

# ÍNDICE DE CONTENIDO

---

AGRADECIMIENTOS	i
SINOPSIS	x
INTRODUCCIÓN	1
<b>CAPÍTULO 1. PROBLEMA</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
1.2 OBJETIVOS GENERAL	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
1.4 JUSTIFICACIÓN	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
1.5 ALCANCE Y LIMITACIONES	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.2 BASES TEÓRICAS	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.2.1 Software Educativo	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Tipologías de Software educativo	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 Características de los programas educativos multimedia	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
2.3 TEORÍAS DEL APRENDIZAJE	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.3.1 Teorías conductistas	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2 Teorías cognitivas	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.3 Teorías constructivistas	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 CONTENIDO TEÓRICO DE FÍSICA	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.4.1 Sistemas de Coordenadas	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.2 Mecánica Newtoniana	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.3 Cinemática	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.4 Movimientos de traslación	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

### **CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO** ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

3.1. METODOLOGÍA A SER UTILIZADA \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

3.2. RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP) \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

3.2.1. FASES DE RUP PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

3.3. CALIDAD DE SOFTWARE EDUCATIVO \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

3.3.1. ALGORITMO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SOFTWARE EDUCATIVO \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

### **CAPÍTULO 4. DESARROLLO** \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

4.1. INTRODUCCIÓN \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

4.2. FASES DE DESARROLLO \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

4.1.1. FASE DE INICIO \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

4.1.1.1. Visión del Proyecto \_\_\_\_\_ **Error! Bookmark not defined.**

4.1.1.2. Plan de Proyecto \_\_\_\_\_ **Error! Bookmark not defined.**

4.1.1.3. Caso de Negocio \_\_\_\_\_ **Error! Bookmark not defined.**

4.1.1.4. Modelo de Casos de Uso \_\_\_\_\_ **Error! Bookmark not defined.**

4.1.1.5. Glosario del proyecto \_\_\_\_\_ **Error! Bookmark not defined.**

4.1.1.6. Lista inicial de Riesgos \_\_\_\_\_ **Error! Bookmark not defined.**

4.1.1.7. Lista inicial de Requerimientos \_\_\_\_\_ **Error! Bookmark not defined.**

4.1.1.8. Estándares de interfaz y mapa de navegación **Error! Bookmark not defined.**

4.1.1.9. Actividades y/o artefactos agregados a la metodología \_\_\_\_\_ **Error! Bookmark not defined.**

4.1.2.Fase de Elaboración _____	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.1.Resumen arquitectónico _____	Error! Bookmark not defined.
4.1.3.Casos de uso del sistema _____	Error! Bookmark not defined.
4.1.3.1.Vista Lógica _____	Error! Bookmark not defined.
4.1.3.2.Vista del Modelo de Datos _____	Error! Bookmark not defined.
4.1.4.Fase de Construcción _____	Error! Bookmark not defined.
4.1.4.1.Módulo de Autenticación y Registro	Error! Bookmark not defined.
<b>defined.</b>	
4.1.4.2.Módulo de Teoría _____	Error! Bookmark not defined.
4.1.4.3.Módulo de Ejercicios _____	Error! Bookmark not defined.
4.1.4.4.Módulo de Examen _____	Error! Bookmark not defined.
4.1.5.Fase de Transición _____	Error! Bookmark not defined.
<b>CAPÍTULO 5. RESULTADOS _____</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.1 ENCUESTA PRELIMINAR Y SUS RESULTADOS _____	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.2 RESULTADOS DERIVADOS DEL PROCESO DE DESARROLLO _____	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.3 RESULTADOS DERIVADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL _____	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
Conclusiones _____	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
Recomendaciones _____	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>APÉNDICES _____</b>	<b>76</b>



## APÉNDICES

---

APÉNDICE A. Logo del Sistema

APÉNDICE B. Documentación pedagógica.

APÉNDICE C. Documento de Visión del Software.

APÉNDICE D. Plan de Proyecto.

APÉNDICE E. Documentación Técnica.

APÉNDICE F. Glosario.

APÉNDICE G. Lista de Riesgos.

APÉNDICE H. Lista de Requerimientos.

APÉNDICE I. Criterios de Evaluación seleccionados.

APÉNDICE J. Modelos de Evaluaciones.

APÉNDICE K. Resultados de Evaluaciones.

APÉNDICE L. Pantallas del sistema.

## ÍNDICE DE TABLAS

---

**TABLA 1.** TIPOS DE SOFTWARE EDUCATIVOS \_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA 2.** CATEGORÍAS, CARACTERÍSTICAS, SUB-CARACTERÍSTICAS Y NÚMERO DE MÉTRICAS, PARA EL MODELO BASADO EN MOSCA \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA 3.** CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE DESARROLLADO \_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA 4.** ÁREAS DE INFORMACIÓN DEL DOMINIO Y LOS USUARIOS DEL SISTEMA \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA 5.** HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL DESARROLLO DEL SOFTWARE \_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA G1.** IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y CONSECUENCIAS \_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA G2.** ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA G3.** CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS \_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA H1.** REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA H2.** REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA \_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA I1.** CRITERIOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS PARA "*ΦSIK SOFTWARE*" BASADOS EN EL MODELO ADAPTADO DE MOSCA. \_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA I2.** MÉTRICAS PARA EVALUAR FUNCIONALIDAD: AJUSTE A LOS PROPÓSITOS \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA I3.** MÉTRICAS PARA EVALUAR FUNCIONALIDAD: SEGURIDAD \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA I4.** MÉTRICAS PARA EVALUAR USABILIDAD: FACILIDAD DE COMPRENSIÓN \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA 15. MÉTRICAS PARA EVALUAR USABILIDAD: CAPACIDAD DE USO \_\_ ERROR!**

**BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA 16. MÉTRICAS PARA EVALUAR USABILIDAD: INTERFAZ GRÁFICA \_\_ ERROR!**

**BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA 17. MÉTRICAS PARA EVALUAR USABILIDAD: OPERABILIDAD \_\_\_\_\_ ERROR!**

**BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA 18. MÉTRICAS PARA EVALUAR FIABILIDAD: RECUPERACIÓN \_\_\_\_\_ ERROR!**

**BOOKMARK NOT DEFINED.**

**TABLA 19. MÉTRICAS PARA EVALUAR FIABILIDAD: TOLERANCIA A FALLAS \_ ERROR!**

**BOOKMARK NOT DEFINED.**

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

- FIGURA 1.** FLUJO DE DATOS DEL LADO DEL CLIENTE \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- FIGURA 2.** MODELO DE PASO DE DATOS DEL LADO DEL SERVIDOR. \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- FIGURA 3.** LLAMADAS Y RESPUESTAS DEL SISTEMA. \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- FIGURA A1.** LOGO DEL SISTEMA “ΦSIK SOFTWARE” \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- TABLA D1.** HERRAMIENTAS DE DESARROLLO Y COLABORACIÓN \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- TABLA D2.** FASES E ITERACIONES \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- TABLA D3.** ESTRUCTURA DEL TRABAJO \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- TABLA D4.** ENTREGABLES DEL PROYECTO \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- TABLA D5.** PLAN DE PROYECTO. FASE DE INICIO **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- TABLA D6.** PLAN DE PROYECTO. FASE DE ELABORACIÓN. **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- TABLA D7.** MANEJO DE RIESGOS \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- FIGURA E1.** DIAGRAMA DE SECUENCIA CORRESPONDIENTE AL INGRESO AL SISTEMA \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- FIGURA E2.** DIAGRAMA DE SECUENCIA CORRESPONDIENTE A LA GESTIÓN DE TEORÍA. \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- FIGURA E3.** DIAGRAMA DE SECUENCIA CORRESPONDIENTE A LA GESTIÓN DEL PERFIL DE USUARIOS. \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- FIGURA E4.** DIAGRAMA DE SECUENCIA CORRESPONDIENTE A LA GESTIÓN DE PROYECTOS. \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- FIGURA E5.** DIAGRAMA DE SECUENCIA CORRESPONDIENTE AL REGISTRO DE USUARIOS. \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**FIGURA E6.** DIAGRAMA DE SECUENCIA CORRESPONDIENTE AL REGISTRO DE PROFESORES. \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**FIGURA E7.** DIAGRAMA DE SECUENCIA CORRESPONDIENTE A LA GESTIÓN DE LA TEORÍA. \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**FIGURA E8.** ESTÁNDAR DE LA INTERFAZ DEL SISTEMA \_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**FIGURA L1.** PANTALLA DEL MÓDULO DE TEORÍA**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**FIGURA L2.** PANTALLA DEL MÓDULO DE EJERCICIOS**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**FIGURA L3.** PANTALLA DEL MÓDULO DE EXÁMENES**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**FIGURA L4.** PANTALLA DEL MÓDULO DE ACTUALIZACIÓN DE DATOS **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**FIGURA L5.** PANTALLA DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE PROFESORES \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**FIGURA L6.** PANTALLA DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE SECCIONES \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

---

GRÁFICO E1. DIAGRAMA DE CASOS DE USO. ESTUDIANTE **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO E2. DIAGRAMA DE CASOS DE USO. PROFESOR **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO E3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO. USUARIO \_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO E4. MODELO DE DOMINIO PARA  $\phi$ SIK SOFTWARE**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO E5. DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE CAPAS DEL SISTEMA \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO E6. MODELO ENTIDAD RELACIÓN DEL SISTEMA **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO E7. MAPA DE NAVEGACIÓN DEL SISTEMA. PROFESOR **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO E8. MAPA DE NAVEGACIÓN DEL SISTEMA. ESTUDIANTE \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO K1. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 1 DE LA ENCUESTA PRELIMINAR \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO K2. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 2 DE LA ENCUESTA PRELIMINAR \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO K3. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 3 DE LA ENCUESTA PRELIMINAR \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO K4. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 4 DE LA ENCUESTA PRELIMINAR \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO K5. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 5 DE LA ENCUESTA PRELIMINAR \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

GRÁFICO K6. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 6 DE LA ENCUESTA PRELIMINAR \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

- GRÁFICO K7.** RESULTADOS DE LA PREGUNTA 7 DE LA ENCUESTA PRELIMINAR  
\_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- GRÁFICO K8.** RESULTADOS DE LA PREGUNTA 8 DE LA ENCUESTA PRELIMINAR  
\_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- GRÁFICO K9.** RESULTADOS DE LA PREGUNTA 9 DE LA ENCUESTA PRELIMINAR  
\_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- GRÁFICO K10.** RESULTADOS DE LA PREGUNTA 10 DE LA ENCUESTA PRELIMINAR  
\_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- GRÁFICO K11.** RESULTADOS DE LA PREGUNTA 11 DE LA ENCUESTA PRELIMINAR  
\_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- GRÁFICO K12.** RESULTADOS DE LA PREGUNTA 12 DE LA ENCUESTA PRELIMINAR  
\_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- GRÁFICO K13.** PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN FRENTE A LAS CARACTERÍSTICAS DE  
FUNCIONALIDAD \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- GRÁFICO K14.** PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN FRENTE A LAS CARACTERÍSTICAS DE  
USABILIDAD \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- GRÁFICO K15.** PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN FRENTE A LAS CARACTERÍSTICAS DE  
FIABILIDAD \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- GRÁFICO K16.** PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN FRENTE A LAS CATEGORÍAS  
EVALUADAS \_\_\_\_\_ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**