



Universidad del Bío-Bío
Facultad de Ciencias Empresariales
Escuela de Ingeniería Civil Informática

**Desarrollo de aplicación para la rehabilitación vestibular
utilizando Kinect for Windows.**

15 de noviembre 2013

Chillan – Chile

Alumnos

Aldo Antonio Urra Acuña

Igor Lorenzo Cifuentes

Profesor Guía

Joel Fuentes

Título al que se opta: Ingeniero Civil en Informática

Resumen

Esta memoria se presenta para dar conformidad a los requisitos exigidos por la Universidad de Bío-Bío en el proceso de titulación para la carrera de Ingeniería Civil en Informática. Se titula “Desarrollo de Aplicación para la rehabilitación vestibular utilizando Kinect for Windows” para el laboratorio de fonoaudiología de la Universidad del Bío-Bío. Busca solventar la falta de una herramienta especializada para la rehabilitación vestibular a través de la utilización de la Kinect para la captura de reacciones de un paciente frente a diversos estímulos visuales midiendo su progreso a través de los diferentes ejercicios.

Los beneficios que persigue el proyecto son mejorar la calidad de la atención, haciendo que el especialista tratante se dedique a observar al paciente, mientras el sistema muestra los estímulos y captura las reacciones. Además de la generación de reportes con el resultado de las diversas sesiones que se practiquen.

El resultado final es una aplicación capaz de apoyar la rehabilitación de los pacientes haciendo uso de Kinect para capturar sus movimientos, procesar los datos de las imágenes capturadas, poder almacenar los datos de las sesiones, ejercicios, pacientes y especialistas involucrados en el sistema, generar reportes con el resultado de las sesiones, en que sesiones el paciente se maree, en cuales no, en que momento de la sesión ocurre la sensación de vértigo. Todo ello utilizando tecnologías como el SDK Kinect, Kinect Toolkit, C# y aplicando los conocimientos y experiencias adquiridas a través de clases, estudio y prácticas durante la carrera.

Abstract

This report is presented to give pursuant to the requirements of the University of Bío-Bío in the certification process for Civil Engineering in Computer Science. "Desarrollo de Aplicación para la rehabilitación vestibular usando Kinect for Windows" to the audiology laboratory of the University of Bío-Bío . This reports want give a solution to the lack of a specialized tool for vestibular rehabilitation through the use of Kinect to capture reactions of a patient to different visual stimuli by measuring its progress through the different exercises tool.

The benefits the project pursues are to improvement the quality of attention, making the treating specialist is dedicated to observe the patient while the system displays the stimuli and capture reactions of the patient. In addition the system can generate reports with the result of the various sessions of exercises.

The final result is a aplicación, this aplicación can support the rehabilitation of patients using Kinect to capture the movements, process data from the captured images, store session data , exercises, patients and specialists involved in the system, generate reports with the results of the session in which the patient tide sessions in which no, at what point in the session the vertigo occurs . All this using technologies like Kinect SDK, Kinect Toolkit, C # and applying the knowledge and experience gained through classes, study and practice during the race.

Índice General

1	INTRODUCCIÓN.....	11
2	DEFINICION DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN	13
2.1	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	13
2.2	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	14
2.3	REHABILITACIÓN VESTIBULAR.....	14
2.4	DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	14
3	DEFINICIÓN PROYECTO	16
3.1	OBJETIVOS DEL PROYECTO	16
3.2	AMBIENTE DE INGENIERÍA DE SOFTWARE	16
3.3	DEFINICIONES, SIGLAS Y ABREVIACIONES	18
3.4	KINECT	19
3.5	SDK 1.7 KINECT.....	19
3.6	KINECT FOR WINDOWS TOOLKIT DEVELOPER.....	20
3.7	VISUAL STUDIO 2012 EXPRESS EDITION	20
3.8	SQL SERVER 2008.....	20
3.9	VISIÓN COMPUTACIONAL	20
4	ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE	22
4.1	ALCANCES	22
4.2	OBJETIVO DEL SOFTWARE	22
4.3	DESCRIPCIÓN GLOBAL DEL PRODUCTO	22
4.3.1	INTERFAZ DE HARDWARE	22
4.3.2	INTERFAZ SOFTWARE	22
4.4	REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS.....	23
4.4.1	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA.....	23
4.4.2	INTERFACES EXTERNAS DE ENTRADA.....	27
4.4.3	INTERFACES EXTERNAS DE SALIDA	28
4.4.4	ATRIBUTOS DEL PRODUCTO	29
5	FACTIBILIDAD	30
5.1	FACTIBILIDAD TÉCNICA.	30
5.2	FACTIBILIDAD OPERATIVA.	30
5.3	FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	31
5.4	CONCLUSIÓN DE LA FACTIBILIDAD	33
6	ANÁLISIS	34
6.1	PROCESOS DE NEGOCIOS FUTUROS	34
6.2	DIAGRAMA DE CASOS DE USO	35
6.3	CASOS DE USO Y DESCRIPCIÓN	36
6.4	ESPECIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO	38
6.4.1	CASO DE USO: ADMINISTRAR ESPECIALISTA.....	38
6.4.2	CASO DE USO: INGRESAR ESPECIALISTA.....	38

6.4.3	CASO DE USO: ACTUALIZAR ESPECIALISTA	40
6.4.4	CASO DE USO: HABILITAR/DESHABILITAR ESPECIALISTA	41
6.4.5	CASO DE USO: AUTENTICAR USUARIO	42
6.4.6	CASO DE USO: CAMBIAR CONTRASEÑA.....	43
6.4.7	CASO DE USO: CAMBIAR DATOS PERSONALES USUARIO	44
6.4.8	CASO DE USO: GENERAR REPORTE DE TODOS LOS PACIENTES	45
6.4.9	CASO DE USO: CONSULTAR PACIENTE.....	46
6.4.10	CASO DE USO: ADMINISTRAR PACIENTE.....	47
6.4.11	CASO DE USO: INGRESAR PACIENTE	48
6.4.12	CASO DE USO: ACTUALIZAR PACIENTE	49
6.4.13	CASO DE USO: ELIMINAR PACIENTE	50
6.4.14	CASO DE USO: CAMBIAR ESTADO PACIENTE	51
6.4.15	CASO DE USO: DAR DE ALTA PACIENTE.....	52
6.4.16	CASO DE USO: CAMBIAR ESTADO: ABANDONAR TRATAMIENTO.....	53
6.4.17	CASO DE USO: EN REHABILITACIÓN	54
6.4.18	CASO DE USO: GENERAR REPORTE INDIVIDUAL.....	55
6.4.19	CASO DE USO: GENERAR REPORTE PACIENTES DEL ESPECIALISTA	56
6.4.20	CASO DE USO: CONFIGURAR SESIÓN	57
6.4.21	CASO DE USO: LISTAR PACIENTES.....	59
6.5	MODELAMIENTO DE DATOS	60
6.6	DIAGRAMAS DE SECUENCIAS	61
7	<u>DISEÑO.....</u>	<u>63</u>
7.1	DISEÑO DE FÍSICO DE LA BASE DE DATOS	63
7.2	DICCIONARIO DE DATOS.....	64
7.3	DISEÑO DE ARQUITECTURA FUNCIONAL	67
7.4	DISEÑO INTERFAZ Y NAVEGACIÓN	69
7.5	TÉCNICAS DE VISIÓN COMPUTACIONAL	74
7.6	PATRONES DE DISEÑO	75
7.6.1	ADAPTACIÓN	75
7.6.2	CONSTRUCTOR.....	76
7.6.3	SINGLETON (BASE DE DATO).....	76
7.6.4	MEDIADOR.....	76
7.6.5	MVC.....	76
8	<u>PRUEBAS.....</u>	<u>77</u>
8.1	ELEMENTOS DE PRUEBA.....	77
8.2	ESPECIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS.....	77
8.3	RESPONSABLES DE LAS PRUEBAS.....	78
8.4	CALENDARIO DE PRUEBAS.....	79
8.5	DETALLE DE LAS PRUEBAS	79
8.6	CONCLUSIONES DE PRUEBA.....	80
9	<u>PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO</u>	<u>81</u>
10	<u>PLAN DE IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....</u>	<u>83</u>
11	<u>RESUMEN ESFUERZO REQUERIDO.....</u>	<u>84</u>
12	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>85</u>

BIBLIOGRAFÍA	88
13 ANEXO A: PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO	90
14 ANEXO B: MANUAL DE USUARIO	91
15 ANEXO C: PRUEBAS	96

Índice Tablas

Tabla 1 "Requerimientos Funcionales"	27
Tabla 2 "Interfaces Externas de Entrada"	27
Tabla 3 "Interfaces Externas de Salida"	28
Tabla 4 "Tabla Ahorro"	31
Tabla 5 "Tabla Cotización"	32
Tabla 6 "Tabla Totales"	32
Tabla 7 "Tabla Cálculo VAN"	33
Tabla 8 "Administrar Especialista"	38
Tabla 9 "Ingresar Especialista"	39
Tabla 10 "Flujo Alternativo Ingresar Especialista"	39
Tabla 11 "Actualizar Especialista"	40
Tabla 12 "Flujo Alternativo Actualizar Especialista"	40
Tabla 13 "Habilitar/Deshabilitar Especialista"	41
Tabla 14 "Flujo Alternativo Habilitar/Deshabilitar Especialista"	41
Tabla 15 "Autenticar Usuario"	42
Tabla 16 "Flujo Alternativo Autenticar Usuario"	42
Tabla 17 "Cambiar Contraseña"	43
Tabla 18 "Flujo Alternativo Cambiar Contraseña"	43
Tabla 19 "Cambiar Datos Personales Usuario"	44
Tabla 20 "Flujo Alternativo Cambiar Datos Personales Usuario"	44
Tabla 21 "Generar Reporte todos los pacientes"	45
Tabla 22 "Consultar Paciente"	46
Tabla 23 "Flujo Alternativo Consultar Paciente"	46
Tabla 24 "Administrar Paciente"	47
Tabla 25 "Ingresar Paciente"	48
Tabla 26 "Flujo Alternativo Ingresar Paciente"	48
Tabla 27 "Actualizar Paciente"	49
Tabla 28 "Flujo Alternativo Actualizar Paciente"	49
Tabla 29 "Eliminar Paciente"	50
Tabla 30 "Flujo Alternativo Eliminar Paciente"	50
Tabla 31 "Cambiar Estado Paciente"	51
Tabla 32 "Dar de alta paciente"	52
Tabla 33 "Abandonar tratamiento"	53
Tabla 34 "En Rehabilitación"	54
Tabla 35 "Generar Reporte Individual"	55
Tabla 36 "Generar Reporte Pacientes del Especialista"	56
Tabla 37 "Configurar Sesión"	57
Tabla 38 "Flujo Alternativo Configurar Sesión"	58
Tabla 39 "Listar Pacientes"	59
Tabla 40 "Administrador"	64
Tabla 41 "Especialista"	64
Tabla 42 "Paciente"	65
Tabla 43 "Ejercicios"	66
Tabla 44 "Sesión"	66

Tabla 45 "Historial sesión ejercicio"	66
Tabla 46 "Tabla de Pruebas"	78
Tabla 47 "Esfuerzo Requerido Equipo"	84
Tabla 48 "Esfuerzo Requerido Aldo Urra"	84
Tabla 49 "Esfuerzo Requerido Igor Cifuentes"	84
Tabla 50 "Checklist Interfaz"	97
Tabla 51 "Formulario: Ingresar Especialista"	98
Tabla 52 "Formulario: Login"	99
Tabla 53 "Formulario: Ingresar Paciente"	100
Tabla 54 "Formulario: Modificar Especialista"	101
Tabla 55 "Formulario: Modificar Paciente"	102
Tabla 56 "Formulario: Cambiar Contraseña"	103
Tabla 57 " Prueba Configurar Sesión"	107
Tabla 58 " Prueba Listar Paciente"	108
Tabla 59 " Prueba Consultar Paciente"	109
Tabla 60 " Prueba Cambiar Contraseña Administrador"	110
Tabla 61 " Prueba Cambiar Contraseña Especialista"	111
Tabla 62 " Prueba Actualizar Datos personales Especialista"	113
Tabla 63: Prueba Login	114
Tabla 64 "Prueba Autenticar Usuario"	115
Tabla 65 "Prueba Ingresar Especialista"	117
Tabla 66 "Prueba Actualizar Especialista"	118
Tabla 67 "Prueba Eliminar Especialista"	119
Tabla 68 "Prueba habilitar Especialista"	120
Tabla 69 "Prueba Deshabilitar Especialista"	121
Tabla 70 "Prueba Ingresar Paciente"	123
Tabla 71 "Prueba Actualizar Paciente"	124
Tabla 72 "Prueba Eliminar Paciente"	125
Tabla 73 "Prueba Cambiar Estado Paciente"	126

Índice Figuras

Ilustración 1 "BPMN"	34
Ilustración 2 "Modelo de Casos de Uso Administrador"	36
Ilustración 3 "Modelo de Casos de Uso Especialista"	37
Ilustración 4 "Modelo Entidad/Relación"	60
Ilustración 5 "Autenticar Usuario"	61
Ilustración 6 "Comenzar Sesión"	61
Ilustración 7 "Consultar Paciente"	61
Ilustración 8 "Generar Reporte"	62
Ilustración 9 "Ingresar Paciente"	62
Ilustración 10 "Modelo Físico de la Base de Datos"	63
Ilustración 11 "Árbol de Descomposición Funcional"	68
Ilustración 12 "Jerarquía de Menú"	69
Ilustración 13 "Esquema de Navegación"	70
Ilustración 14 "Especificación de Interfaz Login"	71
Ilustración 15 "Especificación de Interfaz Menú"	72
Ilustración 16 "Especificación de Interfaz Formulario Ingreso/Modificar"	73
Ilustración 17 "Puntos Rastreados"	74
Ilustración 18 "Rostro Neutral"	75
Ilustración 19 "Planificación de Pruebas"	79
Ilustración 20 "Carta Gantt Plan de Capacitación"	81
Ilustración 21 "Calendario Implantación"	83
Ilustración 22 "Gantt Planificación"	90

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe describe el proceso de desarrollo de una herramienta para la rehabilitación vestibular usando Kinect for Windows. A su vez detalla la problemática a resolver, análisis del problema, la construcción, diseño, modelos, herramientas, requerimientos y pruebas usadas en su desarrollo, dejando documentación del proceso de ingeniería hecho.

El objetivo de este informe es resolver la falta de una herramienta especializada en la rehabilitación vestibular. Actualmente el trabajo respecto a esta rehabilitación es través de plantillas en Microsoft Power Point. El apoyo a este tipo de rehabilitación se busca lograr a través de Kinect for Windows, un dispositivo con diferentes sensores (los cuales se detallan en capítulo número tres), con ello se busca determinar a través del movimiento de la persona, cuando esta se encuentre mareada.

La visión computacional es de vital importancia para el proyecto, por ello es el uso de la Kinect, como se menciona en el párrafo anterior. Con el uso de este tipo de sensor se busca dar una mayor precisión, de lo que carece actualmente, apoyando el diagnóstico y el trabajo de quienes realizan el tratamiento.

El primer capítulo del presente es la introducción del tema, además de una introducción a cada uno de los capítulos del informe.

El segundo capítulo define la institución en donde se emplea el sistema, además de ello se explica el proceso de cómo funciona el negocio actualmente y la problemática que resuelve el sistema.

El tercer capítulo define el proyecto en sí, los objetivos que cumple, las herramientas usadas, lo que debe de hacer y lo que no debe de hacer, contiene además un diccionario que especifica las palabras claves, las siglas y los acrónimos.

El cuarto capítulo define los requerimientos del sistema, las características que la aplicación posee y lo que realiza. Los requerimientos fueron fijados en las reuniones entre el representante de la institución interesada y el grupo desarrollador.

El quinto capítulo define la factibilidad del proyecto, con diversos análisis desde diferentes puntos de vista, tanto del técnico, económico, operativo. Al final del capítulo se encuentra una conclusión respecto a la factibilidad completa del proyecto.

El sexto capítulo define el análisis del proyecto. En este capítulo se encuentran el modelo de casos de uso y el BPMN, además de las especificaciones de los casos de uso.

El séptimo capítulo define el Diseño del proyecto. Muestra el diseño del proyecto los modelos utilizados en su desarrollo y como se abordó el tema de la visión computacional.

El octavo capítulo aborda las Pruebas de software. En este capítulo se pueden ver las diferentes pruebas a las cuales el sistema fue sometido antes de su implantación.

El noveno capítulo trata sobre el Plan de capacitación y el entrenamiento.

El décimo capítulo es el Plan de implantación y puesta en marcha.

El onceavo capítulo es el Resumen de esfuerzo requerido, corresponde a las cantidades de horas utilizadas durante el desarrollo de todo el proyecto, incluyendo todo el proceso que conllevó los dos incrementos.

El doceavo capítulo Conclusiones aborda las conclusiones por parte del grupo desarrollador respecto al proyecto.

El treceavo capítulo trata sobre la bibliografía utilizada a lo largo del presente documento.

La memoria también contiene anexos, los cuales son Resultado de las Iteraciones en el desarrollo, Manual de Usuario, Especificaciones de las Pruebas, Diccionario del Modelo de Datos, Herramientas.

2 DEFINICION DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

Este capítulo define la institución asociada al proyecto en el momento de la creación del documento, a su vez describe la problemática que gatilla la necesidad del proyecto.

2.1 Descripción de la empresa

En este apartado se encuentran los antecedentes generales de la institución:

- Nombre: Universidad del Bío Bío
- Dirección: Avda. Andrés Bello s/n, Casilla 447 - CP: 3800708 – Chillan
- Rubro : Educación
- Producto y servicios: Educación Superior.

Misión

La Universidad del Bío-Bío es una institución de educación superior, pública, estatal y autónoma, de carácter regional, que se ha propuesto por misión:

- Formar profesionales de excelencia capaces de dar respuesta a los desafíos de futuro, con un modelo educativo cuyo propósito es la formación integral del estudiante a partir de su realidad y sus potencialidades, promoviendo la movilidad social y la realización personal.
- Fomentar la generación de conocimiento avanzado mediante la realización y la integración de actividades de formación de postgrado e investigación fundamental, aplicada y de desarrollo, vinculadas con el sector productivo, orientadas a áreas estratégicas regionales y nacionales.
- Contribuir al desarrollo armónico y sustentable de la Región del Biobío, a través de la aplicación del conocimiento, formación continua y extensión, contribuyendo a la innovación, productividad y competitividad de organizaciones, ampliando el capital cultural de las personas, actuando de manera interactiva con el entorno y procurando la igualdad de oportunidades.
- Desarrollar una gestión académica y administrativa moderna, eficiente, eficaz y oportuna, centrada en el estudiante, con estándares de calidad certificada que le permiten destacarse a nivel nacional y avanzar en la internacionalización.

Visión

Ser reconocida a nivel nacional como una Universidad estatal, pública, regional, autónoma, compleja e innovadora con énfasis en la formación de capital humano, vinculada al desarrollo sustentable de la Región del Biobío y que aporta a la sociedad del conocimiento y al desarrollo armónico del país. (1)

2.2 Descripción del área de estudio

El área de estudio específica corresponde al laboratorio de fonoaudiología de la Universidad del Bío-Bío.

A la fecha de la memoria trabaja con estudiantes desde primer año de fonoaudiología, pertenecientes a la universidad, y personal docente en prácticas de observación, simulación de casos reales, atención de usuarios y docencias con clases directas.

A su vez trata a pacientes con trastornos comunicativos en diferentes áreas tales como lengua, voz, habla, audición, equilibrio, alimentación en niños y adultos.

2.3 Rehabilitación Vestibular

La rehabilitación vestibular se refiere a los tratamientos realizados a pacientes que sufren problemas vestibulares. Son personas que con ciertos estímulos sufren vértigo o mareo.

La presente memoria busca crear una aplicación para realizar rehabilitación vestibular a través de estímulos visuales. Las personas que sufren de este problema, suelen sentir vértigo con las imágenes en movimiento.

2.4 Descripción de la problemática

La problemática actual radica en la no existencia de una herramienta especializada para la rehabilitación vestibular, por ende las personas que rehabilitan suelen adaptar otras herramientas para este propósito, un claro ejemplo son presentaciones realizadas en Power Point para poder tener imágenes en movimiento, además de que los mismos son quienes observan las reacciones del paciente frente a los estímulos.

La rehabilitación vestibular consiste en un conjunto de intervenciones sobre un paciente con alteración del sistema del equilibrio, cuyo objetivo es la eliminación de los síntomas, disminuir los riesgos de caídas y la inestabilidad. El caso específico que se busca apoyar con el sistema, es de carácter visual, donde estímulos visuales en movimiento causan mareos (o vértigo) en las personas.

Las sesiones de rehabilitación vestibular consisten en una secuencia de estímulos visuales (Objetos en movimiento) mostradas al paciente a través de una pantalla, los ejercicios pueden ser de varios tipos circulares, verticales, horizontales, diagonales y combinaciones de estos. A medida que se realiza la sesión el especialista (la persona a cargo de la rehabilitación) observa al paciente y toma nota respecto a sus reacciones, cuanto tiempo tardó en marearse.

Quienes realizan este tipo de tratamiento son personas generalmente especializadas en el tema que pertenecen a la rama de la salud, normalmente son médicos, kinesiólogos e incluso fonoaudiólogos. Principalmente son personas quienes están ligadas a ver los temas de los mareos en las personas.

El tiempo que toma cada rehabilitación es relativo en cada paciente, pero suelen ser problemas del tipo crónico. Por ende sólo un experto en el área, puede decidir cuándo finalizar el tratamiento.

3 DEFINICIÓN PROYECTO

Este capítulo define el proyecto, los objetivos que cumple, el ambiente donde se desenvuelve. Así mismo, define las abreviaciones, siglas y acrónimos usados en el presente documento para una mayor comprensión del proyecto. Por último define varias de las herramientas usadas en la construcción de la aplicación.

3.1 Objetivos del proyecto

Este apartado trata los objetivos del proyecto, tanto el objetivo general como los específicos.

Objetivo General:

Diseñar e implementar una aplicación para el tratamiento y rehabilitación vestibular considerando el entrenamiento oculomotor utilizando Kinect for Windows.

Objetivos Específicos:

1. Investigar sobre la rehabilitación vestibular, en especial terapias que ayuden a la coordinación y entrenamiento oculomotor.
2. Estudiar el kit de desarrollo de la herramienta Kinect for Windows para la construcción de la aplicación que involucre visión computacional.
3. Desarrollar la aplicación que permita realizar ejercicios de rehabilitación vestibular considerando:
 - Generar las gráficas para el seguimiento ocular
 - Realizar el seguimiento de los movimientos del paciente mediante visión computacional.
 - Generar las estadísticas para los ejercicios de rehabilitación.

3.2 Ambiente de Ingeniería de Software

En este apartado se especifica la metodología para el desarrollo usada para la realización del proyecto, además se definen las técnicas usadas y las herramientas para su desarrollo.

Metodología de desarrollo:

La metodología que el grupo desarrollador escoge para el desarrollo del proyecto fue la metodología "Iterativa e Incremental". La decisión radica en el poder facilitar los procedimientos para desarrollar la aplicación, teniendo así una respuesta flexible ante los requerimientos que se capturen desde los usuarios y la institución interesada. Esta metodología proporciona bloques temporales, llamados "incrementos", estos actúan como mini proyectos los cuales permiten generar un acercamiento al producto final en forma de una aplicación prototipo con las características que el proyecto busca cumplir. De esta manera los usuarios obtendrán resultados de manera constante, pudiendo así opinar sobre las características, añadir comentarios respecto a los cambios y que estos se vean reflejados en el siguiente incremento.

Para el proceso se definen en total dos incrementos, con los cuales se busca mejorar la gestión de requisitos, tener una velocidad de desarrollo constante para poder finalizar el proyecto en el tiempo estipulado y proporcionar calidad a través de cada una de sus etapas, permitiendo implementar pequeños cambios en su desarrollo sin afectar los objetivos a largo plazo. Además de poder tener la opinión del usuario a medida que las etapas avancen.

Herramientas de apoyo al desarrollo:

Software base:

- Windows 7 (Sistema operativo en donde se instalarán los productos para el desarrollo del software y gestión de la base de datos)
- Microsoft Office 2010 (Herramienta de procesamiento de texto utilizada para la generación del informe de proyecto)

Utilidades para el desarrollo:

- Visual Studio 2012 (Entorno de desarrollo (IDE))
- SDK 1.7 Kinect for Windows
- Kinect Developer Tool Kit V 1.7.0.0.0

Base de datos:

- SQL Server versión 2008

3.3 Definiciones, Siglas y Abreviaciones

- **Ambiente:** Es un complejo de factores externos que actúan sobre un sistema y determinan su curso y su forma de existencia.
- **Requerimiento:** Son la descripción de un servicio proporcionado por el sistema y sus restricciones operativas. (2)
- **Requerimientos Funcionales:** Son declaraciones de servicios que debe de entregar el sistema, de la manera en que debe reaccionar a entradas particulares y cómo se debe comportar en situaciones particulares. (2)
- **Interfaz:** Conexión física y funcional entre dos sistemas o dispositivos de cualquier tipo dando una comunicación entre distintos niveles.
- **Caso de Uso:** Es una descripción de las actividades que debe de cumplir un sistema, mostrando los personajes o entidades que participan en un caso de uso se denominan actores. (2)
- **MER:** Es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información así como sus interrelaciones y propiedades. (3)
- **Diccionario de Datos:** Lista de nombres ordenada incluida en los modelos de datos. Incluye una descripción e información adicional. (2)
- **BPMN:** Es una notación gráfica estandarizada, creada por la OMG (Object Management Group), que permite el modelado de procesos de negocio, combinando el diseño del proceso con el proceso de implementación. (4)
- **C#:** Es un lenguaje de programación de propósito general orientado a objetos.
- **Login:** Se entiende por login al proceso donde el administrador o el usuario debe autenticarse con su identificador y contraseña.
- **Iterativo incremental:** Metodología de desarrollo de software basada en incrementos.
- **Rehabilitación vestibular:** Conjunto de intervenciones sobre un paciente con alteración del sistema del equilibrio, cuyo objetivo es la eliminación de los síntomas, disminuir los riesgos de caídas y la inestabilidad.
- **Kinect for Windows:** Herramienta para Windows utilizada para la captura de movimientos y sonidos.

- **Vértigo:** Trastorno del sentido del equilibrio caracterizado por una sensación de movimiento rotatorio del cuerpo o de los objetos que lo rodean. (5)
- **Tratamiento Concomitante:** Se refiere a los tratamientos que se realizan al mismo tiempo.
- **PK:** Clave primaria.
- **NN:** No Nulo.
- **AI:** Autoincremental .
- **AP:** Aprobada.
- **AO:** Aprobada con observaciones.
- **FA:** Fallo.
- **NA:** No aplica.

3.4 Kinect

Kinect es un dispositivo sensorial movimiento de la compañía Microsoft. Originalmente es un dispositivo para una de las consolas de videojuegos de la misma compañía, Xbox 360, que tiene su contraparte también para Windows, dispositivo que específicamente se usa en la aplicación.

La Kinect como dispositivo se compone de cuatro diferentes sensores:

- Cámara RGB
- Emisor y sensor infrarrojo de profundidad
- Cuatro Micrófonos
- Acelerómetro de tres ejes

Los sensores de la Kinect están optimizados para trabajar con Windows 8.1, Windows 8, Windows 7 y sistemas basados en Windows. El rango ideal de visión de los sensores varía entre 40 centímetros hasta 3 metros de distancia. (6)

El uso de la Kinect es un eje central dentro de la aplicación. Con el uso de sus sensores, además del SDK se pueden procesar imágenes en tiempo real con características que otros dispositivos no poseen, puesto que facilita la identificación de patrones en las imágenes, en especial con el ser humano. Permite por ejemplo la identificación de diferentes partes del cuerpo, como gestos del rostro humano.

3.5 SDK 1.7 Kinect

SDK es un conjunto de librería que permite la creación de aplicaciones en los lenguajes C++, C# o .Net usando Kinect for Windows. Soporta el reconocimiento del dispositivo, el uso de sus sensores, además contiene varias aplicaciones de ejemplo.

Permite la creación de una amplia gama de aplicaciones en WPF, WinForms, XNA y aplicaciones basadas en navegadores.

Su principal característica es el apoyo a la construcción de aplicaciones. Para el uso de la Kinect es necesario la creación de un objeto KinectSensor, este no posee un constructor público. El apoyo del SDK en este tema es la creación de un objeto KinectSensor cuando el computador detecta una Kinect conectada.

Cabe destacar que con el SDK no se puede crear aplicaciones para la consola Xbox, ni para el Xbox Kinect Sensor. (7)

3.6 Kinect for Windows Toolkit Developer

Kinect for Windows Toolkit Developer es una colección de diferentes herramientas, ejemplos, recursos para simplificar el desarrollo de aplicaciones para la Kinect. (8)

En el proyecto se utilizan varios recursos pertenecientes al Toolkit, para realizar los procesos descritos en el apartado Técnicas de Visión Computacional.

3.7 Visual Studio 2012 Express Edition

Visual Studio 2012 es una herramienta de desarrollo de software de compañía Microsoft. A través de esta herramienta se pueden desarrollar aplicaciones para Windows en los lenguajes: C#, C++. Visual Basic. Permite el uso de diversas tecnologías para el desarrollo de aplicaciones. En el caso específico del proyecto se utiliza Windows Presentation Foundation (WPF)

WPF es un sistema de presentación para la creación de contenido en un cliente de Windows, WPF extiende el núcleo con un conjunto completo de características de desarrollo de aplicaciones que incluye Lenguaje XAML, controles, enlace de datos, diseño, gráficos 2D y 3D, animación, estilos, plantillas, documentos, multimedia, texto y tipografía. (Citado Textualmente) (9)

3.8 SQL Server 2008

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos. Permite la creación de bases de datos livianas para el sistema, de forma gratuita y tiene una integración simple con otros productos Microsoft.

3.9 Visión Computacional

La visión computacional se refiere al uso de sensores electrónicos para obtener, analizar y procesar imágenes. A través de un sensor (Por ejemplo una cámara) se captura una imagen del ambiente, esta puede ser procesada para mejorar su calidad, para cambiar su iluminación, analizar alguna característica, cambiar la gama de colores, sobreponer imágenes o efectos sobre ella, etc. Además de ello, la visión computación tiene una serie de diferentes aplicaciones por ejemplo inspección industrial, robótica, análisis de imágenes médicas, etc.

La principal virtud de la visión computacional es el poder extraer un análisis del mundo a través de imágenes, este proceso es en general barato, discreto y no destructivo. Los motivos pueden ser diversos, por ejemplo para una industria con una cámara se pueden detectar las piezas defectuosas de una serie de productos, pues la imagen que captura la cámara no tendría los mismos patrones que una no defectuosa.

El procesamiento de imágenes es logrado a través del uso de métodos estadísticos para organizar los datos usando con la ayuda de geometría, física y teoría del aprendizaje. El principal proceso que involucra la aplicación es el reconocimiento de objetos. A través de imágenes en una alta calidad, la aplicación reconoce a través de diferentes algoritmos, reconociendo contornos, líneas de expresión, con ello busca en la base de conocimientos objetos similares y los compara, tomando la opción del objeto más parecido. Por ejemplo la imagen de un balón, en caso de no ser muy nítida puede confundirla con una rueda o con otro objeto de forma circular. Ello se logra a través de patrones en las imágenes, por ejemplo un sistema podría reconocer como un felino a una pantera y un tigre, pero no logre reconocer las diferencias entre ambos. En el caso específico de la aplicación trabaja con el reconocimiento de patrones en el rostro de los seres humanos. (10)

Cabe destacar que la visión computacional es un campo todavía en desarrollo, que tiene mucho potencial para seguir creciendo.

4 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Este capítulo define el alcance del proyecto y el objetivo que éste tiene. Además describe el producto final del proyecto. Por último expone los requerimientos de software y sus especificaciones.

4.1 Alcances

El sistema busca apoyar la realización de rehabilitación vestibular a modo de herramienta, mostrando animaciones fluidas y captando los movimientos y reacciones del paciente a través del dispositivo sensorial Kinect for Windows, los datos captados por el sensor deberán ser registrados y analizados con respecto a otras sesiones que se haga, aquellos datos son el tiempo que toma hasta sufrir vértigo desde que inicia la sesión, el ejercicio actual.

Además de lo anterior deberá guardar un registro de los pacientes con datos históricos de sus sesiones.

El sistema no puede decidir cuando dar de alta a una persona, esto lo hace una persona externa, a través de los reportes entregados por el sistema.

4.2 Objetivo del software

El sistema manejará la información sobre el proceso de captura de datos durante la rehabilitación vestibular logrando entregar reportes del progreso del paciente con respecto a los ejercicios.

4.3 Descripción Global del Producto

En este apartado se describen las características del sistema, las especificaciones del hardware con el cual se implementa y desarrolla, además de los productos de software asociados.

4.3.1 Interfaz De Hardware

El sistema interactúa con:

- Kinect for Windows modelo 1517, Puerto USB
- Pantalla LCD, 17' pulgadas.
- Laptop Dual-core, 2.66 GHz, con Windows 7 compatible con DirectX 9.0c, 2 GB de RAM

4.3.2 Interfaz Software

- Sql Server 2008; SQLSERVER; 2008 Release 2; Microsoft
- Adobe Acrobat Reader 11; Acrobat reader11; 11; Adobe
- SDK Kinect 1.7.0.0

4.4 Requerimientos Específicos

Este apartado trata cada uno de los requerimientos que el proyecto cumple, estos se definieron con el cliente durante las primeras fases del proyecto.

4.4.1 Requerimientos Funcionales del sistema

En este apartado se enuncian cada uno de los requerimientos funcionales del sistema, como se puede ver en la Tabla 1:

Id	Nombre	Descripción
RF01	Ingresar Paciente	Permite el ingreso de nuevos pacientes con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombres del paciente (obligatorio). ▪ Apellidos del paciente (obligatorio). ▪ R.U.T. Ver anexo R.U.T (obligatorio). ▪ Fecha de nacimiento, ver anexo fecha (obligatorio). ▪ Ocupación (opcional). ▪ Dirección (obligatorio). ▪ Número telefónico ya sea celular o teléfono fijo (opcional). ▪ Correo electrónico (opcional). ▪ Establecimiento hospitalario (opcional). ▪ Fecha de ingreso (Ver anexo fecha) (obligatorio). ▪ Diagnóstico y tratamiento previo (estos dos solo en el caso de tener patología diagnosticada con anterioridad) (opcionales). ▪ Enfermedades relevantes (opcional). ▪ Uso de medicamentos (opcional). ▪ Atención médica concomitante (opcional).
RF02	Actualizar Paciente	Permite modificar todos los datos del paciente descritos en el requisito "Ingresar Paciente" exceptuando el R.U.T.
RF03	Eliminar Paciente	Permite eliminar datos de un paciente de la base de datos, con el requisito que no existan datos asociados al paciente (Que el paciente no posea sesiones realizadas).
RF04	Cambiar estado paciente	Permite cambiar el estado de un paciente con las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opción "En Tratamiento": en este estado el paciente puede utilizar las opciones de tratamiento del sistema (sesiones de ejercicios). ▪ Opción "De Alta": en este estado el paciente queda liberado de las sesiones de ejercicios. ▪ Opción de "Abandono": en este estado el paciente estará deshabilitado del sistema, no permitiendo la práctica de sesiones de ejercicios, temporalmente

hasta que se vuelva a cambiar el estado del paciente.

RF05	Ingresar Especialista	<p>Permite el ingreso de nuevos especialistas (será un especialista quien maneje conocimientos en el área de rehabilitación vestibular y tratamiento oculomotor) con los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre Completo (Obligatorio). ▪ R.U.T. (Ver anexo R.U.T. (Obligatorio)). ▪ Ocupación (profesión (Obligatorio)). ▪ Dirección (obligatorio). ▪ Número telefónico ya sea celular o teléfono fijo (opcional). ▪ Correo electrónico (opcional). ▪ Establecimiento hospitalario (opcional).
RF06	Actualizar Especialista	<p>Permite modificar todos los datos del especialista descritos en “Ingresar Especialista” exceptuando el R.U.T.</p>
RF07	Eliminar Especialista	<p>Permite eliminar un especialista de la base de datos, con la condición de que <u>no tenga ningún paciente asociado a su cuenta</u></p>
RF08	Cambiar Estado Especialista	<p>Permite el cambio del estado del especialista en la base de datos con las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opción “Habilitado” : Opción por defecto que permite al especialista ingresar al sistema, tratar paciente, ingresar y modificar sus propios pacientes ▪ Opción “Deshabilitado” : Opción que niega el acceso del especialista al sistema, quitándole todos los privilegios mencionados en el punto anterior.
RF09	Monitoreo del paciente	<p>Monitorea la atención del paciente sobre el objeto en el ejercicio a través de Kinect for Windows cuando comienza el ejercicio, su realización y su finalización. Determinando cuando comienza y concluye su atención en el objeto.</p>
RF10	Registro de Progreso	<p>Permite registrar el progreso del paciente en términos del tiempo que toma para sufrir un mareo a través de los estímulos mostrados, tomando en consideración el tiempo desde que comenzó el ejercicio hasta que termina de todas las sesiones de ejercicios hechas hasta el momento.</p> <p>Se guardaran los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de la sesión ▪ Ejercicios realizados ▪ Duración hasta el mareo de cada ejercicio
RF11	Reporte Pacientes del administrador	<p>Permite generar informes sobre el estado actual de todos los pacientes en la base de datos, cuyos tratamientos estén en los estados “en alta”, “en tratamiento” o “abandonado”. Los datos que contiene este reporte son:</p>

Datos de todos los pacientes:

- Nombres
 - Apellidos
 - Estado del tratamiento (En tratamiento, De Alta, Abandono)
 - Especialista a cargo del paciente
 - Cantidad de sesiones hasta el momento
-

Genera un reporte sobre todos los pacientes asignados al especialista que los solicita. Se muestran los siguientes datos:

Datos del especialista:

- Nombre y apellido del especialista
- Ocupación del especialista
- Dirección del especialista
- Número telefónico
- Correo electrónico
- Establecimiento hospitalario

RF12 Reporte Pacientes del especialista

Datos de todos los pacientes asignados al especialista:

- Nombre completo
 - Estado del tratamiento (En tratamiento, De Alta, Abandono)
 - Sesiones practicadas
 - Ejercicios realizados
 - Duración hasta el mareo de cada ejercicio
-

Genera un reporte individual de un paciente en específico, este reporte es pedido por un especialista. Los datos que contiene este reporte son:

Datos del especialista:

- Nombre y apellido del especialista
- Ocupación del especialista
- Dirección del especialista
- Número telefónico
- Correo electrónico
- Establecimiento hospitalario

RF13 Reporte Individual por paciente

Datos del paciente:

- Nombre Completo del paciente (obligatorio).
 - R.U.T. Ver anexo R.U.T (obligatorio).
 - Fecha de nacimiento, ver anexo fecha (obligatorio).
 - Estado del tratamiento (En tratamiento, De Alta, Abandono) (obligatorio).
 - Ocupación (opcional).
-

- Dirección (obligatorio).
- Número telefónico ya sea celular o teléfono fijo (opcional).
- Correo electrónico (opcional).
- Establecimiento hospitalario (opcional).
- Fecha de ingreso (Ver anexo fecha) (obligatorio).
- Diagnóstico y tratamiento previo (estos dos solo en el caso de tener patología diagnosticada con anterioridad) (opcionales).
- Enfermedades relevantes (opcional).
- Uso de medicamentos (opcional).
- Atención médica concomitante (opcional)

Sesiones practicadas

- Nombre de la sesión
- Ejercicios realizados
- Duración hasta el mareo de cada ejercicio

RF14	Consultar Paciente	Permite buscar un paciente en la base de datos, obteniendo todos los datos y su estado actual.
RF15	Gráficas para ejercicio oculocefálico horizontal	Permite generar una gráfica fluida en movimiento, mostrando el objeto desplazándose horizontalmente por el centro de la pantalla ida y vuelta. El objeto pasa 5 veces y su nivel de velocidad está predefinido por el especialista (ver anexo "objeto" y anexo "velocidades")
RF16	Gráficas para el ejercicio oculocefálico vertical en dirección inferior en el plano sagital	Permite generar una gráfica fluida en movimiento, mostrando el objeto desplazándose verticalmente desde la parte inferior hasta el centro, ida y vuelta. El objeto pasa 5 veces y su nivel de velocidad está predefinido por el especialista (ver anexo "objeto" y anexo "velocidades")
RF17	Gráficas para el ejercicio oculocefálico vertical en dirección superior en el plano sagital	Permite generar una gráfica fluida en movimiento, mostrando el objeto desplazándose verticalmente desde la parte superior hasta el centro, ida y vuelta. El objeto pasa 5 veces y su nivel de velocidad está predefinido por el especialista (ver anexo "objeto" y anexo "velocidades")
RF18	Gráficas para el ejercicio oculocefálico diagonal	Permite generar una gráfica fluida en movimiento, mostrando el objeto desplazándose diagonalmente, desde la esquina inferior izquierda, hasta la esquina superior derecha de la pantalla, ida y vuelta. El objeto pasa 5 veces y su nivel de velocidad está predefinido por el especialista (ver anexo "objeto" y anexo "velocidades")

Tabla 1 "Requerimientos Funcionales"

Anexos

- 1) Anexo paciente: Un paciente esta categorizado en dos tipos dependiendo su rango etario.
- 2) Niño: menores de 14 años
- 3) Adulto: mayores de 14 años
- 4) Anexo R.U.T: Permite números y una letra (Sólo letra "k") sin guiones, sin punto y guión, con puntos y guión.
- 5) Anexo fecha: DD-MM-AAAA
- 6) Objetos: Globos, Pagani (Automóvil), Moto, Subaru (Automóvil), Pelota de fútbol,
- 7) Velocidades: Lento (Toma 10 segundos en recorrer la pantalla por completo), Medio (Toma 5 segundos en recorrer la pantalla por completo), Rápido (Toma un segundo en recorrer la pantalla por completo)

4.4.2 Interfaces externas de entrada

Este apartado trata las interfaces externas de entrada. Cada una se muestra en la Tabla 2:

Identificador	Nombre del ítem.	Detalle de Datos contenidos en ítem
IEE01	Datos Paciente	RUT, NOMBRE, FECHA NACIMIENTO, ESTADO TRATAMIENTO, OCUPACIÓN, DIRECCIÓN, NÚMERO TELEFÓNICO, CORREO ELECTRÓNICO, ESTABLECIMIENTO HOSPITALARIO, FECHA INGRESO, DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO PREVIO, ENFERMEDADES RELEVANTES, USO MEDICAMENTOS, ATENCIÓN MÉDICA CONCOMITANTE
IEE02	Datos Especialista	RUT, NOMBRE, CONTRASEÑA, OCUPACIÓN, DIRECCIÓN, NÚMERO TELEFÓNICO, CORREO ELECTRÓNICO, ESTABLECIMIENTO HOSPITALARIO, ESTADO
IEE03	Formulario Sesión	ID EJERCICIO, REPETICIONES, OBJETO, ID_PACIENTE, VELOCIDAD

Tabla 2 "Interfaces Externas de Entrada"

4.4.3 Interfaces externas de Salida

Este apartado contiene las interfaces externas de salida, los datos que salen desde el sistema, enumerando los reportes que el sistema debe de entregar. Estos se detallan a continuación en la Tabla 3:

Identificador	Nombre del ítem.	Detalle de Datos contenidos en ítem	Medio Salida
IS01	Reporte Todos los Pacientes	NOMBRE PACIENTE, ESTADO ACTUAL	PDF
		PACIENTE, ESPECIALISTA	EXCEL
			WORD
IS02	Reporte Paciente	NOMBRE ESPECIALISTA, RUT	Pantalla
		ESPECIALISTA, OCUPACION ESPECIALISTA,	
		NUMEROTELEFONO ESPECIALISTA,	PDF
		CORREO ELECTRONICO ESPECIALISTA,	EXCEL
		ESTABLECIMIENTO HOSPITALARIO,	WORD
NOMBRE PACIENTE, RUT PACIENTE, FECHA	Pantalla		
NACIMIENTO PACIENTE, ESTADO DEL			
TRATAMIENTO, OCUPACION PACIENTE,			
DIRECCION			
IS03	Reporte Paciente del Especialista	NOMBRE ESPECIALISTA, OCUPACION	PDF
		ESPECIALISTA, DIRECCION ESPECIALISTA,	
		NUMERO TELEFONICO ESPECIALISTA,	EXCEL
		CORREO ELECTRONICO ESPECIALISTA,	WORD
		ESTABLECIMIENTO HOPITALARIO	Pantalla
ESPECIALISTA,NOMBRE COMPLETO			
PACIENTE, ESTADO DEL TRATAMIENTO,			
SESIONES PRACTICADAS			

Tabla 3 "Interfaces Externas de Salida"

4.4.4 Atributos del producto

En este apartado se tratan los atributos de software del producto. Estos son los siguientes:

- **Funcionalidad-Seguridad:** El sistema debe de usar un sistema de login-password para autenticar los usuarios que puedan interactuar con el sistema.
- **Usabilidad-Operabilidad:** Que los mensajes de error sean claros, concisos y expliquen la razón del porque no se pudo ingresar un campo en los formularios.
- **Usabilidad-Aprendizaje:** El sistema no debe de ser complejo de entender para el usuario, por ello debe de tener un manual de usuario que explique todas las funcionalidades disponibles.
- **Mantenibilidad-Cambios:** El sistema debe de poder cambiar con el tiempo, para poder agregar nuevas implementaciones y opciones a las que ya posee.

5 FACTIBILIDAD

Este capítulo describe el análisis de factibilidad para el desarrollo e implantación del proyecto, a través de la evaluación de sus características.

5.1 Factibilidad técnica.

Este apartado trata sobre factibilidad técnica del proyecto, analizando tanto el software como el hardware requerido.

Respecto al Hardware:

- Laptop:
 - Dual-core, 2.66 GHz
 - Windows 7 con compatibilidad DirectX 9.0c
 - 2 GB de RAM
- Kinect for Windows sensor modelo 1517
- Kinect USB adaptador

Respecto al Software:

- DirectX 9.0c
- Visual Studio 2012 Ultimate
- tKinect for Windows SDK (x64) v1.7.0.0
- Kinect Studio v1.7.0
- Microsoft .Net Framework 4

Tanto como SDK y Visual Studio 2012 tienen licencias asociadas, pero sólo en el caso de que se desarrolle con ellas software comercial, el caso específico del proyecto no involucra ninguna licencia asociada al ser un proyecto de investigación y desarrollo.

El equipo desarrollador cuenta con las herramientas necesarias, mencionadas anteriormente, y con los conocimientos requeridos para abordar el proyecto y finalizarlo dentro de los plazos estipulados en el presente documento.

Se concluye que el proyecto es factible económicamente.

5.2 Factibilidad operativa.

En este apartado se analiza la factibilidad operativa respecto a la implementación del sistema.

El proyecto tiene varias aristas a ser consideradas al medir los impactos.

Impactos positivos:

- Información más precisa: El uso de un sensor para captar el movimiento hará que la información captada sea mucho más precisa respecto a los tiempos, el movimiento y la efectividad del movimiento.
- Menor cantidad de papeles: Se disminuye la cantidad de papeles usados durante el proceso, eliminando así todos los conocidos inconvenientes de los archivos, ficheros, etc.
- Menor espacio: Al no requerir papeles para tener la información (A menos que el usuario así lo desee), se verá disminuida la cantidad de espacio para realizar la rehabilitación, puesto que no se necesitarán archivadores ni ficheros para su búsqueda.
- Información disponible: La información se encuentra disponible para el usuario en el mismo computador donde realiza la rehabilitación, no se tiene que buscar en estantes.
- Disminución de horas de trabajo: La cantidad de hora de trabajos extra se ven disminuidas, el sistema al entregar la información en forma digital evita las búsquedas exhaustivas en archivos, además del cálculo de estadísticas que consumen tiempo en los especialistas.

Impactos negativos:

- Capacitación: Se requerirá capacitación y/o un manual para los usuarios, para que pueda usar el sistema de la forma adecuada.
- Cambios en el proceso: Se cambiará la manera de hacer el proceso en sí (No su base), como el proyecto es una herramienta se espera que el personal tome como máximo una semana en acostumbrarse al nuevo sistema.

Se concluye que el proyecto es factible operativamente.

5.3 Factibilidad económica.

En este apartado se revisan cada uno de los aspectos económicos que involucra el proyecto.

Beneficios

A continuación se indican los beneficios que contempla el proyecto:

Artículos de Oficina

Se estima que el ahorro por mes sería según lo descrito en la Tabla 4:

Artículo	Costo
Lápiz pasta	\$160
Archivador	\$2.861
Papel multipropósito	\$4.960
Total	\$7.981

Tabla 4 "Tabla Ahorro"

El total anual sería \$95.772

Los precios están consultados al 12-09-2013, son los precios promedios del mercado.

Horas Hombre:

Se estima que el ahorro es de dos horas semanales, equivalentes a 0,5 UF por hora, durante un mes serán \$92.253,48. Durante el lapso de un año equivaldría a \$1.107.041,76 durante el año por un único profesional que use el sistema.

Costos:

A continuación se detallan los costos que involucra el software:

Los siguientes costos están cálculos a la fecha 12 de Septiembre del año 2013.

Hardware:

Cotización realizada en tienda chilena PCFactory a través de su portal en internet y su detalle se describe en la Tabla 5.

Artículo	Costo
Dell Inspiron 14Z	\$421.290
ViewSonic Led 22"	\$94.690
Kinect for Windows	\$157.890
Clip Soporte TV para Kinect	\$10.490
Total	\$649.960

Tabla 5 "Tabla Cotización"

El costo del hardware es cubierto con las existencias de la Universidad del Bío-Bío, por ello el costo final será de \$0.

Software:

Se hace uso de las licencias para desarrolladores, las cuales no tienen costo alguno en el desarrollo de la aplicación.

Desarrollo:

El proyecto contempla el uso de dos ingenieros civiles informáticos. El costo de hora/hombre en el mercado actual es de 0,7 UF. A fecha del 12-09-2013 el valor de la UF es \$23.063,37. Se consideran 200 horas de desarrollo, por lo tanto el valor del desarrollo del proyecto es de 6.458.863,6. Aunque al ser un proyecto de titulación de la carrera de ingeniería civil en informática el costo será \$0.

Resumen:

Ver detalle del resumen en la Tabla 6:

Concepto	Total
Equipo	\$0
Licencias	\$0
Desarrollo	\$0
Total	\$0

Tabla 6 "Tabla Totales"

Calculo del VAN detallado en la Tabla 7:

ITEM/AÑO	0	1	2	3	4	5
(+)Ahorro de horas hombre	0	1.107.041,76	1.107.041,76	1.107.041,76	1.107.041,76	1.107.041,76
(+)Ahorro de materiales	0	95.772	95.772	95.772	95.772	95.772
Utilidad antes de impuesto	0	1.202.813,76	1.202.813,76	1.202.813,76	1.202.813,76	1.202.813,76
(-)impuesto 0%	0	0	0	0	0	0
Utilidad después de impuesto	0	1.202.813,76	1.202.813,76	1.202.813,76	1.202.813,76	1.202.813,76
(-)Inversión inicial	0					
Flujo de caja	0	1.202.813,76	1.202.813,76	1.202.813,76	1.202.813,76	1.202.813,76

Tabla 7 "Tabla Cálculo VAN"

I es la inversión \$ 0
 Qn es el flujo de caja del año n 1.202.813,76
 r la tasa de interés con la que estamos comparando 12% 0,12
 N el número de años de la inversión 5
 n es el año actual

$$\text{Van: } \frac{Qn}{(1+r)^1} + \frac{Qn}{(1+r)^2} + \frac{Qn}{(1+r)^3} + \frac{Qn}{(1+r)^4} + \frac{Qn}{(1+r)^5} - I$$

$$1073940,857 + 958875,765 + 856139,076 + 764409,889 + 682508,83 - 0 = 4.335.874,42$$

El Van es \$ 4.335.874,42

Se concluye que es factible económicamente.

5.4 Conclusión de la factibilidad

Por lo anterior expuesto se concluye por lo tanto que el proyecto es factible tanto técnicamente, económicamente y operativamente. Los costos asociados a su desarrollo no superan a los beneficios calculados con anterioridad.

6.2 Diagrama de casos de uso

A continuación se definen los actores tienen injerencia en el sistema:

Administrador:

- Su cargo dentro del sistema es poder crear nuevos usuarios, que nuestro caso son especialistas entendidos en el tema de la rehabilitación vestibular en el tratamiento oculomotor, los cuales usan la aplicación creada.
- Debe tener conocimiento de los datos a ingresar al momento de crear un usuario.
- Tendrá un nivel alto de acceso al sistema, pues tiene que manejar la creación de especialistas y el manejo de sus pacientes.

Especialista:

- Su cargo dentro del sistema es manejar todo el tratamiento del paciente, siendo el responsable de la interacción del paciente con el sistema, además, está a cargo de la creación e ingreso de nuevos pacientes al sistema, dar de alta o no a un paciente según la resolución de un experto y la generación de reportes del paciente.
- Debe conocer cómo se deben ingresar los pacientes al sistema y ver todo el monitoreo de estos, de esta manera controla y aplica los diferentes tratamientos al paciente.
- Tendrá un nivel medio ya que este debe tener acceso a sus pacientes para así obtener sus informes respectivos, pero no a los de los demás especialistas.

6.3 Casos de Uso y descripción

A continuación se encuentran los modelos de casos de uso. La siguiente imagen, Ilustración 2 corresponde a los casos de uso del perfil de Administrador:

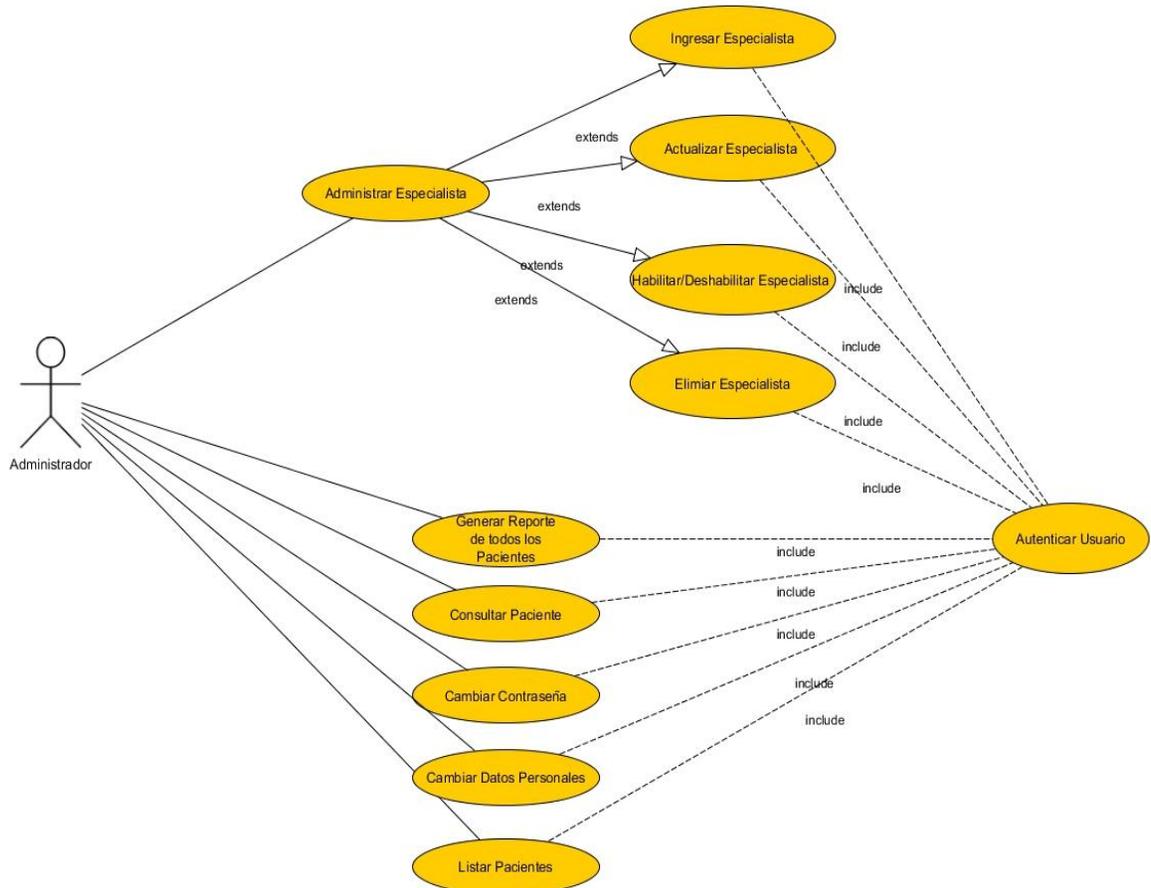


Ilustración 2 "Modelo de Casos de Uso Administrador"

La Ilustración 3 corresponde a los casos de uso del perfil de Especialista:



Ilustración 3 "Modelo de Casos de Uso Especialista"

6.4 Especificación de los Casos de Uso

En este apartado se especifican todos los casos de uso del sistema, especificando su descripción, pre-condiciones, actor principal, flujo de eventos, post-condiciones y un flujo alternativo en caso de ser necesario.

6.4.1 Caso de Uso: Administrar Especialista

- Descripción: Administra las cuentas de los especialistas, con la opción de ingresar, actualizar, eliminar, habilitar o deshabilitar alguno.
- Pre-Condiciones: El administrador debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Administrador
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 8:

Administrador	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el usuario escoge la opción "Administrar Especialistas".	2. El sistema muestra las opciones de ingresar, actualizar, habilitar, eliminar, deshabilitar un especialista en conjunto con una lista de los especialistas en el sistema.
3. Escoge una de las opciones.	4. Direcciona al caso de uso de la opción.

Tabla 8 "Administrar Especialista"

6.4.2 Caso de Uso: Ingresar Especialista

- Descripción: El administrador ingresa los datos necesarios para crear una cuenta para el especialista.
- Pre-Condiciones: El administrador debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Administrador
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 9:

Administrador	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el especialista selecciona la opción "Nuevo Especialista".	2. Muestra un formulario para el ingreso de datos con los siguientes campos Nombres, Apellidos, R.U.T, ocupación, dirección, número telefónico, correo electrónico,

	establecimiento hospitalario del especialista.
3. El especialista ingreso los datos necesarios en los campos y escoge la opción "Ingresar".	4. Verifica los datos, revisando los formatos y que los campos numéricos y alfanuméricos correspondan a los ingresados por el administrador. Ingresándolos en la base de datos del sistema. Muestra un mensaje informando del éxito de la operación.
5. Escoge la opción "Aceptar".	6. Vuelve al menú principal.

Tabla 9 "Ingresar Especialista"

- Flujo de Eventos Alternativo descrito en la Tabla 10:

Administrador	El sistema
3(b). El administrador no ingresa todos los datos necesarios o alguno no cumple con los requerimientos que pide el sistema.	7. El sistema advierte al administrador que los datos no son correctos. Vuelve al paso 3.

Tabla 10 "Flujo Alternativo Ingresar Especialista"

- Post-Condiciones: Los datos modificados por el administrador son guardados en la base de datos.

6.4.3 Caso de Uso: Actualizar Especialista

- Descripción: El administrador puede modificar los datos de un especialista previamente ingresado al sistema.
- Pre-Condiciones: El administrador debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Administrador
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 11:

Administrador	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el administrador selecciona un especialista del sistema y la opción "Actualizar Especialista".	2. Muestra un formulario para el ingreso de datos con los siguientes campos nombre completo, ocupación, dirección, número telefónico, correo electrónico, establecimiento hospitalario del especialista.
3. Modifica los campos necesarios y escoge la opción "Actualizar".	4. Verifica los datos ingresados. Luego intenta almacenarlos en la base de datos. Muestra un mensaje informando del éxito de la operación.
5. Escoge la opción "Aceptar".	6. Vuelve al menú principal.

Tabla 11 "Actualizar Especialista"

- Flujo de Eventos Alternativo descrito en la Tabla 12:

Administrador	El sistema
5(b). El administrador no rellena un campo obligatorio o lo hace incorrectamente.	7. El sistema advierte al administrador que los datos que intenta ingresar no son correctos. Vuelve al paso 3.

Tabla 12 "Flujo Alternativo Actualizar Especialista"

- Post-Condiciones: Los datos del especialista son actualizados en la base de datos.

6.4.4 Caso de Uso: Habilitar/Deshabilitar Especialista

- Descripción: El administrador puede habilitar o deshabilitar un especialista en el sistema para otorgarle o revocarle los privilegios sobre el sistema.
- Pre-Condiciones: El administrador debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Administrador
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 13:

Administrador	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el administrador selecciona la opción "Deshabilitar Especialista".	2. El sistema deshabilita al especialista, mostrando el resultado en el listado de los especialistas.

Tabla 13 "Habilitar/Deshabilitar Especialista"

- Flujo de Eventos Alternativo descrito en la Tabla 14:

Administrador	El sistema
1(b). Este caso de uso comienza cuando el administrador selecciona la opción "Habilitar Especialista".	3. El sistema habilita al especialista, mostrando el resultado en el listado de los especialistas.

Tabla 14 "Flujo Alternativo Habilitar/Deshabilitar Especialista"

- Post-Condiciones: Se realiza el cambio de estado del especialista en la base de datos.

6.4.5 Caso de Uso: Autenticar Usuario

- Descripción: El administrador o especialista debe hacer ingreso al sistema mediante su R.U.T y su contraseña.
- Pre-Condiciones: Tener la cuenta registrada en la base de datos válida.
- Actor Principal: Usuario
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 15:

Usuario	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el usuario inicia el sistema.	2. El sistema muestra el formulario de autenticación, con los campos de nombre de usuario y contraseña.
3. Ingresa su nombre de usuario y contraseña.	4. Verifica los datos ingresados. Dirige al menú correspondiente de acuerdo al perfil.

Tabla 15 "Autenticar Usuario"

- Flujo de Eventos Alternativo descrito en la Tabla 16:

Usuario	El sistema
3(b). El usuario ingresa de manera incorrecta los datos.	5. El sistema muestra un mensaje de error. Vuelve al paso 2.
	4(b). En caso de que el usuario sea Administrador y especialista al mismo tiempo muestra una pantalla donde puede escoger con que perfil ingresar al sistema.
6. Escoge con que perfil entrar en la base de datos.	7. Muestra el menú correspondiente.

Tabla 16 "Flujo Alternativo Autenticar Usuario"

- Post-Condiciones: El sistema muestra el menú principal de la aplicación con el nombre del usuario.

6.4.6 Caso de Uso: Cambiar Contraseña

- Descripción: El administrador o Especialista tiene la opción de cambiar su contraseña si así lo desea.
- Pre-Condiciones: El administrador o Especialista debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Usuario.
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 17:

Usuario	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el usuario escoge la opción "Cambiar Contraseña".	2. El sistema muestra en la pantalla el formulario para poder cambiar la contraseña. (Contraseña Actual, Nueva Contraseña, Repetir nueva contraseña).
3. Ingresa la antigua contraseña, la nueva contraseña y su repetición en los campos correspondientes.	4. Verificará que las contraseñas ingresadas en los campos sean correctas. Cambiará la contraseña del usuario en el sistema.
5. Escoge la opción "Volver "	6. Vuelve al menú principal.

Tabla 17 "Cambiar Contraseña"

- Flujo de Eventos Alternativo descrito en la Tabla 18:

Administrador	El sistema
3(b). El usuario ingresa de manera incorrecta las contraseñas.	7. El sistema envía un mensaje advirtiendo que no es posible cambiar la contra seña. Vuelve al paso 3.

Tabla 18 "Flujo Alternativo Cambiar Contraseña"

- Post-Condiciones: La contraseña se actualizara en la base de datos.

6.4.7 Caso de Uso: Cambiar Datos Personales Usuario

- Descripción: El Usuario puede cambiar sus datos personales en cualquier momento, cuando lo crea conveniente.
- Pre-Condiciones: El usuario debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Usuario.
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 19:

Usuario	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el usuario escoge la opción "Cambiar Datos".	2. Muestra en la pantalla el formulario de los datos personales. En el caso del Administrador los campos serán Nombre, Apellido, R.U.T. En el caso del Especialista los campos serán Nombres, Apellidos, Ocupación, Dirección, Número telefónico, Correo Electrónico, Establecimiento Hospitalario.
3. Escribe en los campos los cambios deseados.	4. Intenta guardar los cambios en la base de datos. Una vez se hayan concretado muestra un mensaje informando que los cambios se realizaron correctamente.
5. Escoge la opción "Aceptar".	6. Vuelve al menú principal del usuario.

Tabla 19 "Cambiar Datos Personales Usuario"

- Flujo de Eventos Alternativo descrito en la Tabla 20:

Especialista	El sistema
3(b). El usuario escribe en un campo un dato no valido.	7. Intenta guardar los cambios en la base de datos. Informa de los campos que estén erróneos. Vuelve al paso 3.

Tabla 20 "Flujo Alternativo Cambiar Datos Personales Usuario"

- Post-Condiciones: Los cambios de datos son guardados en la base de datos.

6.4.8 Caso de Uso: Generar Reporte de todos los Pacientes

- Descripción: El administrador puede generar un reporte de todos los pacientes que existan en la base de datos.
- Pre-Condiciones: El administrador debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Administrador.
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 21:

Administrador	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el administrador escoge la opción "Reporte Pacientes".	2. Muestra en la pantalla los siguientes datos de los pacientes Nombres, Apellidos, Estado de tratamiento, Cantidad de sesiones realizadas hasta el momento. Además genera un archivo en formato PDF con los datos.
3. Escoge la opción "Volver".	4. Cierra la pantalla del reporte y vuelve al menú principal.

Tabla 21 "Generar Reporte todos los pacientes"

6.4.9 Caso de Uso: Consultar Paciente

- Descripción: El usuario puede consultar por un paciente al sistema, esté mostrará todos los datos disponibles que se encuentren en la base de datos.
- Pre-Condiciones: El usuario debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Usuario
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 22:

Administrador	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el usuario escoge la opción "Consultar Paciente".	2. El sistema despliega en pantalla un formulario de búsqueda donde se puede ingresar los nombres y apellidos del paciente o el R.U.T.
3. Ingresa los nombres y apellidos o el R.U.T. del paciente y escoge la opción "Buscar".	4. Muestra los datos Nombre, Apellido, R.U.T, Fecha de nacimiento, Estado del tratamiento, Ocupación, Dirección, Número telefónico, Correo electrónico, Establecimiento Hospitalario, Fecha de ingreso, Diagnóstico y Tratamiento previo, Enfermedades relevantes, Uso de medicamentos, Atención medica concomitante del paciente.

Tabla 22 "Consultar Paciente"

- Flujo de Eventos Alternativo descrito en la Tabla 23:

Especialista	El sistema
3(a) Ingresa un dato erróneo.	5. El sistema realiza la búsqueda en la base de datos, pero no muestra ninguna coincidencia. Vuelve al paso 3.

Tabla 23 "Flujo Alternativo Consultar Paciente"

6.4.10 Caso de Uso: Administrar Paciente

- Descripción: Opción que permite administrar los pacientes, permite ingresar, actualizar, habilitar, deshabilitar y eliminar.
- Pre-Condiciones: El especialista debe haber realizado autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Especialista
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 24:

Especialista	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el especialista hace clic en "Administrar pacientes"	2. El sistema despliega las opciones Ingresar Paciente, Actualizar Paciente, Habilitar/Deshabilitar Paciente, Eliminar Paciente, Cambiar Estado
3. Escoge una de las opciones	4. Direcciona a la opción seleccionada, mostrando en pantalla los casos correspondientes.

Tabla 24 "Administrar Paciente"

6.4.11 Caso de Uso: Ingresar paciente

- Descripción: Permite ingresar un nuevo paciente a la base de datos.
- Pre-Condiciones: El especialista debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Especialista
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 25:

Especialista	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el especialista escoge la opción "Ingresar Paciente".	2. Se despliega un formulario donde se ingresan los datos del paciente Nombre, Apellido, R.U.T, Fecha de nacimiento, Estado del tratamiento, Ocupación, Dirección, Número telefónico, Correo electrónico, Establecimiento Hospitalario, Diagnóstico y Tratamiento previo, Enfermedades relevantes, Uso de medicamentos, Atención medica concomitante.
3. Rellena los campos de datos y escoge la opción "Ingresar"	4. Intenta ingresarlo al sistema. Muestra el mensaje en pantalla "Paciente ingresado exitosamente"
5. Escoge la opción "Aceptar"	6. Vuelve al menú principal.

Tabla 25 "Ingresar Paciente"

- Flujo de Eventos Alternativo descrito en la Tabla 26:

Especialista	El sistema
3(a) Ingresa un dato erróneo en el formulario.	7. Intenta ingresar el paciente al sistema, muestra un mensaje indicando los campos que se encuentran incorrectos. Vuelve al paso 3.

Tabla 26 "Flujo Alternativo Ingresar Paciente"

- Post-Condiciones: El sistema guarda los datos del paciente en la base de datos.

6.4.12 Caso de Uso: Actualizar Paciente

- Descripción: Permite actualizar los datos de un paciente que se encuentra ya creado en la base de datos
- Pre-Condiciones: El especialista debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Especialista
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 27:

Especialista	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el especialista escoge la opción "Actualizar Paciente"	2. Se despliega un formulario con los campos de datos Nombre, Apellido, Fecha de nacimiento, Ocupación, Dirección, Número telefónico, Correo electrónico, Establecimiento Hospitalario, Diagnóstico y Tratamiento previo, Enfermedades relevantes, Uso de medicamentos, Atención medica concomitante del paciente
3. Actualiza los datos en los campos que se requieren actualizar que requiere actualizar	4. Se intenta cargar los datos a la base de datos, al finalizar el proceso muestra un mensaje "Paciente actualizado exitosamente". Vuelve al menú principal.

Tabla 27 "Actualizar Paciente"

- Flujo de Eventos Alternativo descrito en la Tabla 28:

Especialista	El sistema
3(a) Ingresar un dato erróneamente.	5. El sistema intenta cargar los datos a la base de datos, al finalizar el proceso muestra un mensaje "Error al momento de cargar los datos". Vuelve al paso 3.

Tabla 28 "Flujo Alternativo Actualizar Paciente"

- Post-Condiciones: El sistema actualiza los datos del paciente en la base de datos.

6.4.13 Caso de Uso: Eliminar Paciente

- Descripción: Permite eliminar un paciente de la base de datos.
- Pre-Condiciones: El especialista debe estar autenticado en el sistema y que el paciente exista en la base de datos, y no posea otros registros asociados.
- Actor Principal: Especialista
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 29:

Especialista	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el especialista escoge la opción "Eliminar Paciente"	2. Muestra una ventana con el mensaje "¿Realmente desea eliminar el paciente?" y dos botones con las opciones "Sí" y "No".
3. Escoge la opción "Sí"	4. El sistema intenta eliminar al paciente de la base de datos, una vez hecho muestra el mensaje "Paciente eliminado satisfactoriamente"
5. Escoge la opción "Aceptar"	6. Vuelve al menú principal

Tabla 29 "Eliminar Paciente"

- Flujo de Eventos Alternativo descrito en la Tabla 30:

Especialista	El sistema
3(b) Escoge la opción "No".	7. Vuelve al menú principal

Tabla 30 "Flujo Alternativo Eliminar Paciente"

- Post-Condiciones: El sistema elimina al paciente de la base de datos.

6.4.14 Caso de Uso: Cambiar Estado Paciente

- Descripción: Permite cambiar el estado actual de un paciente en la base de datos, en cualquier de los tres estados “Dado de alta”, “Abandono de tratamiento”, “En rehabilitación”.
- Pre-Condiciones: El especialista debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Especialista.
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 31:

Especialista	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el especialista escoge un paciente de la lista en su menú principal.	2. El formulario muestra las opciones “Dar de alta”, “Abandono” y “En rehabilitación”
3. Escoge una de las opciones.	4. El sistema cambia el estado y muestra el cambio en el listado

Tabla 31 "Cambiar Estado Paciente"

- Post-Condiciones: El sistema guarda el cambio de estado en la base de datos.

6.4.15 Caso de Uso: Dar de alta paciente

- Descripción: Cambia el estado de un paciente a “Dado de alta”.
- Pre-Condiciones: El especialista debe estar autenticado y debe de seleccionar un paciente.
- Actor Principal: Especialista
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 32:

Especialista	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el especialista escoge la opción de “Dar de alta paciente” sobre un paciente seleccionado.	2. El sistema intenta cambiar el estado. En caso de ser exitoso muestra el nuevo estado en la lista.

Tabla 32 "Dar de alta paciente"

- Post-Condiciones: El sistema guarda el cambio en la base de datos.

6.4.16 Caso de Uso: Cambiar estado: Abandonar Tratamiento

- Descripción: Cambia el estado de un paciente a “Abandono tratamiento”.
- Pre-Condiciones: El especialista debe estar autenticado y debe de seleccionar un paciente.
- Actor Principal: Especialista.
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 33:

Especialista	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el especialista escoge la opción “Abandonar Tratamiento” sobre un paciente ya seleccionado.	2. El sistema intenta cambiar el estado. En caso de ser exitoso muestra el nuevo estado en la lista.

Tabla 33 "Abandonar tratamiento"

- Post-Condiciones: El sistema guarda el cambio en la base de datos.

6.4.17 Caso de Uso: En Rehabilitación

- Descripción: Cambia el estado de un paciente a “En rehabilitación”.
- Pre-Condiciones: El especialista debe estar autenticado y debe de seleccionar un paciente.
- Actor Principal: Especialista.
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 34:

Especialista	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el especialista escoge la opción “En Rehabilitación” sobre un paciente ya seleccionado.	2. El sistema intenta cambiar el estado. En caso de ser exitoso muestra el nuevo estado en la lista.

Tabla 34 "En Rehabilitación"

- Post-Condiciones: El sistema guarda el cambio en la base de datos.

6.4.18 Caso de Uso: Generar Reporte Individual

- Descripción: El Especialista puede generar un reporte con el historial completo de un paciente seleccionado.
- Pre-Condiciones: El especialista debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Especialista.
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 35:

Administrador	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el administrador escoge la opción "Reporte Individual".	2. Muestra en la pantalla los datos del especialista (nombres y apellidos, ocupación, dirección, número telefónico, correo electrónico, establecimiento hospitalario), datos del paciente (nombre completo, R.U.T, fecha de nacimiento, estado del tratamiento, ocupación, dirección, número telefónico, correo electrónico, establecimiento hospitalario, fecha de ingreso, diagnóstico y tratamiento, enfermedades relevantes, uso de medicamentos, atención medica concomitante) datos del historial del paciente (fecha, ejercicios realizados,) Además genera un archivo en formato PDF con los datos.
3. Escoge la opción "Volver".	4. Cierra la pantalla del reporte y vuelve al menú principal.

Tabla 35 "Generar Reporte Individual"

6.4.19 Caso de Uso: Generar Reporte Pacientes del Especialista

- Descripción: El Especialista puede generar un reporte con todos los pacientes que tenga asignados.
- Pre-Condiciones: El especialista debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Especialista.
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 36:

Administrador	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el administrador escoge la opción "Reporte Mis Pacientes".	2. Muestra en la pantalla los datos del especialista (nombre y apellido, ocupación, dirección, número telefónico, correo electrónico, establecimiento hospitalario), datos del paciente (nombre completo, estado del tratamiento), datos del historial del paciente (nombre de la sesión, ejercicios realizados, duración hasta el mareo de cada ejercicio) Además genera un archivo en formato PDF con los datos.
3. Escoge la opción "Volver".	4. Cierra la pantalla del reporte y vuelve al menú principal.

Tabla 36 "Generar Reporte Pacientes del Especialista"

6.4.20 Caso de Uso: Configurar Sesión

- Descripción: El Especialista puede iniciar una sesión de ejercicios para poder tratar un paciente, escogiendo los ejercicios, las repeticiones y la imagen que se mostrará en pantalla.
- Pre-Condiciones: El especialista debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Especialista.
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 37:

Especialista	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el especialista escoge la opción "Comenzar Sesión".	2. Muestra en la pantalla los datos de configuración de una sesión (Tipo de movimiento, Cantidad de repeticiones, Objeto).
3. Escoge las opciones deseadas en los campos.	4. Guarda la sesión de ejercicio, mostrándola en la pantalla.
5. Escoge la opción "Comenzar".	6. Despliega nuevas ventanas con las opciones requeridas, en una muestra la imagen del paciente y en otra muestra el ejercicio.
7. Calibra la posición del paciente respecto a la Kinect para lograr la mejor imagen.	8. El sistema dibuja un rostro con líneas de color blanco indicando que detecta la cara del paciente y está listo para analizar el rostro de la persona durante los ejercicios.
9. Observa la el desarrollo de la sesión de ejercicios.	10. El sistema realiza y monitorea la sesión de ejercicios. Al final entrega el resultado.

Tabla 37 "Configurar Sesión"

- Flujo de Eventos Alternativo descrito en la Tabla 38:

Especialista	El sistema
5(b). El especialista vuelve al paso 3 para programar más ejercicios.	
	8(b) Detecta que el paciente se ha mareado, despliega una ventana

	informado del acontecimiento
11. Termina la sesión prematuramente.	12. El sistema guarda los datos correspondientes, y deja en estado "No finalizado" los ejercicios programados.
9(b). Decide terminar la sesión de ejercicios.	13. Finaliza prematuramente la sesión de ejercicios, guardando los datos en la base de datos y dejando incluso los ejercicios restantes.

Tabla 38 "Flujo Alternativo Configurar Sesión"

- Post-Condiciones: Los datos de la sesión son guardados en la base de datos.

6.4.21 Caso de Uso: Listar Pacientes

- Descripción: Los usuarios del sistema pueden listar los pacientes. En el caso del administrador puede listar todos los pacientes del sistema. En el caso del Especialista sólo puede listar sus pacientes.
- Pre-Condiciones: El usuario debe estar autenticado en el sistema.
- Actor Principal: Usuario.
- Flujo de Eventos Básicos descrito en la Tabla 39:

Usuario	El sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el usuario escoge la opción "Listar Pacientes".	2. Muestra en pantalla una lista con los pacientes disponibles, sus nombres y el estado de tratamiento.

Tabla 39 "Listar Pacientes"

6.5 Modelamiento de datos

En este apartado se presenta el modelo entidad/relación, en la Ilustración 4, diseñado para el proyecto:

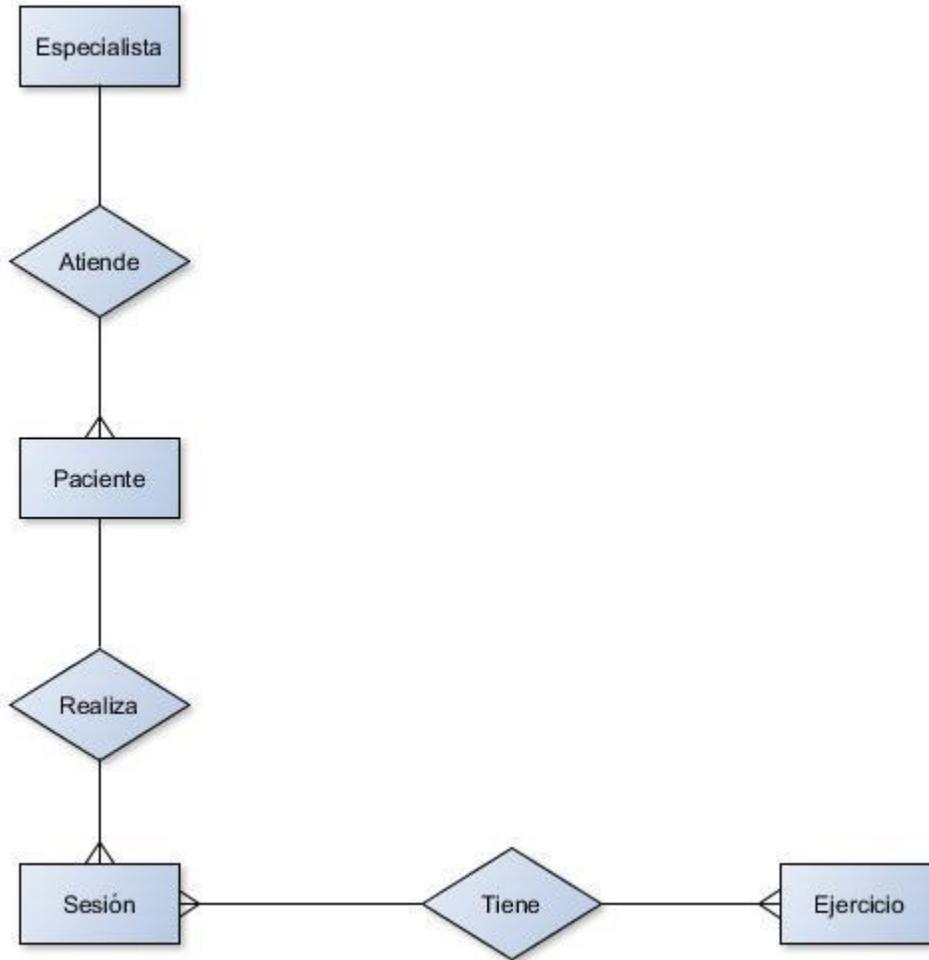


Ilustración 4 "Modelo Entidad/Relación"

6.6 Diagramas de Secuencias

En el siguiente apartado se encuentran los diagramas de secuencias de 5 casos de usos, en las Ilustraciones 5, 6, 7, 8, 9. Estos fueron escogidos por representar varias funcionalidades del sistema:



Ilustración 5 "Autenticar Usuario"

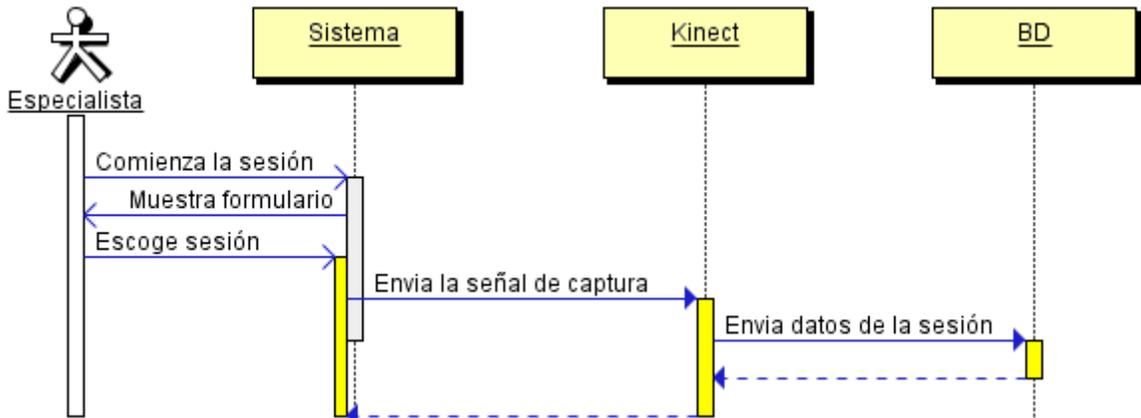


Ilustración 6 "Comenzar Sesión"

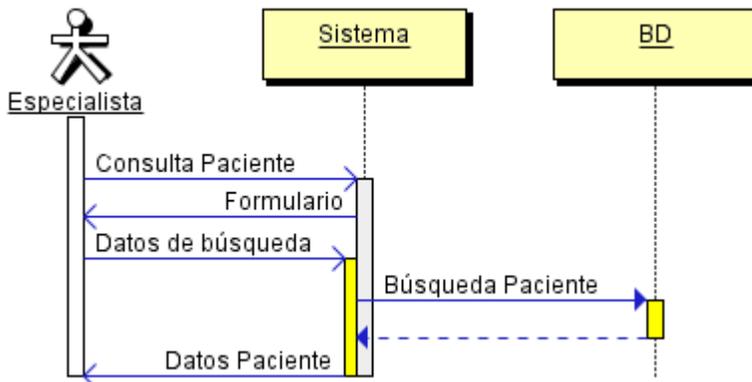


Ilustración 7 "Consultar Paciente"

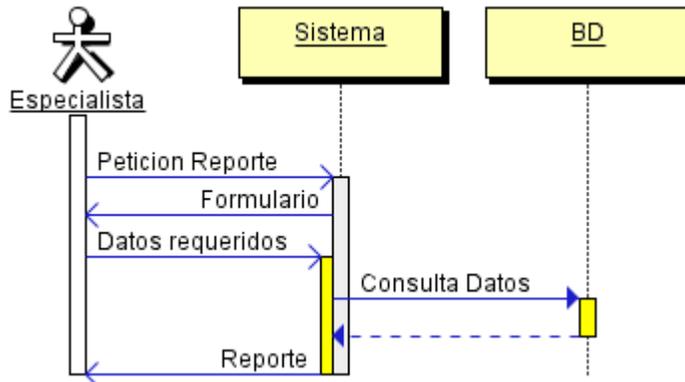


Ilustración 8 "Generar Reporte"

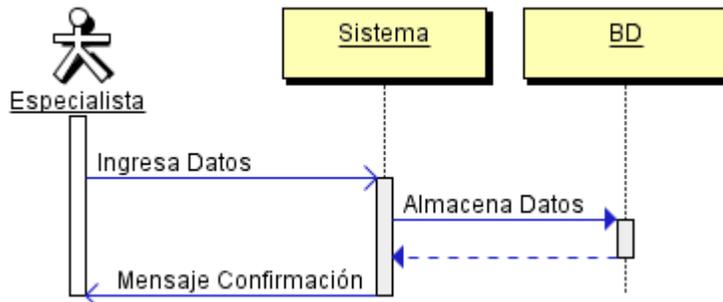


Ilustración 9 "Ingresar Paciente"

7 DISEÑO

Este capítulo trata sobre el diseño de la aplicación, mostrando todos los modelos usados en la construcción de la aplicación.

7.1 Diseño de Físico de la Base de datos

En la Ilustración 10 se puede observar el diseño físico de la base de datos del proyecto.

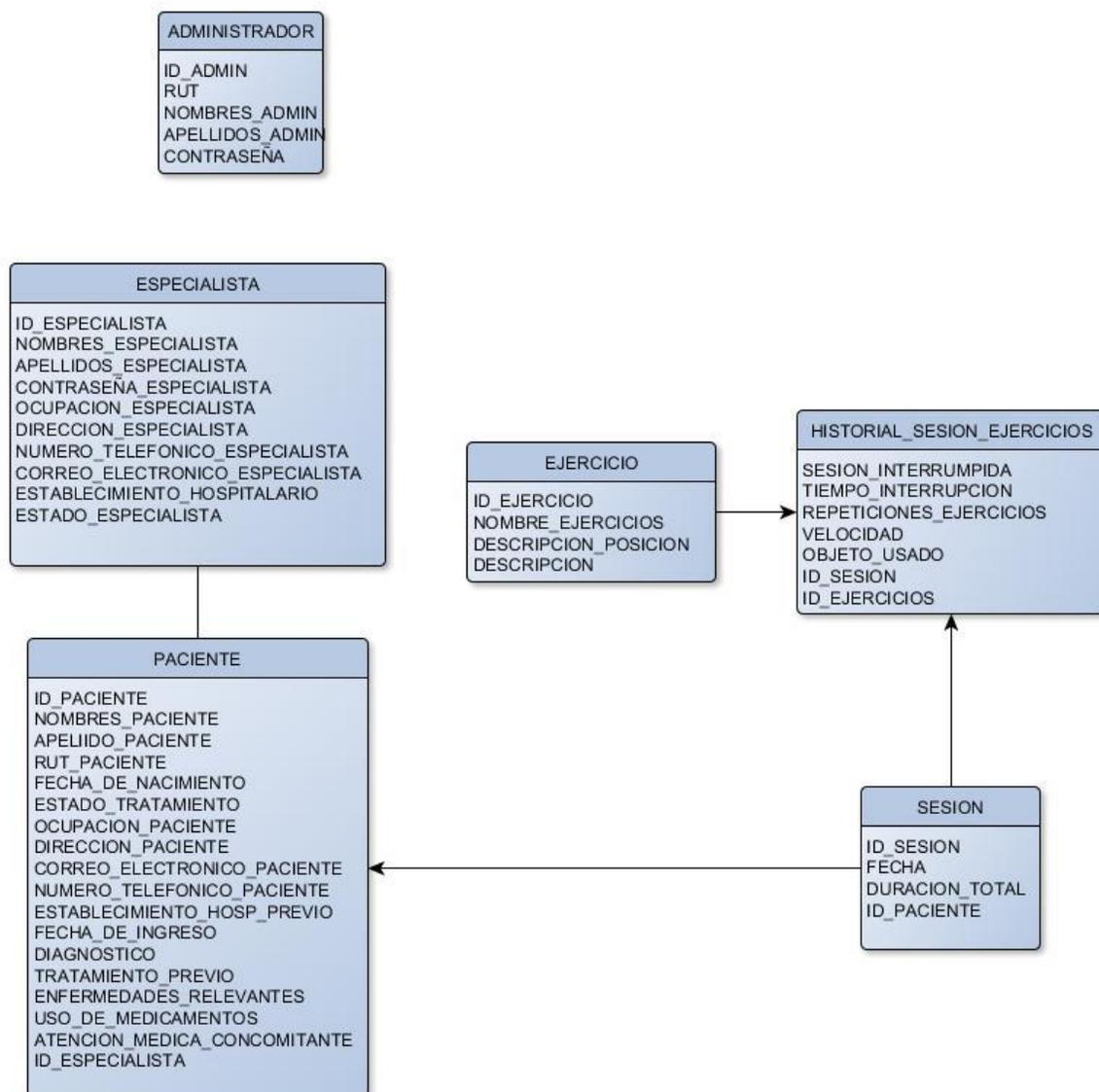


Ilustración 10 "Modelo Físico de la Base de Datos"

7.2 Diccionario de Datos

En las tablas 40, 41, 42, 43, 44, 45 se detalla el diccionario de datos correspondiente al modelo físico presentado en el apartado anterior.

Nombre	Administrador				
Descripción	Tabla que registra los atributos del Administrador				
Nombre de Columna	Tipo de Dato	P K	NN	A I	Descripción
ID_ADMIN	INT	✓	✓		Identificar único del administrador.
RUT	VARCHAR(12)		✓		Rut del administrador.
NOMBRES	VARCHAR(50)		✓		Nombres del administrador.
APELLIDOS	VARCHAR(50)		✓		Apellidos del administrador.
CONTRASEÑA	VARCHAR(20)		✓		Contraseña usada para ingresar al sistema.

Tabla 40 "Administrador"

Nombre	Especialista				
Descripción	Tabla que registra las acciones a cumplir del PIA				
Nombre de Columna	Tipo de Dato	P K	NN	A I	Descripción
ID_ESPECIALISTA	INT	✓	✓	✓	Identificar único del especialista.
NOMBRE_ESPECIALISTA	VARCHAR(50)		✓		Nombre del especialista.
APELLIDOS_ESPECIALISTA	VARCHAR(50)		✓		Apellidos del especialista.
RUT_ESPECIALISTA	VARCHAR(12)		✓		Rut del especialista.
CONTRASEÑA_ESPECIALISTA	VARCHAR(20)		✓		Contraseña usada para ingresar al sistema.
OCUPACION_ESPECIALISTA	VARCHAR(200)		✓		Ocupación profesional del especialista tratante.
DIRECCION_ESPECIALISTA	VARCHAR(200)		✓		Dirección del especialista.
NUMERO_TELEFONICO_ESPECIALISTA	VARCHAR(12)				Número telefónico del especialista.
CORREO_ELECTRONICO_ESPECIALISTA	VARCHAR(50)				Correo electrónico del especialista.
ESTABLECIMIENTO_HOSP_ESPECIALISTA	VARCHAR(200)		✓		Establecimiento hospitalario desde donde procede el especialista.
ESTADO_ESPECIALISTA	VARCHAR(8)		✓		Estado del especialista, si tiene o no privilegios en el sistema.

Tabla 41 "Especialista"

Nombre	Paciente				
Descripción	Tabla que registra las acciones a cumplir del PIA				
Nombre de Columna	Tipo de Dato	P K	NN	A I	Descripción
ID_PACIENTE	INT	✓	✓	✓	Identificar único del paciente
NOMBRES_PACIENTE	VARCHAR(50)		✓		Nombre del paciente.
APELLIDOS_PACIENTE	VARCHAR(50)		✓		Apellidos del paciente.
RUT_PACIENTE	VARCHAR(12)		✓		Rut del paciente.
FECHA_DE_NACIMIENTO	DATETIME		✓		Fecha de Nacimiento del paciente.
ESTADO_TRATAMIENTO	VARCHAR(15)		✓		Estado del tratamiento del paciente.
OCUPACION_PACIENTE	VARCHAR(200)		✓		Ocupación profesional del paciente.
DIRECCION_PACIENTE	VARCHAR(200)		✓		Dirección del paciente.
CORREO_ELECTRONICO_PACIENTE	VARCHAR(50)				Correo electrónico del paciente.
NUMERO_TELEFONICO_PACIENTE	VARCHAR(12)				Número telefónico del paciente
ESTABLECIMIENTO_HOSP_PACIENTE	VARCHAR(200)		✓		Establecimiento hospitalario al que pertenece el paciente.
DIAGNOSTICO	VARCHAR(200)		✓		Diagnóstico por parte del experto respecto al paciente.
TRATAMIENTO_PREVIO	VARCHAR(200)		✓		Tratamientos previos de paciente.
ENFERMEDADES_RELEVANTES	VARCHAR(200)		✓		Enfermedades que puedan influir en el tratamiento.
USO_DE_MEDICAMENTOS	VARCHAR(200)		✓		Medicamentos que usa el paciente constantemente.
ATENCION_CONCOMITANTE	VARCHAR(200)		✓		Atención médica concomitante del paciente.
ID_ESPECIALISTA	INT		✓		Clave foránea. Pertenece al Especialista. Corresponde al especialista que trata al paciente.

Tabla 42 "Paciente"

Nombre	Ejercicios				
Descripción	Tabla que registra las acciones a cumplir del PIA				
Nombre de Columna	Tipo de Dato	P K	NN	A I	Descripción
ID_EJERCICIO	INT	✓	✓		Identificar único del ejercicio.
NOMBRE_EJERCICIOS	VARCHAR(200)		✓		Nombre del ejercicio.
DESCRIPCION_POSICION	VARCHAR(MAX)		✓		Descripción del tipo de movimiento del ejercicio.
DESCRIPCION	VARCHAR(MAX)				Descripción del movimiento.

Tabla 43 "Ejercicios"

Nombre	Sesion				
Descripción	Tabla que registra las acciones a cumplir del PIA				
Nombre de Columna	Tipo de Dato	P K	NN	A I	Descripción
ID_SESION	INT	✓	✓	✓	Identificar único de la sesión
FECHA	DATETIME		✓		Fecha de la sesión.
DURACION	INT		✓		Duración total de la sesión.
ID_PACIENTE	INT		✓		Clave foránea. Pertenece a Paciente. Indica a que paciente está asociado.

Tabla 44 "Sesión"

Nombre	Historial_sesion_ejercicio				
Descripción	Tabla que registra los ejercicios de cada sesión realizada al paciente				
Nombre de Columna	Tipo de Dato	P K	NN	A I	Descripción
ESTADO_SESION	VARCHAR(30)		✓		Indica si fue interrumpida o no.
TIEMPO_SESION	INT		✓		Tiempo que duro la sesión.
REPETICIONES_EJERCICIO	INT		✓		Cantidad de repeticiones programadas para el ejercicio.
VELOCIDAD	VARCHAR(10)		✓		Velocidad del ejercicio.
OBJETO_USADO	VARCHAR(50)		✓		Objeto usado para el ejercicio.
ID_SESION	INT		✓		Clave foránea. Pertenece a Sesión. Indica a que sesión está asociada
ID_EJERCICIO	INT		✓		Clave foránea. Pertenece a Ejercicio. Indica a que ejercicio está asociada.

Tabla 45 "Historial sesión ejercicio"

7.3 Diseño de arquitectura funcional

En este apartado se presenta el árbol de dependencias funcional, en la Ilustración 11, el cual detalla el diseño de la arquitectura usado para la realización del proyecto:

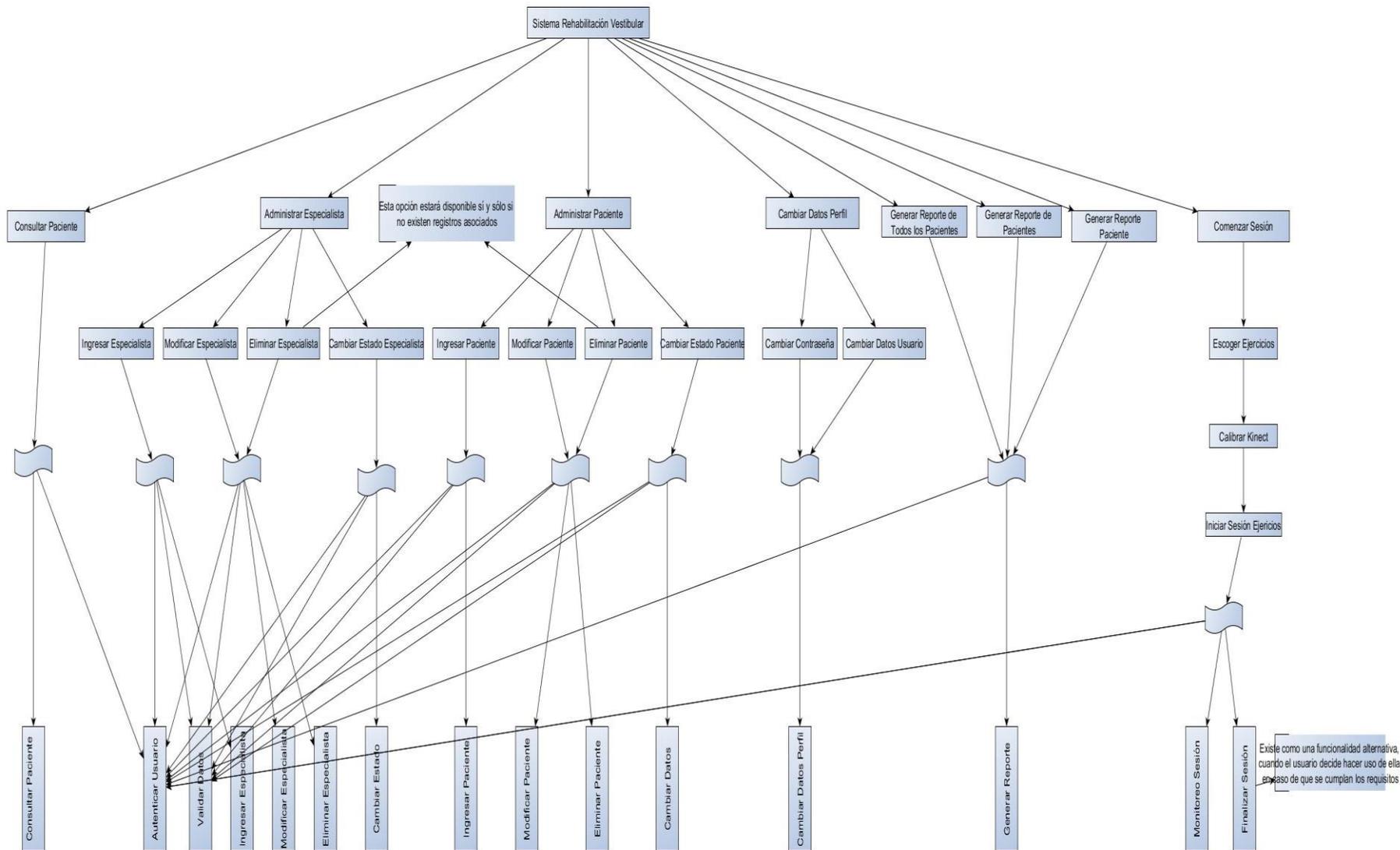


Ilustración 11 "Árbol de Descomposición Funcional"

7.4 Diseño interfaz y navegación

En este apartado se especifica el diseño de la interfaz usada en el proyecto y así mismo también la navegación entre las diferentes opciones y ventanas que posee la aplicación.

El siguiente diagrama, la Ilustración 12, corresponde a la jerarquía de menús, donde se pueden apreciar cada una de las opciones del sistema:

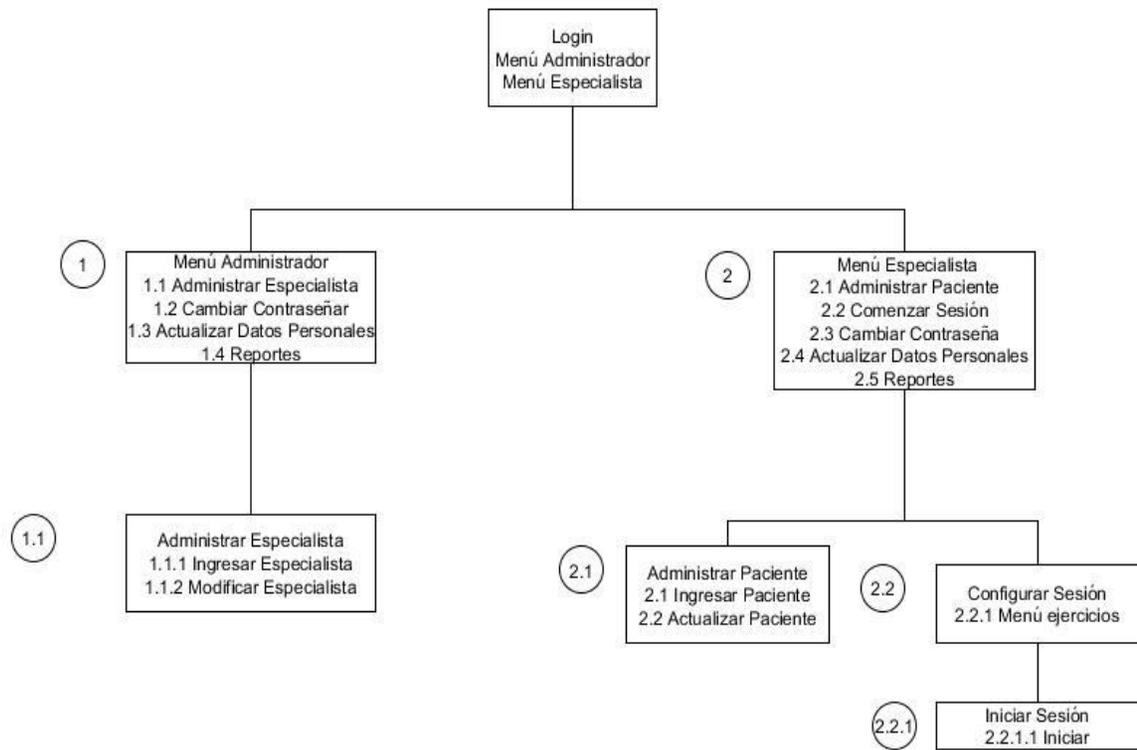


Ilustración 12 "Jerarquía de Menú"

El siguiente diagrama, la Ilustración 13, corresponde al esquema de navegación, donde se especifica la navegación completa de cada uno de los módulos del sistema:

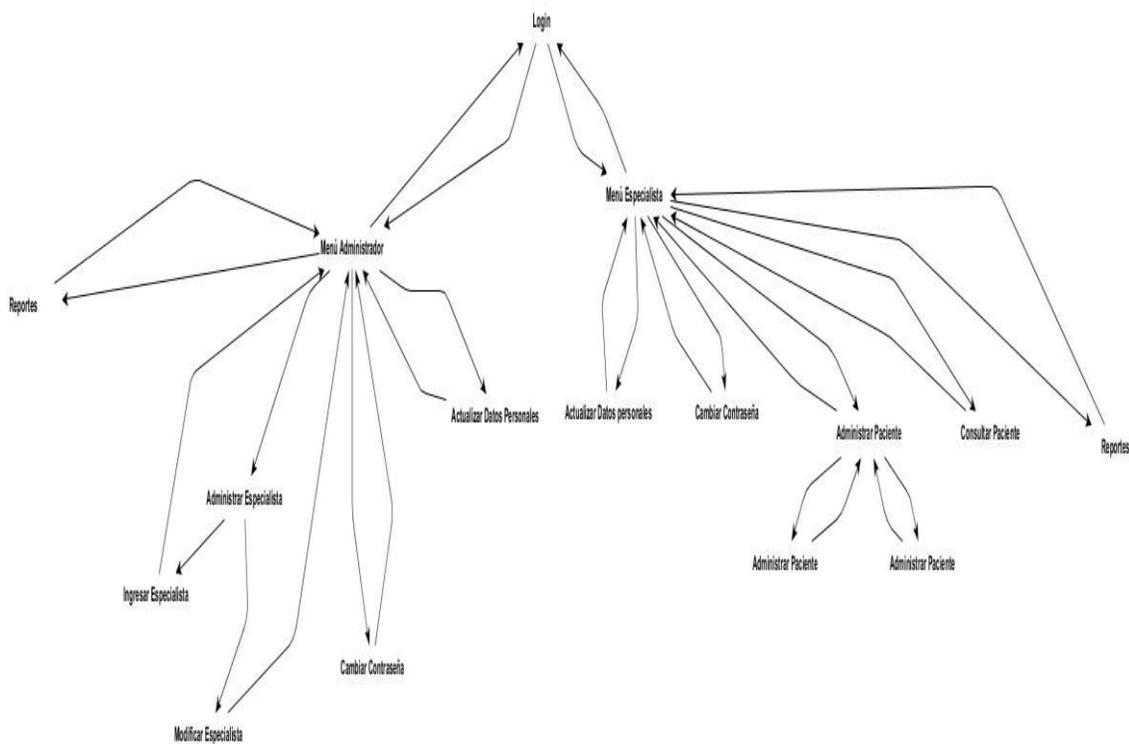


Ilustración 13 "Esquema de Navegación"

En los siguientes diagramas, correspondientes a las ilustraciones 14, 15, 16. Se especifica el diseño de las interfaces:

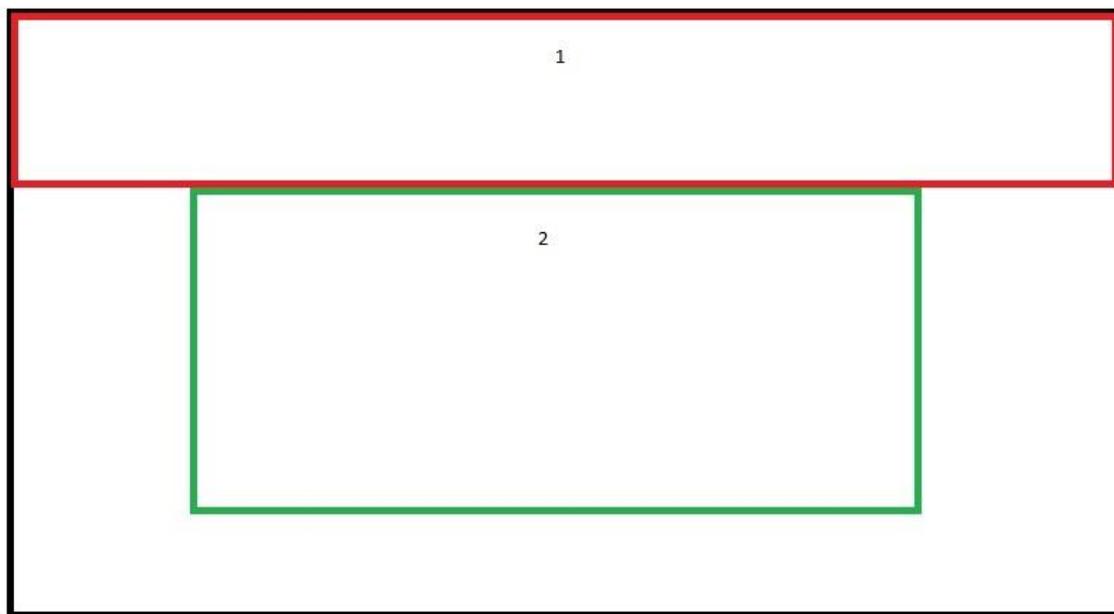


Ilustración 14 "Especificación de Interfaz Login"

Area 1. Logo, corresponde a la imagen corporativa.

Area 2. Formulario de ingreso. Incluye un campo de texto para usuario, contraseña y un botón para ingresar al sistema.

La siguiente imagen corresponde a la especificación para los menús de los distintos usuarios:



Ilustración 15 "Especificación de Interfaz Menú"

Area 1. Logo, corresponde a la imagen corporativa.

Area 2. Menú de opciones del usuario. En el caso del administrador son Administrar Paciente, Listar Pacientes, Consultar Paciente, Reportes, Mis Datos, Salir y en el caso del especialista son Administrar Pacientes, Tratar Paciente, Consultar Paciente, Reportes, Mis datos, Salir.

Area 3. Listado de datos seleccionables. En el caso del administrador es un listado de todos los especialistas en conjunto con sus datos (RUT, NOMBRE, CONTRASEÑA, OCUPACIÓN, DIRECCIÓN, NÚMERO TELEFÓNICO, CORREO ELECTRÓNICO, ESTABLECIMIENTO HOSPITALARIO, ESTADO). En el caso del Especialista es un listado de sus pacientes en conjunto con sus datos son RUT, NOMBRE, FECHA NACIMIENTO, ESTADO TRATAMIENTO, OCUPACIÓN, DIRECCIÓN, NÚMERO TELEFÓNICO, CORREO ELECTRÓNICO, ESTABLECIMIENTO HOSPITALARIO, FECHA INGRESO, DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO PREVIO, ENFERMEDADES RELEVANTES, USO MEDICAMENTOS, ATENCIÓN MÉDICA.

Area 4. Botones con opciones sobre la lista. En el caso del administrador Ingresar Especialista, Modificar Especialista, Eliminar Especialista, Habilitar Especialista, Deshabilitar Especialista. En el caso del especialista los botones.

La siguiente Ilustración corresponde a los formularios de ingreso y modificación de los diversos usuarios:



Ilustración 16 " Especificación de Interfaz Formulario Ingreso/Modificar"

Area 1. Logo, corresponde a la imagen corporativa

Area 2. Campos de datos para el ingreso o modificación de estos, según corresponda la opción. Los campos que se encuentran en el perfil del Administrador. Los campos que se encuentran en el perfil de Especialista son RUT, NOMBRE, CONTRASEÑA, OCUPACIÓN, DIRECCIÓN, NÚMERO TELEFÓNICO, CORREO ELECTRÓNICO, ESTABLECIMIENTO HOSPITALARIO, ESTADO). En el caso del Especialista es un listado de sus pacientes en conjunto con sus datos (RUT, NOMBRE, FECHA NACIMIENTO, ESTADO TRATAMIENTO, OCUPACIÓN, DIRECCIÓN, NÚMERO TELEFÓNICO, CORREO ELECTRÓNICO, ESTABLECIMIENTO HOSPITALARIO,

FECHA INGRESO, DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO PREVIO, ENFERMEDADES RELEVANTES, USO MEDICAMENTOS, ATENCIÓN MÉDICA

Area 3. Botones con opciones. Para el Administrar son Ingresar/Modificar Especialista, Volver. Para el Especialista son Ingresar/Modificar Paciente, Volver.

7.5 Técnicas de Visión Computacional

Este apartado corresponde a las técnicas usadas por la aplicación. Cabe destacar que el uso de la Kinect se hace extremadamente relevante y no es reemplazable, puesto que gracias a las herramientas asociadas se logra cumplir los requerimientos.

Con el uso de los diferentes sensores, excluyendo los micrófonos, de la Kinect se captura la imagen de la persona objetivo, en este caso el paciente que se requiere tratar. La imagen capturada por la cámara es procesada de tal manera que el sistema pueda identificar a la persona, la posición de su cabeza y sus rasgos faciales en tiempo real.

Si la imagen es lo suficientemente nítida, procede a dibujar sobre el rostro una secuencia de triángulos sobre los diversos puntos que contiene el paquete de FaceTracking del Kinect Developer Kit y que son detectables por este, estos se pueden apreciar en la Ilustración 17.

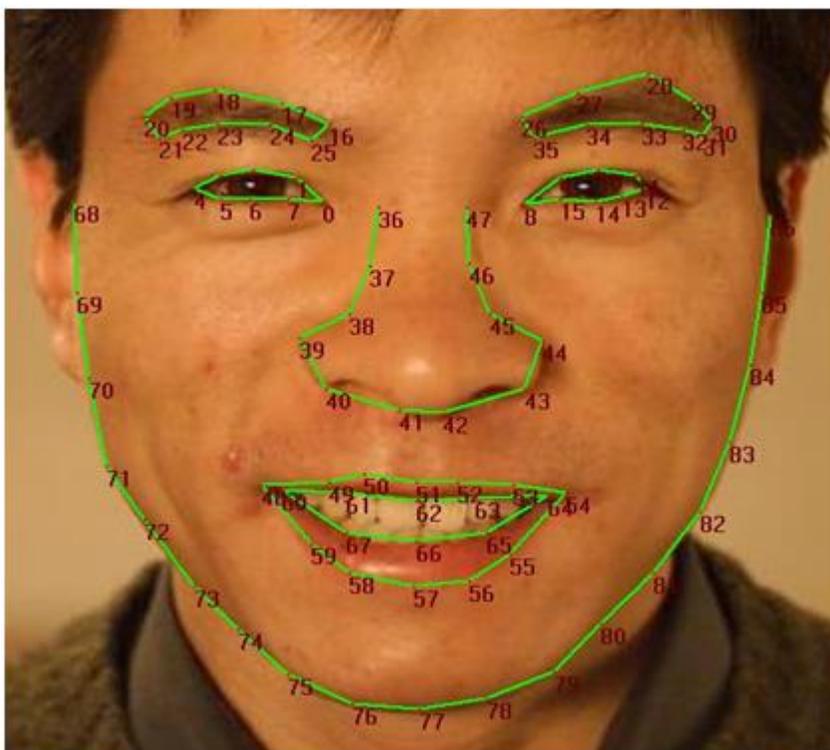


Ilustración 17 "Puntos Rastreados"

Los triángulos son dibujados con las herramientas gráficas propias del lenguaje C# y Visual Studio. Una vez finalizado el proceso sobre la imagen de la cabeza de la persona debiese de quedar un rostro como en el de la Ilustración 18.

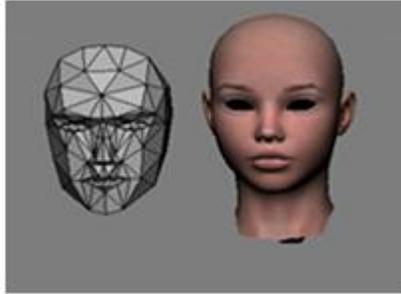


Ilustración 18 "Rostro Neutral"

Como punto de referencia para captar la posición inicial del rostro de la persona, se realiza un seguimiento del punto 42, este se puede apreciar en la Ilustración 17, en tiempo real.

Para poder realizar la detección y que la Kinect no tenga problemas con personas de distinto tamaño, se utiliza un botón en la aplicación que permite determinar la posición inicial del punto a seguir. Cuando comienza la sesión de ejercicios el sistema sigue en tiempo real la posición del punto, cuando detecta que se aleja mucho de la posición inicial establecida arroja un mensaje y detiene la grabación, puesto que la persona esta mareada.

7.6 Patrones de Diseño

El proceso de construcción de software. Los patrones de diseño usados en el sistema se especifican en los siguientes apartados:

7.6.1 Adaptación

Este patrón es utilizado principalmente en las clases que controlan la Kinect.

Adaptación por definición es la reutilización de otras clases, incluyendo cambios en su estructura. (11)

FaceTracking fue adaptada para cumplir con las necesidades del proyecto. Todas sus funcionalidades están intactas, pero se implementaron nuevas funcionalidades para satisfacer las necesidades de rastreo. En específico se añadió la posibilidad de recuperar la posición exacta de un punto.

KinectToolkit es otra clase adaptada.

La razón de su uso radica en que los paquetes de datos cumplen muchas de las necesidades que presenta la aplicación, es por ello que el grupo desarrollador decidió su adaptación, para reducir tiempos de trabajo y tener una herramienta de eficiencia ya probada (Cabe destacar que ambas clases pertenecen a clases oficiales de Microsoft).

7.6.2 Constructor

Este patrón es utilizado en varias clases.

Constructor, es un patrón netamente de Orientación a Objetos, se define como “Separar la construcción de objetos complejos de su representación para que la misma construcción pueda crear diferentes representaciones” (11)

Varias de las clases usadas en el proyecto son objetos, se crean diferentes instancias (o sesiones), para manipular los datos, hacer cambios, guardar los cambios en la base de datos, establecer parámetros y mantener un mejor orden.

La razón de su uso radica en facilitar el desarrollo e interacción entre las clases.

7.6.3 Singleton (Base de Dato)

Este patrón es utilizado principalmente en la conexión a la base de datos.

Singleton, por definición como patrón se asegura que una clase sólo tenga una única instancia y que esta sea accesible por todas las otras clases. (11)

Una de las clases en la aplicación se usa para establecer una conexión con la base de datos, una vez creada, el resto de las clases pueden acceder a ella.

7.6.4 Mediador

Este patrón es utilizado en las conexiones y el diseño de la interfaz gráfica. (11)

La aplicación posee en los formularios y menús una cantidad importante de opciones. Para simplificar la lógica se utiliza un patrón de mediación, donde cada botón tiene su propio método.

7.6.5 MVC

Este patrón es utilizado en toda la aplicación y es el principal patrón usado.

El patrón Modelo-Vista-Controlador separa el modelamiento del dominio, la presentación y las acciones basadas en el usuario en tres clases separadas. (12)

Cada una de las vistas está definida en XAML. El modelo de datos está basado en SQL. Las acciones están definidas en C#. A simple vista se pueden apreciar las tres clases.

La razón del uso del patrón MVC es la escalabilidad de la aplicación, permitiendo agregar nuevas funcionalidades al sistema sin alterar lo ya hecho. Por ejemplo, si se busca agregar una nueva imagen a la vista, no se tiene que cambiar el modelo de datos. El grupo desarrollador decidió este patrón para el proyecto, para poder implementar cambios en el menor tiempo posible, agregar nuevas funcionalidades sin tener que alterar todo el sistema, mantener la lógica del programa separada del modelo de datos.

8 PRUEBAS

El presente capítulo corresponde a pruebas. Se especifican los elementos a probar, la planificación y las conclusiones de las etapas de prueba,

8.1 Elementos de prueba

El sistema será probado en su totalidad.

8.2 Especificación de las pruebas

Se indican las características probadas. En la tabla 46:

Características a probar	Nivel de prueba	Objetivo de la Prueba	Enfoque	Técnicas	Actividades de prueba	Criterios de cumplimiento
Seguridad	Sistema	Comprobar que sólo los usuarios permitidos pueden entrar en el sistema.	Caja Negra	Particiones de Equivalencia	Se prueba una vez el sistema este completo. Se necesitan todas las características necesarias para su funcionamiento.	Se da por finalizada las pruebas cuando el sistema sólo acepta a usuarios debidamente registrados y autorizados en el sistema.
Funcionalidad	Unidad	Comprobar que el sistema cumple las especificaciones.	Caja Negra	Particiones de Equivalencia	Que el módulo este creado y que la Kinect esté conectada.	Se dan por finalizadas las pruebas cuando las funcionalidades responden a los requisitos y los casos de

						uso.
Interfaz y navegación	Sistema	Comprobar que el diseño corresponde al planeado en un inicio y que sea igual en todos los formularios a través de un checklist	Caja Negra	Checklist de Características	Se prueba una vez el sistema este completó. Se necesitan todas las características necesarias para su funcionamiento.	Se dan por finalizadas las pruebas cuando toda la navegación del sistema ha sido probada y no existen problemas asociados a la navegación.
Funcionalidad	Sistema	Comprobar que no existen errores ni caídas de sistema.	Caja Negra	Particiones de equivalencia	Se prueba una vez el sistema este completo. Se necesitan todas las características necesarias para su funcionamiento	Se dan por finalizadas las pruebas cuando el sistema responde a todas las funcionalidades

Tabla 46 "Tabla de Pruebas"

8.3 Responsables de las pruebas

Las pruebas se ejecutan por el grupo desarrollador en conjunto.

8.4 Calendario de pruebas

A continuación se presenta la calendarización, en la Ilustración 19, de las pruebas planificadas para el proyecto:



Ilustración 19 "Planificación de Pruebas"

8.5 Detalle de las pruebas

El detalle de las pruebas puede encontrarse en el Anexo.

8.6 Conclusiones de Prueba

El proceso de pruebas se da por satisfecho. Las cuatro características son documentadas y probadas.

En las pruebas de módulo se encuentran diferentes errores. Muchos de ellos que involucraban caídas del sistema, por definición estos son extremadamente graves en un sistema, por ello se considera exitoso el proceso de pruebas al poder encontrar diferentes errores

Dentro de las pruebas de interfaz. Ningún formulario pasa las pruebas sin observaciones o fallos. Esto puede interpretarse como un mal manejo respecto del diseño por parte del grupo desarrollador. La importancia de este tipo de pruebas radica en la estética del sistema, que todos los formularios cumplan con un mínimo de elementos y características comunes y que estas sean agradables para la vista del usuario.

Respecto a las pruebas de Seguridad. El sistema es una aplicación de Desktop, es por ello que el tema de seguridad si bien es relevante, no es prioritario, puesto que sólo personas autorizadas tienen acceso al sistema, a pesar de ello el grupo desarrollador decide realizar pruebas, para que ningún usuario no permitido pueda entrar en el sistema, manteniendo los niveles de confiabilidad de los datos.

Por último las pruebas de sistema se centran en el trabajo de las sesiones con Kinect. Se encuentran errores de caída de sistema que fueron corregidos.

9 PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

En el presente capítulo se detalla el plan de capacitación que se les otorga a los usuarios del sistema. Esto contempla la planificación como el tipo de entrenamiento que reciben.

Usuarios a capacitar:

- Especialista
- Administrador

La capacitación para el uso del sistema contempla el entrenamiento en todas las funcionalidades básicas que contempla el sistema. Desde la creación, modificación de los perfiles hasta el uso de la Kinect durante las sesiones. Las capacitaciones se realizan individualmente a los usuarios con el sistema en funcionamiento, mostrando cada una de las opciones del sistema. Adicionalmente se incluye un manual de usuario presente en el anexo [ANEXO] del presente documento.

Los responsables de la capacitación son el grupo desarrollador en su plenitud.

A continuación, en la Ilustración 20 se detalla en una carta Gantt la planificación de la capacitación:

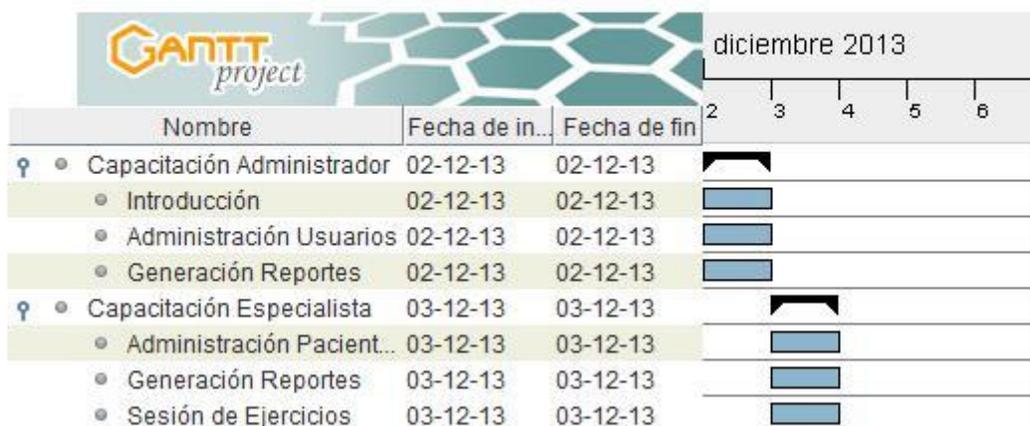


Ilustración 20 "Carta Gantt Plan de Capacitación"

Donde cada uno de los ítems corresponde al tema que se trata durante la sesión.

El tiempo de las sesiones por día será de 4 horas de entrenamiento. Al ser dos sesiones serán en total 8 horas de capacitación.

Recursos:

- Laptop o Desktop con las especificaciones indicadas en el capítulo 4.
- Pantalla LCD
- Teclado y mouse en caso de necesitarlo
- Kinect for Windows
- Escritorio con el tamaño suficiente para los artículos anteriormente mencionados
- Habitación donde realizar la capacitación

10 PLAN DE IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

La implementación del proyecto se realiza durante sólo dos días. Se contempla la instalación del software, la instalación de la Kinect for Windows (En conjunto con todo lo que necesite para su funcionamiento) y el gestor de bases de datos. Además incluye una etapa de revisión, donde se resuelven todos los posibles problemas que puedan suceder durante esta etapa. En la Ilustración 21, se encuentra el calendario de la implantación:

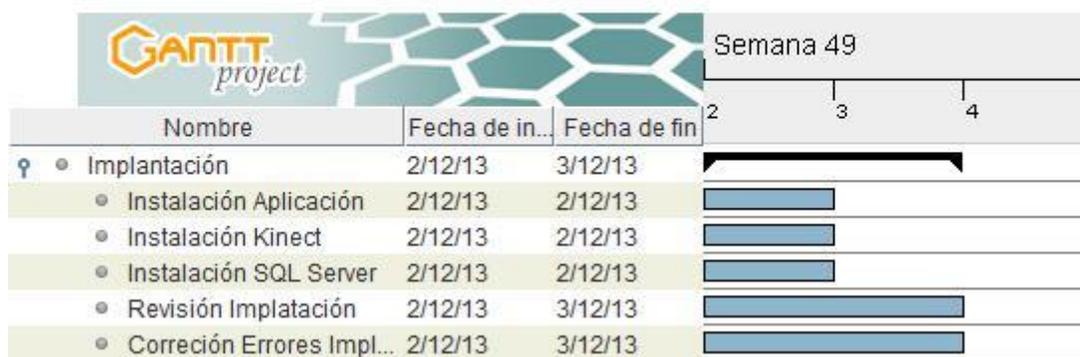


Ilustración 21 "Calendario Implantación"

11 RESUMEN ESFUERZO REQUERIDO

Este capítulo contiene las tablas de esfuerzo requerido por parte del equipo desarrollador, tanto en conjunto como por separado. Las horas trabajadas se indican en las tablas 47, 48, 49 las cuales responden a las horas invertidas en total, tanto en grupo como en solitario, no a la suma de los integrantes del grupo desarrollador.

Equipo

Actividades/fases	N° Horas
Captura de Requisitos	8
Estudio, Investigación	30
Análisis	30
Diseño	30
Codificación	50
Pruebas	10
Documentación	42
TOTAL	200

Tabla 47 "Esfuerzo Requerido Equipo"
Aldo Urra

Actividades/fases	N° Horas
Captura de Requisitos	8
Estudio, Investigación	30
Análisis	20
Diseño	15
Codificación	50
Pruebas	10
Documentación	20
TOTAL	153

Tabla 48 "Esfuerzo Requerido Aldo Urra"
Igor Cifuentes

Actividades/fases	N° Horas
Captura de Requisitos	8
Estudio, Investigación	15
Análisis	30
Diseño	30
Codificación	20
Pruebas	5
Documentación	42
TOTAL	150

Tabla 49 "Esfuerzo Requerido Igor Cifuentes"

12 CONCLUSIONES

El objetivo principal del proyecto es lograr la construcción de una herramienta que cubra las necesidades especificadas por el cliente para realizar la rehabilitación vestibular, objetivo cumplido.

Los objetivos secundarios como el trabajo de sensores con Kinect también se logró, aunque se constata que no existe gran cantidad de documentación disponible de manera libre para el uso de desarrolladores, esto puede deberse quizás a lo nuevo de la tecnología o que no muchos proyectos usan Kinect for Windows, cabe destacar que Kinect está pensado originalmente para la consola de videojuegos Xbox 360.

Respecto a las herramientas, su uso fue eficiente y respondieron a las necesidades del proyecto en todo momento. Cabe destacar el uso del SDK, quizás si el tiempo de investigación hubiese sido mayor, se podría probar la librería OpenNui, que muchos desarrolladores usan para trabajar con Kinect for Windows, en vez del SDK oficial.

Respecto a la planificación, fue correcta, el tiempo fue suficiente para desempeñar todas las tareas, en especial gracias a la responsabilidad y el trabajo constante del grupo desarrollador y la disponibilidad del profesor guía y el cliente. Por ende la metodología fue adecuada, la realización de dos incrementos, que en un principio se pensaba que iba a ser muy poco, logró ser adecuada y respondió a las expectativas planteadas al principio del proyecto.

Respecto al desarrollo del proyecto, es adecuada. Para el desarrollo se utiliza una metodología iterativa incremental, con sólo dos incrementos, los cuales fueron más que suficiente para todo el desarrollo de la aplicación, a pesar de que en un comienzo el grupo desarrollador dudó de esto. A través de la planificación y el respeto de los plazos se logra finalizar con éxito, respecto a los requerimientos, la aplicación. De lo que más se puede comentar del desarrollo, que el trabajo con Kinect fue complejo en un comienzo, al existir poca documentación sobre cómo trabajar con ella, fue complejo y difícil poder crear alguna aplicación que se acercará a lo que se pedía, fue un trabajo de prueba y error. Al final se decide estudiar ejemplos disponibles en varios lugares de la red para poder progresar y que no retrasase todo el proyecto.

La etapa de pruebas fue una etapa compleja para el grupo desarrollador. A través de su realización se encontraron una gran cantidad de errores, algunas pruebas se interrumpieron para la corrección del código, uno de los módulos incluso tuvo que probarse 11 veces para recién poder ser aprobado. Se consideró que fue exitosa por que se corrigieron una gran cantidad de errores del sistema.

Los beneficios de la herramienta se basan principalmente en ser una aplicación capaz de satisfacer una necesidad de los especialistas que realizan este tipo de rehabilitación. El hecho de que una cámara pueda detectar según la cantidad de movimiento, cuando una persona está mareada, puede ser de gran utilidad, permitiendo que los tiempos sean mucho más precisos que si ellos mismos estuviesen midiendo el tiempo. Además está el tema de poder configurar sesiones, donde las personas tratantes pueden escoger entre una variedad de ejercicios de una manera fácil y simple, permitiendo así una mayor personalización de las sesiones y que se adecuen fácilmente a las necesidades de los pacientes.

Los trabajos a futuros pueden ser muchos, una cantidad inmensa. Al mismo proyecto se pueden incorporar, por ejemplo, nuevas funcionalidades como por ejemplo una modalidad para que el paciente pueda tratarse de pie, o agregar nuevas secuencia de ejercicios (Por ejemplo poder programar un laberinto o movimientos circulares), poder generar órdenes a través de la voz (Haciendo que la Kinect pueda detener el ejercicio a través de una orden específica). Otro posible ejemplo son trabajos con el uso de Kinect, que involucren el uso de sensores, una aplicación interesante podría ser que trabajase con niños pequeños, interactuando a través de sonidos y movimientos, ayudando por ejemplo a un nivel educativo (Podría ser por ejemplo una aplicación que les ayude a reconocer los número con los dedos de las manos, haciendo que el sistema reconozca si la respuesta es correcta o no a través de la cantidad de dedos que ellos levantan) o incluso ayudando a otro tipo de rehabilitaciones no contempladas. Las posibilidades son muchas.

A nivel académico la experiencia de trabajar con nuevas tecnologías que no son usuales es enriquecedora, tanto a nivel de conocimiento como a nivel personal, puesto que se usan diversas técnicas, nuevos lenguajes y librerías que pueden servir en un futuro profesional. Además de lo anterior, mucho de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera fueron aplicados en el proyecto, además de experiencias personales de otros proyectos. Un tema que podría ser reforzado con el tiempo es el diseño, notamos serías fallas en cuanto al tema visual, además de que el trabajo con la diseñadora dentro del proyecto no fue del todo adecuado, principalmente por su desconocimiento de XAML, aunque cabe destacar que si fue una guía respecto al diseño básico de los formularios, el tamaño y la forma de los objetos.

A nivel personal. Como grupo desarrollador de la aplicación, pudimos comprobar que la universidad nos ha entregado todas las herramientas necesarias para poder desempeñarnos laboralmente. Además el proyecto nos mostró la interacción con terceras personas como clientes, además de reforzar nuestra determinación de ser programadores, de buscar siempre crear mejores soluciones y herramientas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Universidad del Bío-Bío. Visión y Misión. [En línea] <http://www.ubiobio.cl/w/#Vision_y_Mision> [consulta: 10 de Septiembre 2013]
2. SOMMERVILLE, Ian. Ingeniería de Software. Séptima Edición. Pearson, 2005
3. ELMASRI, Ramez y NAVATHE, Shamkant B. Quinta Edición. Pearson Adison Wesley. 2007
4. OMG. Business Process Model and Notation (BPMN). Versión 2.0. OMG, 2011.
5. Real Academia de la Lengua Española. Vértigo [En línea] <<http://lema.rae.es/drae/?val=v%C3%A9rtigo>> [consulta: 10 de Septiembre 2013]
6. Microsoft Corporation. Products Features | Microsoft Kinect for Windows. <<http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/discover/features.aspx>> [consulta: 10 de Septiembre 2013]
6. WEBB, Jarret y ASHLEY, James. Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK. Apress. 2012
7. Microsoft Corporation. Kinect for Windows Developer Kit v1.7 [En línea]. <<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=36998>> [consulta: 10 de Septiembre 2013]
8. Microsoft Coporation. Visual Studio [En línea]. <<http://www.visualstudio.com/es-es>> [consulta: 10 de Septiembre 2013]
9. FORSYTH, Ponce. Computer Vision: A modern Aproach. Segunda Edición. Pearson. 2003
10. GAMMA, HELM, JOHNSON y VLISSIDES. Design Patterns [disco compacto]. Adison-Wesley Professional.

11. Microsoft Corporation. MVC [En línea]. <<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff649643.aspx>> [consulta: 28 de Noviembre 2013]

13 ANEXO A: PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO

A continuación se adjunta la carta Gantt correspondiente a la planificación del proyecto, en la Ilustración 22.

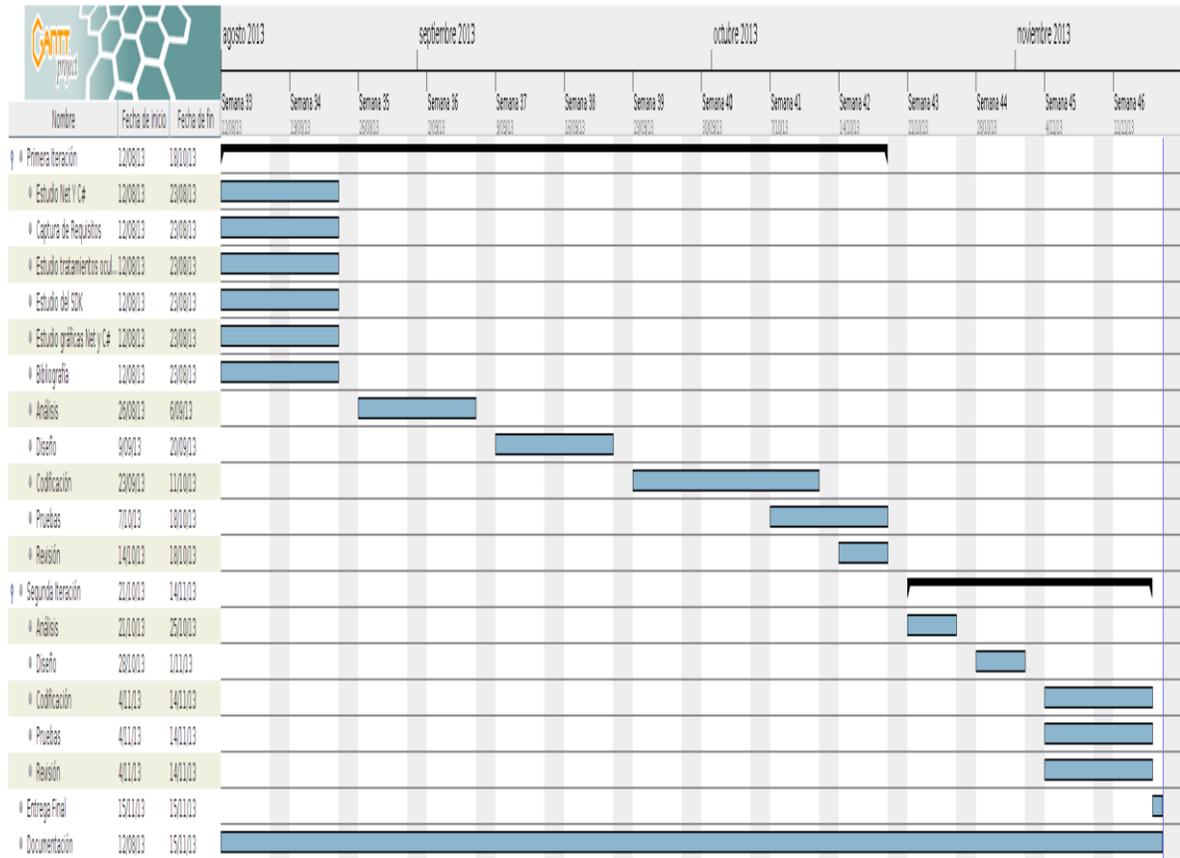


Ilustración 22 "Gantt Planificación"
12.

14 ANEXO B: MANUAL DE USUARIO

14.1 Manual de Usuario

El presente manual de usuario se divide en las siguientes secciones: Introducción al sistema, Perfil Administrador, Perfil Especialista.

14.1.1 Introducción al Sistema

El presente sistema necesita un computador Desktop o laptop y se necesita conectar una Kinect for Windows (No confundir con su versión para Xbox), pantalla (en caso de ser un computador Desktop se necesita una segunda pantalla conectada al computador), teclado y mouse habilitado (En caso de una laptop no son necesarios, pero sí recomendables).

Kinect:



La aplicación tiene los siguientes perfiles:

- Administrador: Tiene acceso completo a la base de datos. Puede generar reportes sobre los pacientes y administrar especialistas. No puede tratar pacientes
- Especialista: Tiene acceso limitado a la base de datos, sólo puede acceder a los pacientes que trata. Puede administrar pacientes, generar reportes y tratar pacientes. No puede administrar especialistas.

14.1.2 Perfil Especialista

a) Iniciar Sesión

- Para iniciar sesión debe de iniciar la aplicación desde el escritorio.
- El sistema desplegará una pantalla con dos campos, uno para el R.U.T. y otro para la contraseña. Para poder acceder necesitará tener una cuenta creada por el administrador del sistema. Complete los campos con sus datos
- Apriete el botón “Iniciar”
- Una nueva pantalla se desplegará en la pantalla principal. Con las opciones Administrar Pacientes, Tratar Pacientes, Listar Pacientes, Consultar Paciente, Mis Datos y Salir. En caso de que alguno de los botones no se encuentre disponible, significa que su perfil ha sido deshabilitado del sistema, consúltelo con el administrador.

b) Ingresar Pacientes

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Haga click en “Administrar Pacientes”, se desplegará un menú, escoja la opción “Administrar”. En la nueva pantalla escoja la opción “Ingresar Paciente”
- El sistema desplegará un nuevo formulario con varios campos, rellene los campos con la información del paciente que desea ingresar.
- Haga click en el botón “Ingresar”. Si los datos son correctos debiese volver a la pantalla anterior. En caso de que lo indique corrija los posibles errores en los campos de datos.

c) Actualizar Pacientes

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Haga click en “Administrar Pacientes”, se desplegará un menú, escoja la opción “Administrar”. En la nueva pantalla escoja uno de los pacientes de la lista, escoja la opción “Actualizar Paciente”. En caso de que no aparezcan pacientes en la lista significa que no tiene pacientes asociados.
- El sistema desplegará un nuevo formulario con varios campos con los datos de los pacientes. Actualicé los datos que requiera.
- Haga click en el botón “Ingresar”. Si los datos son correctos debiese volver a la pantalla anterior. En caso de que lo indique corrija los posibles errores en los campos de datos.

d) Eliminar Pacientes

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Haga click en “Administrar Pacientes”, se desplegará un menú, escoja la opción “Administrar”. En la nueva pantalla escoja uno de los pacientes de la lista, escoja la opción “Eliminar Paciente”. En caso de no poder, significa que el paciente tiene datos históricos asociados así que no se puede eliminar del sistema. En caso de que no aparezcan pacientes en la lista significa que no tiene pacientes asociados.

e) Tratar Pacientes

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Haga click en el botón “Tratar Pacientes”.
- Puede buscar el paciente a tratar con el formulario o puede seleccionar uno directamente de la lista.
- Seleccione uno de los pacientes. (Omita este paso si ya ha seleccionado el anterior)
- Escoja la opción “Configurar Sesión”. En caso de no poder, debe de escoger un paciente.

- El sistema desplegará un nuevo formulario para configurar las sesiones de ejercicios. Escoja un tipo de ejercicio, la velocidad, la cantidad de repeticiones y el objeto, escoja la opción “Agregar”. En la lista del formulario se agregara el ejercicio programado. Repita cuantas veces sea necesario.
- Escoja la opción “Siguiente”.
- El sistema desplegará una nueva ventana con las opciones escogidas. Primero deberá apretar el botón “Calibrar” para poder desplegar la pantalla de gráficas, mueva la nueva ventana a la segunda pantalla. Espere a que el sistema dibuje en la imagen un rostro blanco lleno de líneas, con ello el sistema reconoce el rostro y puede comenzar el rastreo. Haga click en “Comenzar” (En caso de que no inicie la sesión debe de esperar a que la Kinect reconozca el rostro), se desplegaran las sesiones de ejercicios. Una vez finalice el ejercicio haga click en siguiente.
- En caso de necesitar finalizar la sesión prematuramente haga click en “Finalizar”

f) Listar Pacientes

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Escoja la opción “Listar Pacientes”.
- El sistema desplegará una lista con todos los pacientes, si desea obtener un reporte haga click en el botón “PDF”. En caso de no mostrar nada, su perfil no tiene pacientes asociados.

g) Consultar Paciente

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Escoja la opción “Consultar Paciente”
- El sistema desplegará un formulario donde podrá buscar a través de su nombre y apellido o su RUT. Una vez escoja una opción y haya ingresado los datos de búsqueda haga click en el botón “Buscar”
- El sistema desplegará una lista con las coincidencias.
- Si desea ver el Historial, haga click en “Historial”. En caso de necesitar un reporte escoja “PDF”

h) Actualizar Datos Personales

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Escoja la opción “Actualizar Mis Datos”.
- El sistema desplegará un nuevo formulario, cambie los datos necesarios.
- Presione la opción “Actualizar”.

i) Cambiar Contraseña

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Escoja la opción “Cambiar Contraseña”.
- El sistema desplegará un nuevo formulario, cambie los datos necesarios.
- Presione la opción “Actualizar”.

j) Salir

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Haga click en el botón “Salir”

14.1.3 Perfil Administrador

a) Iniciar Sesión

- Para iniciar sesión debe de iniciar la aplicación desde el escritorio.

- El sistema desplegará una pantalla con dos campos, uno para el R.U.T. y otro para la contraseña. Para poder acceder necesitará tener una cuenta creada por el administrador del sistema. Complete los campos con sus datos.
- Apriete el botón “Iniciar”
- Una nueva pantalla se desplegará en la pantalla principal. Con las opciones Administrar Especialista, Listar Pacientes, Consultar Paciente, Mis Datos y Salir.

b) Ingresar Especialista

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Haga click en “Administrar Especialista”, se desplegará un menú, escoja la opción “Administrar”. En la nueva pantalla escoja la opción “Ingresar Especialista”
- El sistema desplegará un nuevo formulario con varios campos, rellene los campos con la información del paciente que desea ingresar.
- Haga click en el botón “Ingresar”. Si los datos son correctos debiese volver a la pantalla anterior. En caso de que lo indique corrija los posibles errores en los campos de datos.

c) Actualizar Especialista

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Haga click en “Administrar Especialista”, se desplegará un menú, escoja la opción “Administrar”. En la nueva pantalla escoja uno de los pacientes de la lista, escoja la opción “Actualizar Especialista”. En caso de que no aparezcan especialistas en la lista significa que no existen especialista en el sistema.
- El sistema desplegará un nuevo formulario con varios campos con los datos de los especialistas. Actualicé los datos que requiera.
- Haga click en el botón “Ingresar”. Si los datos son correctos debiese volver a la pantalla anterior. En caso de que lo indique corrija los posibles errores en los campos de datos.

d) Eliminar Especialista

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Haga click en “Administrar Especialistas”, se desplegará un menú, escoja la opción “Administrar”. En la nueva pantalla escoja uno de los pacientes de la lista, escoja la opción “Eliminar Especialista”. En caso de no poder, significa que el especialista tiene datos históricos asociados así que no se puede eliminar del sistema. En caso de que no aparezcan especialistas en la lista significa que no existen especialistas en el sistema.

e) Listar Pacientes

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Escoja la opción “Listar Pacientes”.
- El sistema desplegará una lista con todos los pacientes, si desea obtener un reporte haga click en el botón “PDF”. En caso de no mostrar nada, su perfil no tiene pacientes asociados.

f) Consultar Paciente

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Escoja la opción “Consultar Paciente”
- El sistema desplegará un formulario donde podrá buscar a través de su nombre y apellido o su RUT. Una vez escoja una opción y haya ingresado los datos de búsqueda haga click en el botón “Buscar”
- El sistema desplegará una lista con las coincidencias.
- Si desea ver el Historial, haga click en “Historial”. En caso de necesitar un reporte escoja “PDF”

g) Actualizar Datos Personales

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Escoja la opción “Actualizar Mis Datos”.
- El sistema desplegará un nuevo formulario, cambie los datos necesarios.
- Presione la opción “Actualizar”.

h) Cambiar Contraseña

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Escoja la opción “Cambiar Contraseña”.
- El sistema desplegará un nuevo formulario, cambie los datos necesarios.
- Presione la opción “Actualizar”.

i) Salir

- Para poder acceder a esta opción necesita haber iniciado sesión.
- Haga click en el botón “Salir”

15 ANEXO C: PRUEBAS

15.1 Pruebas de Interfaz

Como parte anexa al proyecto se realizaron pruebas de interfaz. Estas corresponden a un checklist de varias características en cada uno de sus formularios. Sólo a seis formularios se les realizaron pruebas, los primeros seis formularios hechos, para el resto de los formularios de la aplicación se siguió el patrón de diseño corregido.

A continuación se detalla el checklist descrito en la Tabla 50:

Presentación
Todos elementos de la página (textos, imágenes, controles, etc.) se visualizan claramente y en las posiciones que corresponde
Los textos y mensajes desplegados están bien escritos (ortografía, gramática, sintaxis), son legibles y entendibles para el Usuario
Los vínculos, imágenes e iconos son claramente distinguibles y visibles
La página puede ser visualizada en diferentes resoluciones de pantalla
Los colores y formas de uso de las interfaces son similares a lo largo de las páginas
Todos los elementos del sistema deben de tener un tamaño de letra 12 del tipo Arial
Facilidad de Uso del Sistema
La navegación entre los controles de la página funciona correctamente con el mouse
Se puede salir de la aplicación usando ALT+F
Permite el uso de TABULADOR para poder avanzar en los textbox y los botones
Validación de campos asistidos y controles editables
El botón de asistencia del campo asistido abre la ventana de asistencia correcta
La ventana de asistencia devuelve el valor seleccionado al campo asistido
Al perder el control un campo asistido se rescatan internamente los datos asociados al valor del campo
Los datos en los controles editables se validan antes de ejecutar alguna opción (grabar, eliminar, imprimir, etc.)
El foco es pasado al control que posee un dato inválido, luego de emitirse el mensaje de error correspondiente
Validación del funcionamiento de controles existentes
En los cuadros de texto (textbox) se controla correctamente el tipo de valor y el largo del dato ingresado
En los cuadros de texto (textbox) se controlan correctamente el ingreso y despliegue de caracteres especiales
Los menús aparecen siempre en la misma ubicación dispuesta en la página
Modo de consulta/lista de datos
Se informa la cantidad de datos resultantes de la consulta
La selección del primer ítem de datos disponible funciona correctamente

La selección del último ítem de datos disponible funciona correctamente
La selección de un ítem de datos disponible intermedio (ni el primero, ni el último) funciona correctamente
La des-selección de un ítem de datos previamente seleccionado funciona correctamente
La paginación de datos funciona correctamente (botones para avanzar, retroceder, ir al principio e ir al final)
Se informa de una operación de modificación concurrente sobre los datos consultados
Se informa de una operación de eliminación concurrente sobre los datos consultados
Modo de ingreso de datos
Se impide grabar sin haber datos ingresados, con datos faltantes o con datos no válidos
Se realiza e informa el ingreso exitoso de un ítem de datos nuevo con todos sus datos validados
Se informa del ingreso fallido de un ítem de datos nuevo
Se mantienen los valores de los controles luego de un ingreso fallido
Se puede ingresar datos de tipo alfanuméricos en los controles textbox
No se permite ingresar un ítem de datos existente, informándose de ello
No se permite ingresar caracteres en el campo de RUT que no correspondan
No se permite ingresar letras en el campo de teléfono

Tabla 50 "Checklist Interfaz"

A continuación en las Tablas 51, 52, 53, 54, 55 y 56 se detallan los diferentes resultados del Checklist antes de su corrección:

15.1.1 Formulario: Ingresar Especialista

Nº	Fecha	AP	AO	FA	NA
1	dd/mm			x	
1.1	21-10	x			
1.2	21-10	x			
1.3	21-10	x			
1.4	21-10	x			
1.5	21-10	x			
1.6	21-10			x	
2					
2.1	21-10	x			
2.2	21-10			x	
2.3	21-10	x			
3					
3.1	21-10			x	
3.2	21-10			x	
3.3	21-10			x	
3.4	21-10	x			
3.5	21-10			x	
4					
4.1	21-10			x	
4.2	21-10			x	
4.3	21-10	x			
5					
5.1	21-10			x	
5.2	21-10				x
5.3	21-10				x
5.4	21-10				x
5.5	21-10				x
5.6	21-10				x
5.7	21-10				x
5.8	21-10				x
6					
6.1	21-10	x			
6.2	21-10			x	
6.3	21-10	x			
6.4	21-10	x			
6.5	21-10	x			
6.6	21-10			x	
6.7	21-10	x			
6.8	21-10			x	

Tabla 51 "Formulario: Ingresar Especialista"

15.1.2 Formulario: Login

Nº	Fecha	AP	AO	FA	NA
1	dd/mm			x	
1.1	21-10	x			
1.2	21-10	x			
1.3	21-10				x
1.4	21-10		x		
1.5	21-10	x			
1.6	21-10			x	
2					
2.1	21-10	x			
2.2	21-10			x	
2.3	21-10	x			
3					
3.1	21-10			x	
3.2	21-10			x	
3.3	21-10			x	
3.4	21-10	x			
3.5	21-10			x	
4					
4.1	21-10		x		
4.2	21-10			x	
4.3	21-10	x			
5					
5.1	21-10	x			
5.2	21-10				x
5.3	21-10				x
5.4	21-10				x
5.5	21-10			x	
5.6	21-10				x
5.7	21-10				x
5.8	21-10				x
6					
6.1	21-10				x
6.2	21-10				x
6.3	21-10				x
6.4	21-10	x			
6.5	21-10	x			
6.6	21-10				x
6.7	21-10	x			
6.8	21-10				x

Tabla 52 "Formulario: Login"

15.1.3 Formulario: Ingresar Paciente

Nº	Fecha	AP	AO	FA	NA
1	dd/mm			x	
1.1	21-10	x			
1.2	21-10	x			
1.3	21-10	x			
1.4	21-10	x			
1.5	21-10	x			
1.6	21-10			x	
2					
2.1	21-10	x			
2.2	21-10			x	
2.3	21-10	x			
3					
3.1	21-10			x	
3.2	21-10			x	
3.3	21-10			x	
3.4	21-10	x			
3.5	21-10			x	
4					
4.1	21-10			x	
4.2	21-10			x	
4.3	21-10	x			
5					
5.1	21-10			x	
5.2	21-10				x
5.3	21-10				x
5.4	21-10				x
5.5	21-10				x
5.6	21-10				x
5.7	21-10				x
5.8	21-10				x
6					
6.1	21-10	x			
6.2	21-10			x	
6.3	21-10	x			
6.4	21-10	x			
6.5	21-10	x			
6.6	21-10			x	
6.7	21-10	x			
6.8	21-10			x	

Tabla 53 "Formulario: Ingresar Paciente"

15.1.4 Formulario: Modificar Especialista

Nº	Fecha	AP	AO	FA	NA
1	dd/mm			x	
1.1	21-10	x			
1.2	21-10	x			
1.3	21-10	x			
1.4	21-10	x			
1.5	21-10	x			
1.6	21-10			x	
2					
2.1	21-10	x			
2.2	21-10			x	
2.3	21-10	x			
3					
3.1	21-10			x	
3.2	21-10			x	
3.3	21-10			x	
3.4	21-10	x			
3.5	21-10			x	
4					
4.1	21-10			x	
4.2	21-10			x	
4.3	21-10	x			
5					
5.1	21-10				x
5.2	21-10				x
5.3	21-10				x
5.4	21-10				x
5.5	21-10				x
5.6	21-10				x
5.7	21-10				x
5.8	21-10				x
6					
6.1	21-10	x			
6.2	21-10			x	
6.3	21-10	x			
6.4	21-10			x	
6.5	21-10	x			
6.6	21-10			x	
6.7	21-10	x			
6.8	21-10			x	

Tabla 54 "Formulario: Modificar Especialista"

15.1.5 Formulario: Modificar Paciente

Nº	Fecha	AP	AO	FA	NA
1	dd/mm			x	
1.1	21-10	x			
1.2	21-10	x			
1.3	21-10	x			
1.4	21-10	x			
1.5	21-10	x			
1.6	21-10			x	
2					
2.1	21-10	x			
2.2	21-10			x	
2.3	21-10	x			
3					
3.1	21-10			x	
3.2	21-10			x	
3.3	21-10			x	
3.4	21-10	x			
3.5	21-10			x	
4					
4.1	21-10			x	
4.2	21-10			x	
4.3	21-10	x			
5					
5.1	21-10				x
5.2	21-10				x
5.3	21-10				x
5.4	21-10				x
5.5	21-10				x
5.6	21-10				x
5.7	21-10				x
5.8	21-10				x
6					
6.1	21-10	x			
6.2	21-10			x	
6.3	21-10	x			
6.4	21-10			x	
6.5	21-10	x			
6.6	21-10			x	
6.7	21-10	x			
6.8	21-10			x	

Tabla 55 "Formulario: Modificar Paciente"

15.1.6 Formulario: Cambiar Contraseña

Nº	Fecha	AP	AO	FA	NA
1	dd/mm			x	
1.1	21-10	x			
1.2	21-10	x			
1.3	21-10	x			
1.4	21-10	x			
1.5	21-10	x			
1.6	21-10			x	
2					
2.1	21-10	x			
2.2	21-10			x	
2.3	21-10	x			
3					
3.1	21-10			x	
3.2	21-10			x	
3.3	21-10			x	
3.4	21-10	x			
3.5	21-10			x	
4					
4.1	21-10		x		
4.2	21-10		x		
4.3	21-10	x			
5					
5.1	21-10	x			
5.2	21-10				x
5.3	21-10				x
5.4	21-10				x
5.5	21-10				x
5.6	21-10				x
5.7	21-10				x
5.8	21-10				x
6					
6.1	21-10	x			
6.2	21-10			x	
6.3	21-10			x	
6.4	21-10	x			
6.5	21-10	x			
6.6	21-10				x
6.7	21-10				x
6.8	21-10				x

Tabla 56 "Formulario: Cambiar Contraseña"

15.2 Pruebas de Unidad

En las tablas 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72 y 73 se detallan las pruebas de módulo que se diseñaron y probaron.

15.2.1 < Configurar Sesión (Especialista)>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500bg HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: Se requiere que la aplicación este abierta y un paciente este seleccionado

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada					Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		RUT Paciente	ID Ejercicio	Repeticiones	Objetos	¿Finalizar sesión?				
P_01	Que el módulo Configurar sesión cumpla con todos los requerimientos planteados	17748135-1	1	5	balloon	NO	Ejercicios mostrándose en pantalla. Guarda datos en la base de datos	Caída de sistema	R	Se corrigieron errores.
P_02	Que el módulo Configurar sesión cumpla con todos los requerimientos planteados	17748135-1	1	5	Balloon	NO	Ejercicios mostrándose en pantalla. Guarda datos en la base de datos	Caída de sistema	R	Se corrigieron errores.
P_03	Que el módulo Configurar sesión cumpla con todos los requerimientos planteados	17748135-1	1	5	Balloon	NO	Ejercicios mostrándose en pantalla. Guarda datos en la base de datos	Caída de sistema	R	Se corrigieron errores.
P_04	Que el módulo Configurar sesión cumpla con todos los requerimientos planteados	17748135-1	1	5	Balloon	NO	Ejercicios mostrándose en pantalla. Guarda datos en la base de datos	Caída de sistema	R	Se corrigieron errores.
P_05	Que el módulo Configurar sesión cumpla con todos los requerimientos planteados	17748135-1	1	5	Balloon	NO	Ejercicios mostrándose en pantalla. Guarda datos en la base de datos	Error en los datos guardados	R	Se corrigieron errores.
P_06	Que el módulo Configurar sesión cumpla con todos los requerimientos planteados	17748135-1	1	0.5	Balloon	NO	Ejercicios mostrándose en pantalla. Guarda datos en la base de datos	Caída de sistema	R	Se corrigieron errores.
P_07	Que el módulo Configurar sesión	17748135-1	1	20	Balloon	Sí	Ejercicios mostrándose en	Caída de sistema	R	Se corrigieron errores.

	cumpla con todos los requerimientos planteados						pantalla. Guarda datos en la base de datos			
P_08	Que el módulo Configurar sesión cumpla con todos los requerimientos planteados	17748135-1	1	5	balloon	SI	Ejercicios mostrándose en pantalla. Guarda datos en la base de datos	Sigue corriendo la gráfica después de finalizar	R	Se corrigieron errores.
P_09	Que el módulo Configurar sesión cumpla con todos los requerimientos planteados	17748135-1	1	5	balloon	NO	Ejercicios mostrándose en pantalla. Guarda datos en la base de datos	Error al intentar finalizar una sesión normalmente, el sistema no guardaba lo necesario y mostraba un mensaje que no debería	R	Se corrigieron errores.
P_10	Que el módulo Configurar sesión cumpla con todos los requerimientos planteados	17748135-1	1	5	Balloon	NO	Ejercicios mostrándose en pantalla. Guarda datos en la base de datos	No guarda la duración total	R	Se corrigieron errores.
P_11	Que el módulo Configurar sesión cumpla con todos los requerimientos planteados	17748135-1	1	5	Balloon	NO	Ejercicios mostrándose en pantalla. Guarda datos en la base de datos	Ejercicios mostrándose en pantalla. Guarda datos en la base de datos	A	
P_12	Realizar sesión a paciente dado de alta	7030236-5	1	5	Balloon	NO	Mostrar mensaje informando que no es posible la opción	Realiza la sesión normalmente.	R	Se corrigieron errores. Al paciente se le cambio el estado antes de la prueba
P_13	Realizar sesión a paciente en Abandono	7030236-5	1	5	Balloon	NO	Mostrar mensaje informando que no es posible la opción	Realiza la sesión normalmente.	R	Se corrigieron errores. Al paciente se le cambio el estado antes de la prueba
P_14	Realizar sesión a paciente dado de alta	7030236-5	1	5	Balloon	NO	Mostrar mensaje informando que no es posible la opción	Mostrar mensaje informando que no es posible la opción	A	
P_15	Realizar sesión a paciente en	7030236-5	1	5	Balloon	NO	Mostrar mensaje informando que	Mostrar mensaje informando que	A	

	Abandono						no es posible la opción	no es posible la opción		
--	----------	--	--	--	--	--	-------------------------	-------------------------	--	--

Tabla 57 " Prueba Configurar Sesión"

15.2.2 < Listar Paciente >

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500gb HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: Se requiere que la aplicación este abierta.

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada	Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
P_01	Navegación		Lista de Pacientes del sistema	No existe modulo	R	Se corrigieron errores.
P_02	Navegación		Lista de Pacientes del sistema	Caída de sistema	A	

Tabla 58 " Prueba Listar Paciente"

15.2.3 < Consultar Paciente >

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500gb HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: Se requiere que la aplicación este abierta y un paciente este seleccionado

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada			Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Nombres	Apellidos	RUT				
P_01	Búsqueda por R.U.T. válido			16446322-k	Datos del paciente	No existe modulo	R	Se corrigieron errores.
P_02	Búsqueda por R.U.T. válido			16446322-k	Datos del paciente	Caída de sistema	R	Se corrigieron errores.
P_03	Búsqueda por nombre no válido	Gonzalo	Lara		Datos del paciente	No muestra datos	A	Se corrigieron errores.
P_04	Búsqueda por R.U.T. válido		1	17748135-1	Datos del paciente	Caída de sistema	R	Se corrigieron errores.
P_05	Búsqueda por nombre y apellido válido	Manuel Antonio	Guzman Guzman		Datos del paciente	Datos del paciente	A	
P_06	Búsqueda por solo nombre	Gonzalo			Mensaje "No existen coincidencias"	Mensaje "No existen coincidencias"	A	
P_07	Búsqueda por sólo apellido		Lara		Mensaje "No existen coincidencias"	Mensaje "No existen coincidencias"	A	
P_08	Búsqueda ingresando espacios vacíos				Mensaje "No existen coincidencias"	Mensaje "No existen coincidencias"	A	

Tabla 59 " Prueba Consultar Paciente "

15.2.4 < Cambiar Contraseña (Administrador)>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500gb HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: Se requiere que la aplicación este abierta.

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada			Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Antigua contraseña	Nueva contraseña	Repetir nueva contraseña				
P_01	Cambio de contraseña valido	12345	123	123	Mensaje informando "Contraseña cambiada"	Mensaje informando "Contraseña cambiada"	A	
P_02	Antigua contraseña incorrecta	3323	123	123	Mensaje informando "Error al ingresar antigua contraseña"	Mensaje informando "Error al ingresar antigua contraseña"	R	Se corrigieron errores.
P_03	Nueva y repetir contraseña no coinciden.	12345	223	222223	Mensaje informando sobre error en las contraseñas	Mensaje informando sobre error en las contraseñas	A	Se corrigieron errores.

Tabla 60 " Prueba Cambiar Contraseña Administrador"

15.2.5 < Cambiar Contraseña (Especialista)>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500gb HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: Se requiere que la aplicación este abierta.

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada			Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Antigua contraseña	Nueva contraseña	Repetir nueva contraseña				
P_01	Cambio de contraseña valido	12345	123	123	Mensaje informando "Contraseña cambiada"	Mensaje informando "Contraseña cambiada"	A	
P_02	Antigua contraseña incorrecta	3323	123	123	Mensaje informando "Error al ingresar antigua contraseña"	Mensaje informando "Error al ingresar antigua contraseña"	R	Se corrigieron errores.
P_03	Nueva y repetir contraseña no coinciden.	12345	223	222223	Mensaje informando sobre error en las contraseñas	Mensaje informando sobre error en las contraseñas	A	Se corrigieron errores.

Tabla 61 " Prueba Cambiar Contraseña Especialista"

15.2.6 < Actualizar Datos Personales (Administrador)>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500gb HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: Se requiere que la aplicación este abierta

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada			Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Nombres	Apellidos	RUT				
P_01	Ingreso de rut no válido			1312123123123fvbfvd	Mensaje indicando el error.	Mensaje indicando el error.	A	
P_02	Ingreso nombre no valido	12312123asdasd			Mensaje indicando el error.	Mensaje indicando el error.	A	
P_03	Ingreso Apellido no valido		Asdasd123123123		Mensaje indicando el error.	Mensaje indicando el error.	A	
P_04	Ingreso rut valido			17395142-6	Cambio exitoso en la base de datos. Mensaje indicando el cambio	Cambio exitoso en la base de datos. Mensaje indicando el cambio	A	
P_05	Ingreso apellidos valido		Cifuentes		Cambio exitoso en la base de datos. Mensaje indicando el cambio	Cambio exitoso en la base de datos. Mensaje indicando el cambio	A	
P_06	Ingreso nombres	Igor			Cambio exitoso en la base de	Cambio exitoso	A	

	validos				datos. Mensaje indicando el cambio	en la base de datos. Mensaje indicando el cambio		
--	---------	--	--	--	--	--	--	--

Tabla 62 " Prueba Actualizar Datos personales Especialista"

15.2.7 < Autenticar usuario (Especialista)>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500bg HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: Se requiere que la aplicación este abierta

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada		Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Usuario	Password				
P_01	Usuario que no existe y contraseña errónea	qazwsxedcrfv	Qazwsxedcrfv	Mensaje informando del error en el usuario	Mensaje informando del error en el usuario	A	No existen registros en la base de datos de un especialista con ese nombre y contraseña
P_02	Usuario que existe y contraseña errónea	16.446.332-K	Qazwsxedcrfv	Mensaje informando del error en la contraseña	Mensaje informando del error en la contraseña	A	La contraseña real del especialista 16.446.332-K es 12345
P_03	Usuario que existe y contraseña que existe	16.446.332-K	12345	Entra al perfil de especialices	Entra al menú del perfil	A	
P_04	Usuario que existe, contraseña que existe y que este deshabilitado	8.720.163-5	12345	Entra al perfil de especialices	Entra al menú del perfil	A	

Tabla 63: Prueba Login

15.2.8 <Autenticar Usuario (Administrador)>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500gb HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones:

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada		Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Usuario	Password				
P_01	Usuario que no existe y contraseña que no existe	fsfsdf	fdsfsd	Mensaje informando del error de usuario	Mensaje informando del error de usuario	A	No existen registros en la base de datos de un administrador con ese nombre y contraseña
P_02	Usuario que existe y contraseña errónea	17.457.439-1	qwe	Mensaje informando que la contraseña es incorrecta	Mensaje informando del error de la contraseña	A	La contraseña real del usuario 17.457.439-1 es 12345
P_03	Usuario que existe y contraseña exitosa	17.457.439-1	12345	Entrar al perfil del administrador	Entra al menú del administrador	A	
P_04	Usuario con formato sin puntos ni guion y contraseña exitosa	174574391	12345	Entrar al perfil administrador	Entra al menú del administrador	A	

Tabla 64 “Prueba Autenticar Usuario”

15.2.9 <Ingresar Especialista>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500gb HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: El administrador se autentica exitosamente e ingresa a “Administrar Especialistas” y presiona el botón “ingresar especialista”

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada											Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones	
		Nombres	Apellidos	R.U.T	Contraseña	Repite contraseña	Ocupación	Dirección	Número telefónico	Correo electrónico	Establecimiento hospitalario	Estado especialista					
P_01	Presionar el botón guardar sin ingresar datos													No se inserta el especialista y muestra a un mensaje e que falta datos por completar	Muestra el mensaje e faltan datos por completar	A	Todos los campos son vacíos. Los datos obligatorio son nombres, apellidos, rut, contraseña, repite contraseña, ocupación y dirección
P_02	Insertar especialista con los datos correctamente	José Luis	Aedo Riquelme	8.800.285-7	123	123	Estudiante	Quinquina	86578437	Jose.riquelme@hotmail.com	Ninguno	Activo	Ingresa el especialista y muestra a mensaje de éxito	Se ingresa el especialista y muestra a el mensaje de éxito	A		
P_03	Intentar ingresar especialista con datos	Celso Adolfo	Aedo Solís		12	12	Trabajador						Muestra a mensaje e faltan datos	Se muestra a el mensaje e Faltan	A	Se dejaron vacíos campos obligatorios como los	

	obligatorio vacíos												por completar y un mensaje de alerta en los campos obligatorios	datos por completar y se muestran las alertas en los datos obligatorios	opcionales . Los datos obligatorios son nombres, apellidos, rut, contraseña, repite contraseña, ocupación y dirección
--	--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---

Tabla 65 “Prueba Ingresar Especialista”

15.2.10 <Actualizar Especialista>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500bg HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: El administrador se autentica exitosamente e ingresa a “Administrar Especialistas”, selecciona uno del listado y presiona el botón “Actualizar Especialista”

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada							Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Nombres	Apellidos	Ocupación	Dirección	Número Telefónico	Correo electrónico	Establecimiento Hospitalario				
P_01	Se cargan los TextBox con los datos actuales del especialista	MARIA JACQUELINE	PEDRAZA SOTO	Trabajador	Quiriquina los urdes s/n	75647372	SIN REGISTRAR	SIN REGISTRAR	Se cargan en los TextBox los datos actuales del especialista seleccionados	Se muestran los datos del especialista en los TextBox correspondientes	A	Se seleccionó la especialista MARIA JACQUELINE PEDRAZA SOTO
P_02	Dejar en blanco todos los campos cargados								Muestre el mensaje faltan datos por completar y un icono de alerta con los datos obligatorios	Se muestra el mensaje faltan datos por completar y el icono de alerta en los datos obligatorios	A	Los datos obligatorios son nombres, apellidos, ocupación y dirección
P_03	Cambiar los nombres y apellidos de un especialista	Aldo Antonio	Urra Acuña	Estudiante	Quiriquina calle central S/n	82176883	SIN REGISTRAR	SIN REGISTRAR	Se actualizan los datos del especialista seleccionado y se muestra el mensaje de éxito	Se actualizan los datos y se muestra el mensaje de éxito	A	Se seleccionó el especialista Luis Humberto Pereira Sandoval.

Tabla 66 “Prueba Actualizar Especialista”

15.2.11 <Eliminar Especialista>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500gb HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: El administrador se autentica exitosamente e ingresa a “Administrar Especialistas”, selecciona uno del listado y presiona el botón “Eliminar Especialista”

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada	Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Id especialista				
P_01	Intentar eliminar el especialista seleccionado con pacientes asignados	1	Si el especialista posee pacientes asignados no se podrá eliminar y mostrara un mensaje del inconveniente	Mensaje informando que no se puede eliminar el especialista pues posee pacientes	A	El especialista tenía pacientes por lo que no se puede eliminar.
P_02	Intentar eliminar un especialista sin pacientes asignados	4	Se debe eliminar el especialista y mostrar el mensaje de éxito	Mensaje informando que el especialista fue eliminado correctamente.	A	El especialista con id “4” no posee pacientes

Tabla 67 “Prueba Eliminar Especialista”

15.2.12 <Habilitar Especialista>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500bg HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: El administrador se autentica exitosamente e ingresa a “Administrar Especialistas”, selecciona uno del listado y presiona el botón “Habilitar Especialista”

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada	Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Id especialista				
P_01	Habilitar un especialista ya habilitado	1	Mostrar un mensaje de que el especialista ya está habilitado	El especialista se ha habilitado correctamente	R	El especialista estaba habilitado en el sistema
P_02	Habilitar un especialista ya habilitado	1	Mostrar un mensaje de que el especialista ya está habilitado	El especialista está ya está habilitado	A	Se corrigió el error detectado anteriormente

Tabla 68 “Prueba habilitar Especialista”

15.2.13 <Deshabilitar Especialista>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500gb HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: El administrador se autentica exitosamente e ingresa a “Administrar Especialistas”, selecciona uno del listado y presiona el botón “Deshabilitar Especialista”

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada	Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Id especialista				
P_01	Deshabilitar un especialista que ya está deshabilitado	1	Mostrar un mensaje de que el especialista ya está deshabilitado	El especialista se ha deshabilitado correctamente	R	El especialista ya estaba deshabilitado en el sistema
P_02	Deshabilitar un especialista que ya está deshabilitado	1	Mostrar un mensaje de que el especialista se ha deshabilitado correctamente	Mensaje informando que el especialista fue deshabilitado correctamente	A	Se corrigió el error detectado anteriormente

Tabla 69 “Prueba Deshabilitar Especialista”

15.2.14<Ingresar Paciente (datos obligatorios)>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500bg HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: El especialista se autentica exitosamente e ingresa a “Administrar Pacientes” y presiona el botón “Ingresar Paciente”

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada						Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Nombre s	Apellidos	R.U.T	Fecha de nacimiento	Estado del tratamiento	Dirección				
P_01	Presionar el botón guardar sin ingresar datos							No se inserta el paciente y muestra un mensaje que falta datos por completar	Muestra el mensaje faltan datos por completar	A	
P_02	Insertar paciente con los datos correctamente	José Aladino	Peña oyarce	13.138.814-4	16-11-1984	En Tratamiento	Chillan	Ingresa el paciente y muestra mensaje de éxito	Se ingresa el paciente y muestra el mensaje de éxito	A	
P_03	Intentar ingresar paciente con datos obligatorio vacíos	Ana Iris	Iris Riffo	17.351.692-4	11/08/1989			Muestra mensaje faltan datos por completar y un mensaje de alerta	Se muestra el mensaje Faltan datos por completar y se muestran	A	

								en los campos obligatorios	las alertas en los datos obligatorios		
--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	---------------------------------------	--	--

Tabla 70 "Prueba Ingresar Paciente"

15.2.15<Actualizar Paciente (datos obligatorios)>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500gb HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: El especialista se autentica exitosamente e ingresa a “Administrar Pacientes”, selecciona uno del listado y presiona el botón “Actualizar Especialista”

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada				Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Nombres	Apellidos	Fecha de nacimiento	Dirección				
P_01	Se cargan los TextBox con los datos actuales del paciente	Rodrigo Andrés	Mardones Riquelme	08/10/1989	Los nardos 207 / pueblo seco	Se cargan en los TextBox los datos actuales del paciente seleccionado	Se muestran los datos del paciente en los TextBox correspondientes	A	Se seleccionó el paciente Rodrigo Andrés Mardones Riquelme
P_02	Dejar en blanco todos los campos cargados					Muestre el mensaje faltan datos por completar y un icono de alerta con los datos obligatorios	Se muestra el mensaje Faltan datos por completar y se muestran las alertas en los datos obligatorios	A	
P_03	Cambiar los nombres, apellidos y fecha de nacimiento de un paciente	Luis Alexis	Contreras Acuña	12/04/1989	Los nardos 207 / pueblo seco	Se actualizan los datos del paciente seleccionado y se muestra el mensaje de éxito	Se actualizan los datos del paciente y muestra el mensaje de éxito	A	Se seleccionó el paciente Rodrigo Andrés Mardones Riquelme

Tabla 71 “Prueba Actualizar Paciente”

15.2.16<Eliminar Paciente>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500gb HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: El especialista se autentica exitosamente e ingresa a “Administrar Pacientes”, selecciona uno del listado y presiona el botón “Eliminar Paciente”

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada	Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Id paciente				
P_01	Intentar eliminar el paciente seleccionado con historial	1	Si el paciente posee un historial de sesiones, no se puede eliminar y mostrara el mensaje indicando el inconveniente	Mensaje informando que no se puede eliminar el paciente	A	El paciente tiene un historial de sesiones
P_02	Intentar eliminar el paciente seleccionado sin historial	4	Se debe eliminar el paciente y mostrar el mensaje de éxito	Mensaje informando que el paciente fue eliminado exitosamente.	A	El especialista con id “4” no posee pacientes

Tabla 72 “Prueba Eliminar Paciente”

15.2.17 <Cambiar Estado Paciente>

Configuración utilizada para la prueba:

- Hardware: Laptop con procesador Intel Core i3, 4gb de RAM, 500gb HDD.
- Software: Visual Studio Express 2012
- Sistema operativo: Microsoft Windows 8.
- Pre condiciones: El especialista se autentica exitosamente e ingresa a “Administrar Pacientes”, selecciona uno del listado y presiona alguno de los siguientes botones “De Alta” “En Tratamiento” “Abandono”

ID Caso de Prueba	Características a probar	Datos de Entrada	Salida Esperada	Salida obtenida	Aprobado (A) / Reprobado (R)	Observaciones
		Id paciente				
P_01	Presionar el botón “De Alta” para dar de alta a un paciente	1	Si el paciente ya está de alta mostrar el mensaje que el paciente ya está “De Alta”, si no, mostrar el mensaje del cambio de estado	Mensaje informando que el paciente está dado “De Alta”	A	
P_02	Presionar el botón “En tratamiento” para dar de alta a un paciente	1	Si el paciente ya está en tratamiento mostrar el mensaje que el paciente ya está “En tratamiento”, si no, mostrar el mensaje del cambio de estado	Mensaje informando que el paciente está “En Tratamiento”	A	
P_03	Presionar el botón “Abandono” para dar de alta a un paciente	1	Si el paciente ya está en abandono mostrar el mensaje que el paciente ya está en “Abandono”, si no, mostrar el mensaje del cambio de estado	Mensaje informando que el paciente está en “Abandono”	A	

Tabla 73 “Prueba Cambiar Estado Paciente”

15.3 Pruebas de Sistema

Para pruebas de sistema sólo se definió una única prueba, que es de seguridad en el sistema. A través de particiones equivalentes se realiza el testeo de los dos perfiles de especialista en el sistema.

15.3.1 Seguridad

- Condiciones de la prueba: Esta prueba debe ser ejecutada en un ambiente lo más parecido al que utiliza el usuario. Debe de iniciar Sesión

Id	Descripción Requerimiento Funcional	Entrada		Salida esperada	Salida Obtenida	Evaluación	
		RUT	CONTRASEÑA			Aprobada/ Reprobada	Criticidad en caso Reprobación
1	Ingreso con perfil habilitado	16.446.332-k	12345	Ingreso al sistema y todas las opciones habilitadas	Ingreso al sistema y todas las opciones habilitadas	Aprobada	Crítico
2	Ingreso con perfil inhabilitado	8.720.163-5	12345	Ingreso al sistema y sus opciones deshabilitadas.	Ingreso al sistema y sus opciones deshabilitadas.	Aprobada	Crítico