene un producto estable y se conoce la tecnología. La planeación se puede hacer anticipadamente.	Difícil adaptación para la fabricación de productos. Exige bastante cuidado y mantenimiento Poca flexibilidad. Los proyectos en la práctica raramente siguen un flujo secuencial. Siempre es difícil para el cliente mostrar todos los requerimientos explícitamente y con mucha anticipación. Los usuarios tienen una participación limitada Dificultad para responder a cambios en los requerimientos del cliente.
INCREMENTAL	Permite realizar cambios de alcance y requisitos. Es más fácil probar y depurar en una iteración más pequeña. Es más fácil gestionar riesgos. Cada iteración es un hito gestionado fácilmente.	Cada fase de una iteración es rígida y no se superponen con otras. Se le agrega funcionalidades en cada iteración. Se incrementa el producto. Pueden surgir problemas referidos a la arquitectura del sistema porque no todos los requisitos se han reunido, ya que se supone que todos ellos se han definido al inicio. Se requiere experiencia importante para definir los incrementos y distribuir en ellos las tareas de forma proporcionada.
ITERATIVO	Reduce errores en la toma de requerimientos. Se mejora la funcionalidad en cada iteración. En cada iteración se le muestra al cliente una versión mejorada con mayor funcionalidad.	Es necesario manejar con cuidado la cantidad de iteraciones para no hacer más largo el proyecto.

CICLO DE VIDA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
	Fácil de gestionar los riesgos. Gestionar mejor las entregas. Disminuye riesgos. Reduce costos.	
SCRUM	Entrega de un producto funcional al finalizar cada sprint. Posibilidad de ajustar la funcionalidad en base a la necesidad de negocio del cliente. Visualización del proyecto día a día. Alcance acotado y viable. Equipos integrados y comprometidos con el proyecto, toda vez que ellos definieron el alcance y se autoadministran.	El equipo de trabajo puede estar tentado a tomar el camino más corto para sumar los puntos sprint (iteración). Es complicada de aplicar en grandes proyectos. Presupone que el cliente no exigirá, o que no necesitará toda la documentación que manejan actualmente las empresas y que las diversas normativas internacionales requieren.

Se acordó utilizar el modelo de ciclo de vida iterativo, al ser un proceso de desarrollo de software cíclico, que empieza con una planificación inicial y termina con un despliegue, con una iteración cíclica en el medio; siendo este el que más se adapta a las necesidades y características de nuestro proyecto. Se desarrolló SIOV proporcionando versiones entregables, comenzando con una implementación simple de los requerimientos, e iterativamente mejorando la secuencia evolutiva de versiones hasta que el sistema completo fue aprobado por la institución.

3.2 Enfoque de desarrollo de sistemas.

Las técnicas que apoyaron al ciclo de vida iterativo formaron parte de nuestro enfoque de desarrollo de sistemas. Para elegir la mejor técnica, se realizó una comparación entre el enfoque orientado a objetos y el enfoque estructurado. En la tabla 3 se muestra la comparación entre los dos enfoques.

Tabla 3. Análisis comparativo de enfoques.

ENFOQUE	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ORIENTADO A OBJETOS	Establece un lenguaje de enlace para expresar el modelado de datos entre analistas, usuarios, programadores y, en general, personas involucradas en un proyecto de desarrollo. Permite llegar de manera guiada y prácticamente automática a un diseño y desarrollo correcto y normalizado (siempre y cuando la definición de objetos sea correcta de acuerdo a la realidad de negocio). El análisis Orientado a Objetos permite analizar mejor el dominio del problema, sin pensar en términos de implementar el sistema en un ordenador. ¹⁷ También permite utilizar polimorfismo y herencia.	Complejidad para adaptarse. Mayor cantidad de código. Se puede tornar un poco complicado o difícil.

¹⁷ Ver documento en CD-ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.doc. Anexo 6. Entrevistas con Psicólogo, página 26.

ENFOQUE	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ESTRUCTURADO	Permite entender más fácilmente los programas. Permite incrementar el rendimiento de los programadores. Permite detectar más fácilmente los errores. Permite crear programas de manera más rápida.	No acomoda el tipo de desarrollo evolutivo. Es más complicado para proyectos grandes. Poca flexibilidad en los cambios de requerimientos.

Se escogió el enfoque de desarrollo Orientado a Objetos, ya que nos facilitó el mantenimiento posterior y nos permitió tener una mejor comunicación con los usuarios.

3.3 Descripción de las etapas del ciclo de vida.

a. Etapa Análisis.

Esta etapa estuvo integrada por dos subetapas, la investigación preliminar y el análisis de la situación actual.

a.1 Investigación Preliminar.

En esta subetapa se recolectó aquella información básica y necesaria para comprender el sistema a desarrollar, tomándola como base para la comprensión del problema, y trazarnos el camino a seguir para brindar una solución.

A continuación se presentan las tareas realizadas en esta etapa:

a.1.1 Análisis de la situación actual.

- Ψ Técnicas: Investigación bibliográfica, encuestas, entrevistas, Ishikawa y caja negra.
- Ψ Herramientas: Word y Excel 2010.
- Ψ Equipo de desarrollo: Usuarios de negocio.
- Ψ Resultados: Determinar las causas del problema.

a.1.2 Creación del cronograma de actividades.

- Ψ Técnicas: Revisión técnica.
- Ψ Herramientas: Word y Project 2010, Google Drive y One Drive.
- Ψ Recurso Humano: Equipo de desarrollo.
- Ψ Resultados: Planificación de actividades para el desarrollo del proyecto.

a.1.3 Realizar la planificación de recursos.

- Ψ Técnicas: Revisión técnica.
- Ψ Herramientas: Word y Excel 2010, Google Drive y One Drive.
- Ψ Recurso Humano: Equipo de desarrollo.

Ψ Resultados: Presupuesto para el desarrollo del proyecto.

a.2 Planteamiento del problema

En esta subetapa se explicaron las características, funcionalidades y requerimientos del sistema informático a desarrollar.

A continuación se presentan las tareas realizadas en esta etapa:

a.2.1 Obtener datos e información.

- Ψ Técnicas: Entrevistas presenciales y online.
- Ψ Herramientas: Skype y Word 2010.
- Ψ Equipo de desarrollo: Usuarios de negocio y equipo de desarrollo
- Ψ Resultados: Entradas y procesos.

a.2.2 Determinación de requerimientos.

- Ψ Técnicas: Cuestionarios y encuestas.
- Ψ Herramientas: Word y Excel 2010, Google Drive y One Drive.
- Ψ Recurso Humano: Usuarios de negocio, estudiantes y equipo de desarrollo.
- Ψ Resultados: Salidas.

b. Diseño.

En esta etapa se tomaron como base las especificaciones de requerimientos establecidas en la etapa de análisis, para definir la mejor alternativa de solución al problema. Se llevó a cabo en 11 subetapas:

- Ψ Elaboración de metodología de diseño.
- Ψ Elaboración de estándares de diseño.
- Ψ Diseño de la interfaz gráfica.
- Ψ Estándares de nomenclatura de bases de datos.
- Ψ Diagrama físico de bases de datos.
- Ψ Estándares de programación.
- Ψ Diseño de salidas.
- Ψ Diseño de entradas.
- Ψ Diseño de procesos.
- Ψ Diseño de seguridades.
- Ψ Diseño de pruebas.

b.1 Para todas las subetapas se utilizaron:

- Ψ Herramientas: Word, Excel y PowerPoint 2010, Visio 2010, DIA 0.97.2 y Power Designer 15.3.
- Ψ Recurso Humano: Equipo de desarrollo.
- Ψ Resultados: Documento de Diseño.

c. Construcción.

En esta etapa se diseñó la solución del problema y este se transformó en un producto funcional para que fuera aceptado por los usuarios finales. Consta de 3 subetapas: programación, pruebas y documentación.

c.1 Programación.

En esta subetapa se buscó transformar el diseño de la solución a un producto funcional aplicando técnicas y herramientas de programación, para la transición de un nivel de abstracción alto a uno de menor grado, empleando nuestra creatividad para buscar la facilidad de uso y así cumplir los requerimientos planteados por los usuarios.

c.2 Pruebas

En esta subetapa se realizaron las pruebas necesarias del sistema como una unidad en las condiciones más apegadas a la realidad posible; se buscó cumplir el objetivo de que el sistema sea lo esperado según las especificaciones y requerimientos formulados en las etapas de análisis y diseño.

c.3 Documentación.

En esta subetapa se detalló cómo se elaboró toda aquella documentación necesaria para que el usuario final comprenda todas las bondades mostradas por la solución dada. Se incluyó el detalle necesario para que sea posible el mantenimiento de la solución.

c.3.1 Para todas las subetapas se utilizaran.

- Ψ Herramientas: Word y Excel 2010, Power Designer 15.3, Sublime Text 2, phpPgAdmin, Unity, Illustrator, PgAdmin III, Firefox y Google Chrome.
- Ψ Recurso Humano: Equipo de desarrollo.
- Ψ Resultados: Sistema Informático SIOV.

d. Plan de Implementación.

Esta fase tiene como objetivo, realizar las actividades necesarias, para poner a disposición de los usuarios el sistema de orientación vocacional SIOV. Como primer paso se ha estudiado su alcance y características, con el fin de elaborar un plan de implementación y especificar quienes del equipo de la institución lo llevaran a cabo. Es decir identificar para cada uno de los miembros, sus perfiles y niveles de seguridad.

En el plan de implementación, se han especificado todas aquellas acciones necesarias para poner en operación nuestra solución, explicando aquellas tareas previas, que se requieren para poner en producción el sistema SIOV de manera estable.

d.1 Para la elaboración del plan de implementación se utilizará:

- Ψ Técnicas: Capacitaciones.
- Ψ Herramientas: Word y PowerPoint 2010.
- Ψ Recurso Humano: Equipo de desarrollo.
- Ψ Resultados: Documento de plan de implementación.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

4.1 Planteamiento del problema

El *Colegio Salesiano Santa Cecilia (CSSC)* ha implementado el proceso de orientación vocacional como una base en el desarrollo de su currícula educativa, asesorando a su población estudiantil a determinar su orientación vocacional, llevando a cabo un proceso de experimentación y reflexión, donde los estudiantes obtienen la información relacionada a sus destrezas y habilidades para tomar la decisión oportuna, de acuerdo con la oferta educativa ofrecida en el colegio.

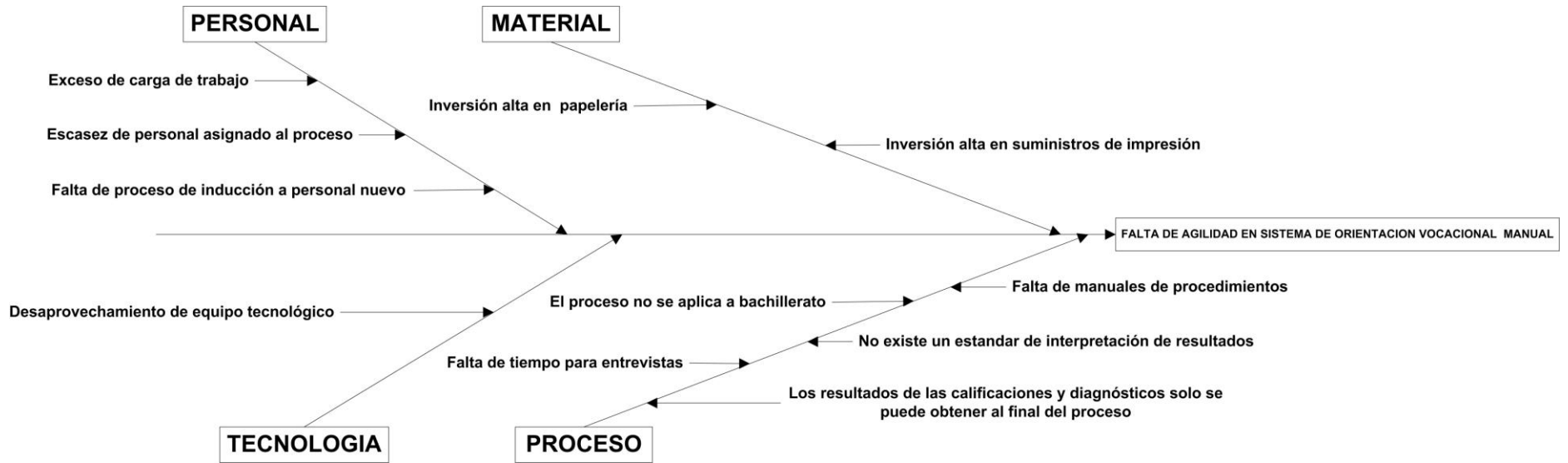
Retomando el Art. 50 de la Ley General de Educación: “La orientación tendrá carácter formativo y preventivo. Contribuirá al desarrollo de la personalidad del educando a la toma de decisiones acertadas, en relación con las perspectivas de estudio y ocupación, para facilitar su adecuada preparación y ubicación en la sociedad”.

En la ejecución de este proceso solo se incluye actualmente a los estudiantes de noveno grado; éste genera mucha información para procesar y realizar su respectivo análisis, ya que los archivos son uno por cada estudiante sometido al proceso, los cuales son almacenados físicamente, pues no se posee un almacén de información digital. Es necesario trabajar sobre la información en general para crear reporte de resultados ya sean estos específicos por estudiante o grupales, los que sirven como base para el cálculo de tendencias o las demandas por considerar el próximo año electivo.

4.1.1 Diagrama de Ishikawa.

Para analizar la perspectiva de la problemática que enfrenta actualmente el *Colegio Salesiano Santa Cecilia*, se eligió utilizar el diagrama de Ishikawa o espina de pescado, para determinar las causas y efectos que se observaron al tomar como fuente de información las entrevistas y encuestas realizadas al personal y estudiantes del colegio que participan en el proceso.

Figura 2. Diagrama Ishikawa.



Análisis Ishikawa

Se detallan a continuación las categorías del proceso de orientación vocacional actual, señalando aquellos aspectos que se pueden mejorar y, por lo tanto, fueron consideradas al momento de realizar el diagrama.

Personal:

Se refiere al grupo de personas que se desempeñan y prestan sus servicios profesionales en el área de psicología.

- Ψ Escasez de personal asignado al proceso. Solo se cuenta con 3 psicólogos quienes son los encargados de realizar, calificar y generar los reportes o resultados del proceso.
- Ψ Exceso de carga de trabajo. De los 3 psicólogos, 1 es el que realiza las funciones de administrador y los 2 restantes son su apoyo.
- Ψ Falta de proceso de inducción a personal nuevo y pérdida de información valiosa al faltar un elemento del equipo de trabajo.

Material:

Se refiere a los recursos utilizados en el proceso generador de los reportes.

- Ψ Inversión alta en papelería. Se utiliza un gran número de páginas por test realizado, siendo un total de 9 test, alrededor de 14 resmas de papel.
- Ψ Inversión alta en suministros de impresión. Se refiere a los tóner o tintas usadas para imprimir los test y reportes.

Tecnología:

Se entiende como el conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información.

- Ψ Desaprovechamiento de equipo tecnológico. Se posee el recurso tecnológico mínimo para automatizar el proceso de orientación vocacional.

Procesos:

Son determinados actos, acciones, sucesos o hechos que deben suceder para completar un fin específico.

- Ψ Los resultados de las calificaciones y diagnósticos solo se pueden obtener al final del proceso, y este puede durar hasta 6 meses.
- Ψ Falta de manuales de procedimientos. Al no contar con manuales, el proceso se lleva a cabo casi de manera empírica; es decir, a la experiencia con la que cuenta el psicólogo administrador.
- Ψ Falta de tiempo para entrevista. Al invertir la mayor parte del tiempo en calificar y realizar reportes, se pierde la oportunidad de realizar una mejor entrevista de persona a persona con el estudiantado.

- Ψ No existe un estándar de interpretación de resultados. Al no existir manuales de proceso, puede caerse en el error de aplicar la percepción propia en las calificaciones.
- Ψ El proceso no se aplica a bachillerato. Por el tiempo consumido en el proceso solo para los novenos grados, es casi imposible dar un seguimiento del mismo o poderlo aplicar en los últimos años de bachillerato.

4.1.2 Método de la caja negra.

Se nombra caja negra a aquel elemento que es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe, y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno; en otras palabras, de una caja negra nos interesará su forma de interactuar con el medio que le rodea, entendiendo qué es lo que hace, pero sin dar importancia a cómo lo hace.

Es tomado como base para el análisis de generar un estado A conocido como sistema actual y llevarlo a un estado B, sistema propuesto que sería el proyectó informático *SIOV* en el *CSSC*.

Cabe mencionar que los insumos tomados para el estado actual son los generados en el apartado anterior, específicamente el diagrama de Ishikawa.

Figura 3. Diagrama de Caja Negra.



- | | |
|---|--|
| Ψ El proceso se realiza en forma manual. | Ψ Automatización del proceso. |
| Ψ Archivos y registros impresos. | Ψ Base de datos centralizada. |
| Ψ Desaprovechamiento de equipo tecnológico. | Ψ Explotación máxima de los recursos tecnológicos. |
| Ψ Falta de estandarización del proceso de calificación. | Ψ Estandarización en el proceso de calificación. |
| Ψ Los resultados se conocen hasta el final del proceso. | Ψ Seguimiento en cualquier punto del proceso. |
| Ψ Consumo alto en insumos de papelería. | Ψ Ahorro significativo en papelería. |

Restricciones consideradas para la solución.

- Ψ El sistema informático debe apegarse al Art. 50 de la Ley General de Educación y a los lineamientos mismos del colegio.
- Ψ El ministerio de Educación dicta los lineamientos a seguir a nivel de acciones a realizar en pro de la juventud estudiantil, por lo cual este sistema debe satisfacer ese reglamento y someterse también a los lineamientos propios del colegio.

Criterios considerados para la solución.

- Ψ Seguridad de la información. Siendo datos confidenciales, se garantiza el acceso, modificación, actualización y consulta, por medio de niveles de acceso de acuerdo con las necesidades de cada usuario del sistema.
- Ψ Interfaz amigable. Se cuenta con un sistema intuitivo que realiza los procesos con facilidad y estimula la confianza en la recolección de información para la generación de reportes.
- Ψ Rapidez de la aplicación. El sistema brinda un fácil acceso y uso del mismo para incrementar la eficacia y eficiencia del proceso de orientación vocacional.
- Ψ Confiabilidad de la información. El sistema realizará sus funciones de forma correcta y eficiente, garantizando de esta manera que la información generada será de confianza para la organización.
- Ψ Información oportuna. El sistema brindará la información a los usuarios, cuando estos la requieran.
- Ψ Bajo costo en la generación de reportes. El sistema ayudará a las personas implicadas en el desarrollo de los reportes, minimizando los costos que se incurren actualmente al momento de realizar un reporte.
- Ψ Acceso múltiple de la información. El sistema permite que la información pueda ser consultada simultáneamente por uno o varios usuarios del sistema, manteniendo la veracidad de esta al momento de realizar la consulta.

4.2 Problema.

Problema general.

- Ψ ¿En qué medida el desarrollo del Sistema Informático *SIOV* ayudará a mejorar el proceso de orientación vocacional de los estudiantes de noveno grado y tercer año de bachillerato del Colegio Salesiano Santa Cecilia?

Problemas específicos.

- Ψ ¿Cómo ayudará el conocer el proceso actual de orientación vocacional de los estudiantes de noveno grado y tercer año de bachillerato para facilitar el análisis, diseño y creación del *SIOV*?
- Ψ ¿Cómo beneficiaría a los psicólogos del colegio el automatizar los test, para poder invertir más tiempo a cada estudiante y dar una atención más personalizada?
- Ψ ¿En qué manera favorece a los psicólogos el tener más tiempo para poder investigar sobre nuevos test o técnicas de evaluación psicológica?
- Ψ ¿Cuánto ayudaría a los psicólogos el poder generar reportes de manera rápida para conocer tendencias y así poder crear un nuevo bachillerato vocacional en un menor tiempo?
- Ψ El poco tiempo dedicado a las entrevistas entre estudiantes y psicólogos, muchas veces impide al estudiante expresar sus ideas.
- Ψ Los test escritos realizados consumen grandes cantidades de papel, lo que produce un gasto elevado en materiales.
- Ψ Para la presentación de resultados es necesario esperar al menos seis meses.

FACTIBILIDADES

5.1 Factibilidad técnica.

A continuación se presenta el estudio realizado para evaluar las condiciones tecnológicas del colegio y el equipo de desarrollo. Para esto se recolectó información sobre los componentes técnicos que poseen y en su momento considerar, si era necesario, realizar cambios del mismo.

Para justificar la elaboración del proyecto, se evaluó el *hardware*, *software* y *recurso humano* con el que cuenta el colegio y el equipo de desarrollo.

Hardware con el que cuenta el colegio.

El colegio cuenta con 7 centros de cómputo en los que se realiza en la actualidad el test CTI y se podrán realizar los test al implementarse el sistema.

Tabla 4. Computadoras en centros de cómputo.

Lugar	Computadoras
Centro de Cómputo A	27
Centro de Cómputo B	27
Centro de Cómputo C	35
Centro de Cómputo D	35
Centro de Cómputo E	28
Centro de Cómputo F	20
Centro de Cómputo G	34
Total	206

Las computadoras de los *centros de cómputo de la A - F* cuentan con:

- Ψ Procesador Intel Core i5.
- Ψ Disco duro de 500 GB.
- Ψ 4 GB de RAM.
- Ψ 2 puertos USB frontales y 4 en la parte posterior.
- Ψ Tarjeta de red Ethernet.
- Ψ UPS de 750 VA.

Las computadoras del *centro de cómputo G* cuentan con:

- Ψ Procesador Intel Core 2 Duo.
- Ψ Disco duro de 250 GB.
- Ψ 1 GB de RAM.
- Ψ 4 puertos USB laterales.
- Ψ Tarjeta de red Ethernet.
- Ψ UPS de 750 VA.

También cuentan con un *servidor web*, en el que se instalará el proyecto actual, con las siguientes características:

- Ψ Procesador Intel Xeon CPU E3-1220 v2 de 3.10 GHZ
- Ψ Disco duro de 1 TB.
- Ψ 4 GB de RAM.
- Ψ 2 puertos USB frontales y 4 en la parte posterior.
- Ψ Tarjeta de red Ethernet.
- Ψ UPS de 3000 VA.

En la actualidad, para la impresión de documentos como: listados de estudiantes en proceso de orientación vocacional, reportes, test, hojas de respuesta, entre otros. Se utiliza una impresora HP OFFICEJECT 8100 PRO.

Con respecto a la infraestructura de red, el colegio cuenta con una topología tipo estrella, 6 MB dedicados para los centros de cómputo y 4MB dedicados para los equipos en el área de administración.

Software con el que cuenta el colegio.

El colegio cuenta con licencias para software de tipo propietario; pero también utiliza software de tipo libre, como se muestra a continuación:

Tabla 5. Software con el que cuenta el colegio.

Equipo	Sistema Operativo	Antivirus	Navegador Web
Centros de Cómputo A al F	Windows 7 Profesional	Kaspersky	Firefox, Chrome, Internet Explorer
Centro de Cómputo G	Mac OSX 10.5	Ninguno	Firefox, Chrome, Safari
Servidor	CentOS 6.4	Ninguno	Firefox

Recurso Humano con el que cuenta el colegio.

Para el desarrollo del sistema *SIOV* se contó con el apoyo de las siguientes personas:

- Ψ Coordinador de básica y bachillerato general: Dentro del organigrama¹⁸ se encuentra antecedido por la coordinación académica. Contribuye en la toma de decisiones relacionadas con las áreas de educación básica y bachillerato general. Es el responsable directo de los procesos de orientación vocacional.
- Ψ Psicóloga de primaria y parvularia: Tiene como función prioritaria atender y fomentar el desarrollo psicológico en todos los componentes: psicomotriz, intelectual, social y afectivo-emocional para el área de parvularia y primaria. También brinda apoyo a la coordinación del proceso de orientación vocacional con la revisión de los test y análisis de resultados.

¹⁸ Ver documento en CD-ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.doc. Anexo 9. Estructura organizativa del colegio Santa Cecilia, página 46.

- Ψ Psicóloga de bachillerato: Tiene como función prioritaria atender y fomentar el desarrollo psicológico en todos los componentes: psicomotriz, intelectual, social y afectivo-emocional para el área de bachillerato. También brinda apoyo a la coordinación del proceso de orientación vocacional con la revisión de los test y análisis de resultados.

El recurso humano a cargo del proceso de orientación vocacional del colegio, cuenta con todo el conocimiento y pericia necesaria para guiar a los estudiantes en el descubrimiento de sus habilidades, actitudes y aptitudes, para una mejor proyección de su futuro.

Todos los elementos antes descritos son los que intervinieron de manera directa en la ejecución del sistema propuesto SIOV.

Hardware para el desarrollo.

En la siguiente tabla se describen las especificaciones técnicas de los recursos informáticos con los que cuenta el equipo que desarrollará el sistema propuesto SIOV.

Tabla 6. Equipo para desarrollo.

	PC1	PC2	PC3	PC4
Procesador	Core 2 Duo	Pentium D	Core 2 Duo	Core i7
Disco duro	350 GB	360 GB	300 GB	1 TB
Memoria RAM	4 GB	3 GB	4 GB	8 GB
Puertos USB	2	4	6	3
Tarjeta de red	Ethernet	Ethernet	Ethernet	Ethernet y Wireless
UPS	Ninguno	Si	Si	Si

Con respecto a la infraestructura de red, el equipo de desarrollo cuenta con una topología tipo estrella y 2 MB de velocidad de internet.

Software para el desarrollo.

Tabla 7. Software para desarrollo.

	PC1	PC2	PC3	PC4
Sistema Operativo	Windows 7	Windows 7	Windows 8	Windows 8
Antivirus	Avast	Ninguno	Windows Defender	Eset
Navegador web	Chrome	Chrome	Firefox	Firefox
Ofimática	Office 2010	Office 2010	Office 2013	Office 2013

Recurso necesario para el desarrollo.

Para el desarrollo del sistema SIOV, se utilizarán las siguientes herramientas:

Tabla 8. Herramientas para desarrollo¹⁹.

Tipo	Nombre	Requerimientos Mínimo		
		CPU	Memoria	Disco Duro
Sistema Operativo	Windows 7	1 GHz	1 GB	16 GB
Sistema Operativo	Debian 7	Pentium Dual Core	1 GB	2 GB
Suite Ofimática	Office 2010	512 MHz	256 MB	3 GB
Navegador	Firefox	Pentium 4	512 MB	200 MB
Navegador	Chrome	Pentium 4	512 MB	200 MB
Navegador	Safari	Pentium 4	512 MB	200 MB
Navegador	Internet Explorer	Pentium 4	512 MB	200 MB
Herramienta Diseño	Sublime Text 2	Pentium 4	256 MB	200 MB
Servidor Web	Apache	Pentium	64 MB	50 MB
Herramienta Modelado	Power Designer	1.5 GHz	1 GB	500 MB
Gestor de Base de Datos	PostgreSQL	1 GHz	2 GB	450 MB

Se puede observar que se persigue cumplir con todos los requerimientos, ya que no se necesita ningún software que solicite hardware de grandes capacidades.

Recurso humano para el desarrollo.

El equipo de trabajo que desarrolló el Sistema Informático estuvo conformado por cuatro estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos. Dicho equipo cuenta con conocimientos en el área de administración y desarrollo de proyectos informáticos, así como los fundamentos necesarios para la administración de Bases de Datos, Seguridad y Redes de Comunicaciones.

El equipo de desarrolladores cuenta con todo el conocimiento teórico, la experiencia para la obtención de los requerimientos del proyecto y las técnicas que deben emplearse para finalizar el mismo.

Recurso humano para fuerza de soporte.

Estuvo conformado por estudiantes del colegio, como parte del desarrollo de sus horas sociales. Su función principal fue la transcripción de los test psicológicos a formato digital. Además brindaron apoyo en la ejecución de pruebas del sistema, sobre todo en los módulos relacionados con los test.

¹⁹ Los requerimientos mínimos se obtuvieron de los sitios web oficiales de cada herramienta a utilizar.

Requerimientos de un software existente.

En línea se pueden encontrar diversos test de forma individual (gratuitos y de pago); sin embargo, en el gremio educativo, es conocido el sistema Joblab creado en Alemania en el año 2002. La versión chilena fue desarrollada por el Sistema de Formación Permanente Chile Califica y la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Su primera versión fue distribuida en el año 2005, y la versión 2.0, en el año 2009 a los colegios de la región chilena.

Tabla 9. Requerimientos de sistema JOBLAB²⁰.

Tipo	Sistema existente (comercial JOBLAB)
Procesador	300 MHz
Memoria	64 MB de RAM
Disco duro	80 GB
Tarjeta de video	Sí
CD-ROM	Sí
Fuente de energía	Sí
Sistema operativo	Windows XP y versiones anteriores, no compatible con Macintosh
Servidor de base de datos	Ninguno

Se puede observar que los requerimientos con los que se cuentan actualmente son muy superiores a los que necesitaba el sistema JOBLAB.

Conclusión de factibilidad técnica

De acuerdo con lo expuesto en este apartado, se puede concluir que el sistema SIOV es técnicamente factible, ya que cuenta con hardware, software y recurso humano necesario para la implementación del mismo.

²⁰ Joblab & Diversity. (2005). Chilecalifica. 2014, de Joblab Chile Sitio web: <http://www.joblab.de/joblab-chile.html>

5.2 Factibilidad económica.

A continuación se presenta el estudio realizado para obtener la factibilidad económica de desarrollo del sistema informático SIOV. Se realizó una comparación de los costos económicos del sistema propuesto versus el sistema actual y un análisis costo beneficio del mismo para demostrar los ahorros generados al implementarse el *sistema informático de orientación vocacional SIOV*.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIOS

Este análisis permitió hacer una comparación entre la relación de los costos del sistema actual y el sistema propuesto, conociendo todos los beneficios que la informática ofrece, entre ellos aumentar la eficiencia de los procesos.

Como se puede observar en el estudio de factibilidad técnica, la institución cuenta con los recursos necesarios para la puesta en marcha del sistema, por lo cual el desarrollo de la propuesta no requirió de una inversión inicial.

El resumen del análisis costo-beneficios se definió a través de una comparación de los costos implícitos, tanto del sistema actual como del sistema propuesto y su relación con los beneficios expresados tanto de forma tangible como la intangible.

Estimación de costo sistema actual.

El proceso actual se realiza de manera manual²¹. Todo el proceso dura alrededor de 6 meses.

COSTOS GENERALES

Los gastos generales se encuentran representados o enmarcados por todos aquellos accesorios y el material de oficina de uso diario, necesario para realizar los procesos, tales como papelería, fasteners, folders, sobres manila y también incluimos unos pines que se compran para realizar dos test online (ver tabla 10).

COSTOS DE PERSONAL

Los costos de personal incluyen las horas invertidas en calificar test, realizar reportes con sus respectivos diagnósticos y supervisar el proceso (ver tabla 11).

Tabla 10. Estimación de los gastos de materiales de oficina. Sistema actual.

Material	Cantidad	Precio	Total
Listado de estudiantes	1 resma de papel	\$5.00 c/u	\$5.00
Fotocopias de Exámenes	12 resmas de papel	\$5.00 c/u	\$60.00
Hojas de Respuestas	1 resma de papel	\$5.00 c/u	\$5.00
Pines de Test en línea	350 pines de explora	\$3.50 por estudiante	\$1,225.00
Pines de Test en línea	450 pines de CTI	\$2.35 por estudiante	\$1,057.50
Otros	1 caja de: fasteners, folders, sobres manilas	Fasteners: \$5.00 c/u, Folders: \$15.00 c/u, Sobres manilas:\$12.00c/u	\$32.00
TOTAL			\$2,384.50

²¹ En la actualidad se cuenta con una población de aproximadamente 100 estudiantes de noveno grado por año; pero nosotros los cálculos los realizaremos para 450 estudiantes sumando los 350 estudiantes de último año de bachillerato

Tabla 11. Estimación de los gastos en sueldos de psicólogos. Sistema actual.

Tipo	Nombre	Descripción	Monto
RRHH	Costo en realizar exámenes y entrevistas de talleres exploratorios	Costo del tiempo que tarda un psicólogo en pasar los test. (Tiempo que tarda en pasar todos los test de un solo estudiante x costo de una hora de trabajo de un psicólogo x cantidad de estudiantes) 4 horas x \$2.84 x 450 estudiantes	\$5,112.00
	Costo en calificar exámenes	Costo del tiempo que tarda un psicólogo en calificar los test psicológicos. (Tiempo calificar todos los exámenes de un solo estudiante x Costo de una hora de trabajo de un psicólogo x Cantidad de estudiantes) 4 horas x \$2.84 x 450 estudiantes	\$5,112.00
	Costo en realizar entrevistas	Costo del tiempo que tarda un psicólogo en realizar un entrevista con los padres de familia y el estudiante. (Tiempo calificar todos los exámenes de un solo estudiante x Costo de una hora de trabajo de un psicólogo x Cantidad de estudiantes) 4 horas x \$2.84 x 450 estudiantes	\$5,112.00
	Costo en hacer reportes de diagnóstico vocacional	Costo del tiempo que tarda un psicólogo en hacer los reportes de diagnóstico vocacional (Tiempo en realizar entrevista x Costo de una hora de trabajo de un psicólogo x Cantidad de Estudiantes) 0.6 hora x \$2.84 x 450 estudiantes	\$766.80
	Costos de supervisión del jefe de departamento	El jefe de departamento dedica 8 horas mensuales en supervisión de tareas de diagnóstico 8 horas x \$4.54 x 11 meses	\$399.52
		Total	\$ 16,502.32

RESUMEN DEL COSTO DEL SISTEMA ACTUAL ANUALMENTE

Tabla 12. Costo del sistema actual.

Tipo	Monto
Papelería	\$2,384.50
Salario	\$16,502.32
Total	\$18,886.82

Costo del sistema propuesto

El sistema SIOV involucra los siguientes costos estimados para su desarrollo.

COSTOS GENERALES

Al lograr optimizar los procesos, agilizando el flujo y manejo de la información de las actividades de orientación vocacional del Colegio Salesiano Santa Cecilia, para alcanzar los resultados esperados, ya no serían necesarias algunas actividades que en la actualidad se hacen manualmente y consumen demasiado tiempo, como por ejemplo, la calificación de los test, así como también la impresión de dichos test, lo que se traduce en ahorro de recursos (papelería y horas psicólogo trabajadas).

Para lograrlo se necesitó de un trabajo previo que consistió en estimar costos de desarrollo del proyecto, el cual se detalla a continuación.

COSTOS DE DESARROLLO

Se han considerado varios factores, como los gastos en salarios de programadores analistas, gastos en transporte, papelería, los cuales se detallan en las siguientes tablas.

Tabla 13. Estimación de los gastos en sueldos de programadores.

Analistas	Salario	Tiempo	Total
Evelyn Cruz	\$600.00	9 meses	\$5,400.00
Jacqueline Orantes	\$600.00	9 meses	\$5,400.00
Orlando Astorga	\$600.00	9 meses	\$5,400.00
Walter Orellana	\$600.00	9 meses	\$5,400.00
TOTAL			\$21,600.00

Tabla 14. Estimación de los gastos en transporte.

Analistas	Pasaje	Cantidad semanal	Tiempo	Total
Evelyn Cruz	\$0.25	12 buses	36 semanas	\$108.00
Jacqueline Orantes	\$0.25	12 buses	36 semanas	\$108.00
Orlando Astorga	\$0.25	12 buses	36 semanas	\$108.00
Walter Orellana	\$0.25	12 buses	36 semanas	\$108.00
TOTAL				\$432.00

Se comprará un impresor Canon IP 2700, y 4 botes para recargar la tinta (1 negro y 3 de color), 5 resmas de papel, una caja de folders y una de fasteners, una torre de CD's y una de DVD's, 4

audífonos con micrófono y 4 webcam para las reuniones virtuales planificadas. Para calcular el gasto de energía eléctrica, se utilizó el simulador de consumo eléctrico que se encuentra en la página de AES²². Se tuvieron los siguientes supuestos:

Tabla 15. Estimación de los gastos en papelería y artículos de oficina para desarrollo.

N°	Descripción	Cantidad	Meses	Precio Unitario	Total
1	Impresor	1	1	\$35.00	\$35.00
2	Tinta	3	1	\$20.00	\$60.00
3	Papel	5	1	\$5.00	\$25.00
4	Folders	1	1	\$15.00	\$15.00
5	Fasteners	1	1	\$5.00	\$5.00
6	Torre de CD's	1	1	\$15.00	\$15.00
7	Torre de DVD's	1	1	\$20.00	\$20.00
8	Audífonos + Micrófono	4	1	\$8.00	\$32.00
9	Webcam	4	1	\$15.00	\$60.00
10	Energía Eléctrica	4	9	\$70.00	\$2,520.00
TOTAL					\$2,787.00

Resumen del costo del desarrollo del sistema propuesto.

Tabla 16. Tabla resumen del costo del desarrollo del proyecto.

Tipo	Monto
Recurso Humano	\$21,600.00
Viáticos	\$432.00
Materiales	\$2,787.00
Total	\$24,819.00
Imprevistos (10%)	\$2,481.90
TOTAL	\$27,300.90

El desarrollo del proyecto tendrá un costo inicial de \$27,300.90

²² AES. (2014). simulador. 20/04/2014, de AES El Salvador Sitio web: <http://www.aeselsalvador.com/simulador/Simulador2.html>

En esta sección se incluyen los costos estimados del nuevo sistema propuesto en funcionamiento

Tabla 17. Estimación de los gastos en sueldos de psicólogos. Sistema Propuesto.

Tipo	Nombre	Descripción	Monto
RRHH	Costo en realizar exámenes y entrevistas de talleres exploratorios	Costo del tiempo que tarda un psicólogo en pasar los test. (Tiempo que tarda en pasar todos los test de un solo estudiante x costo de una hora de trabajo de un psicólogo x cantidad de estudiantes) 4 horas x \$2.84 x 450 estudiantes	\$5,112.00
	Costo en calificar exámenes	Costo del tiempo que tarda un psicólogo en calificar los test psicológicos. (Tiempo calificar todos los exámenes de un solo estudiante x Costo de una hora de trabajo de un psicólogo x Cantidad de estudiantes) 0.20 horas x \$2.84 x 450 estudiantes	\$255.60
	Costo en realizar entrevistas	Costo del tiempo que tarda un psicólogo en realizar una entrevista con los padres de familia y el estudiante. (Tiempo en entrevista por estudiante x Costo de una hora de trabajo de un psicólogo x Cantidad de estudiantes) 2 horas x \$2.84 x 450 estudiantes	\$2,556.00
	Costo en hacer reportes de diagnóstico vocacional	Costo del tiempo que tarda un psicólogo en hacer los reportes de diagnóstico vocacional (Tiempo en realizar entrevista x Costo de una hora de trabajo de un psicólogo x Cantidad de Estudiantes) 0.5 hora x \$2.84 x 450 estudiantes	\$639.00
	Costos de supervisión del jefe de departamento	El jefe de departamento dedica 8 horas mensuales en supervisión de tareas de diagnóstico 8 horas x \$3.33 x 11 meses	\$293.04
	Total		\$ 8,855.64

Costo-beneficio

Con los cálculos realizados hasta el momento, el proceso actual tiene un costo anual de \$18,886.82, y el desarrollo del proyecto tuvo un costo de \$27,300.90; pero cabe mencionar que este costo solamente será el primer año, ya que a partir del segundo año, el costo del sistema en producción, será de \$ 8,855.64.

Tabla 18. Comparación de los sistemas actual y propuesto, gastos anuales.

Año	Sistema Actual	Sistema Propuesto
1	\$18,886.82	\$36,156.54
2	\$18,886.82	\$ 8,855.64
3	\$18,886.82	\$ 8,855.64
4	\$18,886.82	\$ 8,855.64
5	\$18,886.82	\$ 8,855.64
TOTAL	\$94,434.10	\$71,579.10

Figura 4. Gastos anuales de Sistema actual vs Sistema propuesto.

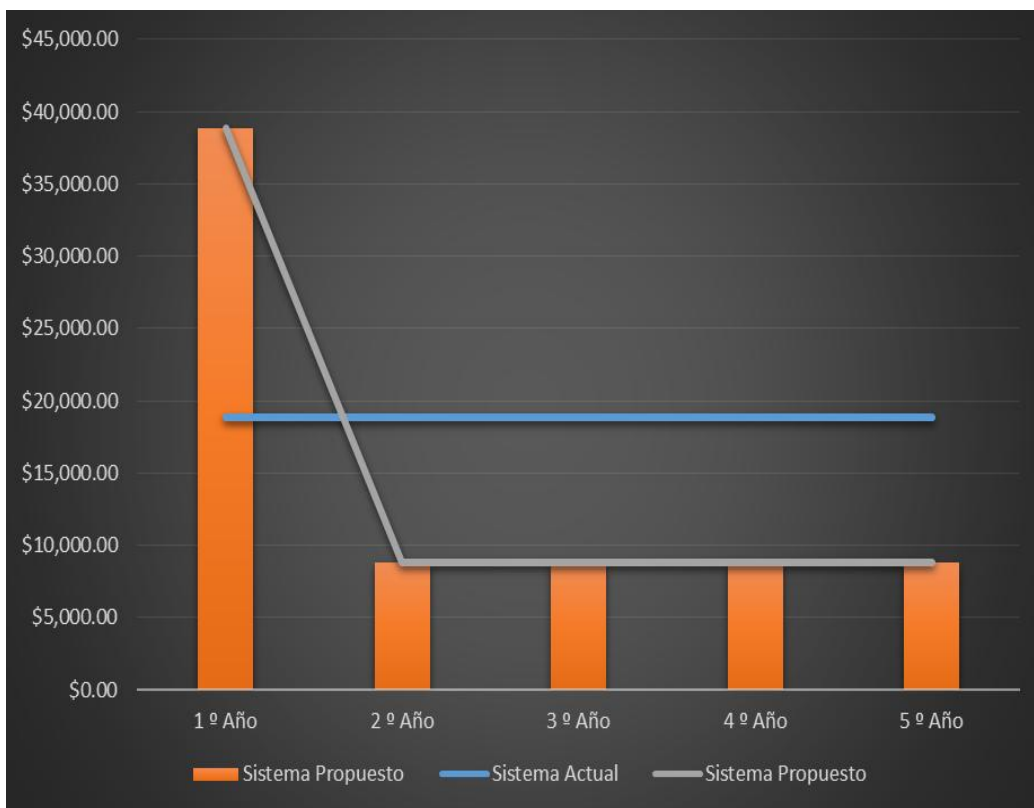
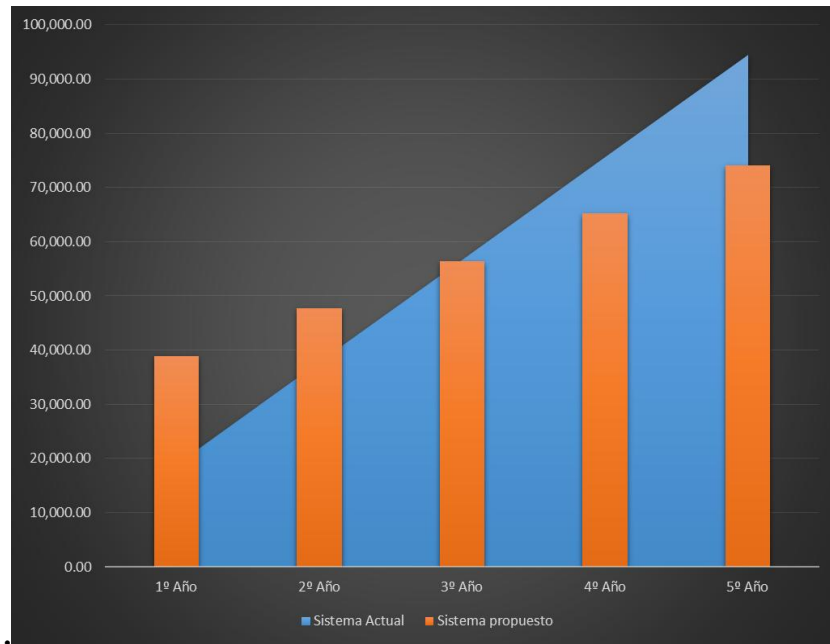


Tabla 19. Comparación de los sistemas actual y propuesto, gastos anuales acumulados

Año	Sistema Actual	Sistema Propuesto
1	\$18,886.82	\$36,156.54
2	\$37,773.64	\$45,012.18
3	\$56,660.46	\$53,867.82
4	\$75,547.28	\$62,723.46
5	\$94,434.10	\$71,579.10
AHORRO TOTAL		\$22,855.00

Figura 5. Gastos anuales acumulados de Sistema actual versus Sistema propuesto



Análisis Cualitativo

Consideramos que los beneficios económicos que se obtendrán con el sistema van más allá de los que se pueden percibir a simple vista, ya que al tratarse de una institución que busca forjar hombres de valor al país se estaría brindando un gran beneficio a la sociedad; se estaría evitando la deserción escolar a nivel de educación media y los cambios de carrera a nivel superior; también se mejoraría la calidad del proceso de orientación vocacional, obteniendo mejores resultados.

Resumen de la factibilidad económica:

Tomando en cuenta las horas productivas invertidas en el sistema actual y los gastos en materiales que serían ahorrados con la automatización del sistema actual, se obtienen los costos anuales de \$18,886.82; a esto le restamos los \$36,156.54 que costará la realización del sistema; nos queda una inversión que tendrá que hacer el colegio de \$17,269.72 para el primer año. Considerando que el sistema funcionará correctamente los primeros 5 años, y no se espera tener variaciones significativas, el colegio se estaría ahorrando \$10,031.18 por año, después de su tercer año de implementación. Al final de los 5 años se tendrá un ahorro total de \$22,855.00.

Por lo que concluimos que el proyecto es económicamente factible, considerando los beneficios intangibles que obtendrá el colegio, que se mencionaron en el análisis cualitativo y que serán percibidos desde el momento que se ponga en funcionamiento el sistema desarrollado.

5.3 Factibilidad operativa.

En el Colegio Salesiano Santa Cecilia (CSSC), se cuenta con un procedimiento para realizar la orientación vocacional a los estudiantes de noveno grado. Sin embargo, dentro de éste hay actividades que incrementan la duración del proceso y se brinda poco tiempo a otras que podrían tener mayor impacto en los jóvenes participantes.

A partir de entrevistas, test, hojas de respuesta, encuestas y la observación directa, se ha determinado que la información que los psicólogos generan es importante tanto para las autoridades de la institución como para los estudiantes y padres de familia, porque les permite conocer los planes futuros que los estudiantes tengan (para el caso de los padres), cantidad de estudiantes por especialidad (en el caso de la dirección de la institución) y una base para el plan de vida individual de los estudiantes.

Con el sistema informático propuesto, se ha buscado agilizar las tareas relacionadas con la generación de resultados de los test, elaboración de informes finales por estudiante; además de realizar las evaluaciones psicológicas de una forma más dinámica y confiable.

Para evidenciar el ambiente en el cual operará el sistema informático de orientación vocacional (SIOV). La siguiente tabla muestra de manera más clara dicha información:

Tabla 20. Resumen de acciones realizadas por los usuarios dentro del proceso de orientación vocacional.

Acciones Usuarios	Ingresar datos	Actualizar datos	Eliminar datos	Consultar/visualizar datos e información	Generar reportes	Imprimir reportes
Coordinación de tercer ciclo y bachillerato	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Psicólogos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudiantes	<input checked="" type="checkbox"/>					
Instructor de talleres exploratorios	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				

El personal a cargo del proceso de orientación vocacional encuentra oportuno la utilización de una aplicación informática que sirva de apoyo al momento de calificar los test y generar informes, ya que estas actividades son las que les absorben más tiempo y dificulta el cumplimiento de la calendarización anual, además que deben presentar los listados finales de estudiantes por especialidad para que la gerencia administrativa pueda hacer la reserva de talonarios, pupitres, libros, etc.²³.

²³ Ver documento en CD-ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.doc. Anexo 6. Entrevistas con Psicólogo, página 26.

Los estudiantes de noveno grado y bachillerato están de acuerdo con la idea de contar con un sistema que les permita realizar sus pruebas psicológicas de manera diferente a la actual²⁴, además de considerar atractivo el incluir un prototipo de un videojuego para poder realizar los test de una manera innovadora.

Por parte de la autoridad del colegio, se contó con todo el apoyo y disponibilidad del tiempo para la realización del proyecto, motivando a su personal para que facilitara la información que contribuyera a la ejecución del mismo, y de esta manera el proyecto se ejecutará en coordinación con el equipo de desarrollo, consiguiendo así minimizar la resistencia y obteniendo una aceptación de forma inmediata cuando entre en operación.

Para descubrir la funcionalidad del sistema dentro de la institución y la aceptación por parte de los usuarios, se presenta a continuación el análisis a través de la herramienta denominada PIECES (prestaciones, información, economía, control, eficacia y servicios) que permite evidenciar los aspectos antes mencionados.

Análisis PIECES

Para garantizar el nivel de aceptación e involucramiento por parte de los usuarios con el desarrollo SIOV, se utilizó la técnica PIECES, que tiene como objetivo asegurar que tanto el analista de sistemas como los usuarios se involucren en el análisis de cada una de las categorías esenciales en relación con el dominio del problema, y que las respuestas contribuyan significativamente a la definición de los requerimientos del sistema²⁵.

Prestaciones

El sistema de orientación vocacional (SIOV) contempla la conexión a internet y el acceso centralizado de la información a un servidor web. También se contempla el manejo de seguridad y niveles de usuario. SIOV facilita la generación de reportes consolidados sobre los resultados de los test por estudiante y las observaciones de los mismos. De la misma manera, se brinda a los estudiantes un llenado de test más dinámico y poco rutinario a través de un sistema en ambiente web y un prototipo de videojuego para promover una nueva forma de realizar los test.

Información

Se utiliza un formato para los test que actualmente se realizan por escrito, aplicando baremos²⁶ que ya están tropicalizados²⁷ para El Salvador. Los estudiantes pueden llenar cada test en un tiempo establecido (tiempo que los expertos de la institución consideren); seguidamente, pueden probar el prototipo del videojuego que es una sección del test PMA (Factor V).

Los reportes contienen información que permite al psicólogo evaluar la orientación vocacional de los estudiantes, misma que le sirve de insumo para sugerir el camino académico y profesional a seguir. Dicha información es confiable, veraz y consistente para ser presentada de manera oportuna a las autoridades del colegio.

²⁴ Ver documento en CD-ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.doc. Anexo 5. Análisis de encuestas de alumnos de noveno y último año de bachillerato, página 16.

²⁵ Metodología PIECES. Sitio web: <http://prezi.com/vei5zsew7wz4/metodologia-pieces/>

²⁶ Una escala de valores que se emplea para evaluar los elementos o características de un conjunto de personas.

²⁷ Adaptación a las necesidades de una región o país.

Economía

Los costos a largo plazo se verán reducidos en tiempo y en consumibles (papel, tinta, etc.)²⁸, que actualmente son los que más genera la institución²⁹.

Control

El sistema SIOV maneja diferentes niveles de usuario, por medio de los cuales garantiza que cada usuario solo consulte lo estrictamente necesario acorde a su cargo o nivel dentro del colegio. El sistema lleva el control de las actividades realizadas dentro del mismo, haciendo uso de una bitácora que registra las actividades que realizó el usuario en cada sesión.

Eficacia

Los resultados de cada test y la generación de informes son obtenidos de manera oportuna, permitiendo aprovechar el tiempo de cada psicólogo en el seguimiento de cada estudiante en su proceso de orientación vocacional, brindando con prontitud y acorde al calendario los listados de estudiantes por especialidad, para el caso de los aspirantes a bachillerato y ayudando a tomar una decisión a los futuros bachilleres. Las condiciones técnicas son las ideales para la implementación del sistema, como se ha podido comprobar en la factibilidad técnica. En cuanto al recurso humano, el personal está debidamente capacitado en el uso de herramientas informáticas básicas como procesadores de texto, hojas de cálculo, internet, etc., que son recursos relacionados en la realización de sus tareas diarias³⁰.

Servicio

La flexibilidad y la confiabilidad son parte de las bondades que SIOV brindará a sus usuarios, ya que permitirá obtener de forma pertinente los resultados de los test y la generación de los informes con la elección de especialidad o carrera acorde a las respuestas seleccionadas por los estudiantes.

Conclusión de la factibilidad operativa.

Con lo anteriormente expuesto, se concluyó que el sistema es operativamente factible, debido a que se suplen las necesidades que se tienen en la institución. Mejorando la generación de resultados de los test, facilitando al psicólogo los diagnósticos y brindando más tiempo para el seguimiento de los casos de los estudiantes. La herramienta PIECES permitió visualizar los elementos operativamente más importantes, información sustentada con datos obtenidos de encuestas y entrevistas realizadas a los usuarios, en la que se exponen las necesidades de procesos más eficientes, reducción de tiempos y reducción de costos, abriéndose la oportunidad de desarrollo del proyecto que será acogido una vez sea implementada.

5.4 Conclusión general de factibilidades.

Después de realizado el estudio de factibilidades, se concluyó que el desarrollo del proyecto es técnicamente viable, ya que cuenta con el recurso humano, hardware y software necesario para realizar su implementación. También se considera económicamente posible ya que al final de 3 años el colegio recuperará su inversión y tendrá un ahorro de \$10,031.18, y es operativamente realizable ya que es aceptado por el personal y estudiantes del colegio, porque les suplirá las necesidades del actual proceso de orientación vocacional.

²⁸ Ver Tabla 10, estimación de los gastos de materiales de oficina. Sistema actual, página 29.

²⁹ Ver documento en CD-ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.doc. Anexo 6. Entrevistas con Psicólogo, página 26.

³⁰ Ver documento en CD-ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.doc. Anexo 6. Entrevistas con Psicólogo, página 26.

JUSTIFICACIÓN

El sistema informático de orientación vocacional tiene la capacidad de administrar grandes volúmenes de información (expediente de estudiantes y evaluaciones de los mismos), en contraste al actual sistema en el que toda administración de información se lleva de manera manual, y el cual implica una mayor inversión de tiempo de 780 horas³¹ por parte del personal, principalmente por los encargados del área de orientación vocacional, realizando tareas como: labores de diagnósticos, resúmenes, elaboración de reportes de diagnósticos, etc. Actividades que se ven reducidas en tiempo notable con la implementación del sistema SIOV, proporcionando horas que pueden emplearse en brindar una atención personalizada a cada uno de sus estudiantes.

Además de proveer información de una forma más eficiente y eficaz, la facilidad del sistema SIOV permite a los estudiantes realizar los test con una interfaz amigable, estableciendo confianza para responder con sinceridad las evaluaciones, obteniéndose respuestas más cercanas a la realidad. La funcionalidad, claridad y facilidad de uso mejora los canales de comunicación e interacción con todos los usuarios.

El sistema SIOV contribuirá a reducir la deserción de estudiantes que, según datos del Ministerio de Educación, en el año 2010 era de 4.3% en educación básica y 5.8% en educación media (Informe "La educación de El Salvador en cifras, período 2004-2011 del Ministerio de Educación, Dirección de Planificación, Gerencia de Monitoreo, Evaluación y Estadística).

La Dirección Nacional de Educación Superior en el año 2007 publicó que 55 mil 98 bachilleres se graduaron y solo la mitad se inscribió en centros de educación superior y la mayoría optó como primera opción la UES, puesto que anualmente se venden 20 mil solicitudes de las cuales la UES puede admitir alrededor de 9 mil 500, y de los admitidos sólo 6 de cada 10 estudiantes de primer ingreso llegan a tercer año y el 40% se fuga en el segundo ("Mayoría de bachilleres que se gradúan prefieren estudiar en la universidad pública". Publicación El Universitario, edición XIII, No.10 - Septiembre 2009) y dentro de ellos se realizan en promedio 100 cambios de carrera en cada ciclo académico. Entre los factores que se pueden atribuir a estos cambios está el no tener ideas claras de lo que desean hacer en su futuro. El sistema SIOV busca contribuir a la reducción de deserciones académicas, porque el estudiante carece de una guía que le ayude a decidir qué profesión ejercer y qué oferta económica le ayudará a alcanzar ese objetivo.

Por último, y no menos importante, el factor económico de los padres de familia se verá reducido en costos, debido a que tienen que sostener los cambios de carrera de sus hijos. Ya no se verán afectados económicamente si éstos eligen correctamente una carrera que vaya acorde con las aptitudes y actitudes de los jóvenes, ya que, según el informe del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), se estima que el costo anual promedio por estudiante en el país en el sector de educación superior es de \$1,255.52 dólares (el MINED lo estima en \$1,385). Además, el gasto anual por estudiante es \$250 dólares más caro en el sector educativo público que en el privado (\$1,191.00 dólares en el privado y \$1,356.00 dólares en el público).

Las universidades pueden reducir costos de papeleo para realizar trámites de traslados de carrera. Este gasto por estudiante implica también un costo de oportunidad que se le quita a otro estudiante por estar ocupando una vacante dentro de una carrera que no le satisface, y podría ser utilizada por alguien que sí terminaría la carrera.

³¹ Ver Tabla 11, Estimación de los gastos en sueldos de psicólogos, página 29.

IMPORTANCIA

El sistema SIOV busca mejorar la forma en que se realizan los test psicológicos dentro del proceso de orientación vocacional, facilitando a los encargados del proceso la calificación de los mismos, para que puedan invertir más tiempo en la parte de diagnóstico y seguimiento de entrevista de cada estudiante. También cabe mencionar que será visible la reducción en consumo de papelería, tinta, energía, etc. Con el proceso sistematizado se obtendrán mayor ahorro de recursos.

El módulo prototipo del videojuego permite al estudiante descubrir una nueva forma de realizar una prueba psicológica que no sea monótona.

Actualmente, la calificación y análisis de los exámenes pueden extenderse algunos meses, desencadenando estrés laboral en los psicólogos encargados del proceso de orientación vocacional.

El sistema SIOV puede ser accedido desde cualquier ubicación solo con abrir un navegador web e ingresar la dirección URL del sistema; esto sale del enfoque tradicional en que los estudiantes llenan los test con lápiz y papel. Ahora con unos cuantos clics podrán seleccionar las respuestas de los test y estos se calificarán automáticamente para que los resultados sean después analizados por los expertos.

RESULTADOS ESPERADOS

Al finalizar el sistema informático de orientación vocacional para los estudiantes de noveno grado y tercer año de bachillerato del Colegio Salesiano Santa Cecilia, se obtendrán los siguientes resultados:

- Ψ Facultar el registro de datos generales de los estudiantes, observaciones y otros datos como: situación familiar, conducta, exámenes psiquiátricos, medicación, etc.
- Ψ Generar informes sobre resultados de los test por estudiante de noveno y tercer año de bachillerato.
- Ψ Generar informe de preferencias de especialidades de bachillerato de estudiantes de noveno grado.
- Ψ Permitir al estudiante jugar un prototipo de videojuego que le permita conocer su habilidad lingüística con el factor V del test PMA.
- Ψ Permitir la creación de usuarios de acuerdo con niveles de acceso a la información establecidos por el administrador.
- Ψ Permitir al usuario consultar manuales del uso correcto del sistema informático de orientación vocacional (SIOV).
- Ψ Se podrá crear un expediente por cada estudiante e imprimir el diagnóstico de cada test y el diagnóstico final.
- Ψ Se obtendrá un ahorro de aproximadamente \$2,000.00 al año en papelería.
- Ψ Los psicólogos se ahorrarán aproximadamente 1,800 horas al año en el calificado de los exámenes.

ALCANCES

Finalizado un sistema funcional que apoye al equipo a cargo del proceso de orientación vocacional del Colegio Salesiano Santa Cecilia, se obtuvo lo siguiente:

- Ψ Generación de informe final de los estudiantes de noveno grado y último año de bachillerato, respecto a la orientación vocacional.
- Ψ Resultados de los test psicológicos de los estudiantes de noveno grado y último año de bachillerato.
- Ψ Diseño y creación de un prototipo de videojuego, el cual constará de una sección del test PMA (factor V), que se plantea como una alternativa para desarrollar un test de manera diferente.
- Ψ Documentación correspondiente al diseño del sistema desde el análisis hasta la elaboración del plan de implementación que brindará los lineamientos para su puesta en marcha.
- Ψ Los productos entregados al finalizar el proyecto son los siguientes:
 - Especificaciones de diseño del sistema informático.
 - El software de instalación del sistema informático.
 - Manuales de instalación, técnico y usuario.
 - Plan de implementación del sistema informático que incluya todas las actividades correspondientes para su ejecución.

LIMITACIONES

No se encuentran limitaciones para la elaboración del sistema informático de orientación vocacional SIOV.

CAPÍTULO II

**ANÁLISIS DEL
SISTEMA PROPUESTO**

ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

6.1. Descripción.

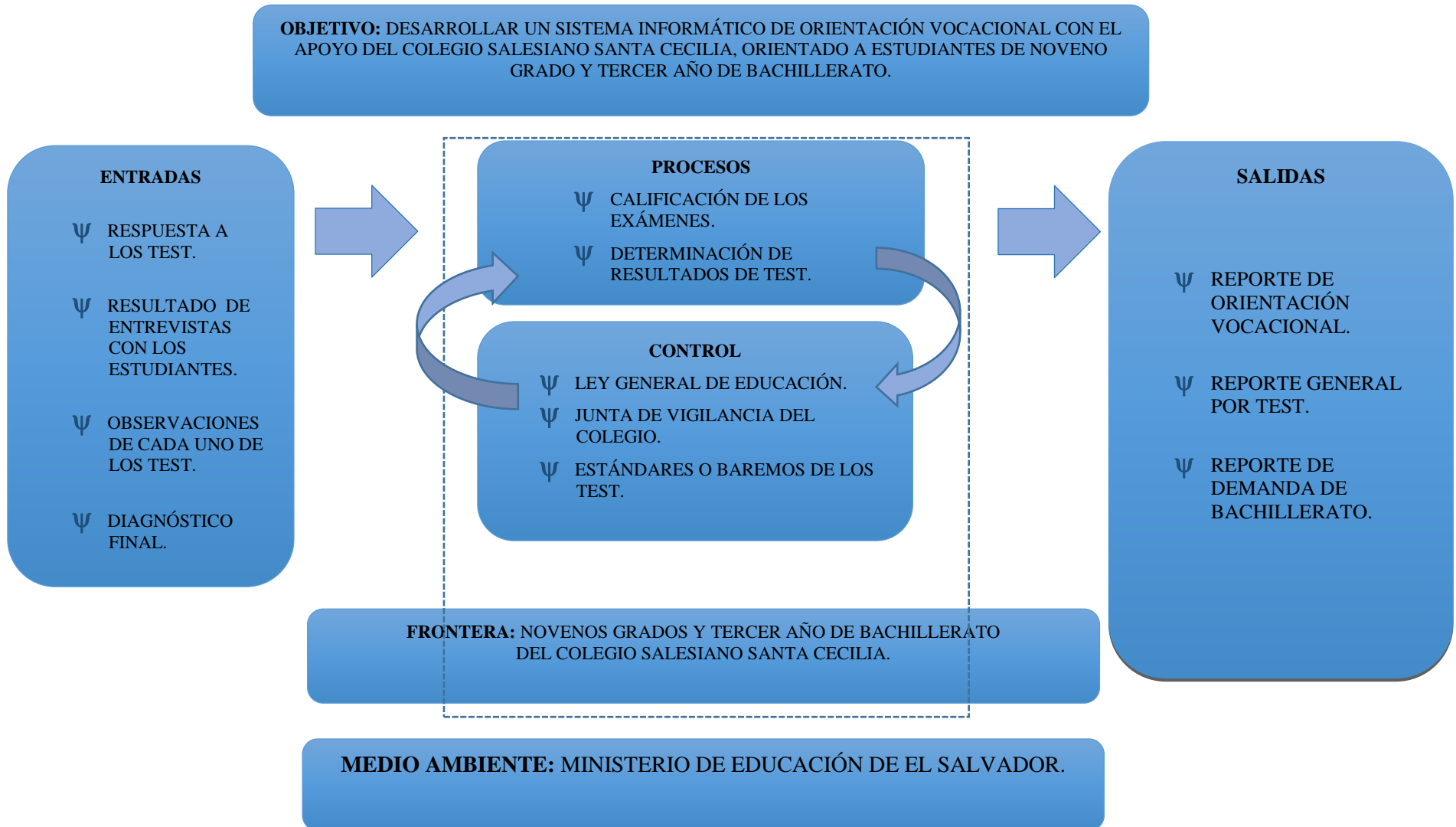
Poco a poco la implementación de las tecnologías de información se han ido adentrando en el área de educación en nuestro país, ayudando a desarrollar las actividades propias del área de una manera eficaz y eficiente, ya que han permitido a las nuevas generaciones de estudiantes y personal administrativo ingresar a un ambiente tecnológico cada vez más innovador y competitivo, haciendo prevalecer el principio fundamental de la informática (La automatización de la información), logrando así la reducción de costos y tiempos de procesos propios de este campo, para así dar un mejor uso al recurso humano cuya función principal es la de brindar una mejor educación y desarrollo a los estudiantes.

Tomando como base el análisis realizado de la situación actual del sistema manual de orientación vocacional que utiliza el CSSC, se determinó la necesidad de mejora de sus procesos, para que puedan brindar un mejor servicio a sus estudiantes y optimizar el uso de los recursos con los que ya cuenta y, como punto principal, ayudar a las actuales y futuras generaciones a descubrir las habilidades y capacidades que poseen, a fin de que elijan adecuadamente una rama vocacional en la que puedan desarrollarse, ayudando de esta manera a generar personas de provecho a la sociedad.

Nuestra solución incluye la capacidad de asignar uno o un conjunto de test a un estudiante o a un conjunto de estudiantes; también, el acceso controlado del sistema respetando los roles asignados a cada usuario. La sección de evaluación muestra al estudiante un listado de test asignados y de los cuales debe ir seleccionando para responder las preguntas que se le plantean.

También se incluye dentro de la solución la sección de un prototipo de videojuego, en el que el personaje principal tiene que resolver una serie de misiones que su abuelo le asigna para poder encontrar su destino. Los retos estarán conformados por preguntas que son parte de una sección del test PMA (factor V), el cual le determina cuán buena es su capacidad lingüística. Otro propósito es apoyar en la búsqueda de información a estudiantes de noveno grado y último año de bachillerato, sobre carreras universitarias o carreras técnicas; considerando sus fortalezas, intereses y aspiraciones, permitiendo que tomen decisiones sobre dar continuidad a sus estudios o bien optar por la inserción laboral. Otra de las bondades con las que cuenta el sistema SIOV, es el uso de una interfaz agradable para todos sus usuarios, siendo intuitiva y sencilla, para no generar mucha brecha de aprendizaje.

6.2. Enfoque de sistemas del sistema propuesto SIOV.



6.2.1. Descripción de elementos del sistema propuesto SIOV.

SALIDAS:

- Ψ Reporte de orientación vocacional: es el resultado del análisis de acuerdo con las mediciones realizadas en cada test y valoraciones hechas por el psicólogo evaluador para determinar en conjunto su orientación vocacional.
- Ψ Reporte general por test: muestra el resultado obtenido por el estudiante en cada test.
- Ψ Reporte de demanda de bachillerato: con la recomendación generada por el psicólogo al estudiante, se determina un pronóstico de demandas de estudiantes para cada especialidad para el siguiente año curricular.

ENTRADAS:

- Ψ Respuesta a los test: las respuestas seleccionadas por cada estudiante en cada uno de los test asignados, de los cuales se califican para determinar su resultado.
- Ψ Resultados de entrevista con los estudiantes: observaciones obtenidas durante las entrevistas individuales que realiza el psicólogo a los estudiantes.
- Ψ Observaciones de cada uno de los test: observaciones obtenidas durante la calificación por parte del psicólogo a los test.
- Ψ Diagnostico final: observaciones obtenidas durante el análisis de los resultados de cada uno de los test y las entrevistas individuales realizadas por el psicólogo al estudiante.

PROCESOS:

- Ψ Calificación de los exámenes: asignación del valor numérico a las preguntas contestadas por los estudiantes tomando los criterios estandarizados por cada test.
- Ψ Determinación de resultados de test: de acuerdo con el análisis de resultados obtenidos de cada test, se diagnosticará su orientación vocacional. Hay que tener en cuenta que con un solo test no se establece con exactitud lo que el estudiante desea saber, sino que es el análisis en conjunto de los test realizados, más lo observado por los instructores en los talleres exploratorios, lo que determina su vocación.

CONTROL:

Ley General de Educación, Junta de Vigilancia del colegio y estándares o baremos en los test, se velará que se cumplan los criterios establecidos por los entes legales relacionados con el proceso de orientación vocacional.

FRONTERA:

Novenos grados y tercer año de bachillerato del Colegio Salesiano Santa Cecilia: Beneficiarios directos del sistema propuesto.

MEDIO AMBIENTE:

Ministerio de Educación de El Salvador: Educación Básica (noveno grado), educación media (último año de bachillerato).

DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

7.1 Requerimientos.

Los requerimientos especifican lo que el sistema debe hacer y sus características más deseables. Para el caso del sistema de orientación vocacional SIOV, a continuación se listan las propiedades que éste debe suplir para garantizar el éxito de su funcionamiento^{32 33}.

La siguiente tabla muestra los requerimientos generales que debe cumplir el sistema SIOV.

Tabla 21. Requerimientos Generales.

Tabla Requerimientos Generales				
No.	Requerimiento	Descripción	Módulo	Responsable
1	Gestionar instituciones	El sistema deberá permitir el ingreso, modificación y visualización de instituciones educativas.	Instituciones	Administrador
2	Gestionar perfiles de test	El sistema deberá permitir el ingreso, modificación y deshabilitación de los perfiles de test.	Test	Administrador y Psicólogo
3	Realizar evaluación	El sistema deberá permitir el ingreso de las diferentes repuestas de los test.	Evaluación	Estudiante
4	Gestionar expediente	El sistema deberá permitir el ingreso y modificación de las observaciones realizadas por el psicólogo a cada test, observaciones generales, ingreso de evaluaciones de desempeño de talleres exploratorios. Así como también permitir la consulta de los mismos.	Expediente	Psicólogo e Instructor
5	Generar informes	El sistema deberá permitir mostrar en pantalla los resultados de cada test con las respectivas observaciones del psicólogo y un consolidado del mismo.	Reportes	Psicólogo
6	Gestionar usuarios	El sistema deberá permitir el ingreso, modificación y deshabilitación de usuarios.	Usuario	Administrador

³² Ver casos de prueba página 114

³³ Ver documento en CD-ROM: /Diagramas/Casos de uso – SIOV.doc

Tabla Requerimientos Generales

No.	Requerimiento	Descripción	Módulo	Responsable
7	Ayuda	El sistema deberá contar con ayuda contextual y manuales de usuario en todos sus módulos.	Todos	Sistema
8	Seguridad	El sistema deberá garantizar la seguridad y confiabilidad de la información que se ingresa y los resultados que se esperan obtener.	Todos	Sistema
9	Bitácora	El sistema deberá registrar las acciones que realiza el usuario en su sesión.	Todos	Sistema
10	Impresión	El sistema deberá permitir ver los resultados en pantalla como un <i>preview</i> , imprimirlo en papel y guardarlo en un archivo PDF.	Reportes	Sistema
11	Almacenamiento ³⁴	La información que se genere en el sistema, deberá almacenarse en el servidor de datos donde estará instalado SIOV.	Todos	Sistema
12	Comunicación ³⁵	Para que la comunicación sea estable entre las computadoras cliente y el servidor que almacenará la plataforma es necesario poseer una estructura de red óptima. ³⁶	Todos	Institución (Unidad de Informática)
13	Recurso Humano	El personal que hará uso y dará mantenimiento al sistema SIOV, deberá estar capacitado para administrar y mantener la información que éste generará.	Todos	Institución (Unidad de Recursos Humanos y Unidad de Informática)
14	Usuario (Estudiante)	Para este sistema se requiere que el estudiante tenga los conocimientos básicos sobre: <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de computadoras. - Conocimiento de navegadores web. 	Evaluación	Estudiante

³⁴ Ver Figura 37. Diagrama de comunicación del sistema SIOV. y la Figura 38. Estructura de Red de los Centros de cómputo del Colegio Santa Cecilia. Páginas 111 y 112 respectivamente.

³⁵ Figura 36. Diagrama de despliegue del sistema SIOV. Página 110

³⁶ Ver documento en CD-ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.doc. Anexo 14. Esquema general de la configuración básica de la red, página 67.

La siguiente tabla muestra los requerimientos específicos que debe cumplir el sistema SIOV.

Tabla 22. Requerimientos Específicos.

Tabla Requerimientos Específicos.					
No.	Requerimiento	Descripción	Operaciones	Prioridad	Total máximo de datos
1.1	Ingresar instituciones	El sistema deberá permitir el registro de instituciones educativas.	Entrada	Media	300 ³⁷
1.2	Modificar instituciones	El sistema deberá permitir la modificación de datos de instituciones educativas.	Modificar		150
1.3	Consultar instituciones	El sistema deberá permitir la consulta de información sobre las instituciones educativas registradas.	Consultar		500
2.1	Ingresar perfiles de test	El sistema debe permitir crear perfiles de test utilizando los test activos (1 o más).	Entrada	Alta	30
2.2	Modificar perfiles de test	El sistema debe permitir la modificación de un perfil de test en específico.	Modificar		30
2.3	Deshabilitar perfiles de test	El sistema debe permitir deshabilitar perfiles de test.	Cambio de estado		30
2.4	Consultar perfiles de test	El sistema debe permitir consultar un perfil de test en específico.	Consultar		5000
3.1	Habilitar evaluación	El sistema debe permitir seleccionar a un estudiante o grupo de estudiantes para habilitarles un perfil de test o un test.	Consultar	Alta	6000
3.2	Realizar test	El sistema debe permitir al estudiante realizar los test que se le han habilitado.	Entrada		6000
3.3	Almacenar respuestas	El sistema debe guardar la información de las respuestas ingresadas por el estudiante.	Entrada	Alta	900,000
4.1	Ingresar observaciones test en expediente	El sistema deberá permitir el ingreso de las observaciones realizadas por el psicólogo al momento de consultar los resultados de cada test por estudiante.	Entrada	Alta	1500

³⁷ Ver documento en CD-ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.doc. Anexo 10. Cálculo de carga de datos, página 47.

Tabla Requerimientos Específicos.

No.	Requerimiento	Descripción	Operaciones	Prioridad	Total máximo de datos
4.2	Ingresar observaciones generales en expediente	El sistema deberá permitir el ingreso de las observaciones generales realizadas por el psicólogo al momento de consultar el expediente por estudiante.	Entrada		1500
4.3	Ingresar diagnóstico en expediente	El sistema deberá permitir el ingreso del diagnóstico final del proceso de orientación vocacional con la sugerencia de especialidad o carrera aconsejable de estudiar por el estudiante.	Entrada		1500
4.4	Ingresar desempeño talleres exploratorios	El sistema deberá permitir el ingreso del desempeño mostrado por el estudiante en los talleres exploratorios.	Entrada		500
4.5	Modificar observaciones test en expediente	El sistema deberá permitir únicamente la modificación de las observaciones de los test realizadas por el psicólogo que las ingresó.	Modificar		1500
4.6	Modificar observaciones generales en expediente	El sistema deberá permitir únicamente la modificación de las observaciones generales realizadas por el psicólogo que las ingresó.	Modificar		1500
4.7	Modificar diagnóstico en expediente	El sistema deberá permitir únicamente la modificación del diagnóstico final del proceso de orientación vocacional realizado por el psicólogo que lo ingresó.	Modificar		1500
4.8	Modificar desempeño talleres exploratorios	El sistema deberá permitir la modificación de las valoraciones de desempeño de talleres exploratorios.	Modificar		500
4.9	Consultar expediente	El sistema deberá permitir la consulta de información de cada expediente por estudiante.	Consultar		Alta
4.10	Ingresar observaciones de test proyectivo	El sistema debe permitir seleccionar de un listado de cotejo las opciones que el psicólogo observa del estudiante durante la realización del test bajo la lluvia.	Entrada		
5.1	Reporte de recomendación vocacional.	El sistema permitirá mostrar en pantalla la recomendación vocacional hecha por el psicólogo con base en los resultados obtenidos en los test aplicados sobre el análisis de orientación vocacional	Salida	Alta	500

Tabla Requerimientos Específicos.

No.	Requerimiento	Descripción	Operaciones	Prioridad	Total máximo de datos
		de cada estudiante.			
5.2	Reporte de test caracterológico.	El sistema mostrará en pantalla el diagnóstico del test caracterológico expresando una explicación del mismo enfocando los aspectos positivos y negativos, destacando las primeras 3 profesiones recomendadas.			500
5.3	Reporte de test de inteligencias múltiples.	El sistema debe mostrar en pantalla el diagnóstico del test de inteligencias múltiples en el cual se vea el porcentaje de cada una de las inteligencias, resaltado las 3 con mayor puntaje.			500
5.4	Reporte de test PMA.	El sistema mostrará en pantalla el diagnóstico del test, expresando los resultados en centiles y su equivalente en el C.I. para cada área: comprensión verbal, concepción espacial, razonamiento, cálculo numérico, fluidez verbal, describiendo en qué consiste cada una de estas áreas.			500
5.5	Reporte de test proyectivo (indicadores emocionales)	El sistema mostrará en pantalla el diagnóstico del test, exponiendo la personalidad, peculiaridades, pensamiento y conducta.	Salida	Alta	500
5.6	Reportes de demanda por especialidad	El sistema mostrará la tendencia de las demandas de las opciones vocacionales			3
6.1	Ingresar usuario	El sistema deberá permitir el ingreso de usuario.	Entrada	Alta	500
6.2	Modificar usuario	El sistema deberá permitir la modificación de usuario.	Modificar		250
6.3	Deshabilitar usuario	El sistema deberá permitir la deshabilitación de usuario.	Cambio de estado		50
7.1	Mostrar ayuda	El sistema deberá mostrar al usuario la información requerida en los campos de texto.	Salida	Alta	6000

Tabla Requerimientos Específicos.

No.	Requerimiento	Descripción	Operaciones	Prioridad	Total máximo de datos
7.2	Manual de usuario	El sistema deberá tener disponible cada vez que el usuario desee consultar el manual de uso del sistema.	Salida		500
8.1	Contraseña	Al crear un usuario, el sistema asignará una contraseña inicial que después debe cambiar el usuario.	Entrada	Alta	500
8.2	Validar sesión	El sistema informático deberá verificar la actividad de sesión deshabilitando la sesión después de una inactividad de 5 minutos y no se iniciará una nueva sesión si se presenta una activa.	Entrada	Alta	500
8.3	Validar datos	El sistema informático deberá verificar los datos capturados antes de ser almacenados, es decir campos de tipo numérico no debe permitir el ingreso de letras y viceversa (fechas, nombres, etc.)	Entrada	Alta	900,000
9.1	Registrar acciones de sesión de usuario	El sistema deberá registrar las acciones que realiza el usuario al acceder al sistema, detallando: usuario, fecha, hora de entrada, hora de salida y la dirección IP del equipo.	Entrada	Alta	900,000
9.2	Registrar operaciones de ingreso de información	El sistema deberá registrar las operaciones de ingreso de información realizadas por el usuario.			900,000
9.3	Registrar operaciones de modificación de información	El sistema deberá registrar las operaciones de modificación de información realizadas por el usuario.			900,000
9.4	Registrar operaciones de deshabilitación de información	El sistema deberá registrar las operaciones de deshabilitación de información realizadas por el usuario.			900,000
10.1	Imprimir Reportes	El sistema deberá permitir la impresión de reportes.	Salida	Media	500

Tabla Requerimientos Específicos.

No.	Requerimiento	Descripción	Operaciones	Prioridad	Total máximo de datos
11.1	Hardware del servidor	El servidor debe poseer, para el óptimo manejo de carga de datos, los siguientes elementos mínimos: Velocidad procesador: 2.80 GHz Memoria: 1 GB de RAM Disco duro: 80 GB Tarjeta de video: 1 GB Adaptador de Red: Ethernet 10/100 Mbps Periféricos: Monitor LCD 15" a Color, Teclado, Mouse y Lector de CD/DVD	Entrada/salida	Alta	51579173 ³⁸
11.2	Software del servidor	Se recomienda el uso de aplicaciones free, sugiriendo los siguientes: Sistema operativo: CentOS Realease. Gestor de base de datos: PostgreSQL. Servidor Web: Apache.	Entrada/salida	Alta	51579173
11.3	Hardware del cliente	El computador del cliente debe contar con los elementos mínimos siguientes: Velocidad procesador: 2.00 GHz Memoria: 1 GB de RAM Disco duro: 80 GB Tarjeta de video: 1GB Adaptador de Red: Ethernet 10/100 Mbps Periféricos: Monitor LCD 15" a Color, Teclado, Mouse y Lector de CD/DVD.	Entrada	Alta	51365131
11.4	Software del cliente	Sistema operativo: Windows 7 o Ubuntu. BackOffice: Open Office o Windows Office 2007 Navegadores: Mozilla Firefox 30 o mayor Otros: Adobe Reader 10.0 o Foxit Reader 6.1	Entrada	Alta	51365131
12.1	Comunicación	Es necesario un cableado que cuente con las siguientes características:	Entrada/salida	Alta	51579173

³⁸ Ver documento en CD-ROM: /Anexos/Anexos – SIOV.doc. Anexo 11. Carga de datos mensual, pagina 57.

Tabla Requerimientos Específicos.

No.	Requerimiento	Descripción	Operaciones	Prioridad	Total máximo de datos
		<ul style="list-style-type: none"> - Cableado en Topología tipo estrella - Cable UTP Cat 5e - Conectores RJ45 hembra y macho - Estándar T568 B - Estándares de la norma TIA/EIA-568 y TIA/EIA-569 - Switches con Puertos 10/100/1000 Mbps - Router ADSL (dará acceso a internet de ser necesario) - Servidor con los siguientes servicios: Firewall, DHCP, DNS de preferencia bajo sistema operativo LINUX aunque puede usarse en un Windows Server - Listas de Control de Acceso a la red (ACL), para controlar el buen uso de la red. 			
13.1	Recurso Humano	Para una buena administración de la información así como un buen análisis de la misma es necesario contar con un Psicólogo con experiencia en procesos de orientación vocacional e informática básica.	Entrada/salida	Alta	

CAPÍTULO III

DISEÑO DEL SISTEMA

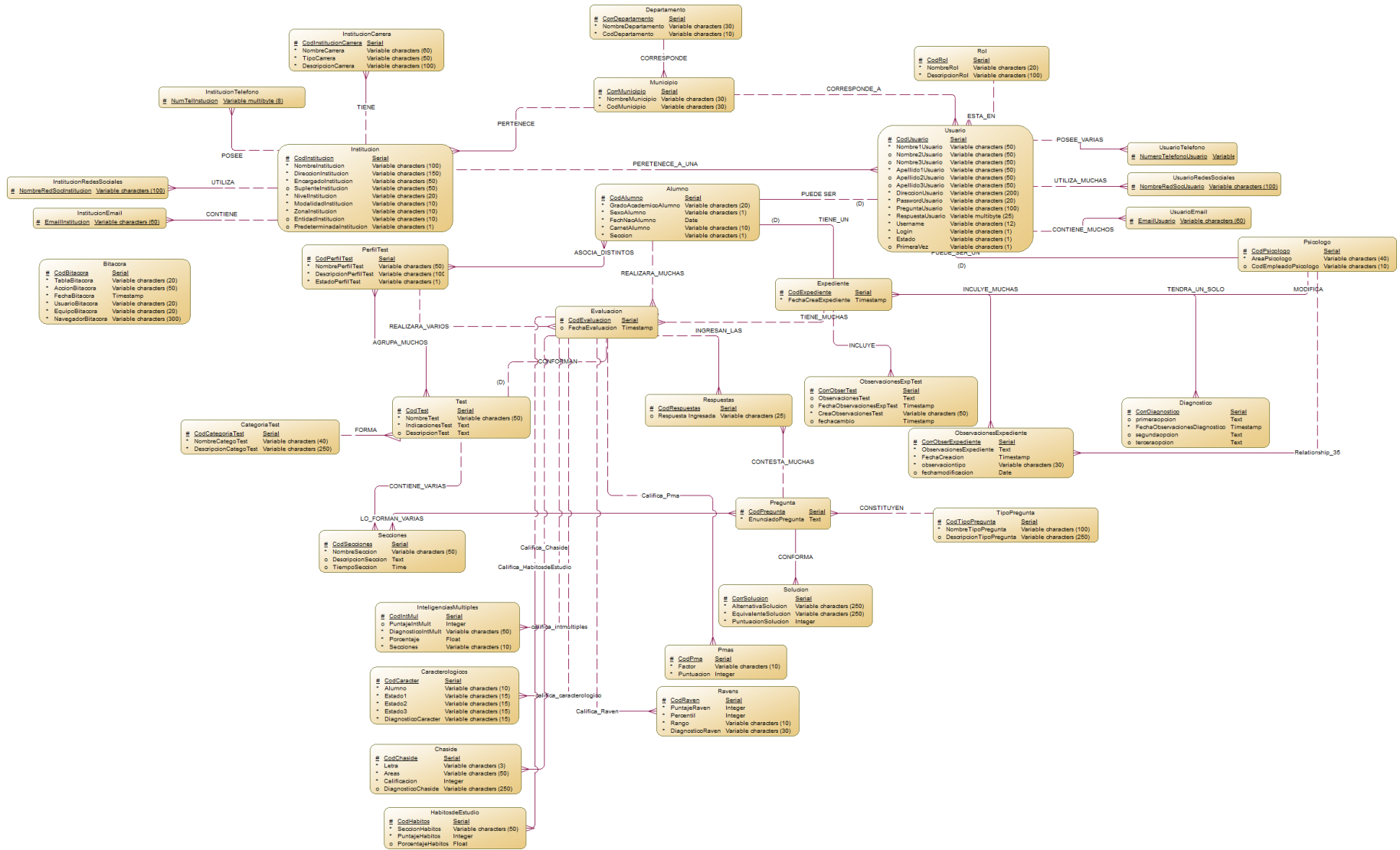
DISEÑO DEL SISTEMA

8.1 Diseño de Base de datos

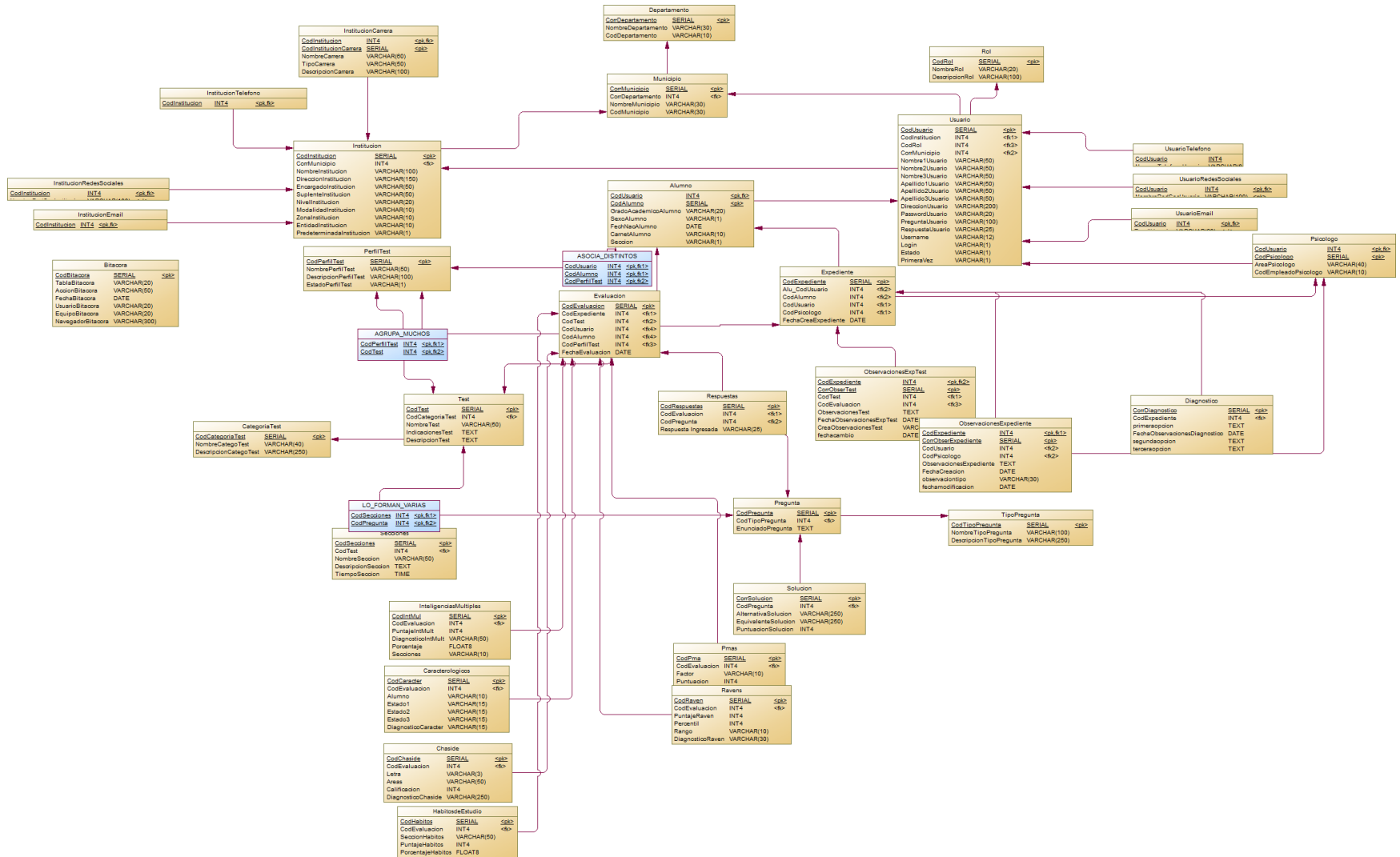
Luego de conocer las necesidades de quienes harán uso del sistema SIOV, se utilizaron modelos para diseñar los mecanismos de almacenamiento lógico de la información, funcionalidad que es parte de las bases de datos, en donde el sistema almacenará la información, para luego realizar otras funciones de modificación y consulta.

Los esquemas utilizados para modelar la base del sistema SIOV son: el Modelo Conceptual y el Modelo Físico, los cuales se detallan en el siguiente apartado.

8.1.1 Modelo Conceptual de Base de datos del sistema SIOV.



8.1.2 Modelo Físico de Base de datos del sistema SIOV.



9.1 Estándares de diseño.

Dentro del desarrollo del proyecto se establecieron los siguientes estándares para el diseño, los cuales fueron utilizados como guía en el diseño de la solución:

- Ψ Estándares de nomenclatura de bases de datos.
- Ψ Estándares de programación.

9.1.1 Estándares de nomenclatura de base de datos.

En este apartado se muestra la nomenclatura de los objetos de base de datos. Como normas generales se tendrán las siguientes:

- Ψ Mantener nombres cortos y descriptivos.
- Ψ Mantener nombres de objetos únicos, por ejemplo evitar crear la tabla USUARIO y un rol o vista con el mismo nombre.
- Ψ Por defecto no se aceptan espacios en blanco en medio de los identificadores; sin embargo, su uso está permitido si se usan identificadores delimitados por comillas dobles. En el presente estándar, no se permiten los espacios en blanco como parte de un identificador.
- Ψ Para la definición de nombre de objetos de base de datos de acuerdo con el caso, se usará la siguiente nomenclatura: NombreTabla.

Nomenclatura de base de datos.

- Ψ Notación de base de datos: Sobre la nomenclatura, el nombre de la base de datos debe estar en mayúsculas.
- Ψ Notación de tablas: Las tablas deberán cumplir con la siguiente notación:
 - ✓ El nombre de la tabla debe ser descriptivo y en singular.
 - ✓ Las tablas identifican una entidad del sistema con un nombre completo.
- Ψ Notación de campos: Los nombres de los campos deben ser descriptivos y en singular. Ejemplo: IdUsuario.
- Ψ Notación de constraints:
 - ✓ Las llaves primarias deben utilizar la nomenclatura: PK_Nombre de la tabla.
 - ✓ Las llaves foráneas deben utilizar la nomenclatura: FK_NombreTablaOrigen_NombreTablaReferenciada.
- Ψ Notación procedure:
 - ✓ Insert:
Inserta_NOMBRETABLA (Inserta un registro a la tabla)
 - ✓ Update:
Actualizar_NOMBRETABLA (Actualiza un registro a la tabla)
 - ✓ Delete:
Borrar_NOMBRETABLA (Elimina un registro de la tabla)

9.1.2 Estándares de programación.

A continuación se lista los componentes a estandarizarse:

- Ψ Nombres.
- Ψ Documentación interna y externa.
- Ψ Estructuras lógicas.

Estándar de nombres

Los nombres asignados seguirán las condiciones siguientes:

- Ψ No se permitirá el uso de espacio entre letras, estos se sustituirán con un guion bajo (_).
- Ψ Los nombres se escribirán en minúsculas.
- Ψ No se permitirá hacer uso de vocales con acento.
- Ψ No se permitirá hacer uso de la letra eñe (ñ)
- Ψ Se permitirá escribir los nombres haciendo uso exclusivo de letras, números y guion bajo.
- Ψ La longitud mínima de los nombres será de 8 caracteres y la longitud máxima será de 30 caracteres.

Tabla 23. Estándar de Nombre.

Elemento	Formato	Definición	Ejemplo
Salidas	<u>Pantalla:</u> pnt_rpt_aaa_xxx <u>Impresión:</u> prt_rpt__aaa_xxx	pnt: pantalla prt: impresión rpt: reporte	pnt_rpt_resultado_test_chaside prt_rpt_det_cantidad_por_especialidad
Entradas	<u>Formulario:</u> frm_xxxx <u>Captura de datos:</u> prm_xxxx	frm: formulario prm: parámetro xxxx: palabra o combinación de palabras que hacen referencia al nombre del formulario o a la pantalla de parámetros.	Frm_usuario prm_contraseña_usuario
Controles			
Botón	btn_xxxx	btn: botón xxxx: palabra o combinación de palabras que constituirán el nombre del control.	Btn_enviar_pregunta
Checkbox	chk_xxxx	chk:checkbox xxxx: palabra o combinación de palabras que constituirán el nombre del control.	Chk_test_chaside
ComboBox	cmb_xxxx	cmb: combobox xxxx: palabra o combinación	Cmb_categoria_test

Elemento	Formato	Definición	Ejemplo
		de palabras que constituirán el nombre del control.	
TextBox	txt_xxxx	txt: textbox xxxx: palabra o combinación de palabras que constituirán el nombre del control.	Txt_nombre_usuario
Modularidad			
Módulo	mod_xxxx	mod: módulo xxxx: palabra o combinación de palabras que constituirán el nombre del módulo.	Mod_agregar_pregunta

9.2 Estándares de documentación interna y externa

9.2.1 Documentación interna.

Para facilitar la inteligibilidad de un programa, la documentación interna permite añadir información adicional en el código fuente del sistema informático, aportando una descripción de la funcionalidad del mismo, contribuyendo con ello a la comprensión, legibilidad, mantenimiento y reutilización de dicho código fuente. Los elementos que conformarán este estándar son los siguientes:

- Ψ Comentarios.
- Ψ Indentación.

Comentarios.

Tabla 24. Documentación Interna.

Estándar	Delimitador		Ejemplo
	Apertura	Cierre	
En caso de ser necesario realizar una descripción breve o aclaración de una variable, acción o porción de código fuente, entonces se utilizarán los comentarios de una sola línea.	//	N/A	//Verifica existencia de nombre de usuario
Para cada módulo y procedimiento se debe especificar lo siguiente:			-- *** Inicio de la función /*
1. Inicio			Nombre: fun_calcular_nota
2. Encabezado	/*	*/	Objetivo: calcular la nota obtenida del test PMA.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre ▪ Objetivo ▪ Fecha de creación ▪ Autor ▪ Fecha de última modificación 	--	N/A	Autor: TG_2014
1. Fin	<!--	→	Fecha de última modificación: 25/06/2014
Para ello se han utilizado comentarios			

Estándar	Delimitador		Ejemplo
	Apertura	Cierre	
de múltiples líneas			<pre>*/ function fun_calcular_nota{ condicion 1: ... condicion n; } -- *** Fin de la función</pre>

Indentación

La indentación permitirá mejorar y facilitar la lectura e interpretación del código fuente del sistema informático.

Tabla 25. Tabla de indentación.

Práctica	Descripción	Ejemplo
Salto de línea	Después de cada sentencia escrita se dará un salto de línea.	<pre>accion1: accion2: accion3:</pre>
Tabulación	Se utilizará la tabulación en cada bloque de código, tabulando por medio de 4 espacios en blanco los elementos dentro de dicho bloque.	<pre>If(condición){ accion1; accion2; } else{ accion3; } while(condición){ accion1; accion2; }</pre>

9.2.2 Documentación externa.

En este apartado se muestran los estándares de documentación externa que se utilizará al momento de realizar los manuales de usuario, técnico, instalación y plan de implementación.

Tabla 26. Documentación Externa.

Elemento	Especificación
Papel	Bond tamaño carta (11 x 8 ½)
Márgenes	Superior: 2.5 Inferior: 2.5 Izquierdo: 3.0

Elemento	Especificación
	Derecho: 3.0
Encabezado y pie de página	Encabezado desde arriba: 1.25 cm Pie de página desde abajo: 1.25 cm Tipo: Alfabeto Tema: Personalizado Color: Escala de grises Título de encabezado: Alineado a la derecha
Numeración de página	Final de página, alineado a la derecha, Times New Roman 11
Interlineado	Sencillo
Tamaño letra normal	11
Tipo de letra	Times New Roman
Título 1	Times New Roman 11, Negrita, alineado a la izquierda
Título 2	Times New Roman 11, Negrita, cursiva, alineado a la izquierda
Título 3	Times New Roman 11, Negrita, subrayado, alineado a la izquierda
Título 4	Times New Roman 11, Negrita, subrayado, cursiva, alineado a la izquierda
Título de tablas e imágenes	Times New Roman 11, Negrita, centrado

Estándar de estructuras lógicas de control

Las estructuras lógicas de control se agrupan y clasifican en: secuencial, selección e iteración. Éstas permiten modificar el flujo de ejecución de las acciones a realizar. Las estructuras lógicas de control a utilizar se muestran a continuación:

Tabla 27. Estructuras lógicas de control.

Estructura	Tipo	Descripción	Ejemplo
Secuencial	Secuencial	Es aquella en la que una acción (instrucción) sigue a otra en secuencia.	... accion1; accion2; ...
Si-Entonces-Sino (if-Then-Else)	Selección	Su función es realizar o no una determinada acción basándose en el resultado de la evaluación de una condición.	If(condicion) accion1; else accion2;
Seleccionar caso (Select case)	Selección	Permite ejecutar una de entre varias acciones en función del valor de una expresión.	Switch(condición){ case1: accion1; break; case2: accion2; break; }
Hacer mientras (While)	Iteración o repetición	Permite repetir un bloque de acciones con una condición y se repite mientras la condición sea verdadera.	While(condición){ accion1; accion2; }
Hacer-desde-hasta (for-next)	Iteración o repetición	Permite repetir un bloque de acciones según un contador.	For(contador=0; contador<10; contador++){ accion1; accion2; } accion3;

9.3 Diseño de interfaz.

A continuación se presenta el estándar de diseño de interfaz, la cual estará compuesta como elemento importante por una barra de menú que estará integrado por los módulos principales del sistema.

Los menús serán activados según sea el nivel de acceso que posea el usuario. La siguiente figura muestra la apariencia de la pantalla inicial del sistema SIOV. Como puede observarse, el menú principal cuenta con los distintos módulos del sistema.

Figura 6. Pantalla Menú Principal.

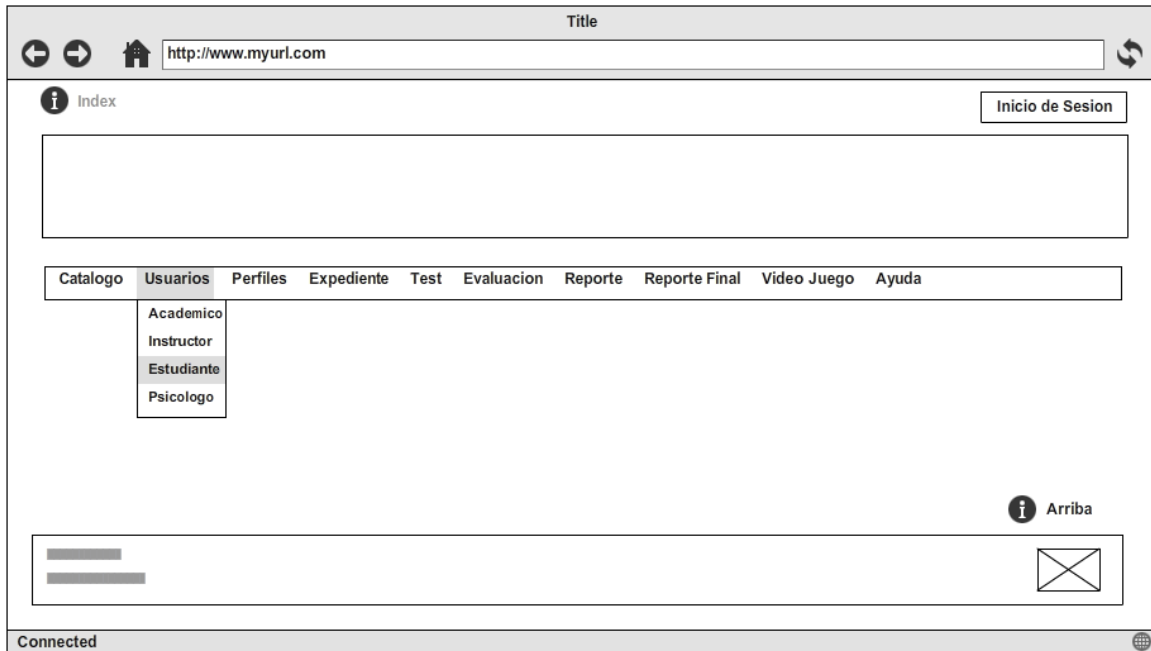


La figura anterior muestra la estructura del menú principal, el cual contiene los siguientes componentes:

1. *Url*: Aquí se colocará la dirección web de donde estará alojado el sistema de orientación vocacional.
2. *Área de Logo de SIOV*: Aquí se encontrará el logo del sistema y la descripción de las siglas del mismo.
3. *Menú principal*: Estará integrado por Catálogo, Usuario, Perfiles, Expediente, Test, Evaluación, Reporte, Reporte Final, Videojuego y Ayuda.
4. *Pie de página*: En esta posición se colocará el logo de la institución educativa y contactos de la misma.

Cada uno de los módulos tiene sus respectivos elementos funcionales u opciones que consentirán realizar tareas específicas. Por ejemplo: Usuario, el cual desplegará sub-módulos que permitirán la creación de cada uno de los tipos de usuarios posible para el uso del sistema.

Figura 7. Pantalla Submenús.



9.4 Diseño de entradas.

A continuación se muestran los controles de interfaz, con los que interactuará el usuario para realizar las distintas tareas de llenado de información de cada uno de los módulos del sistema. Para describir dichos controles, se presenta la siguiente simbología:

Tabla 28. Simbología a utilizar para la descripción de interfaces.

SIGNIFICADO	SÍMBOLO
Campo de texto	<input type="text" value="xx-30-xx"/>
Campo de texto no editable	<input type="text" value="xx-30-xx"/>
Área de texto	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">xx-30-xx xx-30-xx xx-30-xx</div>
Lista desplegable	<input type="text" value="Opciones"/> ▼
Grupo de opciones de las cuales se debe elegir una de ellas. Se representa por un círculo marcado.	<input checked="" type="radio"/> item1 <input type="radio"/> item2 <input type="radio"/> item3

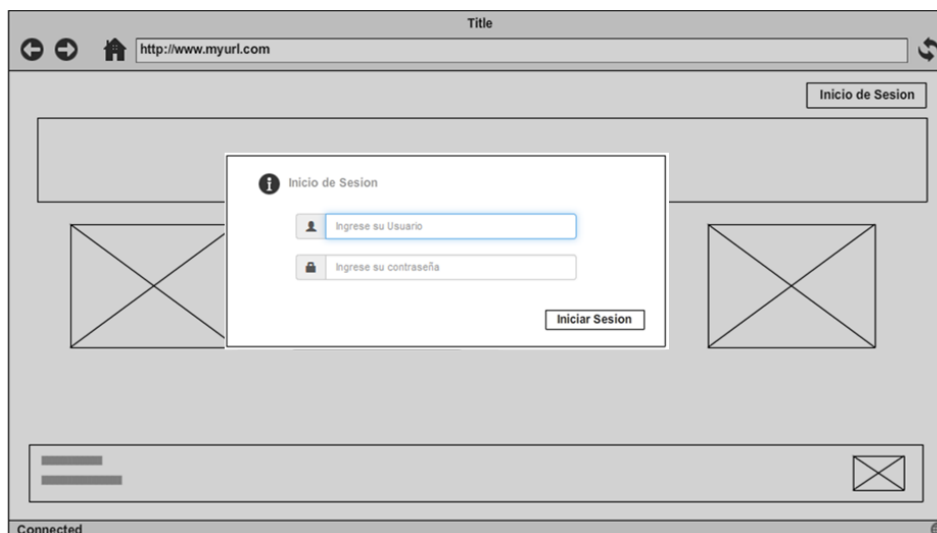
SIGNIFICADO	SÍMBOLO
Un listado de posibles opciones de las cuales pueden ser elegidas más de una opción.	<input checked="" type="checkbox"/> Opción 1 <input checked="" type="checkbox"/> Opción 2 <input checked="" type="checkbox"/> Opción 3
Botón de acción	
Botón de impresión	
Campo compuesto por una imagen.	

Estándar para interfaces de entrada

El ingreso de datos al sistema será una de las actividades más importantes para los usuarios. El sistema SIOV tendrá como opciones de alimentación de información, el llenado de formularios que lo comprenden cada uno de los test que se realizarán, así como las observaciones realizadas por los encargados del área de orientación vocacional, etc.

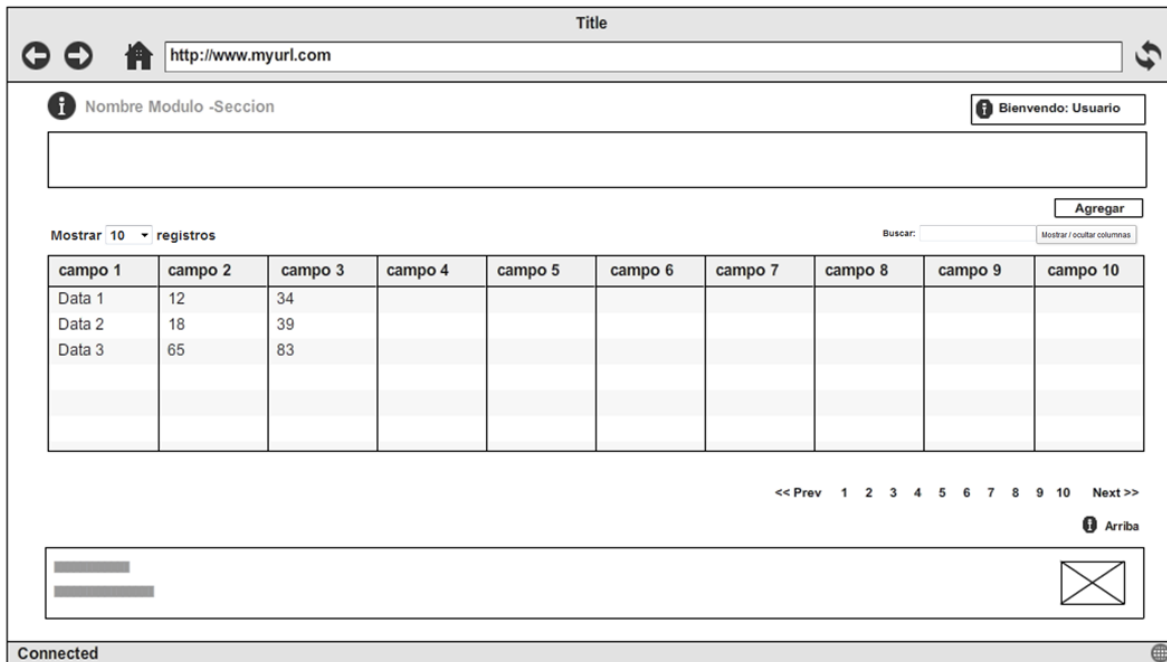
Para comprender mejor el funcionamiento de la interfaz de entrada, a continuación se muestra el diseño de las pantallas de captura de información importantes del sistema. El usuario ingresará al sistema SIOV a través de un navegador; éste le mostrará la página principal la cual contendrá la información básica del sistema y un apartado donde se le indicará el inicio de sesión. Al hacer clic le llevará a la siguiente pantalla:

Figura 8. Pantalla de ingreso al sistema.



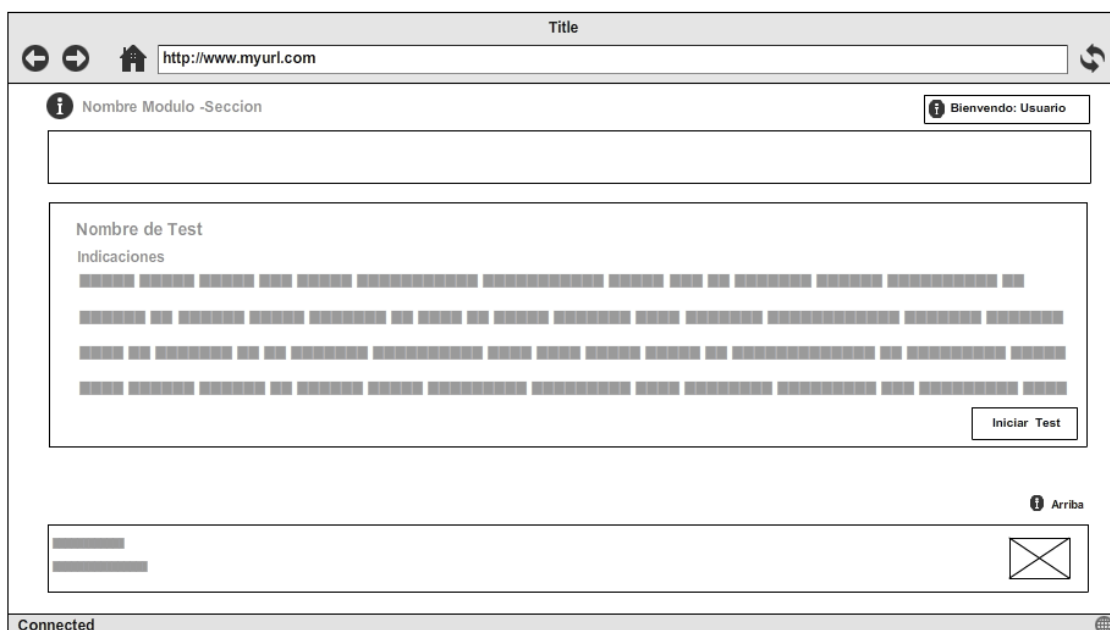
Acá el usuario realizará la validación de inicio de sesión introduciendo su usuario y contraseña. Una vez validada la sesión se mostrará la pantalla de bienvenida del sistema que, como se explica en el diseño de menú principal, el usuario podrá visualizar las opciones que le son permitidas según sea su nivel de acceso (rol de usuario) el cual se explica en el apartado de diseño de seguridades.

Figura 9. Pantalla de datos de catálogos.



La pantalla anterior será utilizada para la mayoría de catálogos que mantendrán datos constantes tales como: departamento, municipios, usuarios, instituciones, etc. En el caso del usuario Estudiante, quien es el que realizará los test, el diseño de pantallas es el siguiente:

Figura 10. Pantalla diseño de entrada instrucciones para realizar test.



Esta pantalla dará al usuario estudiante las indicaciones que debe seguir para realizar el test así como ejemplos para que el estudiante comprenda la forma de responder las preguntas que se le realizan. Una vez haga clic en el botón iniciar test, aparecerá la siguiente pantalla de entrada:

Figura 11. Pantalla diseño de entrada evaluación.

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Address bar: `http://www.myurl.com`
- Page title: `Title`
- Header: `Nombre Modulo -Seccion` and `Bienvido: Usuario`
- Test Section: `NOMBRE DE TEST` with a `Finalizar Test` button and a description `DESCRIPCION DE TIPOS DE RESPUESTAS`.
- Questions Section: `PREGUNTAS` containing three items:
 - # 1: `¿Si tiene que tomar una decisión, lo hace rápidamente?`
 - # 2: `¿En sus tiempos de ocio, le gusta hacer algo útil?`
 - # 3: `¿Cuando es testigo de un accidente, tiene tendencia a intervenir?`
- Answers Section: `RESPUESTAS` with two options: `Verdadero` and `Falso`.
- Navigation: `Siguiete` button and `Arriba` button.
- Footer: `Connected` status bar.

La figura anterior muestra el formato que tendrán aquellos test compuestos por preguntas de selección, cerradas, de opción múltiple, Falso o Verdadero. Sin embargo, hay test que son compuestos por imágenes, y el estudiante debe identificarlas; para éste caso, el estándar de entrada a seguir será el siguiente:

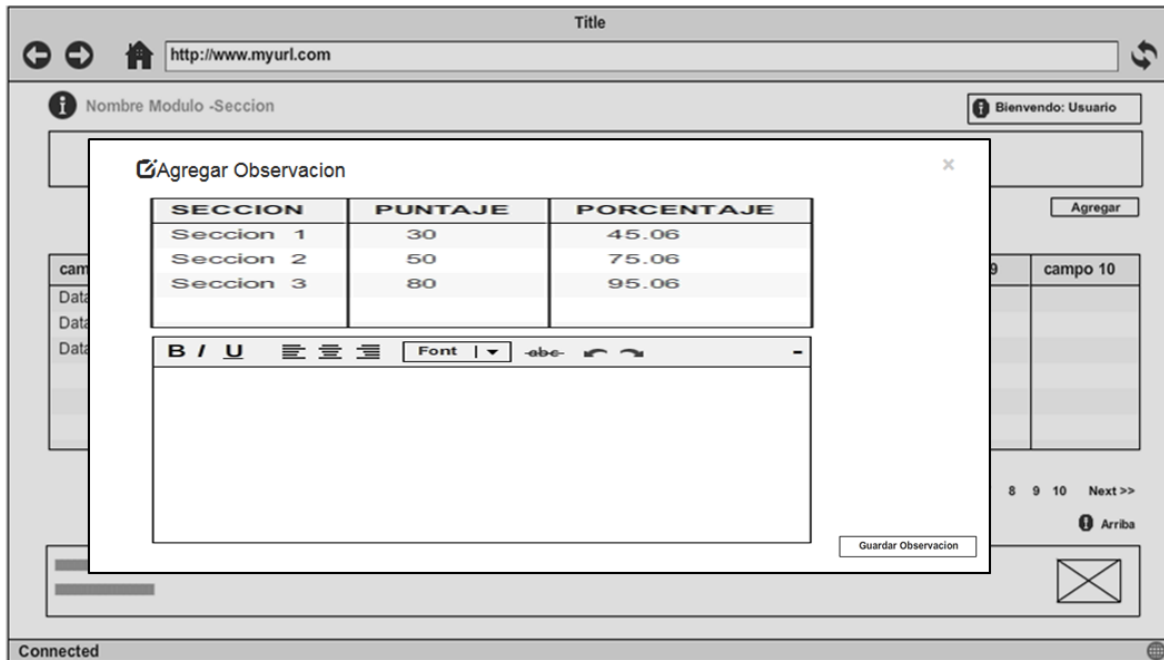
Figura 12. Pantalla diseño de entrada de test con imágenes.

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Address bar: `http://www.myurl.com`
- Page title: `Title`
- Header: `Nombre Modulo -Seccion` and `Bienvido: Usuario`
- Test Section: `NOMBRE DE TEST` with a `Finalizar Test` button and a description `DESCRIPCION DE TIPOS DE RESPUESTAS`.
- Questions Section: `PREGUNTAS` containing one item:
 - # 1: A large rectangular area with a diagonal cross, representing an image placeholder.
- Answers Section: `RESPUESTAS` containing five circular radio buttons, each followed by a rectangular area with a diagonal cross, representing image placeholders.
- Navigation: `Siguiete` button and `Arriba` button.
- Footer: `Connected` status bar.

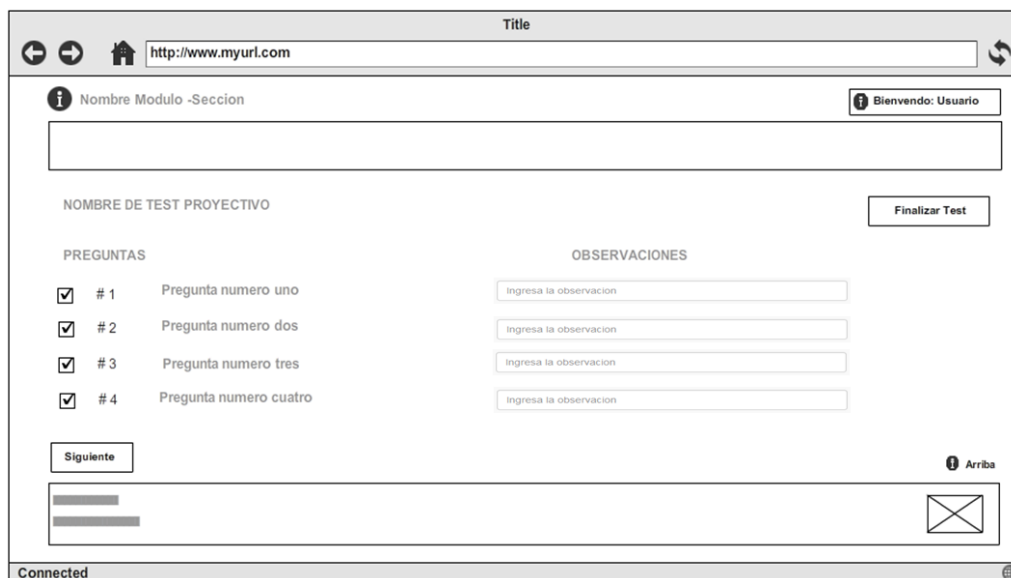
Las imágenes deberán tener un tamaño entre 120x70 a 900x400 píxeles, y un peso entre 5KB y 500KB, ya que de esta forma se estará garantizando que el estudiante vea las opciones de respuesta y pueda compararlas con la imagen principal que se le muestra. Para el caso del usuario Psicólogo, se tienen los siguientes diseños de entradas, los cuales le permitirán introducir información sobre el análisis de resultados de los diferentes test.

Figura 13. Pantalla diseño de pantalla análisis de resultados de test.



Otra pantalla de introducción de datos que tendrá el usuario Psicólogo es la de los test de tipo proyectivo, ya que por ser evaluaciones en la que debe tomarse nota de las actitudes del estudiante al momento de realizar el test y que también se evalúan los trazos que éste realiza, es necesario hacer un llenado en un cuadro de cotejo.


Figura 14. Pantalla diseño de entrada de test de tipo proyectivo.



9.5 Diseño de salidas.

El diseño de salidas consiste en la presentación de la información que el usuario le solicitará al sistema.

Figura 15. Pantalla diseño de salida de reporte de evaluación psicológica.


Logo de Institucion

REPORTE DE EVALUACION PSICOLOGIA

El joven _____ con carnet realizo los siguientes test:

Núm.	Nombre del test
1	Primer Test
2	Segundo Test
.	.
.	.
.	.
10	Ultimo Test

Área de resultado de primer test

Área de observaciones de primer test

.....

Área de resultado de último test

Área de observaciones de primer test

Área de observaciones generales

Firma: _____
Nombre psicólogo responsable
Nº Junta de vigilancia

Página 1/n

Diseño de salida: Reporte de resultado de test por estudiante.

La figura 15 muestra los reportes de resultados de los diferentes test que realice el estudiante y que forman parte de su expediente. El encabezado tendrá el nombre del reporte y en la parte superior izquierda estará el logo de la institución. Se divide en áreas, resultado obtenido del test y las observaciones del mismo. En el pie de página estará el nombre del psicólogo responsable del diagnóstico, el número de vigilancia y el espacio para la firma.

Figura 16. Pantalla diseño de salida reporte de tipo estadístico.

Logo de Institucion

Nombre de reporte

CAMPO 1	CAMPO2

Diseño de salidas, reporte de tipo estadístico







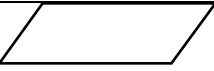
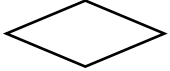

Como se muestra en la figura 16, el reporte tendrá como encabezado el nombre del reporte y el logo de la institución. En el área de consulta se mostrarán los 3 primeros lugares de mayor a menor cantidad de lo que el usuario necesite consultar, por ejemplo: las 3 especialidades con mayor demanda.

9.6 Diseño de procesos.

Para el diseño de los procesos se utilizaron los diagramas de flujos, pues por su simplicidad y facilidad de comprensión, nos ayudaron a presentar una descripción visual de las actividades implicadas en los procesos del sistema propuesto, mostrando la relación secuencial entre ellas, proporcionando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás.

Emplearemos los símbolos de diagramación desarrollados por la American National Standard Institute (ANSI), para representar los flujos de información del procesamiento electrónico de datos. La ventaja es que su significado es el mismo a nivel internacional, pues está normado por el estándar ANSI/ISO 5807-1985.

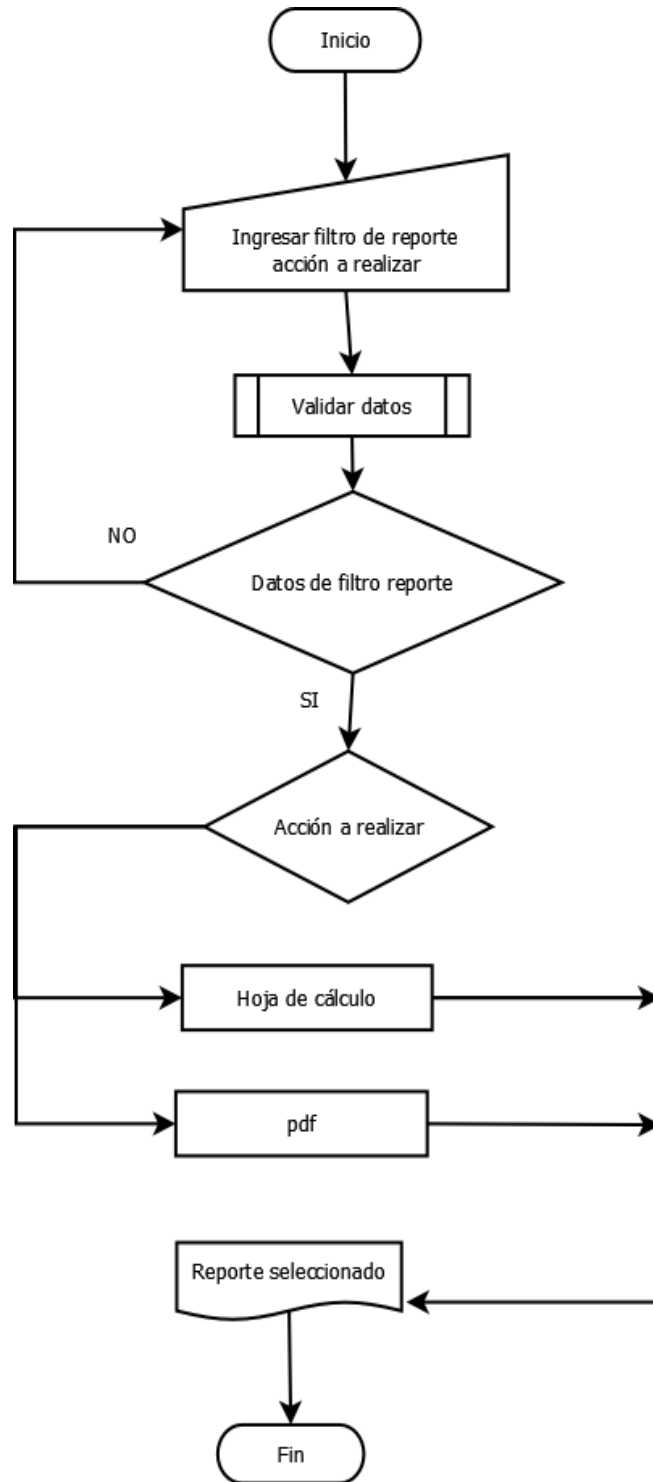
Tabla 29. Simbología a utilizar para el desarrollo de Diagramas de Flujo.

Símbolo	Significado	Descripción
	Terminal	Indica el inicio o final del flujo.
	Actividad	Representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.
	Documento	Representa la salida impresa de un documento.
	Proceso	Indica la llamado a una subrutina o proceso predeterminado.
	Entrada por teclado	Representa el uso del dispositivo en línea para proporcionar información.
	Salida a pantalla	Indica la presentación en pantalla de los resultados.
	Datos	Indica la salida o entrada de datos.
	Alternativa	Indica el punto en el flujo en que son posibles varios caminos.
	Dirección de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden o secuencia en que se deben realizar.

N° de proceso: 01

Nombre del proceso: Impresión de reportes

Usuario: Psicólogo, Administrador del Sistema, académico.

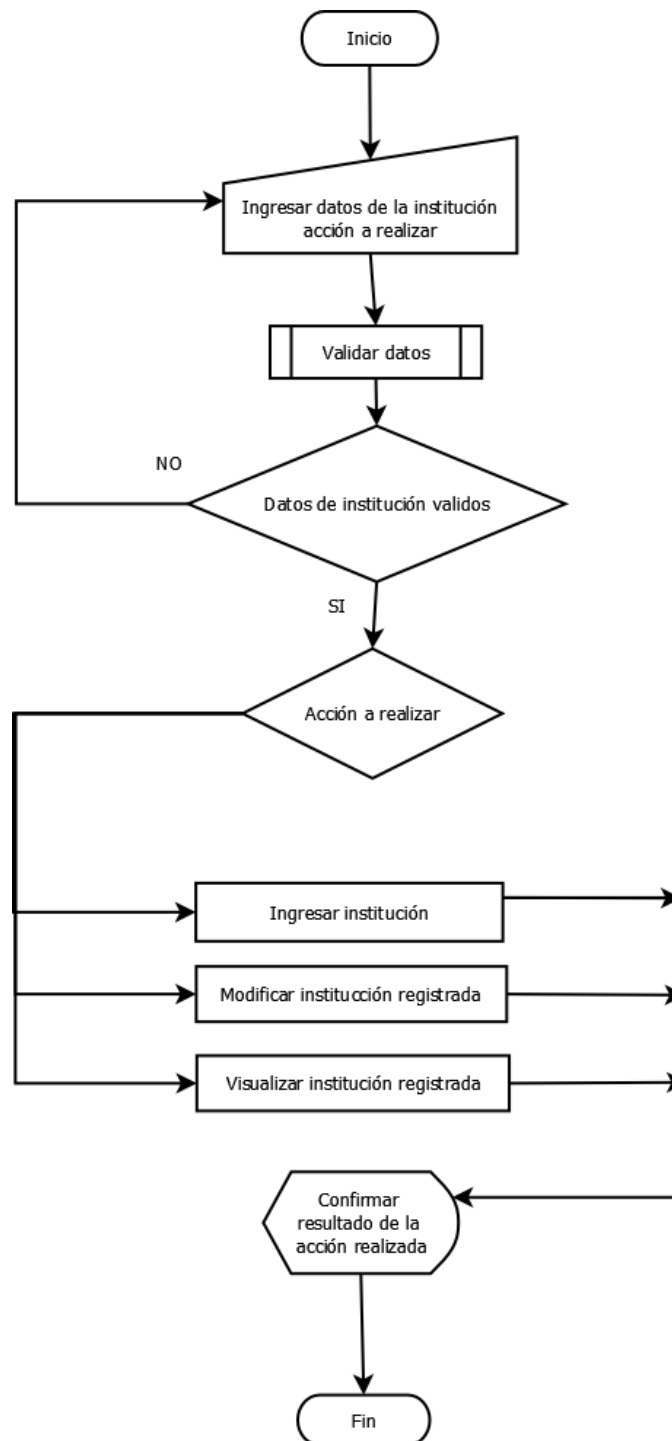


Requerimiento involucrado: 5.1,5.2,5.3,5.4,5.5,5.6,5.7 y 10.1

N° de proceso: 02

Nombre del proceso: Gestión de institución

Usuario: Psicólogo, Administrador del Sistema.

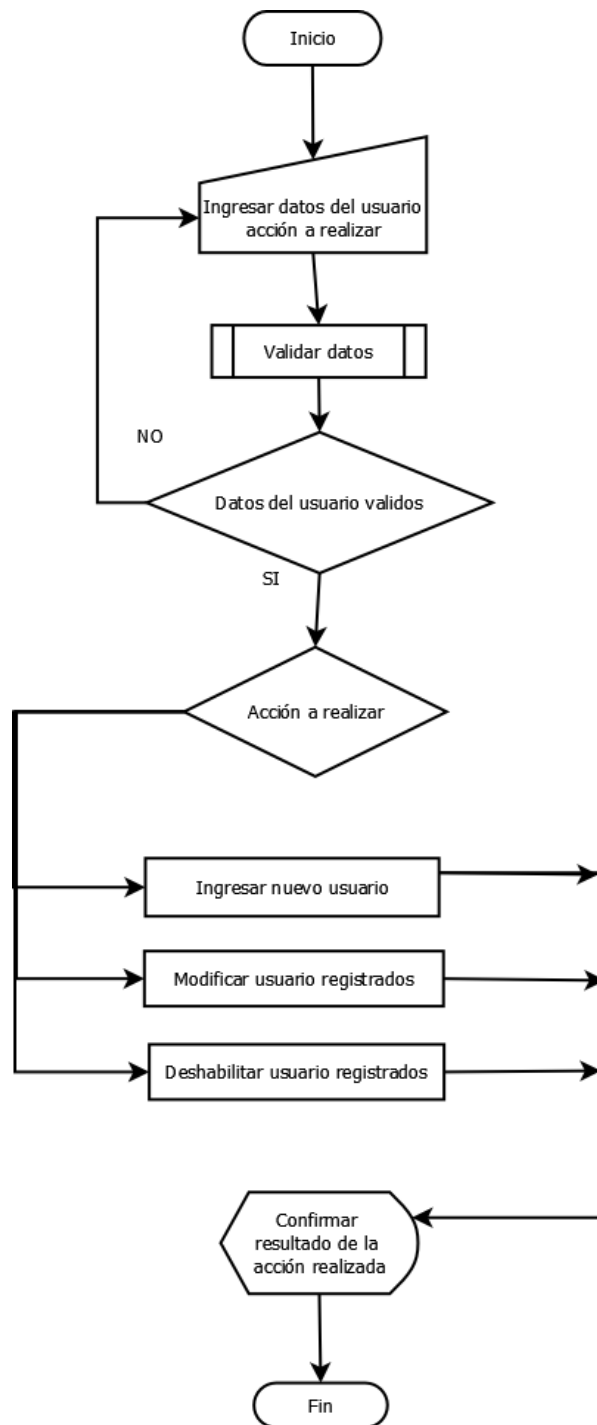


Requerimiento involucrado: 1.1, 1.2 y 1.3

N° de proceso: 03

Nombre del proceso: Gestión de usuarios

Usuario: Administrador del Sistema.

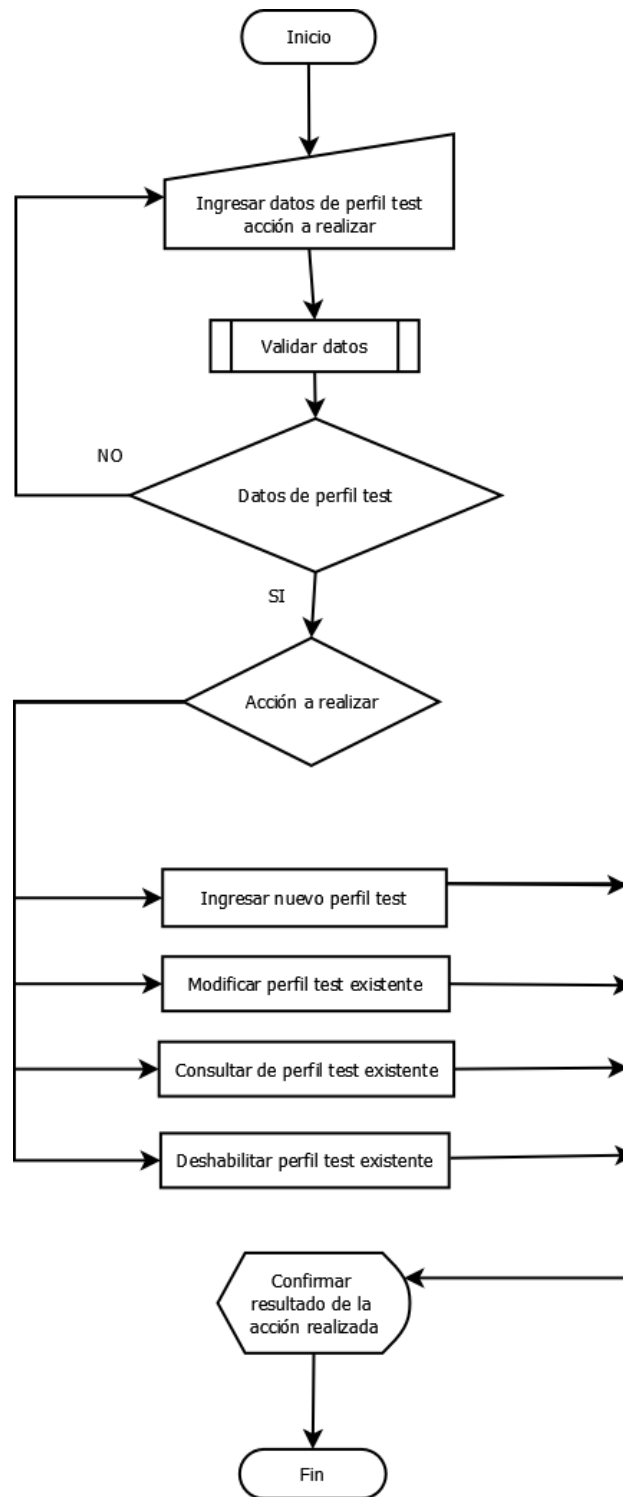


Requerimiento involucrado: 6.1,6.2 y 6.3

N° de proceso: 04

Nombre del proceso: Gestión de perfil test

Usuario: Psicólogo, Administrador del Sistema.

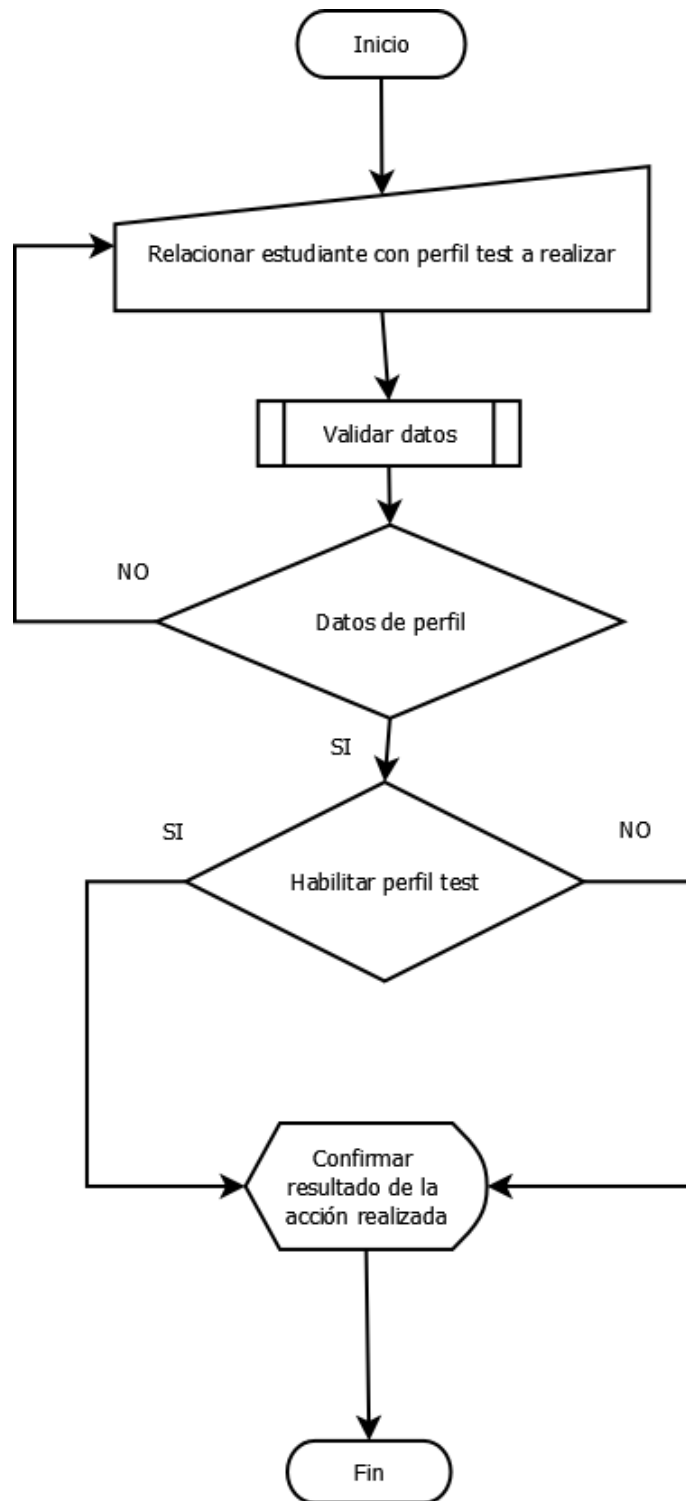


Requerimiento involucrado: 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4

N° de proceso: 05

Nombre del proceso: Habilitación de test

Usuario: Psicólogo, Administrador del Sistema.

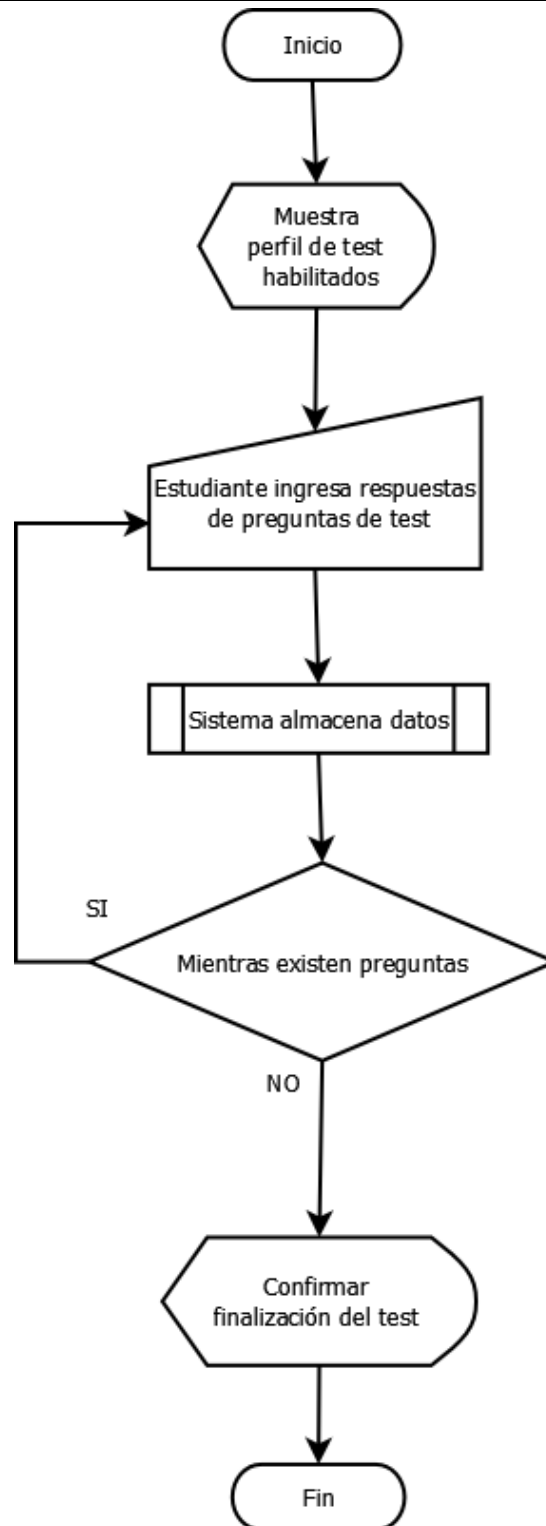


Requerimiento involucrado: 3.1

N° de proceso: 06

Nombre del proceso: Realizar evaluación

Usuario: Estudiante

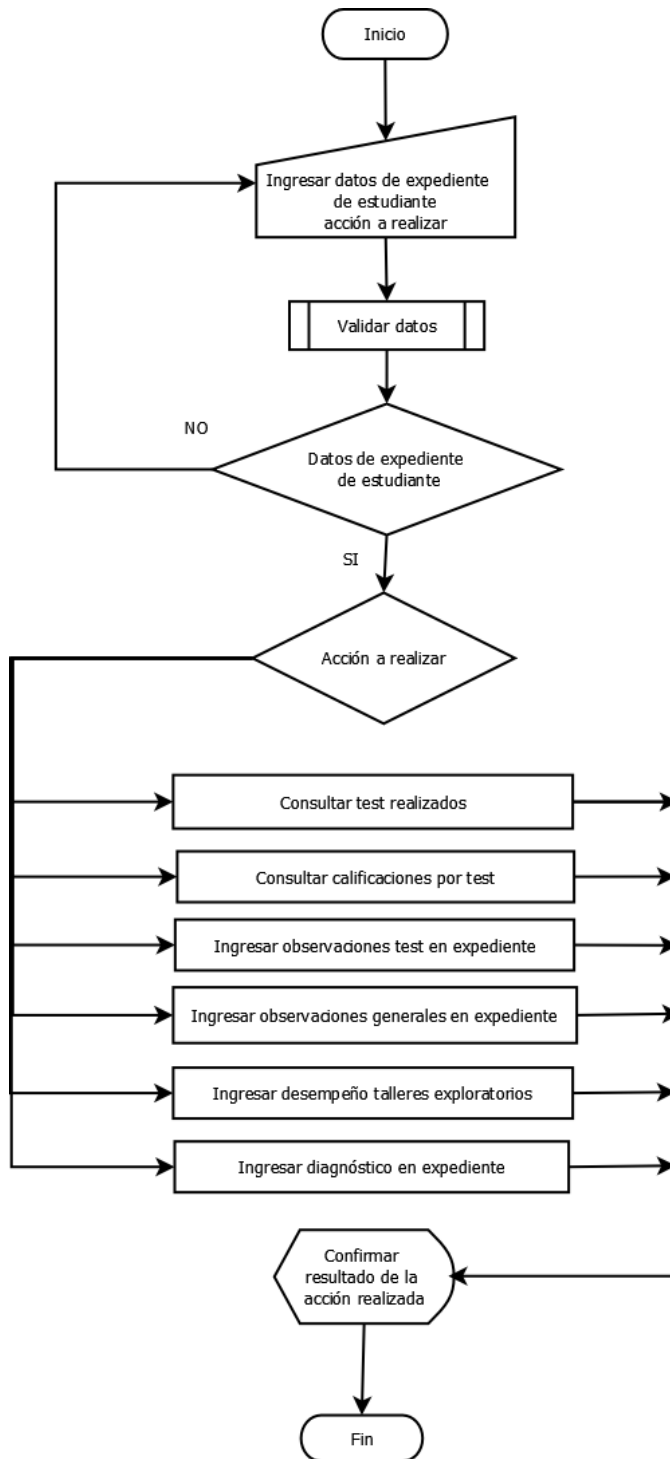


Requerimiento involucrado: 3.2 y 3.3

N° de proceso: 07

Nombre del proceso: Gestión expediente, ingreso de observaciones

Usuario: Psicólogo

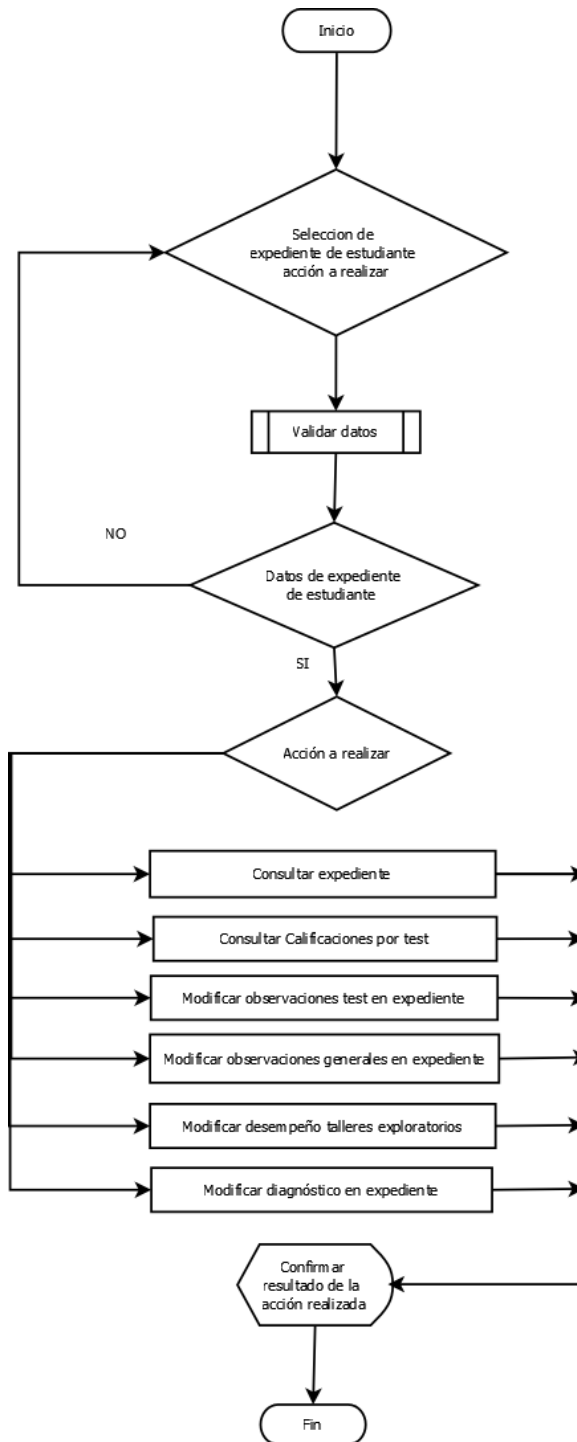


Requerimiento involucrado: 4.1,4.2,4.3, 4.4 y 4.9

N° de proceso: 08

Nombre del proceso: Gestión expediente, modificación de observaciones

Usuario: Psicólogo

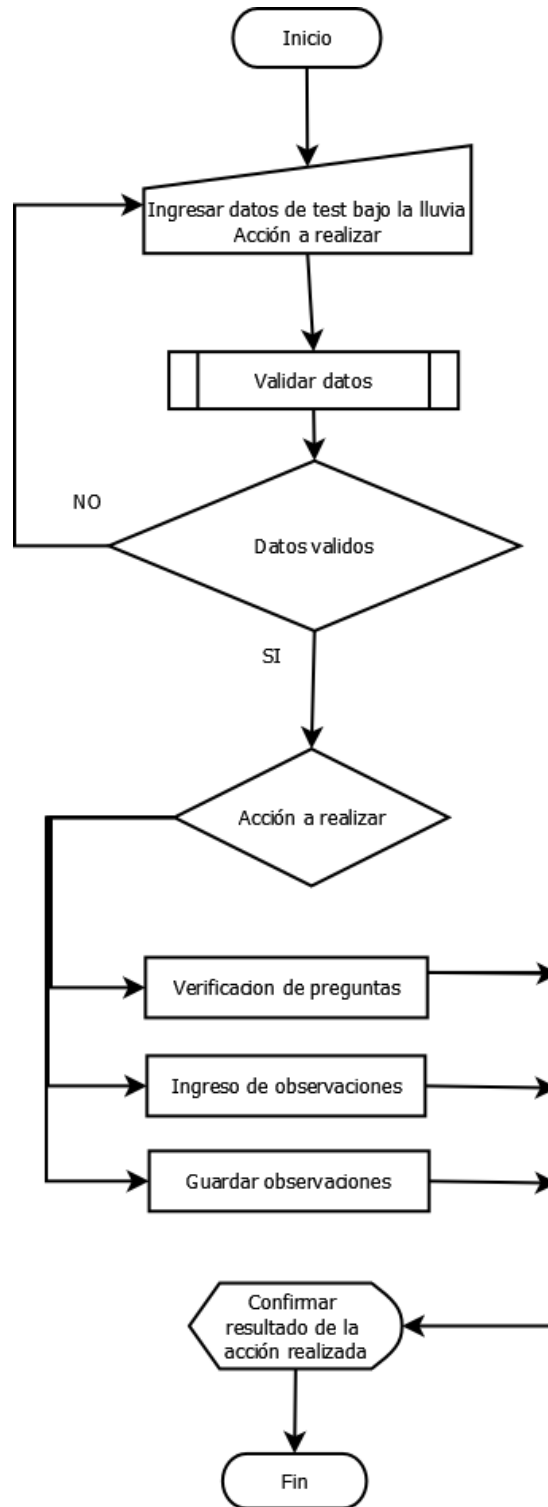


Requerimiento involucrado: 4.5,4.6,4.7,4.8 y 4.9

N° de proceso: 09

Nombre del proceso: Ingreso de test "Bajo la lluvia"

Usuario: Psicólogo, Administrador del Sistema

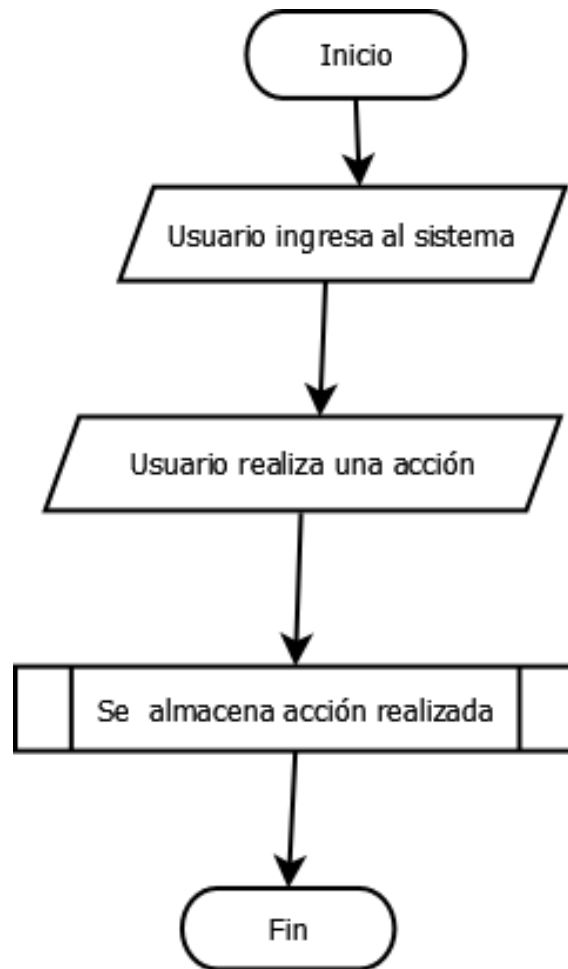


Requerimiento involucrado: 3.4

N° de proceso: 10

Nombre del proceso: Bitácora

Usuario: Sistema de orientación vocacional SIOV

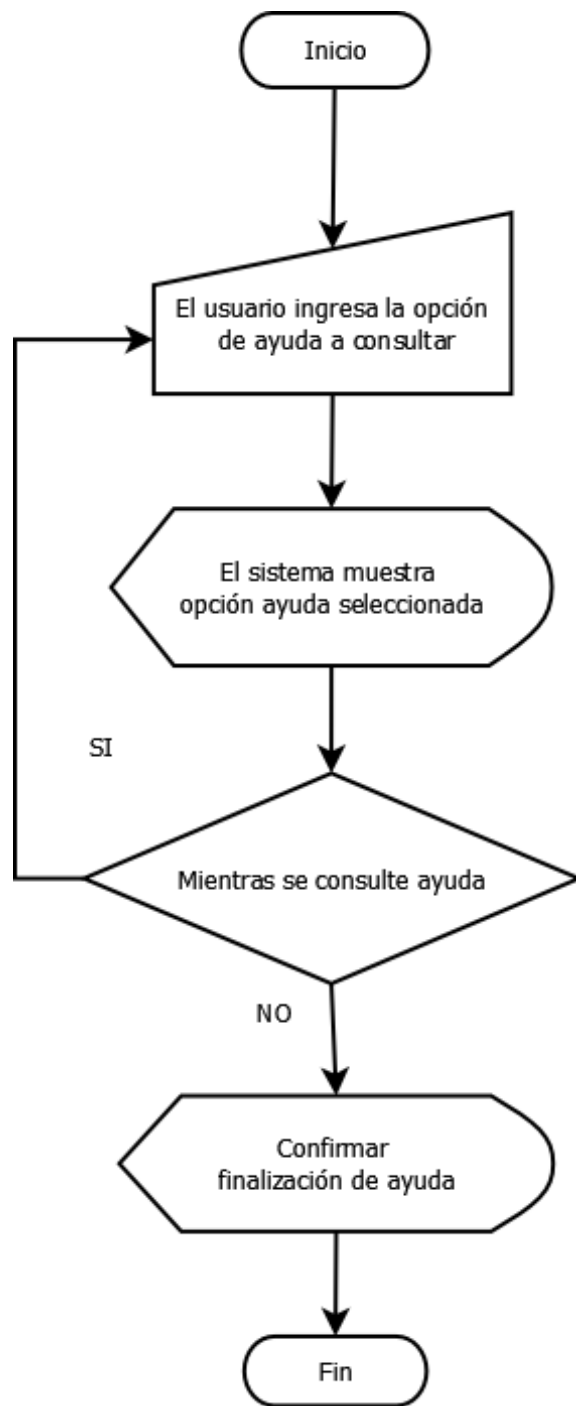


Requerimiento involucrado: 9.1,9.2,9.3,9.4 y 9.5

N° de proceso: 11

Nombre del proceso: Consulta ayuda

Usuario: Psicólogo, Administrador del Sistema, estudiante, académico.



Requerimiento involucrado: 7.1

9.7 Diseño de seguridad.

La seguridad es fundamental durante el desarrollo de software, por lo cual se han tomado en cuenta tanto aspectos físicos como lógicos, que nos permiten garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información que se manejará en el sistema SIOV.

9.7.1 Seguridad lógica.

Seguridad para crear contraseña:

Para evitar que los usuarios digiten contraseñas fáciles de descubrir, el sistema verificará que las contraseñas ingresadas por los usuarios mantengan un estándar que deberán seguir el siguiente lineamiento: las contraseñas deberán poseer una longitud mínima de 6 caracteres y un máximo de 12.

Seguridad al crear usuarios:

La creación de usuario se puede realizar de la siguiente forma: El administrador crea el usuario con un nombre y una clave genérica.

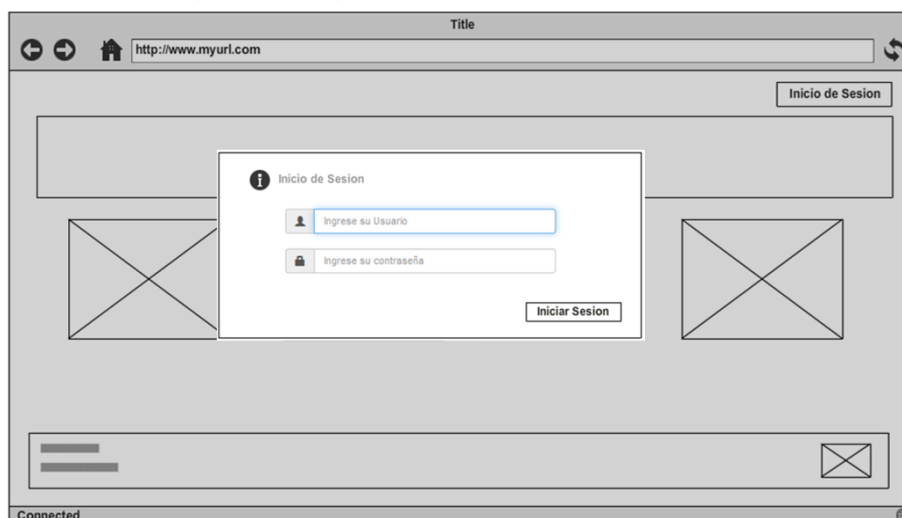
Primer inicio de sesión.

1. Al ingresar por primera vez, el sistema solicitará al usuario que cambie su contraseña.
2. Como segundo paso, el sistema solicitará que se ingrese la respuesta a la pregunta de seguridad, para recuperar la contraseña en caso de olvido.
3. Luego el sistema solicitará el cambio de pregunta y respuesta de seguridad.

Seguridad de acceso al sistema.

El acceso de usuarios se hará por medio de la interfaz mostrada en la figura 17; si un usuario ya se encuentra logueado, no podrá iniciar otra sesión; le mostrará mensaje de que ya se encuentra activa una sesión. También si el usuario no tiene actividad por 5 minutos, el sistema cerrará automáticamente la sesión.

Figura 17. Seguridad de acceso al sistema.



El sistema soportará diferentes perfiles de usuario, limitando la vista de cada uno de ellos; es decir, cada usuario solo podrá ver aquello a lo que necesita acceder. Entre los perfiles de usuario están:

Tabla 30. Perfiles de usuario.

Perfiles de usuario	Descripción de funciones
Psicólogo administrador del proceso orientación vocacional.	Este será el encargado de administrar el proceso de orientación vocacional.
Psicólogo de apoyo.	Este será el encargado de calificar pruebas psicológicas.
Instructor.	Este será el encargado del ingreso de las observaciones de estudiantes que desarrollaron sus talleres exploratorios.
Académico.	Este tendrá acceso únicamente a reportes del sistema.

9.7.2 Seguridad física.

Las medidas a tomar para la seguridad física son las siguientes:

- Ψ El servidor donde esté alojado el sistema informático para la gestión de servicios de emergencia deberá ser manipulado únicamente por el personal responsable del manejo de servidores.
- Ψ El acceso al servidor debe mantenerse fuera del alcance de las personas no autorizadas, tanto lógica como físicamente. En el aspecto lógico, el administrador de servidor es la persona encargada de sus configuraciones. Y respecto al aspecto físico, es necesario que el área en la que se encuentra el servidor tenga un acceso restringido a personas ajenas al sistema.

Otras medidas de seguridad:

- Ψ Capacitar al personal para el uso adecuado de computadoras y del sistema informático.
- Ψ Hacer copias de seguridad de forma frecuente, idealmente guardarles en un lugar diferente, de tal manera que se disponga de respaldos que estén fuera de la localidad del incidente (caso de inundaciones, incendios, terremotos u otro).
- Ψ Cada usuario es responsable de lo que haga en su sesión, por lo que no debe divulgar su contraseña con otras personas.
- Ψ Cualquier otra normativa contemplada en las Políticas de Seguridad de la institución donde se implemente el sistema.

Recuperación de los datos.

Para llevar a cabo una recuperación de los datos, deben realizarse respaldos de la base de datos por lo menos una vez a la semana en tiempo “normal” y al menos una vez diaria en época de emergencia. Las copias de respaldo deberán realizarse en un medio recuperable, y deben ser etiquetadas con la fecha de creación del respaldo y alguna leyenda alusiva al respaldo de la base de datos. Para mayor seguridad, pueden ser creados dos respaldos con la misma fecha con el propósito de tener un plan alternativo en caso de que uno de los respaldos no funcione. Únicamente el administrador del sistema y el administrador de bases de datos tendrán acceso a los *backups* de la información.

9.8 Diseño de pruebas.

En todo desarrollo de software surge un aspecto crucial que es el control de calidad del mismo, por lo que es necesaria la realización de pruebas, siendo estas las que permiten validar y verificar el software, pues en la realización del software se efectúa una serie de actividades propensas a incorporar errores debido a la amplitud de factores que pueden provocar fallas, registro de datos erróneos o presentación de información que no es la esperada. Por ello surge la necesidad del diseño de pruebas que nos ayuden a descubrir todas aquellas fallas generadas asegurando una calidad del producto por entregar.

Para el diseño de las pruebas, se ha seleccionado el tipo de pruebas de la caja negra, la cual pretenden demostrar que:

- Ψ Las funciones del software son operativas.
- Ψ Las entradas se aceptan de forma correcta.
- Ψ Se produce una salida correcta.
- Ψ La integridad de la información externa se mantiene.

Dentro de las pruebas de caja negra se pretende encontrar estos tipos de errores:

- Ψ Funciones incorrectas o ausentes.
- Ψ Errores en la interfaz.
- Ψ Errores en estructuras de datos o en accesos a la bases de datos.
- Ψ Errores de rendimiento.
- Ψ Errores de inicialización y de terminación.

Se realizarán los siguientes tipos de pruebas de caja negra:

- Ψ Pruebas de funcionalidad.
- Ψ Pruebas de interfaz de usuario.
- Ψ Pruebas de base de datos.
- Ψ Pruebas de rendimiento.
- Ψ Pruebas de volumen.
- Ψ Pruebas de carga.
- Ψ Pruebas de seguridad y acceso.

Se realizó una lista para identificar aquellos elementos (requerimientos) que han sido establecidos como objetivos de las pruebas para ser sometidos a estas, entre las cuales podemos mencionar:

- Ψ Administración de usuarios.
- Ψ Realizaciones de test.
- Ψ Manejo de expediente.
- Ψ Realización de diagnósticos.
- Ψ Generación de reportes.

Tipos de prueba.

Ψ Pruebas de funcionalidad.

Objetivos:	Asegurar la funcionabilidad requerida, incluyendo la navegación, entrada de datos, su procesamiento y su recuperación.
Acción:	Ejecución de cada caso de uso ³⁹ ingresando datos válidos y no válidos.
Resultados esperados:	Se ingresan los datos válidos y se obtiene la realización satisfactoria de cada caso de uso. Al ingresar datos no válidos, el sistema tendrá que mostrar mensajes de error o advertencia según sea el caso. Acatamiento de la secuencia de la lógica del proceso, verificando la existencia de los elementos previos a cada acción.
Criterio de finalización:	Realización de cada caso de uso.
Consideraciones especiales:	Ninguna.
Requerimientos:	1 – 14.

Ψ Pruebas de interfaz de usuario.

Objetivos:	Verificar la navegación entre las pantallas, correcto funcionamiento de cada uno de los métodos de acceso (tabulador, movimientos de ratón y teclas de navegación), la presentación de los objetos y características de las pantallas como los menús, su tamaño, posición, y estado.
Acción:	Navegación por cada pantalla de la aplicación.
Resultados esperados:	Navegación fácil por cada una de las pantallas de la aplicación y el cumplimiento de los objetivos planteados en esta prueba.
Criterio de finalización:	Cada pantalla es consistente con los requerimientos de diseño y el cumplimiento de proceso del negocio.
Consideraciones especiales:	Estas pruebas se centrarán especialmente en verificar que todas las funciones, requisitos y datos manejados se reflejan apropiadamente en la interfaz.
Requerimientos:	1 – 7, 9 y 10.

Ψ Pruebas de base de datos.

Objetivos:	Comprobación del acceso a la base de datos y las consultas realizadas sus respuestas sean sin pérdida o corrupción de datos.
Acción:	Invocación de los métodos que permiten el acceso a la base de datos e ingresar a la base datos válidos, así como también datos no validos observando el comportamiento de esta
Resultados esperados:	Correcto funcionamiento de cada uno de los métodos de acceso como el cumplimiento de ingreso de solo datos validos a la base.
Criterio de finalización:	Realización de cada método de acceso y la integridad en la base.
Consideraciones especiales:	Esta prueba se realizará en un equipo que simulará ser un servidor.
Requerimientos:	1 – 6, 8, 11 y 12.

³⁹ Ver documento en CD-ROM: /Diagramas/Casos de uso – SIOV.doc.

Ψ Pruebas de rendimiento.

Objetivos:	Medir el rendimiento de la aplicación con poca cantidad de procesamiento, con cantidad media y con alta cantidad de procesamiento.
Acción:	Se realizará la prueba de rendimiento con la cantidad de procesamiento con el acceso de diferentes números de usuario.
Resultados esperados:	El correcto funcionamiento de la aplicación con los diferentes niveles de carga de trabajo.
Criterio de finalización:	Prueba con las diferentes cargas de procesamiento.
Consideraciones especiales:	La máxima cantidad de procesamiento dependerá de la cantidad máxima de usuarios disponibles en la pruebas.
Requerimientos:	1 – 14.

Ψ Pruebas de carga.

Objetivos:	Medir la velocidad de respuesta frente a las peticiones de usuario y la cantidad de trabajo que se realiza en el sistema.
Acción:	Se realizará la prueba con el acceso de diferentes números de usuario y las peticiones que estos realicen.
Resultados esperados:	El correcto funcionamiento de la aplicación con los diferentes números de peticiones por usuario y el número de los mismos.
Criterio de finalización:	Prueba con las diferentes cargas de trabajo.
Consideraciones especiales:	La máxima cantidad de trabajo para esta prueba dependerá de la cantidad máxima de usuarios disponibles en la pruebas.
Requerimientos:	1 – 14.

Ψ Pruebas de volumen.

Objetivos:	Verificar el correcto comportamiento de la aplicación al realizar transacciones de carga de datos baja, media y alta.
Acción:	Similar situaciones donde se realicen peticiones extremas de petición como: Gran cantidad de peticiones con gran cantidad de datos cada una. Una petición con gran cantidad de datos. Gran cantidad de peticiones con una cantidad de datos baja cada una.
Resultados esperados:	Estabilidad de la aplicación frente a cada una de las peticiones realizadas.
Criterio de finalización:	Prueba de cada una de las peticiones mencionadas.
Consideraciones especiales:	Ninguna
Requerimientos:	1 – 14.

Ψ Pruebas de seguridad y acceso.

Objetivos:	Comprobar los niveles de acceso de los usuarios dependiendo del rol asignado y la comprobación a nivel de sistema que los usuarios que ingresen sean aquellos con los permisos adecuados
Acción:	<p>A nivel de aplicación:</p> <p>Identificar los niveles de acceso de los usuarios. Verificar el cumplimiento de los niveles de acceso asignado al usuario. Realizar modificaciones de cada usuario y verificar el cumplimiento de aprobación o denegación de las acciones.</p> <p>A nivel de sistema:</p> <p>Se probará que la aplicación autentifique al usuario basándose en las sesiones del mismo.</p>
Resultados esperados:	Correcto funcionamiento en los niveles y tipos de acceso de los usuarios a nivel de aplicación y del sistema.
Criterio de finalización:	Los datos que serán visibles a cada usuario dependerá del rol asignado y que este acceda correctamente a ellos.
Consideraciones especiales:	Solo se probarán con los roles previamente configurados.
Requerimientos:	6 y 8.

9.9 Diseño de videojuego.

El modulo del videojuego de SIOV se construye con la idea de aprovechar esa capacidad con la que cuentan los videojuegos de transportar a los jugadores a un estado de inmersión, al transmitir una serie de reglas implícitas y explícitas al tratar de terminar un videojuego. Por lo que la idea que se pretende implantar en la mente de los jugadores (en nuestro caso, los estudiantes) es la de poder realizar un test psicológico (test PMA) sin la presión o tensión que les puede generar al realizarlo de manera normal.

El videojuego será del tipo plataforma, ya que este tipo lleva al jugador a un mundo virtual, donde un personaje protagonista es controlado por el jugador; tiene que mejorar sus habilidades, ganar experiencia, ítems u otras características a medida que interactúa con el entorno y otros personajes a lo largo de una historia.

El videojuego realizado es un prototipo creado de esta forma para conocer el nivel de aceptación por parte de los estudiantes y en un futuro establecer un proyecto de conjuntos completos de test basado en el prototipo actual.

Para el desarrollo del prototipo se utilizó la herramienta Unity la cual es un motor de videojuego multiplataforma de desarrollo flexible para crear juegos y experiencias interactivos 3D y 2D. Es un ecosistema completo para todo aquel que busque desarrollar videojuegos de toda índole.

9.9.1 Objetivos del videojuego

Objetivo general.

- Ψ Construir un prototipo con las características básicas de un videojuego plataforma 2D, basado en el test PMA.

Objetivos específicos.

- Ψ Crear un prototipo funcional y jugable del videojuego.
- Ψ Diseñar el factor V del test PMA de manera completa.

9.9.2 Alcances.

- Ψ Diseñar y construir un prototipo de videojuego SIOV, basándonos en el test PMA, la sección V (Fluidez verbal); deberá de ser sencillo para poder obtener información por parte de los estudiantes (jugadores).

9.9.3 Limitaciones.

Debido al tiempo con el que se contó para el desarrollo del videojuego, se planteó a nivel de prototipo, realizando solo el primer nivel del videojuego basado en el factor V del test PMA.

9.9.4 Definiciones básicas sobre videojuegos.

¿Qué es un videojuego Plataforma 2D?

Los videojuegos de plataformas en 2D se caracterizan por usar scroll horizontal de la pantalla como por ejemplo: Super Mario Bros o Sonic the Hedgehog, o scroll en vertical como por ejemplo: Bubble Bobble y Donkey Kong. Es el estilo de plataformas más clásico y es el más característico de las videoconsolas de 8 bits y 16 bits.

Un videojuego está compuesto por distintos elementos; entre los más relevantes que podemos encontrar están:

- Ψ Protagonista: Corresponde al personaje controlado por el jugador.
- Ψ Personajes: Corresponde a los personajes que no están bajo el control directo del jugador; su comportamiento se encuentra, por lo general, prescrito y automático, y depende de las acciones que realiza el protagonista.
- Ψ Ítem: Corresponde a elementos que pueden ser coleccionados y/o ser utilizados para lograr algún fin durante el juego.
- Ψ Decorativo: Corresponde a elementos gráficos que tienen la función de decorar el mundo virtual mejorando la percepción del entorno de la historia.
- Ψ Escenario: Los distintos escenarios conforman el mundo virtual completo donde el protagonista puede desplazarse.
- Ψ Motor de juego: Hace referencia a una serie de rutinas de programación que permiten el diseño, la creación y la representación de un videojuego.
- Ψ Gameplay: Propiedades que hacen que la experiencia del jugador dentro del juego sea entretenida y divertida.

Características en el prototipo de videojuego de SIOV.

A continuación se nombran las características generales con las que cuenta el prototipo de videojuego SIOV desarrollado con Unity:

- Ψ Visualmente el videojuego presenta al usuario un mundo virtual compuesto por diferentes escenarios, donde nuestro protagonista puede desplazarse hasta cierto punto libremente. En este mundo, puede encontrarse con diferentes ítems y decorativos.
- Ψ El protagonista recibirá indicaciones de diferentes personajes, con las cuales podrá encontrar pistas, acertijos, o información que será útil para poder avanzar a través del mundo.
- Ψ El protagonista interactúa con otros elementos del escenario para:
 - ✓ Obtener información.
 - ✓ Recolectar ítems.
 - ✓ Resolver acertijos.
 - ✓ Pasar niveles.
 - ✓ Ganar experiencia.

En la tabla 31 se muestra las posibilidades de interacción que tiene el protagonista cuando interactúa con los distintos elementos del juego:

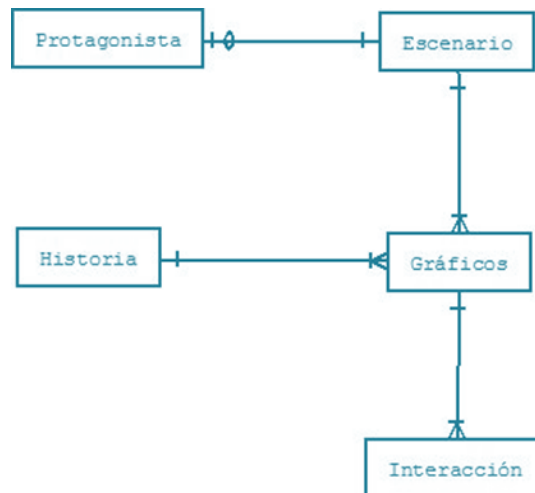
Tabla 31. Interacciones disponibles para los distintos elementos.

Interacción	Ítem	Decorativo	Personaje
Obtener información.			X
Recolectar ítems.		X	
Resolver acertijos.	X		
Ganar experiencia.	X		X

En la figura 18 se describe la forma en que se relacionan los componentes y la cardinalidad de estas relaciones:

- Ψ Un protagonista está en un escenario, y en un escenario hay cero o un protagonista: esto se debe a que el juego es de uso individual.
- Ψ Un escenario tiene de uno a muchos gráficos, y un gráfico pertenece solo a un escenario.
- Ψ Una misión puede ser representada por uno o muchos gráficos y un gráfico tiene solo una misión
- Ψ Un gráfico tiene de una a muchas interacciones, y una interacción pertenece solo a un gráfico.

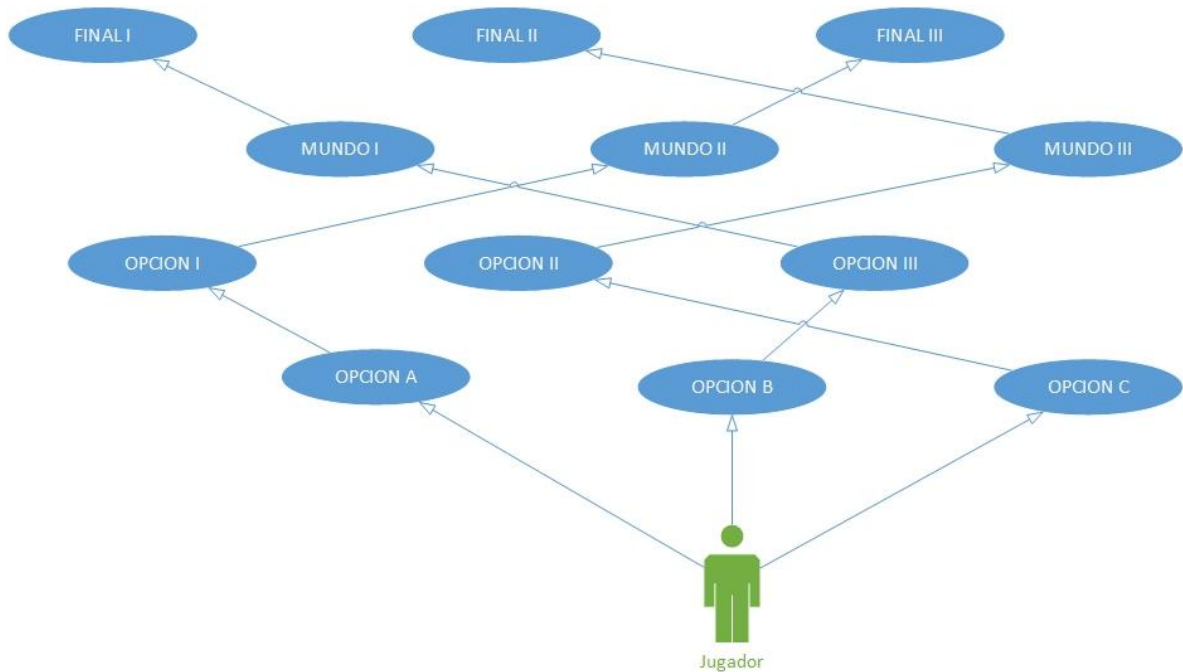
Figura 18. Relación de Componentes Videojuego



9.9.5 Gameplay o Jugabilidad.

El gameplay o jugabilidad es un término utilizado en el área de los videojuegos para describir en el diseño del videojuego las experiencias e iteraciones que tendrá el jugador durante el videojuego. En nuestro caso, el gameplay del juego consistirá en selecciones; se tendrán un número de opciones, y el jugador elegirá una de estas. Cada opción que elija afectará la historia del juego de manera distinta, como se muestra en la imagen 42.

Figura 19. Gameplay del videojuego.



9.9.6 Construcción de un prototipo.

Requerimientos básicos.

El módulo del videojuego dentro del sistema de orientación vocacional SIOV, por ser un prototipo y un plus del sistema, está abierto a cualquier historia, personificación, secuencias, etc. Sin embargo, como parte del objetivo que se espera lograr con este módulo, a continuación se listan los requerimientos básicos que debe cumplir el mismo:

- 1) Utilizar lenguaje natural para el planteamiento y solución de los retos.
- 2) El jugador deberá responder a preguntas que forman parte del test psicológico PMA a modo de juego. No debe plantearse como una actividad académica rutinaria. Se deben utilizar retos en el transcurso del juego.
- 3) El modo de juego consistirá en el ambiente en entorno 2D, donde el jugador realiza actividades de acumulación de puntos que será su calificación de test.
- 4) Dentro del entorno del juego, debe estar representado por instrucciones que guíen al jugador a realizar algún reto, mostrándose texto explicativo, las herramientas disponibles, pistas, etc.
- 5) Cada escenario debe estar asociado a un reto; cada reto estará asociado a un factor de estudio (Factor V del test PMA) y a una recompensa.

- 6) El videojuego se controlará con el teclado.
- 7) En la pantalla principal del juego debe mostrar opciones de menús.

De esta manera se indican los requerimientos básicos primordiales que deberán tomarse en cuenta en las primeras versiones del videojuego. A medida que se vaya refinando el producto, se irán incorporando más funcionalidades y escenarios.

Tabla 32. Plantilla Técnica.

Plantilla técnica	
<i>Generalidades</i>	
Objetivo del juego	El objetivo del juego es responder a las preguntas del factor V del test PMA.
Número de jugadores	Un jugador.
<i>Componente de evaluación</i>	
Nombre de la temática	Selección de respuesta.
Propósito	Evaluación.
Objetivos instruccionales	<p>Ψ Conocer la capacidad del estudiante para comprender y expresar ideas con palabras.</p> <p>Ψ Asociar palabras por similitud de significado.</p>
Conceptos básicos de la temática	Asociación de palabras.

Story book

A continuación se muestra el story book⁴⁰ con el que contará nuestro prototipo.

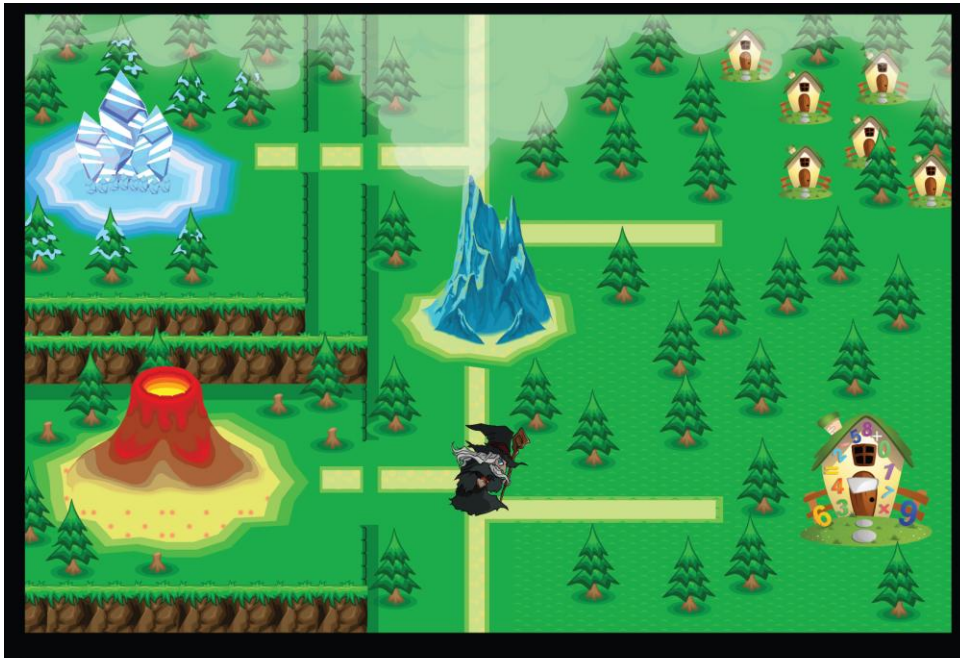
Epílogo.

Un manto de confusión está cubriendo el mundo debido a un poder maligno que ha surgido en los montes del norte. Un poderoso ejército comandado por *Confucio* desea crear un mundo donde las personas no sepan qué hacer con sus vidas. Nadie sabe por qué los 4 reinos han cerrado sus puertas del conocimiento. Cuenta la leyenda que el elegido será aquel que pueda encontrar su verdadero camino y terminará con el poder de *Confucio*; además podrá hacer que las personas sean libres de elegir qué hacer con sus vidas, ¿Podrá el elegido encontrar su propio camino? Solo tú puedes responder esa pregunta, y recuerda que: “Fortes fortuna adjuvat”⁴¹.

⁴⁰ Para nosotros serán las imágenes que narran nuestra historia en el videojuego y las necesitamos para poder ir creando la historia.

⁴¹ La audacia ayuda a la suerte.

Figura 20. Story Book I.



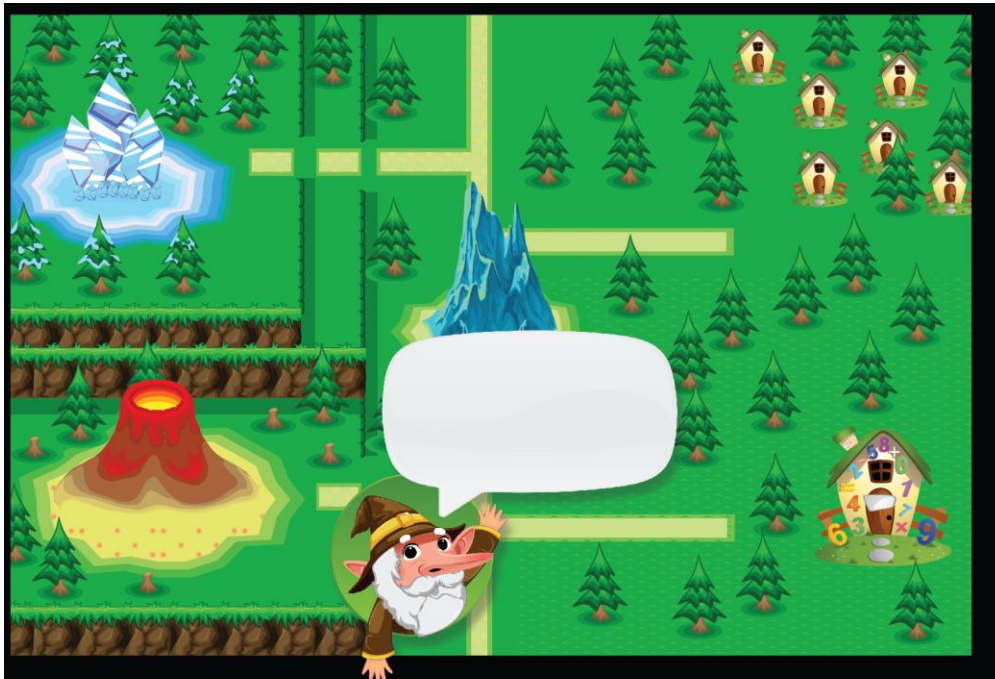
Un manto de confusión está cubriendo el mundo debido a un poder maligno que ha surgido en los montes del norte, un poderoso ejército comandado por Confucio desea crear un mundo donde las personas no sepan qué hacer con sus vidas, nadie sabe por qué los 5 reinos han cerrado sus puertas del conocimiento

Figura 21. Story Book II.



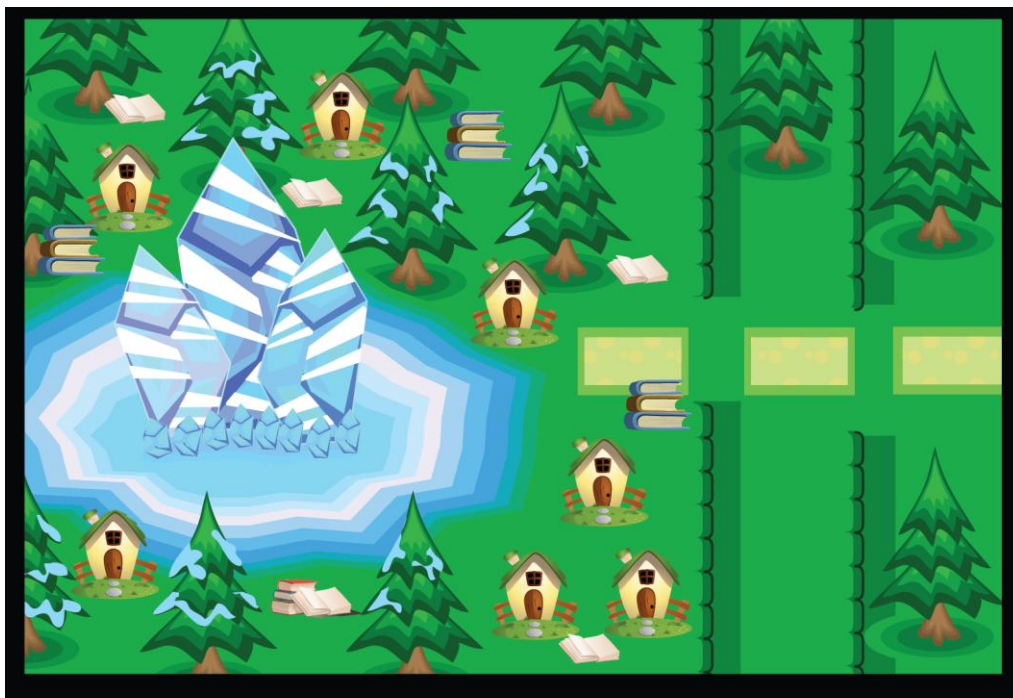
Cuenta la leyenda que el elegido será aquel que pueda encontrar su verdadero camino y terminará con el poder de Confucio, además podrá hacer que las personas sean libres de elegir qué hacer con sus vidas, ¿Podrá el elegido encontrar su propio camino? Solo tú puedes responder esa pregunta, y recuerda que: "Fortes fortuna adjuvat".

Figura 22. Story Book III.



El personaje principal empieza en su casa, su abuelo el anciano del pueblo le dice que debe de ir a los 5 reinos para liberar al mundo de la confusión en la que vive. El Anciano le cuenta la historia de las profesiones sagradas que se encuentran repartidas en los 5 reinos. El anciano recuerda cuando todo el mundo tenía una profesión específica y se ayudaban unos a otros brindando conocimiento para vivir en armonía y paz; ya que debido a que las personas se encontraban confundidas habían surgido varios grupos de personas que solo querían obtener todo por la fuerza sin adquirir ningún conocimiento.

Figura 23. Story Book IV.



factor v reino de las palabras - letrados - grueso igual a gordo (aldea libros tirados, personajes hablan correctamente, usan adivinanzas, etc)

Figura 24. Story Book V.



factor E reino extraterrestre --- extraterrestres figuras raras, gente que cree en extraterrestres

Figura 25. Story Book VI.



factor R mitad bosque letras cuantas palabras a escribir solo son letras, las letras son lo mejor

Figura 26. Story Book VII.



FACTOR N mitad bosq números, cálculos

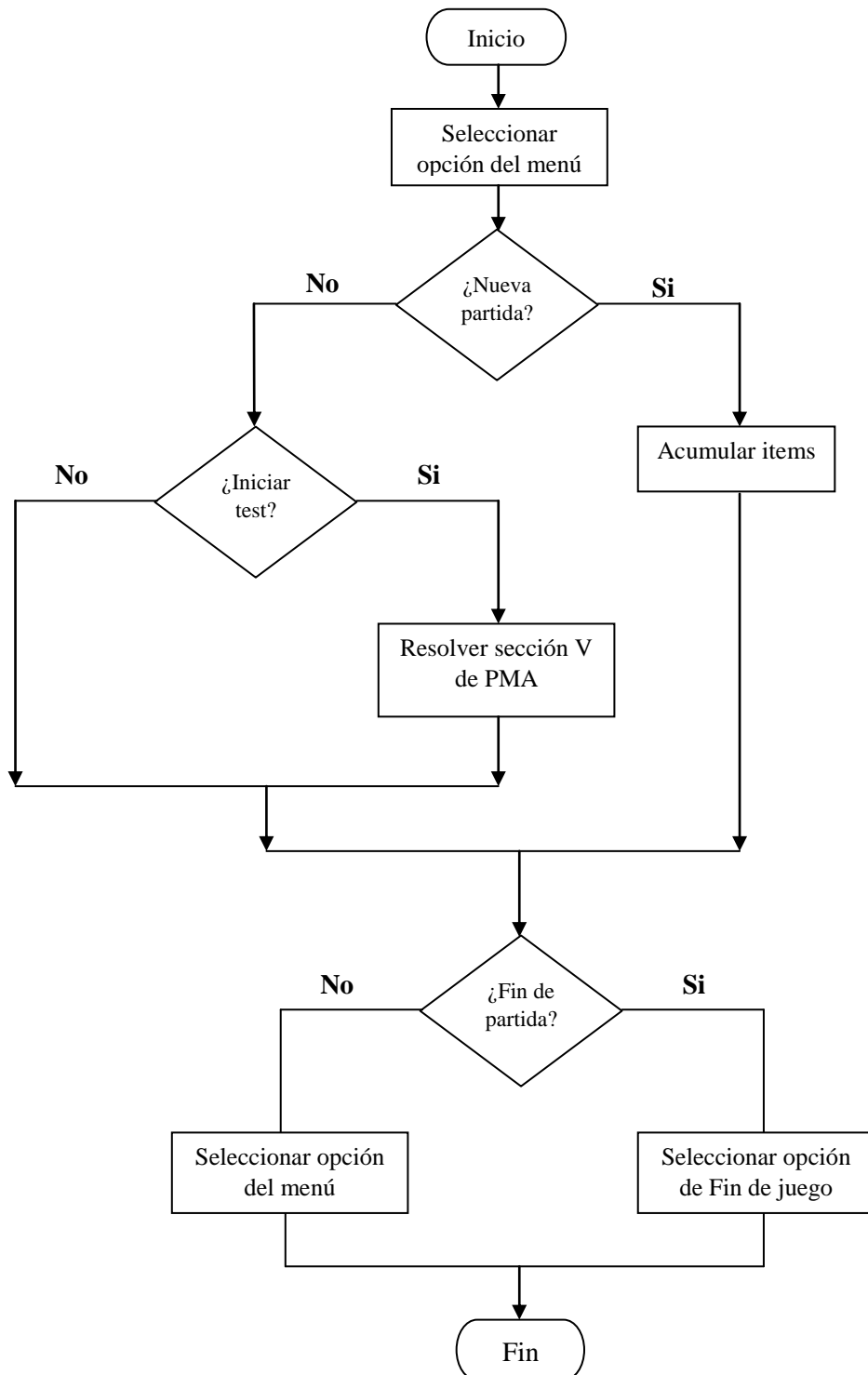
Figura 27. Story Book VIII.



casino---factor F dan una letra para escribir todas las palabras con esa letra son juegos de azar

La siguiente imagen representa el flujo de inicio de interacción entre el jugador y el videojuego SIOV, antes de que intervengan los objetos, retos, partidas y escenario. En este diagrama están representadas las actividades de cargar el perfil y conocer la historia, antes de mostrar la partida del videojuego. Más adelante se muestra el diagrama de flujo del recorrido a seguir por nuestro protagonista de la historia.

Figura 28. Diagrama de flujo del videojuego.



Acto 0.

En éste el personaje deberá ir saltando una serie de bloques para no morir e ir reuniendo en su camino una serie de pergaminos que darán habilidad para ir atravesando los mundos que visitará.

Acto I.

El personaje principal empieza en el reino de las palabras. Su abuelo, el anciano del pueblo, le dice que debe seleccionar una palabra que signifique lo mismo que la que irá mostrándole a medida avance en su camino.

Y así nuestro personaje empieza su aventura.

Figura 29. Story Book III.



Escenario, Protagonista y Personajes.

Para la construcción del primer prototipo, en un principio se definieron el Protagonista, los Personajes, los Ítems y los Decorativos de la historia, además de la base del Escenario.

ESCENARIO: El primer reino se va a centrar en el factor V. Se va a conocer cómo el reino de las palabras va a ser una aldea en medio de un bosque con árboles y ríos alrededor de las casas.

Figura 30. Escenario videojuego SIOV



PROTAGONISTA: Será un adolescente elfo, el cual podrá ser hombre o mujer, dependiendo qué elija a la hora de crear su partida. Este evolucionará a medida avance en el juego y se recolectan diferentes tipos de ítems.

Figura 31. Personaje principal de videojuego SIOV.



PERSONAJES:

Ψ **Abuelo:** Será un anciano quien guiará a nuestro personaje a lo largo de su aventura.

Figura 32. Personaje secundario de videojuego SIOV.



Ψ **Confucio:** Enemigo principal del videojuego que ha sumido al mundo en una confusión infinita.

Figura 33. Personaje secundario de videojuego SIOV.



ITEMS: Libros y pergaminos.

Figura 34. Elementos de videojuego SIOV.



CAPÍTULO IV

CONSTRUCCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

El Colegio Salesiano Santa Cecilia es uno de los colegios privados de gran prestigio a nivel nacional, ya que cuenta con una oferta educativa que va desde parvularia hasta bachillerato, contando con distintas especialidades.

Uno de los retos de la institución es contar con profesionales en psicología, que tengan los conocimientos y recursos necesarios para poder ejercer un proceso de orientación vocacional eficaz que garantice la confianza en el estudiantado y en los padres de familia. Actualmente este proceso inicia desde que los estudiantes ingresan a tercer ciclo. En séptimo y octavo grado solo reciben clases de las diversas especialidades para que ellos sepan de qué trata y descubran cuáles son sus habilidades y aptitudes, pero es en noveno grado cuando comienzan con un proceso que incluye la realización de diferentes exámenes o test psicológicos.

El colegio se ha caracterizado por ser una institución que trata de estar a la vanguardia de la tecnología y de tener todos sus procesos internos automatizados; es, a raíz de esto, que nace la idea de crear SIOV.

El Sistema Informático de Orientación Vocacional (SIOV) viene a agilizar el proceso y la obtención de resultados para dar un mejor servicio a los estudiantes, brindando seguimiento a éste hasta que se gradúe de bachiller del colegio.

A continuación se presentan los diferentes módulos con los que cuenta SIOV.

Tabla 33. Módulos del sistema

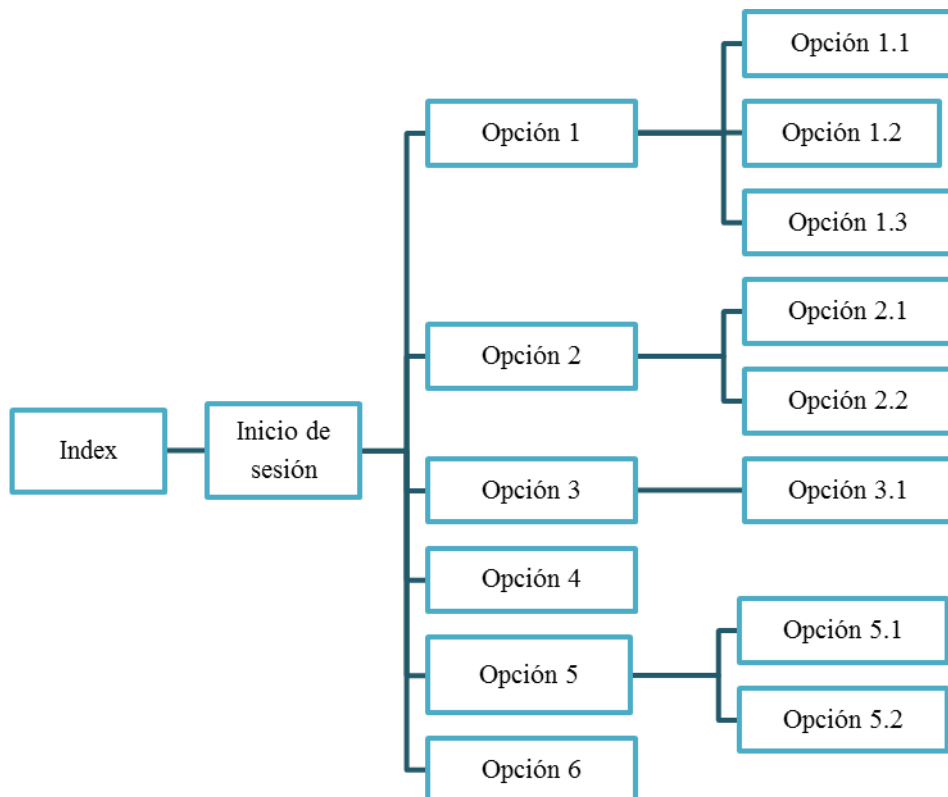
Módulo	Descripción
Catálogos	En este módulo se realiza la creación y modificación de registros de las tablas catálogo como: bitácora, departamento, institución, municipio.
Usuarios	Dentro de este módulo se gestiona la administración de usuarios, es decir: creación, modificación y deshabilitación de los mismos. A cada usuario se le asigna un rol: estudiante, psicólogo administrador, psicólogo apoyo, instructor y académico.
Perfiles	Dentro del módulo se pueden crear nuevos perfiles, modificarlos y deshabilitarlos. También permite la asignación de test o varios test a un perfil en particular.
Expediente	Despliega las opciones que permiten introducir diagnósticos de cada test, observaciones generales, anotaciones de entrevistas y recomendaciones vocacionales de acuerdo con resultados finales del proceso vocacional. Los diagnósticos se realizan de acuerdo con los resultados obtenidos por el estudiante en cada test. El sistema SIOV tiene la funcionalidad de calificar dichos test para luego ser interpretados por el Psicólogo.
Evaluación	Módulo que permite que el estudiante realice los test psicológicos asignados.
Reportes	Todos los reportes relacionados con resultados de test y recomendación final vocacional se realizan a través de este módulo.

10.1 Estructura general del sitio.

El sistema SIOV ha sido estructurado de forma en que sus secciones, funcionalidades y sistema de navegación sean previsible por el usuario. La solución gráfica brindada está acompañada del uso de colores, logotipos, viñetas y otros elementos visuales que no afectan negativamente el comportamiento y generen distracción en quienes lo utilicen.

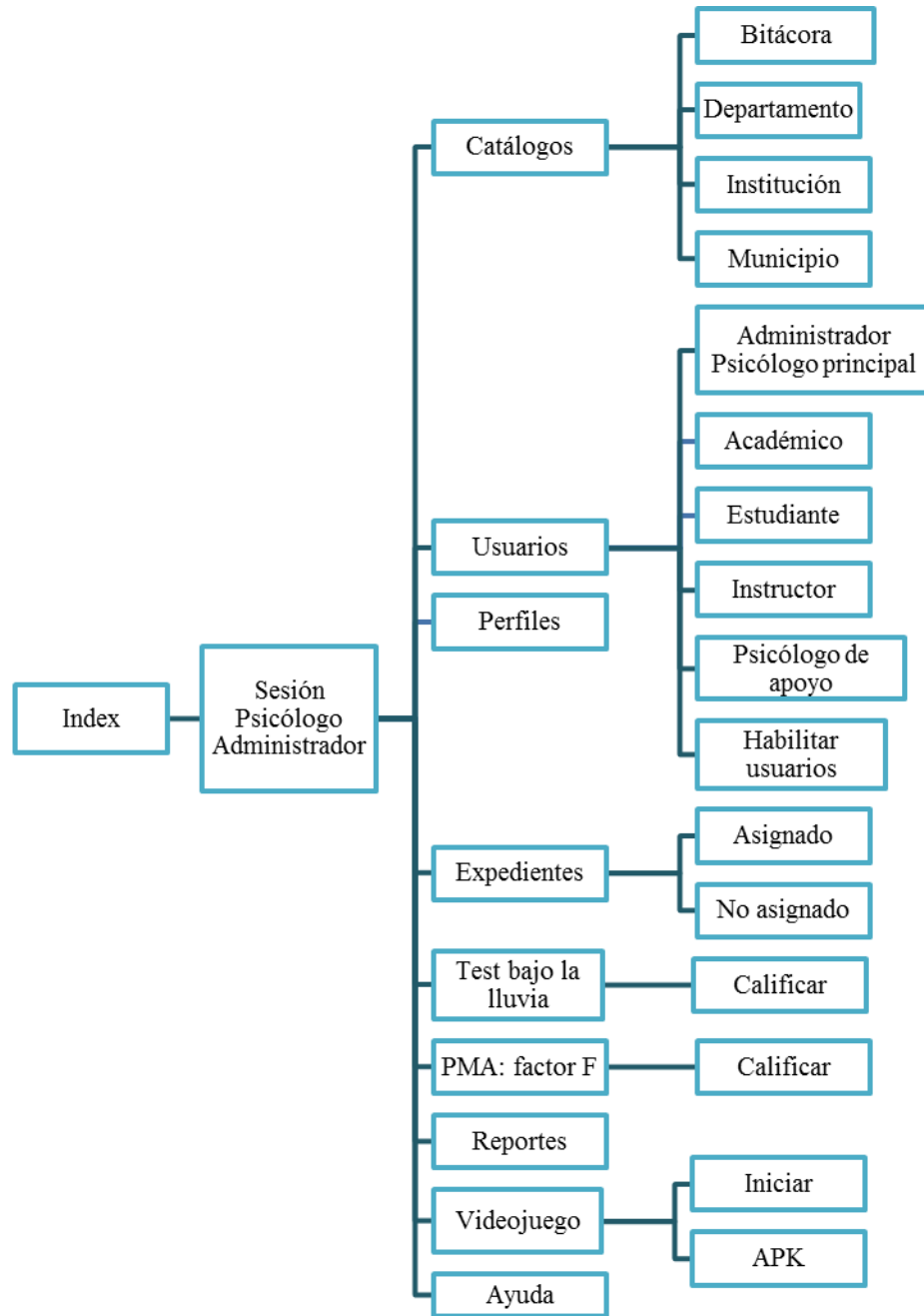
En la siguiente figura, se muestra cómo es la estructura lógica general del sistema SIOV; más adelante se muestran las estructuras funcionales por rol de usuario.

Figura 35. Estructura lógica general del sistema SIOV



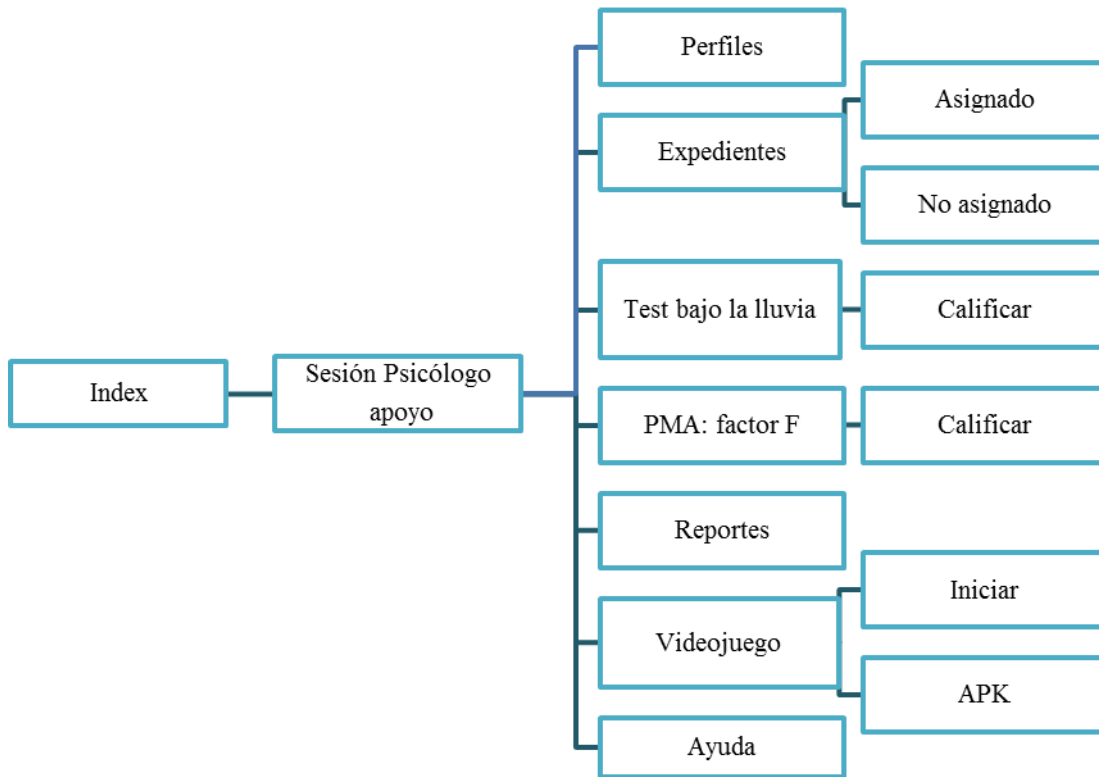
La esquematización de la estructura para el rol de Psicólogo Administrador cuenta con todos los privilegios sobre tablas y la mayoría de las funciones. El contenido es mayor en funcionalidades dentro del menú, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 36. Estructura lógica para el rol Psicólogo Administrador dentro del sistema SIOV.



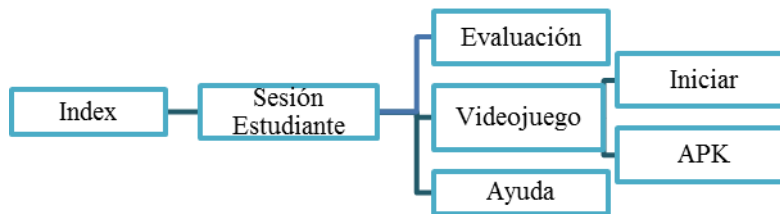
Para el caso del usuario con el rol de Psicólogo de apoyo, posee características similares a las del administrador; sin embargo, no tiene acceso a catálogos. La estructura lógica es la siguiente:

Figura 37. Estructura lógica para el rol Psicólogo apoyo dentro del sistema SIOV



Otro de los roles importantes es el de estudiante, ya que es quien responde todos los test que integran a SIOV. A continuación se muestra las funcionalidades para dicho rol.

Figura 38. Estructura lógica para el rol estudiante dentro del sistema SIOV



Académico es uno de los roles que utilizará al sistema SIOV únicamente para consulta de información. En la figura 39 se muestra las funcionalidades a las cuales tiene acceso.

Figura 39. Estructura lógica para el rol académico dentro del sistema SIOV



El instructor es un rol que alimenta al sistema SIOV con observaciones del desenvolvimiento del estudiante en los talleres exploratorios. El siguiente esquema muestra las funcionalidades a las que puede acceder el mismo.

Figura 40. Estructura lógica para el rol instructor dentro del sistema SIOV



Al inicio de este capítulo se han mostrado las funcionalidades a las que tiene acceso cada usuario dependiendo de su rol dentro del proceso de orientación vocacional. Para mejor comprensión de los roles de usuario, en la tabla 34 se muestra un breve resumen descriptivo sobre cada uno.

Tabla 34. Descripción de Roles.

Rol de usuario	Descripción
Administrador	Encargado de realizar las operaciones de crear, modificar y dar de baja a usuarios del sistema.
Estudiante	Tiene como única función realizar los test psicológicos que se le hayan asignado.
Psicólogo	Podrá acceder a los expedientes y realizar observaciones de los resultados de test.
Instructor	Tiene la capacidad de ingresar observaciones generales del comportamiento mostrado por el estudiante en los talleres exploratorios.
Académica	El rol de este usuario tiene como única facultad la de consultar reportes de demanda de estudiantes por especialidad.

10.2 Diagrama de despliegue

El Diagrama de Despliegue es un tipo de diagrama del Lenguaje Unificado de Modelado que se utiliza para modelar la disposición física de los artefactos del sistema en nodos (usualmente plataforma de hardware).

- Ψ Muestra la configuración de los nodos que participan en la ejecución del sistema, y de los componentes que residen en los nodos.
- Ψ Incluye nodos y arcos que representan conexiones físicas entre nodos.
- Ψ Modela sistemas empotrados, sistemas cliente-servidor, sistemas distribuidos.

Elementos:

- Ψ **Nodo:** Es un elemento físico que existe en un tiempo de ejecución y representa un recurso computacional que puede tener memoria y capacidad de procesamiento (impresora, memoria, PC, switch, servidor, etc.). Los componentes se ejecutan en nodos.
- Ψ **Componente:** aplicaciones, software, sistemas.

Figura 41. Diagrama de despliegue del sistema SIOV.

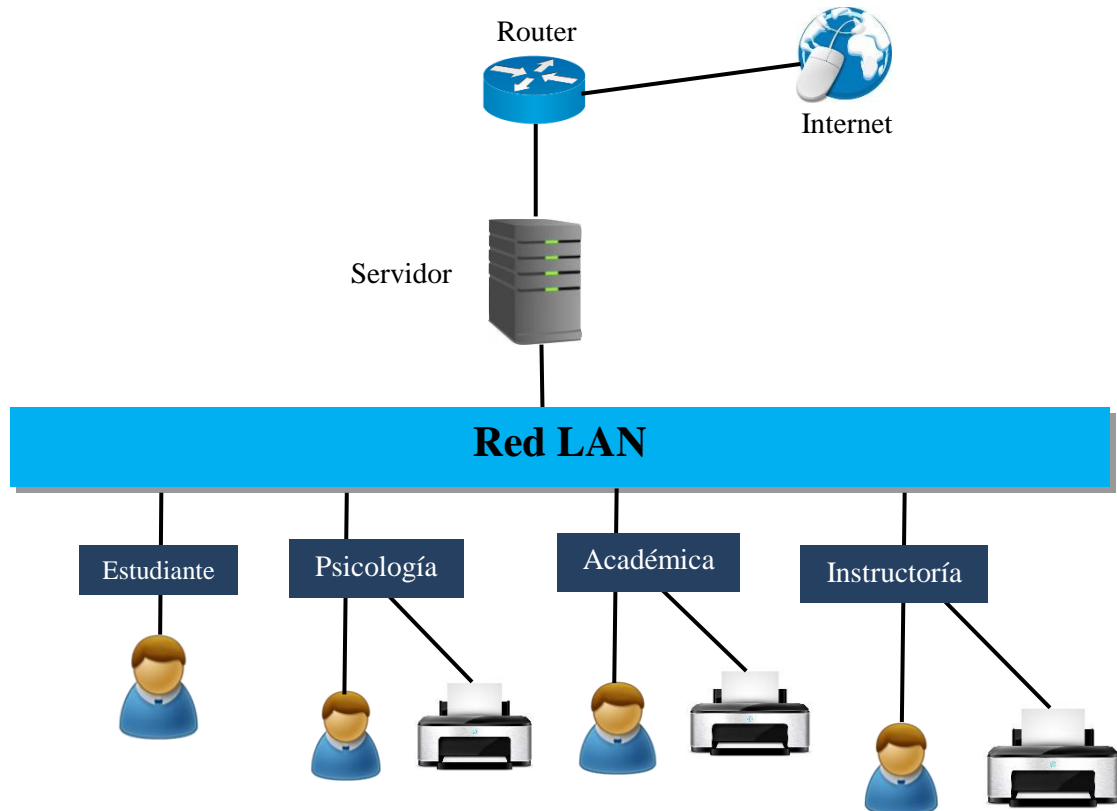


Figura 42. Diagrama de comunicación del sistema SIOV.

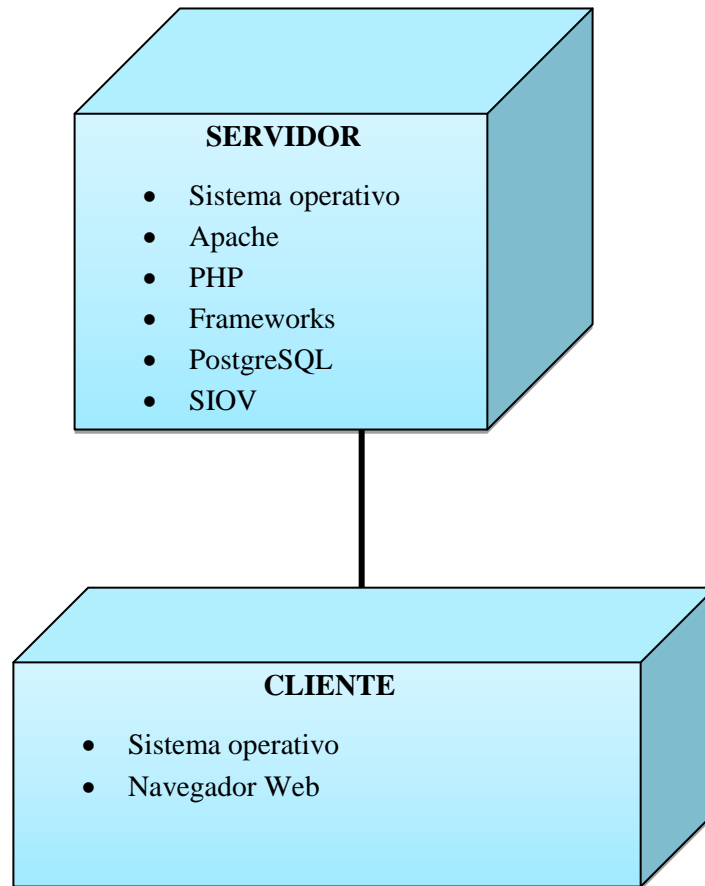
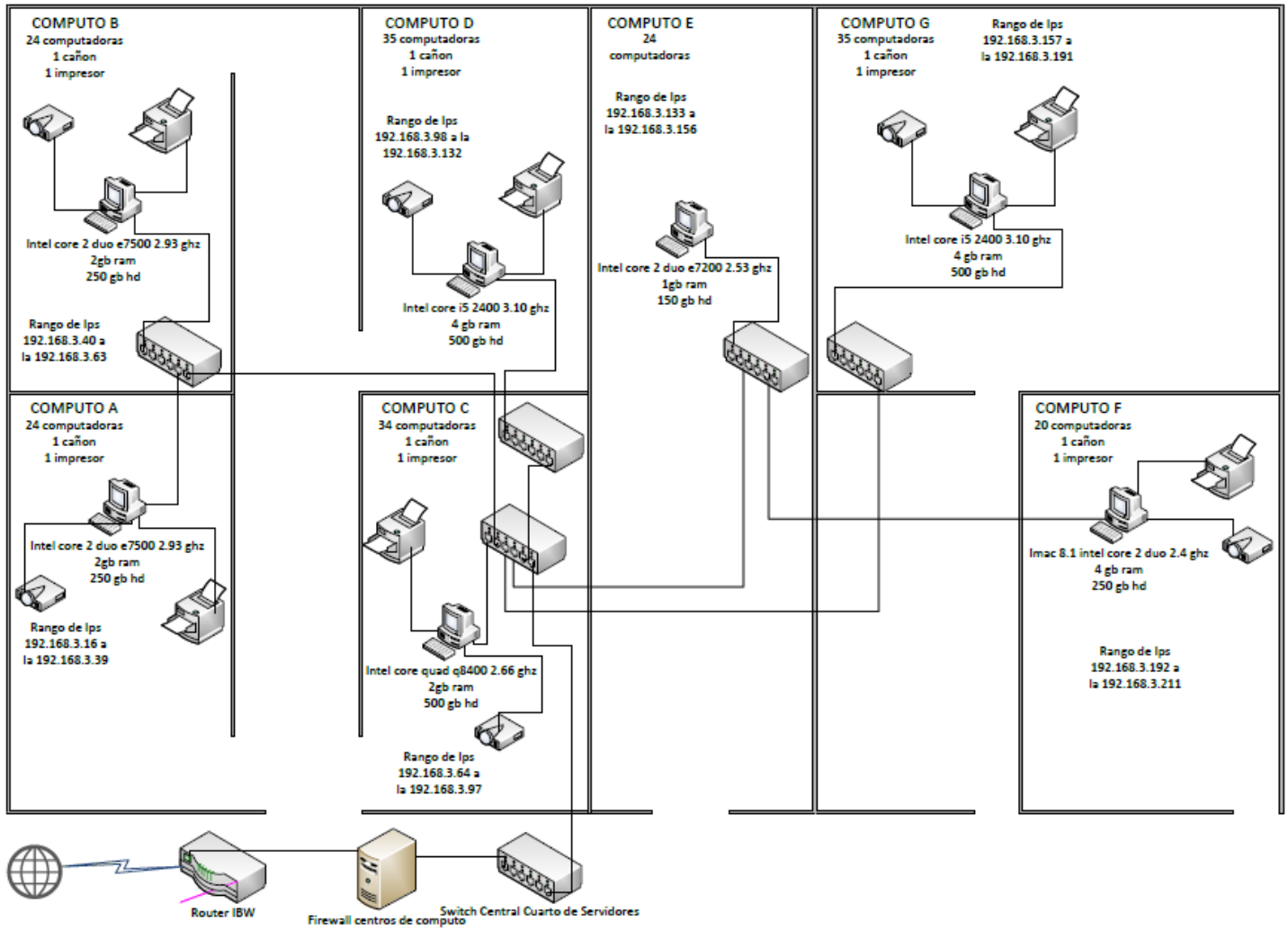


Figura 43. Estructura de Red de los Centros de Cómputo del Colegio Salesiano Santa Cecilia.



ESPECIFICACIÓN DE PRUEBAS.

Tomando como lineamientos los establecidos en la etapa de diseño se ejecutarán los casos de pruebas los cuales se han considerado como las operaciones diarias del sistema, y son:

- Ψ Administración de usuarios.
- Ψ Realizaciones de test.
- Ψ Manejo de expediente.
- Ψ Realización de diagnósticos.

11.1 Ejecución de pruebas

En la realización de los casos de pruebas se debe llenar un cuadro el cual contiene lo siguiente:

- Ψ Número de la prueba.
- Ψ Módulo de prueba.
- Ψ Descripción de la prueba.
- Ψ Caso de prueba.
- Ψ Actividades o acciones a ejecutar: incluye los datos a utilizar en la prueba.
- Ψ Resultados esperados.

11.2 Casos de prueba.

11.2.1 Caso de prueba: Administración de usuarios.

Las consideraciones previas a la realización de este caso de prueba fueron que el sistema se debe encontrar configurado por el administrador del sistema.

Prueba Número: 1.0			
Modulo: Usuarios		Caso de prueba: Gestión de Usuarios	
Nº	Descripción de Prueba	Actividades o Acciones	Resultados Esperados
1	Gestión de usuarios.	<ol style="list-style-type: none">1. El administrador ingresa al sistema introduciendo su usuario y contraseña.2. El administrador se ubica en el menú principal seleccionando la opción de usuarios.3. Se despliegan el menú de usuarios.4. El administrado selecciona una opción.5. El administrador seleccionar una acción a realizar.6. El administrador llena el formulario, con la información solicitada.	La creación, modificación y deshabilitación de cada uno de los tipos de usuario: administrador, psicólogo, estudiante, académico e instructor.

		7. El sistema crea el usuario. 8. El administrador finaliza su sesión.	
--	--	---	--

11.2.2 Caso de prueba: Realización de Test

Las consideraciones previas a la realización de este caso de prueba fueron que el estudiante se encontrará registrado en el sistema. Los test se encontrarán relacionados a un perfil, y el estudiante poseerá un perfil de test asignado.

Prueba Número: 2.0			
Modulo: Evaluación		Caso de prueba: Realización de Test	
Nº	Descripción de Prueba	Actividades o Acciones	Resultados Esperados
2	Realización de test según perfil de test asignado al estudiante.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante ingresa al sistema introduciendo su usuario y contraseña. 2. El estudiante se ubica en el menú principal seleccionando la opción de evaluación. 3. Se despliegan los test asignados según su perfil de test. 4. El estudiante realiza cada uno de los test. 5. El usuario finaliza su sesión, al terminar todos los exámenes. 	Realización de los test asignados según su perfil.

11.2.3 Caso de prueba: Manejo de expediente

Las consideraciones previas a la realización de este caso de prueba fueron que en el sistema el estudiante se encontrará registrado y que exista un usuario psicólogo.

Prueba Número: 3.0			
Modulo: Expediente		Caso de prueba: Gestión de expediente.	
Nº	Descripción de Prueba	Actividades o Acciones	Resultados Esperados
3	Realización de Expediente	<ol style="list-style-type: none"> 1. El psicólogo ingresa al sistema introduciendo su usuario y contraseña. 2. El psicólogo se ubica en el menú principal seleccionando la opción de expediente. 3. El psicólogo seleccionar la opción de agregar expediente. 4. El psicólogo selecciona el 	Creación de Expediente.

		estudiante al cual le generará el expediente. 5. Se crea el nuevo expediente. 6. El usuario finaliza su sesión, al terminar de generar los expedientes necesarios.	
--	--	--	--

11.2.4 Caso de prueba: Realización de diagnósticos.

Las consideraciones previas a la realización de este caso de prueba fueron que el estudiante se encontrará registrado en el sistema, exista un usuario psicólogo, el estudiante tenga realizado al menos un test y tenga creado el expediente.

Prueba Número: 4.0			
Modulo: Expediente		Caso de prueba: Realización de diagnósticos.	
Nº	Descripción de Prueba	Actividades o Acciones	Resultados Esperados
4	Realización de diagnóstico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El psicólogo ingresa al sistema introduciendo su usuario y contraseña. 2. El psicólogo se ubica en el menú principal seleccionando la opción de expediente. 3. El psicólogo selecciona los expedientes que tiene asignados. 4. El psicólogo selecciona el estudiante a diagnosticar. 5. El psicólogo selecciona el tipo de observación a realizar. 6. El psicólogo ingresa la observación y la guarda. 7. El usuario finaliza su sesión, al terminar de generar las observaciones en los expedientes que desea. 	Almacenamiento de los diagnósticos por estudiante.

11.2.5 Caso de prueba: Manejo de carga de trabajo.

Las consideraciones previas a la realización de este caso de prueba fueron que el sistema se encuentre debidamente configurado, trabajando de manera normal y exista al menos un usuario administrador.

Prueba Numero: 5.0			
Modulo: Todos		Caso de prueba: Manejo de carga de trabajo.	
N°	Descripción de Prueba	Actividades o Acciones	Resultados Esperados
5	Verificación de Carga del trabajo.	<ol style="list-style-type: none">1. Los usuarios ingresan al sistema introduciendo su usuario y contraseña.2. Ingresan a sus respectivos perfiles y realizan al menos una acción en ellos3. Se almacenan cada una de las acciones realizadas.4. El usuario finaliza su sesión.	Almacenamiento de cada una de las acciones correspondientes a sus usuarios ⁴² .

⁴² Para ver los resultados de las pruebas de carga. Ver documento en CD-ROM: /Anexos/Estadísticos – SIOV.doc.

CONCLUSIONES

La orientación vocacional tiene como objetivo, proveer los elementos necesarios para facilitar el mejor contexto de elección para cada sujeto.

La falta de un proceso de orientación vocacional o la mala aplicación de éste puede ser causa de que el estudiante tenga dificultades en decidir qué estudiar en bachillerato, universidad o incluso el conocerse a sí mismo, el saber cuáles son sus habilidades y aptitudes.

Los responsables de llevar a cabo el proceso de orientación vocacional deben buscar la mejor manera de optimizar el tiempo de actividades relacionadas con la resolución de exámenes y calificación de los mismos, para así enfocar sus esfuerzos en otras tareas como las entrevistas y seguimiento de casos que necesiten apoyo adicional.

Se ha desarrollado un sistema de orientación vocacional, que facilita las tareas de realización de exámenes y calificación, para que el psicólogo pueda realizar un diagnóstico sobre los resultados obtenidos por el estudiante, y recomendar la mejor opción que éste debe de estudiar en bachillerato o bien en la universidad.

SIOV ha sido elaborado con un diseño sencillo y de fácil comprensión, para que los usuarios se familiaricen en la realización de sus actividades de forma automatizada, que anteriormente se ejecutaban a mano.

Las pruebas realizadas garantizan la consistencia de datos y la integridad de información, es decir, el dato es resguardado en la base de datos desde el momento de su inserción, y que puede consultarse cuando sea requerido. SIOV genera los resultados esperados por parte del usuario, como reporte de resultado de cada test y el reporte final recomendatorio.

Se elaboraron manuales (instalación, técnico y de usuario), que permitirán al Colegio Salesiano Santa Cecilia realizar los mantenimientos necesarios del sistema.

RECOMENDACIONES

- Ψ Se recomienda al Colegio Salesiano Santa Cecilia, que al realizar modificaciones o actualizaciones, se realice un respaldo de la información vigente y quede respectivamente documentado, para que los encargados del proceso de orientación vocacional no vean afectados sus registros de seguimiento (diagnósticos, observaciones, etc.).

- Ψ Se recomienda a la institución que en la etapa de implementación, incluya a todo el personal involucrado en el proceso de orientación vocacional, para que se familiarice con la utilización de la herramienta y la incluya en sus tareas relacionadas con el proceso de orientación.

- Ψ También se recomienda informar a los estudiantes sobre la implementación y uso del sistema SIOV, y ambientarlos en el uso de la misma, para obtener los resultados oportunamente y con garantía mínima de errores.

BIBLIOGRAFÍA

Autores de libros:

- Ψ Sommerville, Ian; Ingeniería de Software; Addison Wesley; 6ª edición, México, 2002.
- Ψ Sommerville, Ian; Ingeniería del Software; Pearson Addison Wesley, 7ª edición, México, 2005.
- Ψ Pressman, Roger S.; Ingeniería del software: un enfoque práctico; Mc Graw Hill, 5ª edición, España, 2002.
- Ψ Daryl Kulak and Eamonn Guiney; Use Cases Requirements in context; Pearson Education, Inc. 2004, 2ª edición.
- Ψ W. Al-Karaghoul, S. AlShawi, M. Elstob; Enhancing the Understanding of Customer Requirements in Business Software Engineering; University of Westminster, Brunel University, Brunel University, UK.+
- Ψ Ben Stein; Use-case model: writing requirements in context; Chapter 6.

Tesis:

- Ψ Astrid Eunice Martínez Arévalo; Sistema de Orientación vocacional/profesional y capacidad de elección de estudiantes de bachillerato, casos: Ciudad Arce y Zacatecoluca (2010-2013); Ciudad Universitaria, agosto 2013.
- Ψ Jorge Adalberto Arias; Sistema Informático con Georeferencia Espacial en Interfaz Web, para el Control de las Áreas Administrativa-Operativa, del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) de la Región Paracentral; San Vicente, mayo de 2012.
- Ψ René Antonio Flores Cruz; Sistema Informático para el Manejo de Servicios de Emergencia y Albergues de la Dirección General de Protección Civil; Ciudad Universitaria, mayo 2013.

Páginas web:

- Ψ Dirección Nacional de educación en ciencia, tecnología e innovación. (2013). Guía metodológica para docentes implementadores e implementadoras de orientación vocacional. 20/04/2014, de Viceministerio de Ciencia y Tecnología Sitio web: <http://recursos.miportal.edu.sv/>
- Ψ Público. (2008-2014). Orientación Vocacional. 20/04/2014, de Wordpress Sitio web: <http://definicion.de/orientacion-vocacional/#ixzz2zNLIJ8KU>
- Ψ Dpto. de I+D+i de TEA Ediciones. (2014). PMA. Aptitudes mentales primarias. 2014, de TEA Ediciones Sitio web: <http://web.teaediciones.com/pma-aptitudes-mentales-primarias.aspx>
- Ψ Ulises Tomas. (2012). PMA. Aptitudes mentales primarias. 2014, de El Psicoasesor Sitio web: <http://elpsicoasesor.com/pma-aptitudes-mentales-primarias/>

- Ψ Lázara Grupo Editor, S.A. (2012). Test CHASIDE de orientación vocacional y laboral. 2011, de Lázara Grupo Editor, S.A. Sitio web: <http://www.estudios.com.ar/test-orientacion-vocacional.html>
- Ψ F. F. Pozar. (2014). IHE. Inventario de hábitos de estudio. 2014, de TEA Ediciones Sitio web: <http://web.teaediciones.com/ihe-inventario-de-habitos-de-estudio.aspx>
- Ψ Aleix Mercadé. (2012). Los 8 tipos de Inteligencia según Howard Gardner: la teoría de las inteligencias múltiples. 2014, de transformadores del infierno Sitio web: <http://transformandoelinfierno.com/2012/12/19/los-8-tipos-de-inteligencia-segun-howard-gardner-la-teoria-de-las-inteligencias-multiples/>
- Ψ S. Epstein. (2014). CTI. Inventario de pensamiento constructivo (una medida de la inteligencia emocional). 2014, de Tea ediciones Sitio web: <http://www.web.teaediciones.com/CTI--Inventario-de-Pensamiento-Constructivo-Una-medida-de-inteligencia-emocional.aspx>
- Ψ J.M. Martínez-Vicente y P. Santamaría (Dpto. de I+D+i de TEA Ediciones). (2014). EXPLORA. Cuestionario para la orientación vocacional y profesional. 2014, de Tea ediciones Sitio web: <http://web.teaediciones.com/EXPLORA-CUESTIONARIO-PARA-LA-ORIENTACION-VOCACIONAL-Y-PROFESIONAL.aspx>
- Ψ S. Otis. (2014). OTIS SENCILLO. Test de inteligencia general. 2014, de Tea ediciones Sitio web: <http://web.teaediciones.com/OTIS-SENCILLO--TEST-DE-INTELIGENCIA-GENERAL.aspx>
- Ψ Informe IRTAC-UNESCO de Luviano Bosdet V., y Blanco B. Ricardo: "Situación Nacional de la Orientación Educativa y Vocacional en México. Investigación IRTAC-UNESCO". Revista de Enseñanza e Investigación en Psicología, Vol. IV, No. 1(7), Enero-Junio, 1978
- Ψ MINED. (2011). Estudiantes desertores de educación básica y media de los años 2004, 2009 y 2010. El Salvador en cifras período 2004-2011, 20
- Ψ MINED. (2011). Estudiantes desertores de educación básica y media de los años 2004, 2009 y 2010. El Salvador en cifras período 2004-2011, 20
- Ψ "Mayoría de bachilleres que se gradúan prefieren estudiar en la universidad pública". Publicación El Universitario, edición XIII, No.10 - Septiembre 2009
- Ψ Colegio Salesiano Santa Cecilia. (2014). Misión y visión. 2014, de CSSC Sitio web: <http://www.santacecilia.edu.sv/index.php/institucional/mision-y-vision>
- Ψ AES. (2014). simulador. 20/04/2014, de AES El Salvador Sitio web: <http://www.aeselsalvador.com/simulador/Simulador2.html>
- Ψ Joblab & Diversity. (2005). Chilecalifica. 2014, de Joblab Chile Sitio web: <http://www.joblab.de/joblab-chile.html>

Ψ Metodología PIECES. Autor desconocido, de Prezi Sitio web:
<http://prezi.com/vei5zsew7wz4/metodologia-pieces/>