

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS
CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**



Mejoramiento en las áreas de servicios de información y diseño de una Plataforma web para la
Gestión del Observatorio Astronómico Nacional a través de las Tic.

Por:

Gualberto Epifanio Aguirre Vargas

Trabajo de grado presentado a consideración de la Universidad Autónoma “JUAN MISAEL SARACHO, como requisito para optar el grado académico de licenciatura en Ingeniería Informática.

Tarija – Bolivia
2021

.....
M. Sc. Ing. Aurelio José Navía Ojeda
**DECANO a.i. FACULTAD DE CIENCIAS
Y TECNOLOGIA**

.....
M. Sc. Lic. Deysi Beatriz Arancibia Marquez
**VICEDECANA a.i. FACULTAD DE CIENCIAS
Y TECNOLOGÍA**

APROBADO POR EL TRIBUNAL:

.....
M. Sc. Ing. Fernando Cortez Michel

.....
M. Sc. Ing. Ludmila Benítez Montero

.....
M. Sc. Lic. Elizabeth Castro Figueroa

DEDICATORIA:

Este proyecto de grado es dedicado a mi Madre, Pilar fundamental de mi vida, que con su amor, paciencia, sacrificio y buenos valores me ha ayudado a cumplir con mis sueños, siendo ella mi motivación más grande para salir adelante.

A mi familia por sus palabras de aliento y apoyo incondicional, pero sobre todo por haber estado junto a mí en los buenos y malos momentos. A mis amigos quienes con su amor y buena voluntad hicieron de esta experiencia universitaria una de las más especiales, pues de no ser por ellos, el camino que hoy hemos culminado no hubiese resultado nada fácil, a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía a lo largo de todo este proceso que me han encaminado a cumplir mis metas

ÍNDICE

I	Capítulo I: Presentación del Proyecto	1
I.1	Introducción.....	1
I.2	Descripción del Proyecto.....	2
I.2.1	Antecedentes	2
I.2.2	Justificación del Proyecto.....	4
I.2.2.1	Tecnológico	4
I.2.2.2	Social	5
I.2.2.3	Económico.....	6
I.2.3	Alcances	7
I.2.4	Limitaciones	7
I.2.5	Descripción del Problema	8
I.2.6	Problema.....	9
I.2.7	Objetivos	9
I.2.7.1	Objetivo General.....	9
I.2.7.2	Objetivos Específicos	10
I.2.8	Matriz de Marco lógico (MML).....	11
I.2.9	Metodología del desarrollo del Proyecto	15
I.2.9.1	Metodología de Marco Lógico	15
I.2.9.2	Matriz de Marco Lógico	15
I.2.9.2.1	Estructura de la matriz de marco lógico	16
I.2.9.2.2	Medios de verificación.....	16
I.2.9.2.3	Supuestos	17
I.2.9.3	Metodología OOHDM.....	17
I.2.9.3.1	Obtención de requerimientos	17
I.2.9.3.2	Diseño conceptual.....	17
I.2.9.3.3	Diseño navegacional	17

I.2.9.3.4	Diseño de interfaz abstracta	18
I.2.9.3.5	Implementación	18
I.2.9.4	Metodología de Desarrollo Ágil Scrum.....	18
I.2.9.4.1	Lista de producto	19
I.2.9.4.2	Wireframes.....	19
I.2.9.4.3	Retrospectiva del sprint	19
I.2.9.4.4	Prototipo.....	19
I.2.9.4.5	Incremento	20
I.2.9.5	Resultados Esperados	20
I.2.10	Beneficiarios.....	21
I.2.10.1	Beneficiarios Directos	21
I.2.10.2	Beneficiarios Indirectos	21
I.3	Cronograma de Actividades	22
I.4	Presupuesto General	23
I.5	Árbol de Problemas	25
I.6	Árbol de Objetivos.....	26
II	Capítulo II: Marco Teórico	28
II.1	Componente 1: Realidad Virtual	28
II.1.1	Tipos de Realidad Virtual	28
II.1.2	El sistema incorpora una Tecnología para los sistemas Android y IOS.	29
II.1.3	React 360.....	29
II.1.4	Versiones usadas en el proyecto React 360 de React VR.	30
II.1.5	React VR-360 y A-Frame.	31
II.1.6	React VR-360 usa la librería Three.js.	31
II.2	Componente 2: Desarrollo de la Plataforma Web	32
II.2.1	Sitio web para el Observatorio Astronómico Nacional.....	32
II.2.2	Creación del sitio web a partir de la información del observatorio.	32

II.2.3	Herramientas para el diseño y desarrollo de los dos componentes del sistema.	33
II.2.3.1	Diseño de Experiencia del Usuario (UX)	33
II.2.3.2	A-frames	33
II.2.3.3	Wireframes	33
II.2.4	Front-End	34
II.2.4.1	Back-end (Web API y Server).....	34
II.2.4.2	Base de Datos	34
II.2.4.3	Entorno de Alojamiento (FireBase).....	34
II.2.4.3.1	Ventajas	35
II.2.4.3.2	Desventajas	35
II.2.4.4	Visual Studio Code.....	35
II.2.4.5	JavaScript.....	36
II.2.4.6	Node.js.....	36
II.2.4.7	Balsamiq Mockups	36
III	Capitulo III: Componentes	38
III.1	Plan de desarrollo de software.....	38
III.1.1	Introducción	38
III.1.1.1	Propósito.....	38
III.1.1.1.1	Alcance	38
III.1.2	Vista General del Proyecto.....	39
III.1.2.1	Componente 1	39
III.1.2.2	Objetivo	39
III.1.2.3	Objetivos específicos	39
III.1.2.4	Obtención de requerimientos.....	39
III.1.2.5	Diseño conceptual.....	40
III.1.2.6	Diseño navegacional.....	40
III.1.2.7	Diseño de interfaz abstracta.....	40
III.1.2.8	Vistas de datos abstractas Sistema Planetario	40
III.1.2.9	Modelo de sincronización Multimedia	40
III.1.2.10	Implementación	41

III.1.3	Front-End	42
III.1.3.1	Componente 2.....	42
III.1.3.2	Objetivo General.....	42
III.1.3.3	Objetivos específicos	42
III.1.3.4	Lista de producto	43
III.1.3.5	Wireframes	43
III.1.3.6	Retrospectiva del sprint	43
III.1.3.7	Prototipos.....	43
III.1.3.8	Manejo del sistema en general y manejo en la plataforma web	43
III.1.3.9	Incremento	45
III.1.3.9.1	Lenguaje.....	45
III.1.3.10	Resumen	46
III.1.4	Vista General del Proyecto.....	46
III.1.4.1	Suposiciones y Restricciones.....	46
III.1.4.1.1	Suposición.....	46
III.1.4.1.2	Restricciones	47
III.1.5	Organización del Proyecto	47
III.1.5.1	Participantes del Proyecto	47
III.1.5.1.1	Director	48
III.1.5.1.2	Analista	48
III.1.5.1.3	Diseñador	48
III.1.5.1.4	Programador.....	48
III.1.5.1.5	Tester.....	48
III.2	Componente I: Crear medios de escenarios de planetas y datos para poder explicar y difundir la información del sistema planetario del observatorio.....	49
III.2.1	Obtención de requerimientos	50
III.2.1.1	Diseño Conceptual.....	50
III.2.1.1.1	Diagrama de casos de uso	50

III.2.1.2 Diagrama de Secuencia	50
III.2.1.2.1 Diagramas de secuencia principales	51
III.2.1.3 Diseño de Navegación	51
III.2.1.3.1 Objetos de navegación	51
III.2.1.4 Diseño de Navegación General	53
III.2.1.5 Diseño de interfaz Abstracta.....	54
III.2.1.5.1 Nodo Menú Principal.....	54
III.2.1.5.2 Nodo Información.....	54
III.2.1.5.3 Nodo Autor	54
III.2.1.5.4 Nodo Menú	55
III.2.1.5.5 Nodo Todos los Planetas y Astro.....	55
III.2.1.6 Modelo de Sincronización Multimedia	56
III.2.1.7 Implementación	59
III.2.1.7.1 Implementación de los entornos Virtuales “Sistema planetario”	59
III.2.1.8 Front-end	59
III.2.1.9 Etapa de diseño.....	59
III.2.1.9.1 A-Frames de Diseño del “Sistema Planetario”	59
III.2.1.9.1.1 Este es el A-Frame Menú de la aplicación VR.....	59
III.2.1.10 Etapa de Desarrollo	66
III.2.1.10.1 Prototipo de Pantalla Menú de la aplicación.....	66
III.2.1.10.2 Prototipo de Pantalla Instrucciones.....	69
III.2.1.10.3 Prototipo de Pantalla Autor.....	73
III.2.1.10.4 Prototipo de Pantalla Mercurio	77
III.2.1.10.5 Prototipo de Pantalla Venus.....	81
III.2.1.10.6 Prototipo de Pantalla Tierra	85
III.2.1.10.7 Prototipo de Pantalla Astro Luna.....	89
III.2.1.10.8 Prototipo de Pantalla Marte	93

III.2.1.10.9	Prototipo de Pantalla Júpiter	97
III.2.1.10.10	Prototipo de Pantalla Saturno.....	101
III.2.1.10.11	Prototipo de Pantalla Urano	105
III.2.1.10.12	Prototipo de Pantalla Neptuno	109
III.2.2	Selección de Recursos	112
III.2.2.1	Desarrollo de contenidos	112
III.2.2.1.1	Mercurio.....	113
III.2.2.1.2	Venus	113
III.2.2.1.3	Tierra.....	114
III.2.2.1.4	Luna astro.....	114
III.2.2.1.5	Marte	115
III.2.2.1.6	Júpiter.....	115
III.2.2.1.7	Saturno	116
III.2.2.1.8	Urano.....	116
III.2.2.1.9	Neptuno.....	117
III.3	Componente II: Desarrollar el control de información del registro de visitantes y publicar lo referido a actividades del observatorio mediante la Plataforma web.....	118
III.3.1	Front-End	119
III.3.1.1	Plan de Desarrollo se software	119
III.3.1.1.1	Modelo de casos de uso del sistema.	119
III.3.1.1.1.1	Caso de uso Administrador.....	119
III.3.1.1.1.2	Caso de Uso Operador	120
III.3.1.2	Lista de Productos	120
III.3.1.3	Wireframes	121
III.3.1.3.1	Objetos de navegación	122
III.3.1.3.1.1	Plataforma web.....	122

III.3.1.3.1.2 Sistema OAN.....	123
III.3.1.3.1.3 Esquema de Navegación de la Plataforma web.....	125
III.3.1.4 Sistema Funcional.....	126
III.3.1.4.1 Diagramas de secuencia del sistema.....	126
III.3.1.4.2 Diagramas de secuencia del sistema.....	126
III.3.1.4.3 Diagramas de secuencia del sistema.....	127
III.3.1.5 Desarrollo de los Sprint del Sistema.....	127
III.3.1.5.1 Sprint 0.....	127
III.3.1.5.1.1 Plataforma Web menú principal.....	127
III.3.1.5.1.2 Inicio.....	129
III.3.1.5.1.3 Contáctanos (correo).....	129
III.3.1.5.2 En el sistema.....	130
III.3.1.5.2.1 Iniciar sesión.....	130
III.3.1.5.2.2 Administrar perfil.....	131
III.3.1.5.3 Sprint 1.....	133
III.3.1.5.4 Plataforma web.....	133
III.3.1.5.4.1 Que hacemos.....	133
III.3.1.5.4.2 Actividades.....	134
III.3.1.5.4.3 Eventos en general.....	134
III.3.1.5.4.4 Telescopios.....	135
III.3.1.5.4.5 Planetario.....	136
III.3.1.5.4.6 Museo.....	136
III.3.1.5.5 En el sistema.....	137
III.3.1.5.5.1 Visitas E.C.I.....	137
III.3.1.5.5.2 Registro de visitas Educativas Científicas Institucionales.....	137
III.3.1.5.5.3 Actualizar visita Educativas Científicas Institucionales.....	138

III.3.1.5.5.4 Visitas M.C.....	139
III.3.1.5.5.5 Registro de visitas para medios de comunicación	140
III.3.1.5.5.6 Actualizar vistas de medios de comunicación.....	141
III.3.1.5.6 Sprint 2.....	143
III.3.1.5.7 Plataforma Web	143
III.3.1.5.7.1 Visítanos	143
III.3.1.5.7.2 Nosotros.....	144
III.3.1.5.7.3 Reserva tu Visita.....	145
III.3.1.5.7.4 Visitas Educativas/Científicas/Institucionales	146
III.3.1.5.7.5 Visitas de Medios de Comunicación	147
III.3.1.5.8 En el sistema	148
III.3.1.5.8.1 Administrar sistema.....	148
III.3.1.5.8.2 Perfil del Usuario.....	149
III.3.1.5.9 Sprint 3.....	150
III.3.1.5.10 Plataforma Web	150
III.3.1.5.10.1 Visitas programadas	150
III.3.1.5.10.2 Visitas Educativas Habilitadas	151
III.3.1.5.11 En el sistema	152
III.3.1.5.11.1 Administrar eventos	152
III.3.1.5.11.2 Registro de un nuevo Evento	153
III.3.1.5.11.3 Actualizar Eventos del Observatorio.....	154
III.3.1.5.12 Sprint 4.....	156
III.3.1.5.13 Plataforma Web	156
III.3.1.5.13.1 Descubrir Más	156
III.3.1.5.13.2 Galería de Fotos	157

III.3.1.5.14	En el sistema	158
III.3.1.5.14.1	Administrar planetarios	158
III.3.1.5.14.2	Planetarios	158
III.3.1.5.14.3	Registro de Planetario	159
III.3.1.5.14.4	Actualizar Planetario	160
III.3.1.5.15	Sprint 5.....	162
III.3.1.5.16	Plataforma Web	162
III.3.1.5.16.1	Novedades	162
III.3.1.5.16.2	Noticias.....	163
III.3.1.5.16.3	Artículos	164
III.3.1.5.17	En el sistema	165
III.3.1.5.17.1	Administrar correos.....	165
III.3.1.5.17.2	Correos	165
III.3.1.5.17.3	Registro de correos.....	165
III.3.1.5.17.4	Actualizar Correos.....	166
III.3.1.5.17.5	Ingreso.....	167
III.3.1.5.17.6	Registro	167
III.3.1.5.17.7	Reportes.....	168
III.3.1.5.17.8	Listar reportes.....	168
III.3.1.6	Retrospectiva del Sprint.....	169
III.3.1.6.1	Sprint 0.....	169
III.3.1.6.2	Prototipos	169
III.3.1.6.2.1	Menú Principal	169
III.3.1.6.2.2	Contáctanos (correo).....	174
III.3.1.6.3	En el sistema	177

III.3.1.6.3.1 Iniciar sesión.....	177
III.3.1.6.3.2 Administrar perfil	180
III.3.1.6.3.3 Mi perfil.....	180
III.3.1.6.4 Sprint 1	183
III.3.1.6.4.1 Que hacemos.....	183
III.3.1.6.4.2 Actividades	185
III.3.1.6.4.3 Telescopios	190
III.3.1.6.4.4 Planetario	194
III.3.1.6.4.5 Museo	197
III.3.1.6.5 En el sistema	200
III.3.1.6.5.1 Administrar Visitas.....	200
III.3.1.6.5.2 Visitas E.C.I.....	202
III.3.1.6.5.3 Registrar visitas Educativas Científicas Institucionales.....	205
III.3.1.6.5.4 Actualizar visitas Educativas Científicas Institucionales.....	210
III.3.1.6.5.5 Visitas M.C.....	215
III.3.1.6.5.6 Registrar visitas de medios de comunicación.....	219
III.3.1.6.5.7 Actualizar visita de medios de comunicación.	223
III.3.1.6.6 Sprint 2.....	228
III.3.1.6.7 En la Plataforma web	228
III.3.1.6.7.1 Visítanos	228
III.3.1.6.7.2 Nosotros.....	230
III.3.1.6.7.3 Reserva tu visita (sub-menú)	233
III.3.1.6.7.4 Como puedo registrarme	233
III.3.1.6.7.5 Visitas Educativas/Científicas/Institucionales	236
III.3.1.6.7.6 Visitas de medios de comunicación.....	242

III.3.1.6.8	En el sistema	247
III.3.1.6.8.1	Administrar Sistema	247
III.3.1.6.8.2	Usuarios	249
III.3.1.6.8.3	Perfil de usuario.....	251
III.3.1.6.9	Sprint 3.....	254
III.3.1.6.10	Plataforma Web	254
III.3.1.6.10.1	Visitas Programadas.....	254
III.3.1.6.10.2	Visitas Educativas habilitadas	255
III.3.1.6.10.3	Visitas Comunicación Habilitadas.	259
III.3.1.6.11	En el sistema.	262
III.3.1.6.11.1	Administrar Eventos.....	262
III.3.1.6.11.2	Eventos.....	264
III.3.1.6.11.3	Registrar Nuevo Evento	267
III.3.1.6.11.4	Actualizar eventos del observatorio	270
III.3.1.6.12	Sprint 4.....	274
III.3.1.6.12.1	Descubrir más.....	274
III.3.1.6.12.2	Galería de fotos.	276
III.3.1.6.12.3	Material de Divulgación.....	278
III.3.1.6.13	En el sistema.	282
III.3.1.6.13.1	Administrar Planetarios.....	282
III.3.1.6.13.2	Planetarios	284
III.3.1.6.13.3	Agregar nuevo planetario.....	287
III.3.1.6.13.4	Actualizar planetario	291
III.3.1.6.14	Sprint 5.....	296
III.3.1.6.15	Plataforma web	296

III.3.1.6.15.1	Novedades.....	296
III.3.1.6.15.2	Noticias.....	298
III.3.1.6.15.3	Artículos.....	301
III.3.1.6.16	En el sistema.....	304
III.3.1.6.16.1	Pantalla Administrar correos.....	304
III.3.1.6.16.2	Correos.....	305
III.3.1.6.16.3	Actualizar correo.....	307
III.3.1.6.16.4	Reportes.....	312
III.3.1.6.16.5	Reportes E.C.I.....	313
III.3.1.6.16.6	Reportes M.C.....	317
III.3.1.6.16.7	Ingresos.....	321
III.3.1.6.16.8	Registro.....	323
III.3.1.7	Incremento.....	325
III.3.1.8	Diseño técnico del Sistema.....	325
III.3.1.8.1	Back-End.....	325
III.3.1.8.2	Base de Datos.....	328
III.3.1.8.3	Reglas.....	328
III.3.1.8.3.1	Descripción de las reglas.....	329
III.3.1.8.4	Modelo de base datos.....	330
III.3.1.8.5	Visualización del esquema basado en árboles y nodos.....	331
III.3.1.8.6	Descripción de los datos.....	331
III.3.1.8.6.1	Objeto users.....	331
III.3.1.8.6.2	Objeto visits.....	332
III.3.1.8.6.3	Objeto visitms.....	333
III.3.1.8.6.4	Objeto events.....	333
III.3.1.8.6.5	Objeto planetaries.....	334

III.3.1.8.6.6 Objeto correos.....	335
III.3.1.8.6.7 Objeto imágenes	335
III.3.1.8.6.8 Objeto roles.....	335
III.3.1.8.7 Diagrama de la base de datos con las clave primaria y secundaria	336
III.3.1.8.8 Entorno de Alojamiento.....	338
III.3.1.8.8.1 Amazon Web Service	338
III.3.1.8.8.2 Servicios utilizados.....	339
III.3.1.8.8.3 Verificación de email.....	339
III.3.1.8.8.4 Restablecer contraseña	339
III.3.1.8.9 Base de datos en tiempo real.....	340
III.3.1.8.10 Almacenamiento	341
III.3.1.8.11 Gráfico de base de datos	341
III.3.1.8.12 Tráfico en almacenamiento.....	342
III.3.1.8.13 Método de ingreso a la base de datos.....	343
III.3.1.8.14 Pruebas del Software.....	343
III.3.1.8.15 Datos validos E.C.I.	343
III.3.1.8.15.1 Datos ingresados en el formulario.....	344
III.3.1.8.16 Datos validos M.C.	346
III.3.1.8.16.1 Datos ingresados en el formulario.....	347
III.3.1.8.17 Datos inválidos E.C.I	348
III.3.1.8.18 Datos inválidos M.C.	355
III.3.1.8.19 Límite de datos.....	361
III.3.1.8.19.1 Formulario ECI	361
III.3.1.8.19.2 Formulario M.C.....	362
III.3.1.8.20 Pruebas de casos	363

III.4	Componente III: Capacitar al personal del observatorio en el manejo de nuevas tecnologías y medios de información para que así puedan atender a las personas.	364
III.4.1	Preparación de Lista de Asistencia.....	365
III.4.1.1	Fotos de la capacitación:.....	365
III.4.1.2	Medios de información.....	371
IV	Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones	373
IV.1	Conclusiones.....	373
IV.2	Recomendaciones	374
V	Anexos.....	376
V.1	Especificación de Requisitos de Software.....	376
V.1.1	Introducción	376
V.1.2	Propósito del Documento	376
V.1.3	Ámbito del Sistema	376
V.2	Componente 1.....	376
V.3	Componente 2.....	377
V.3.1	Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas	377
V.3.2	Referencias.....	379
V.3.3	Visión General del Documento.....	380
V.4	Descripción General	380
V.4.1	Perspectiva del Producto	380
V.4.1.1	Componente 1.....	380
V.4.1.2	Componente 2.....	381
V.4.2	Funciones del Producto	381
V.4.2.1	Diagrama de recorrido Usuario internos	381
V.4.2.2	Diagrama de recorrido Operador	382
V.4.2.3	Diagrama de recorrido Administrador.....	383
V.4.3	Características de los Usuarios.....	384
V.4.3.1	Componente 1.....	384
V.4.3.1.1	Características de los Usuarios Externos	384

V.4.3.2	Componente 2.....	384
V.4.3.2.1	Características de los Usuarios Internos	384
V.4.3.2.2	Características de los Operadores	385
V.4.3.2.3	Características de los Administradores.....	385
V.4.3.3	Suposiciones y Dependencias.....	386
V.4.3.4	Requisitos futuros	387
V.5	Requisitos Específicos	387
V.5.1	Interfaces de hardware	387
V.5.2	Requisitos	388
V.5.3	Funciones	388
V.5.3.1	Componente 1.....	388
V.5.4	Requisitos funcionales.....	388
V.5.4.1	Descripción de caso de uso 1.....	388
V.5.4.2	Descripción de caso de uso 2.....	389
V.5.4.3	Descripción de caso de uso 3.....	390
V.5.4.4	Descripción de caso de uso 4.....	391
V.5.4.5	Descripción de caso de uso 5	392
V.5.4.6	Descripción de caso de uso 6.....	392
V.5.4.7	Descripción de caso de uso 7.....	393
V.5.4.8	Descripción de caso de uso 8.....	394
V.5.4.9	Descripción de caso de uso 9.....	394
V.5.4.10	Descripción de caso de uso 10.....	395
V.5.4.11	Descripción de caso de uso 11.....	395
V.5.4.12	Descripción de caso de uso 12.....	396
V.5.4.13	Descripción de caso de uso 13.....	397
V.5.4.14	Descripción de caso de uso 14.....	397
V.5.5	Componente 2	398
V.5.6	Usuarios Internos.....	398
V.5.6.1	Requisito Funcional 15.....	398

V.5.6.2	Requisito Funcional 16.....	399
V.5.7	Operadores	400
V.5.7.1	Requisito Funcional 17	400
V.5.7.2	Requisito Funcional 18.....	400
V.5.7.3	Requisito Funcional 19.....	401
V.5.7.4	Requisito Funcional 20.....	402
V.5.8	Administrador.....	403
V.5.8.1	Requisito Funcional 21	403
V.5.8.2	Requisito Funcional 22.....	403
V.5.8.3	Requisito Funcional 23.....	404
V.5.8.4	Requisito Funcional 24.....	405
V.5.8.5	Requisito Funcional 25.....	406
V.5.8.6	Requisito Funcional 26.....	406
V.5.8.7	Requisito Funcional 27.....	407
V.5.8.8	Requisito Funcional 28.....	407
V.5.9	Requisitos de Rendimiento.....	408
V.5.10	Requisitos no Funcionales	409
V.5.10.1	Seguridad	409
V.5.10.2	Fiabilidad	409
V.5.10.3	Usabilidad.....	409
V.5.10.4	Disponibilidad	409
V.5.10.5	Confiabilidad	409
V.5.10.6	Mantenibilidad.....	409
V.5.10.7	Portabilidad.....	410
V.5.10.8	Eficiencia	410
V.5.10.9	Apéndice.....	410
V.6	Bibliografía del Proyecto.....	412
V.6.1	Búsqueda en la Web Grafía.....	414
V.7	Presupuesto y Justificación del Proyecto.....	418
Cloud Firestore		426

V.8	Manual de Instalación.....	427
V.8.1	Introducción	427
V.8.2	Objetivo.....	427
V.8.3	Define quién es el usuario de la guía.....	427
V.8.4	Manual de usuario para el público en general.....	427
V.8.5	Instalación del sistema Multimedia “Realidad Virtual”	427
V.9	Entrevista N°1 (Personal del Observatorio).....	447
V.10	Entrevista N°2 (Personal del Observatorio sobre la Tecnología Realidad Virtual).....	455
V.11	Medios de verificación del Proyecto	463
V.12	Metadatos de la aplicación Multimedia Realidad Virtual (SISTEMA PLANETARIO) 465	
V.13	Carta de Revisión Gramatical.....	497

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Matriz de Marco Lógico.....	14
Tabla 2	Presupuesto General.....	24
Tabla 3	Árbol de problemas	25
Tabla 4	Árbol de Objetivos	26
Tabla 5	Nodo Menú Principal	54
Tabla 6	Nodo Información	54
Tabla 7	Nodo Autor.....	54
Tabla 8	Nodo Menú.....	55
Tabla 9	Nodo Planetas y Astro.....	55
Tabla 10	Diagrama Temporal General.....	56
Tabla 11	Diagrama temporal de Mercurio, Venus, Tierra, Astro Luna, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno.	58
Tabla 13	Prototipo de Pantalla Menú de la aplicación.....	68
Tabla 14	Prototipo de Pantalla Instrucciones	72
Tabla 15	Prototipo de Pantalla Autor	76
Tabla 16	Prototipo de Pantalla Mercurio	80
Tabla 17	Prototipo de Pantalla Venus	84
Tabla 18	Prototipo de Pantalla Tierra	88
Tabla 19	Prototipo de Pantalla Astro Luna	92

Tabla 20 Prototipo de Pantalla Marte.....	96
Tabla 21 Prototipo de Pantalla Júpiter	100
Tabla 22 Prototipo de Pantalla Saturno.....	104
Tabla 23 Prototipo de Pantalla Urano	108
Tabla 24 Prototipo de Pantalla Neptuno	112
Tabla 25 Caso de uso Operador	121
Tabla 26 esquema de navegación del sitio web	125
Tabla 27 menú principal.....	173
Tabla 28 Contáctanos (correo)	177
Tabla 29 Iniciar sesión	180
Tabla 30 Administrar perfil.....	182
Tabla 31 Que hacemos	184
Tabla 32 Actividades.....	187
Tabla 33 Eventos en general	190
Tabla 34 Telescopios.....	193
Tabla 35 Planetario.....	196
Tabla 36 Museo.....	200
Tabla 37 Administrar Visitas	201
Tabla 38 Visitas E.C.I.	205
Tabla 39 Registrar visitas Educativas Científicas Institucionales	209
Tabla 40 Actualizar visitas Educativas Científicas Institucionales	214
Tabla 41 Visitas M.C.	218
Tabla 42 Registrar visitas de medios de comunicación.	223
Tabla 43 Actualizar visita de medios de comunicación.	227
Tabla 44 Visítanos.....	229
Tabla 45 Nosotros	233
Tabla 46 Como puedo registrarme	235
Tabla 47 Visitas Educativas/Científicas/Institucionales.....	241
Tabla 48 Visitas de medios de comunicación.	247
Tabla 49 Administrar Sistema.....	248
Tabla 50 Usuarios.....	250
Tabla 51 Perfil de usuario	253
Tabla 52 Visitas Programadas.....	255
Tabla 53 Visitas Educativas habilitadas	258
Tabla 54 Visitas Comunicación Habilitadas.	262
Tabla 55 Administrar Eventos.....	263
Tabla 56 Eventos.....	267
Tabla 57 Registrar Nuevo Evento	270
Tabla 58 Actualizar eventos del observatorio	274
Tabla 59 Descubrir mas.....	275
Tabla 60 Galería de fotos.	278
Tabla 61 Material de Divulgación.....	282
Tabla 62 Administrar Planetarios.....	283
Tabla 63 Planetarios	286
Tabla 64 Agregar nuevo planetario.	290
Tabla 65 Actualizar planetario	295
Tabla 66 Novedades.	297

Tabla 67 Noticias	301
Tabla 68 Artículos	303
Tabla 69 Pantalla Administrar correos	305
Tabla 70 Correos	307
Tabla 71 Actualizar correo	311
Tabla 72 Reportes.....	313
Tabla 73 Reportes E.C.I.	315
Tabla 74 Reportes E.C.I.	317
Tabla 75 Reportes M.C	319
Tabla 76 Reportes M.C	321
Tabla 77 Ingresos	322
Tabla 78 Registro	324
Tabla 79 Descripción de las reglas.....	329
Tabla 80 objeto users.....	332
Tabla 81 Objeto visits	332
Tabla 82 Objeto visitms	333
Tabla 83 Objeto events.....	334
Tabla 84 Objeto planetaries.....	334
Tabla 85 Objeto correos	335
Tabla 86 Objeto imágenes.....	335
Tabla 87 Objeto roles	335
Tabla 88 Datos ingresados en el formulario.....	345
Tabla 89 Datos ingresados en el formulario.....	348
Tabla 90 Formulario ECI	362
Tabla 91 Formulario ECI	362
Tabla 92 Preparación de Lista de Asistencia	365

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cronograma de actividades.....	22
Figura 2 Diagrama de caso de uso Realidad Virtual.....	50
Figura 3 Diagrama de Secuencia Principal	51
Figura 4 Diseño de Navegación	52
Figura 5 Diseño de navegación general de la Plataforma web	53
Figura 6 Menú de la aplicación VR	59
Figura 7 Instrucciones de la aplicación Realidad Virtual	60
Figura 8 Autor de la aplicación Realidad Virtual	60
Figura 9 Mercurio de la aplicación VR.....	61
Figura 10 Venus de la aplicación VR.....	61
Figura 11 Tierra de la aplicación VR	62
Figura 12 Astro Luna de la aplicación VR.....	62

Figura 13 Marte de la aplicación VR	63
Figura 14 Júpiter de la aplicación VR.....	63
Figura 15 Saturno de la aplicación VR	64
Figura 16 Urano de la aplicación VR.....	64
Figura 17 Neptuno de la aplicación VR	65
Figura 18 Prototipo de Pantalla Menú de la aplicación	66
Figura 19 Prototipo de Pantalla Menú de la aplicación	66
Figura 20 Prototipo de Pantalla Menú de la aplicación	67
Figura 21 Prototipo de Pantalla Instrucciones.....	69
Figura 22 Prototipo de Pantalla Instrucciones.....	69
Figura 23 Prototipo de Pantalla Instrucciones.....	70
Figura 24 Prototipo de Pantalla Instrucciones.....	70
Figura 25 Prototipo de Pantalla Autor.....	73
Figura 26 Prototipo de Pantalla Autor.....	73
Figura 27 Prototipo de Pantalla Autor.....	74
Figura 28 Prototipo de Pantalla Autor.....	74
Figura 29 Prototipo de Pantalla Mercurio	77
Figura 30 Prototipo de Pantalla Mercurio	77
Figura 31 Prototipo de Pantalla Mercurio	78
Figura 32 Prototipo de Pantalla Mercurio	78
Figura 33 Prototipo de Pantalla Venus.....	81
Figura 34 Prototipo de Pantalla Venus.....	81
Figura 35 Prototipo de Pantalla Venus.....	82
Figura 36 Prototipo de Pantalla Venus.....	82
Figura 37 Prototipo de Pantalla Tierra	85
Figura 38 Prototipo de Pantalla Tierra	85
Figura 39 Prototipo de Pantalla Tierra	86
Figura 40 Prototipo de Pantalla Tierra	86
Figura 41 Prototipo de Pantalla Astro Luna.....	89
Figura 42 Prototipo de Pantalla Astro Luna.....	89
Figura 43 Prototipo de Pantalla Astro Luna.....	90
Figura 44 Prototipo de Pantalla Astro Luna.....	90
Figura 45 Prototipo de Pantalla Marte	93
Figura 46 Prototipo de Pantalla Marte	93
Figura 47 Prototipo de Pantalla Marte	94
Figura 48 Prototipo de Pantalla Marte	94
Figura 49 Prototipo de Pantalla Júpiter	97
Figura 50 Prototipo de Pantalla Júpiter	97
Figura 51 Prototipo de Pantalla Júpiter	98
Figura 52 Prototipo de Pantalla Júpiter	98
Figura 53 Prototipo de Pantalla Saturno	101
Figura 54 Prototipo de Pantalla Saturno	101
Figura 55 Prototipo de Pantalla Saturno	102
Figura 56 Prototipo de Pantalla Saturno	102
Figura 57 Prototipo de Pantalla Urano	105
Figura 58 Prototipo de Pantalla Urano	105
Figura 59 Prototipo de Pantalla Urano	106

Figura 60 Prototipo de Pantalla Urano	106
Figura 61 Prototipo de Pantalla Neptuno	109
Figura 62 Prototipo de Pantalla Neptuno	109
Figura 63 Prototipo de Pantalla Neptuno	110
Figura 64 Prototipo de Pantalla Neptuno	110
Figura 65 Mercurio.....	113
Figura 66 Venus	113
Figura 67 Tierra.....	114
Figura 68 Luna Astro	114
Figura 69 Marte	115
Figura 70 Júpiter.....	115
Figura 71 Saturno	116
Figura 72 Urano	116
Figura 73 Neptuno.....	117
Figura 74 Caso de uso Administrador.....	119
Figura 75 Caso de uso Operador	120
Figura 76 diagramas de secuencia del sistema.....	126
Figura 77 Diagramas de secuencia del sistema.....	126
Figura 78 Diagramas de Secuencia del Sistema.....	127
Figura 79 Plataforma Web menú principal	127
Figura 80 Plataforma Web menú principal	128
Figura 81 Plataforma Web menú principal	128
Figura 82 Inicio	129
Figura 83 Contáctanos (correo).....	129
Figura 84 Contáctanos (correo).....	130
Figura 85 Iniciar sesión	130
Figura 86 Administrar perfil	131
Figura 87 Administrar perfil	131
Figura 88 Que hacemos.....	133
Figura 89 Actividades	134
Figura 90 Eventos en general	134
Figura 91 Telescopios	135
Figura 92 Telescopios	135
Figura 93 Planetario	136
Figura 94 museo	136
Figura 95 Visitas E.C.I.....	137
Figura 96 Visitas E.C.I.....	137
Figura 97 Visitas E.C.I.....	138
Figura 98 Actualizar visita Educativas Científicas Institucionales	138
Figura 99 Actualizar visita Educativas Científicas Institucionales	139
Figura 100 Visitas M.C.....	139
Figura 101 Registro de visitas para medios de comunicación	140
Figura 102 Registro de visitas para medios de comunicación	140
Figura 103 Actualizar vistas de medios de comunicación	141
Figura 104 Actualizar vistas de medios de comunicación	141
Figura 105 Visítanos	143
Figura 106 Nosotros	144

Figura 107 Nosotros	144
Figura 108 Reserva tu Visita.....	145
Figura 109 Como puedo Registrarme	146
Figura 110 Visitas Educativas/Científicas/Institucionales	146
Figura 111 Visitas Educativas/Científicas/Institucionales	147
Figura 112 Visitas de Medios de Comunicación	147
Figura 113 Visitas de Medios de Comunicación	148
Figura 114 Administrar sistema	148
Figura 115 Perfil del Usuario.....	149
Figura 116 Perfil del Usuario.....	149
Figura 117 Visitas programadas.....	150
Figura 118 Visitas Educativas Habilitadas	151
Figura 119 Visitas Comunicación Habilitadas.....	151
Figura 120 Administrar eventos.....	152
Figura 121 Registro de un nuevo Evento	153
Figura 122 Registro de un nuevo Evento	153
Figura 123 Actualizar Eventos del Observatorio	154
Figura 124 Actualizar Eventos del Observatorio	154
Figura 125 Descubrir Mas.....	156
Figura 126 Galería de Fotos	157
Figura 127 Material de Divulgación	157
Figura 128 Administrar planetarios.....	158
Figura 129 Registro de Planetario	159
Figura 130 Registro de Planetario.....	159
Figura 131 Actualizar Planetario.....	160
Figura 132 Actualizar Planetario.....	160
Figura 133 Novedades.....	162
Figura 134 Noticias	163
Figura 135 Noticias	163
Figura 136 Artículos.....	164
Figura 137 Administrar correos	165
Figura 138 Registro de correos	165
Figura 139 Actualizar Correos	166
Figura 140 Ingreso	167
Figura 141 Reportes	168
Figura 142 menú principal	169
Figura 143 menú principal	169
Figura 144 menú principal	170
Figura 145 Contáctanos (correo).....	174
Figura 146 Contáctanos (correo).....	174
Figura 147 Iniciar sesión	177
Figura 148 Iniciar sesión	178
Figura 149 Administrar perfil	180
Figura 150 Que hacemos.....	183
Figura 151 Actividades	185
Figura 152 Actividades	185
Figura 153 Eventos en general	188

Figura 154 Telescopios	190
Figura 155 Telescopios	191
Figura 156 planetario	194
Figura 157 Museo.....	197
Figura 158 Museo.....	197
Figura 159 Administrar Visitas	200
Figura 160 Visitas E.C.I.	202
Figura 161 Visitas E.C.I.	202
Figura 162 Visitas E.C.I.	203
Figura 163 Registrar visitas Educativas Científicas Institucionales.....	205
Figura 164 Registrar visitas Educativas Científicas Institucionales.....	206
Figura 165 Registrar visitas Educativas Científicas Institucionales.....	206
Figura 166 Registrar visitas Educativas Científicas Institucionales.....	207
Figura 167 Actualizar visitas Educativas Científicas Institucionales.....	210
Figura 168 Actualizar visitas Educativas Científicas Institucionales.....	210
Figura 169 Actualizar visitas Educativas Científicas Institucionales.....	211
Figura 170 Actualizar visitas Educativas Científicas Institucionales.....	211
Figura 171 Actualizar visitas Educativas Científicas Institucionales.....	211
Figura 172 Visitas M.C.	215
Figura 173 Visitas M.C.	215
Figura 174 Visitas M.C.	216
Figura 175 Registrar visitas de medios de comunicación.....	219
Figura 176 Registrar visitas de medios de comunicación.....	219
Figura 177 Registrar visitas de medios de comunicación.....	220
Figura 178 Registrar visitas de medios de comunicación.....	220
Figura 179 Actualizar visita de medios de comunicación.....	223
Figura 180 Actualizar visita de medios de comunicación.....	224
Figura 181 Actualizar visita de medios de comunicación.....	224
Figura 182 Actualizar visita de medios de comunicación.....	224
Figura 183 Visítanos	228
Figura 184 Nosotros	230
Figura 185 Nosotros	230
Figura 186 Como puedo registrarme.....	233
Figura 187 Visitas Educativas/Científicas/Institucionales	236
Figura 188 Visitas Educativas/Científicas/Institucionales	236
Figura 189 Visitas Educativas/Científicas/Institucionales	237
Figura 190 Visitas Educativas/Científicas/Institucionales	237
Figura 191 Visitas de medios de comunicación.....	242
Figura 192 Visitas de medios de comunicación.....	242
Figura 193 Visitas de medios de comunicación.....	243
Figura 194 Visitas de medios de comunicación.....	243
Figura 195 Administrar Sistema	247
Figura 196 Usuarios	249
Figura 197 Perfil de usuario	251
Figura 198 Perfil de usuario	251
Figura 199 Visitas Programadas	254
Figura 200 Visitas Educativas habilitadas	255

Figura 201 Visitas Educativas habilitadas.....	256
Figura 202 Visitas Comunicación Habilitadas.....	259
Figura 203 Visitas Comunicación Habilitadas.....	259
Figura 204 Administrar Eventos	262
Figura 205 Eventos.....	264
Figura 206 Eventos.....	264
Figura 207 Eventos.....	265
Figura 208 Registrar Nuevo Evento.....	267
Figura 209 Registrar Nuevo Evento.....	267
Figura 210 Registrar Nuevo Evento.....	268
Figura 211 Registrar Nuevo Evento.....	268
Figura 212 Actualizar eventos del observatorio.....	270
Figura 213 Actualizar eventos del observatorio.....	271
Figura 214 Actualizar eventos del observatorio.....	271
Figura 215 Actualizar eventos del observatorio.....	272
Figura 216 Descubrir mas	274
Figura 217 Galería de fotos.....	276
Figura 218 Material de Divulgación	279
Figura 219 Material de Divulgación	279
Figura 220 Material de Divulgación	279
Figura 221 Administrar Planetarios	282
Figura 222 Planetarios.....	284
Figura 223 Planetarios.....	284
Figura 224 Agregar nuevo planetario.....	287
Figura 225 Agregar nuevo planetario.....	287
Figura 226 Agregar nuevo planetario.....	288
Figura 227 Agregar nuevo planetario.....	288
Figura 228 Actualizar planetario.....	291
Figura 229 Actualizar planetario.....	291
Figura 230 Actualizar planetario.....	292
Figura 231 Actualizar planetario.....	292
Figura 232 Novedades.....	296
Figura 234 Noticias	298
Figura 235 Noticias	298
Figura 236 Artículos.....	301
Figura 237 Artículos.....	301
Figura 238 Pantalla Administrar correos	304
Figura 239 Correos.....	305
Figura 240 Actualizar correo.....	307
Figura 241 Actualizar correo.....	308
Figura 242 Actualizar correo.....	308
Figura 243 Actualizar correo.....	309
Figura 244 Reportes	312
Figura 245 Reportes E.C.I.....	313
Figura 246 Reportes E.C.I.....	315
Figura 247 Reportes MC.....	317
Figura 248 Reportes MC.....	319

Figura 249 Ingresos.....	321
Figura 250 Registro.....	323
Figura 251 Base de Datos.....	328
Figura 252 Modelo de base datos.....	330
Figura 253 Visualización del esquema basado en árboles y nodos.....	331
Figura 254 Entorno de Alojamiento.....	338
Figura 255 Entorno de Alojamiento.....	338
Figura 256 Servicios utilizados.....	339
Figura 257 Restablecer contraseña.....	339
Figura 258 Almacenamiento.....	341
Figura 259 Gráfico de base de datos.....	342
Figura 260 Trafico en almacenamiento.....	342
Figura 261 Método de ingreso a la base de datos.....	343
Figura 262 Fotos Datos validos E.C.I.....	343
Figura 263 Fotos Datos validos E.C.I.....	344
Figura 264 Fotos Datos validos E.C.I.....	344
Figura 265 Fotos Datos validos M.C.....	346
Figura 266 Fotos Datos validos M.C.....	346
Figura 267 Fotos Datos validos M.C.....	347
Figura 268 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	348
Figura 269 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	348
Figura 270 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	349
Figura 271 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	349
Figura 272 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	350
Figura 273 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	350
Figura 274 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	351
Figura 275 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	351
Figura 276 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	351
Figura 277 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	352
Figura 278 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	352
Figura 279 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	353
Figura 280 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	353
Figura 281 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	354
Figura 282 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	354
Figura 283 Fotos Datos inválidos E.C.I.....	355
Figura 284 Fotos Datos inválidos M.C.....	355
Figura 285 Fotos Datos inválidos M.C.....	356
Figura 286 Fotos Datos inválidos M.C.....	356
Figura 287 Fotos Datos inválidos M.C.....	357
Figura 288 Fotos Datos inválidos M.C.....	357
Figura 289 Fotos Datos inválidos M.C.....	358
Figura 290 Fotos Datos inválidos M.C.....	358
Figura 291 Fotos Datos inválidos M.C.....	358
Figura 292 Fotos Datos inválidos M.C.....	359
Figura 293 Fotos Datos inválidos M.C.....	359
Figura 294 Fotos Datos inválidos M.C.....	360
Figura 295 Fotos Datos inválidos M.C.....	360

Figura 296 Fotos Datos inválidos M.C. 360
Figura 297 Fotos Datos inválidos M.C. 361
Figura 298 Fotos de la capacitación 366
Figura 299 Fotos de la capacitación 366
Figura 300 Fotos de la capacitación 367
Figura 301 Fotos de la capacitación 368
Figura 302 Fotos de la capacitación 369
Figura 303 Fotos de la capacitación 369
Figura 304 Fotos de la capacitación 370