

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA



**“GESTIONAR EL CONTROL Y MONITOREO DE UNA VIVIENDA, USANDO LA
TECNOLOGÍA WEB, Y EL HARDWARE DE CÓDIGO ABIERTO ARDUINO”**

ESTUDIANTE

Jahzeel Issac Rodas Flores

**Proyecto 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
ENERO 2016**

Vº Bº

M.Sc.Ing. Ernesto R. Alvarez Gozalvez
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
TECNOLOGIA

M.Sc. Ing. Silvana S. Paz Ramirez
VICEDECANA
FACULTAD DE CIENCIAS Y

APROBADO POR:
TRIBUNAL

M.Sc. Lic. Clovis Gustavo Succi Aguirre

M.Sc. Ing. Humberto Rafael Alcoba Miranda

M.Sc. Ing. Ludmila Ninoska Benitez Montero

El tribunal calificador del presente trabajo no se solidariza con el contenido, la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo ello únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA:

A mis padres por su amor, confianza y apoyo incondicional porque sin ellos no hubiera alcanzado mi objetivo y por ser ellos los principales mentores de mi proyecto de vida.

Contenido

EL PROYECTO	37
I.1.Presentación del Proyecto.....	37
I.1.3.Duración del proyecto	37
I.1.4.Área/línea de investigación priorizada.....	37
I.2.Personal vinculado al proyecto	37
I.2.1.Director del proyecto	37
I.2.2.Equipo de trabajo	38
I.2.3.Actividades previstas para los integrantes del equipo de investigación	39
I.3.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	40
I.3.1.Resumen ejecutivo del proyecto	40
I.3.2.Objetivos.....	42
I.3.2.1.Objetivo General	42
I.3.3.Metodología.....	43
I.3.4.Resultados esperados	44
I.3.5.Transferencia de resultados.....	45
I.3.5.1.Grupo de beneficiarios de los resultados.....	45
I.3.6.Cronograma de Actividades.....	46
I.3.7.Árbol de problemas.....	47
I.3.8.Árbol de Objetivos.....	48
I.3.9.Matriz de Marco Lógico	49
I.4.Presupuesto / Justificación	54
I.5.Curriculum Vitae	61
I.5.1.Antecedentes personales	61
I.5.2.Antecedentes académicos	61

I.5.3.Participación en proyectos de investigación	61
I.5.4.Publicaciones realizadas (libros, revistas, compendios y otros)	62
II.CAPITULO II: COMPONENTES.....	66
<i>II.1.GESTIONAR EL CONTROL Y MONITOREO DE UNA VIVIENDA, USANDO LA TECNOLOGÍA WEB, Y EL HARDWARE DE CÓDIGO ABIERTO ARDUINO.....</i>	66
II.1.1.Plan de Desarrollo de Software	66
II.1.1.1.Introducción	66
II.1.1.1.1.Propósito.....	66
II.1.1.1.2.Alcance.....	66
II.1.1.1.3.Resumen.....	67
II.1.1.2.Vista General del Proyecto	67
II.1.1.2.1.Propósito, Alcance y Objetivos	67
II.1.1.2.2.Suposiciones y Restricciones.....	68
1)Plan de Desarrollo de Software	69
2)Modelo de Casos de Uso del Negocio	70
3)Modelo de Objetos del Negocio	70
4)Glosario.....	70
5)Modelo de Casos de Uso.....	70
6)Especificaciones de Casos de Uso.....	70
7)Visión	71
8)Especificaciones Adicionales	71
9)Diseño de Interfaces de Usuario	71
10)Modelo de Análisis y Diseño.....	71
Modelo de Datos.....	72
II.1.1.2.3.Evolución del Plan de Desarrollo del Software.....	73

II.1.1.3.Organización del Proyecto.....	73
II.1.1.3.1.Participante en el Proyecto.....	73
II.1.1.3.2.Roles y Responsabilidades.....	73
II.1.1.4.Gestión del Proceso	74
II.1.1.4.1.Estimaciones del Proyecto	74
II.1.1.4.2.Plan del Proyecto	74
II.1.1.4.2.1.Plan de las Fases.....	74
II.1.1.4.2.2.Calendario del Proyecto.....	76
II.1.1.4.3.Seguimiento y Control del Proyecto	76
II.1.1.4.3.1.Gestión de Requisitos.....	76
II.1.1.4.3.2.Control de Plazos	77
II.1.1.4.3.3.Control de Calidad	77
II.1.1.4.3.4.Gestión de Riesgos	78
II.1.1.4.3.4.1.Introducción.....	78
II.1.1.4.3.4.2.Alcance.....	78
II.1.1.4.3.4.3.Proceso de Manipulación de Riesgos.....	78
II.1.1.4.3.4.4.Roles Encargados de Gestionar los Riesgos	78
II.1.1.4.3.4.5.Escala de Ponderación de los Riesgos	79
II.1.1.4.3.4.6.Lista de Riegos.....	81
II.1.1.5.Refencias.....	86
II.1.2.Modelo de Casos de Uso del Negocio	89
II.1.2.2.Descripción Textual de cada uno de los Procesos del Negocio.	89
II.1.3.Modelo de Objetos del Negocio.....	92
II.1.3.1.Introducción.....	92
II.1.3.1.1.Propósito.....	92

II.1.3.1.2.Alcance.....	92
II.1.4.Glosario.....	92
II.1.4.1.Introducción.....	92
II.1.4.1.1.Propósito.....	92
II.1.4.1.2.Alcance.....	92
II.1.4.2.Organización del Glosario	92
II.1.4.3.Definiciones.....	93
II.1.4.3.1.Administrador	93
II.1.4.3.2.Actividad.....	93
II.1.4.3.3.Beneficiarios... ..	93
II.1.4.3.4.Inmueble.....	93
II.1.4.3.5.Componente.....	93
II.1.4.3.6.UML.....	93
II.1.5.Modelo de Casos de Uso	94
II.1.5.1.Introducción	94
II.1.5.1.1.Propósito.....	94
II.1.5.1.2.Alcance.....	94
II.1.5.2.Diagrama de Casos de Uso.	95
II.1.5.2.2.Ingreso al Sistema	96
II.1.5.2.3.Gestionar Usuarios	97
II.1.5.2.4.Gestionar Dispositivos	97
II.1.5.2.5.Gestionar Inmueble	98
II.1.5.2.6.Gestionar Ambientes.....	98
II.1.5.2.7.Gestionar Controlador	99
II.1.5.2.8.Gestionar Dispositivo – Ambiente.....	99

II.1.5.2.9.Gestionar Ambiente – Piso	100
II.1.5.2.10.Gestionar Piso – Inmueble	100
II.1.5.2.11.Gestionar Inmueble – Usuario	101
II.1.5.2.12.Gestionar Roles.....	101
II.1.5.2.13.Gestionar Manejo de Dispositivos	102
II.1.5.2.14.Gestionar Reportes	102
II.1.6.Especificaciones	103
II.1.6.1.Introducción....	103
II.1.6.1.1.Propósito.....	103
II.1.6.1.2.Alcance.....	103
II.1.6.2.Especificaciones de Casos de Uso.....	103
II.1.6.2.1.Ingreso del usuario al sistema	103
II.1.6.2.1.1.Caso de Uso: Ingreso al Sistema.....	103
II.1.6.2.2.Gestión Usuarios.....	104
II.1.6.2.2.2.Caso de Uso: Agregar Usuario	104
II.1.6.2.2.3.Caso de Uso: Modificar Usuario	105
II.1.6.2.2.4.Caso de Uso: Ver Usuario	106
II.1.6.2.3.Gestionar Dispositivos	106
II.1.6.2.3.1.Caso de Uso: Gestionar Dispositivos.....	106
II.1.6.2.3.2.Caso de Uso: Agregar Dispositivo	107
II.1.6.2.3.3.Caso de Uso: Modificar Dispositivo	108
II.1.6.2.3.4.Caso de Uso: Ver Dispositivo	108
II.1.6.2.4.Gestionar Inmuebles	109
II.1.6.2.4.1.Caso de Uso: Gestionar Inmueble	109
II.1.6.2.4.2.Caso de Uso: Agregar Inmueble	109

II.1.6.2.4.3.Caso de Uso: Modificar Inmueble	110
II.1.6.2.4.4.Caso de Uso: Ver Inmueble	111
II.1.6.2.5.Gestionar Ambientes	111
II.1.6.2.5.1.Caso de Uso: Gestionar Ambientes	111
II.1.6.2.5.2.Caso de Uso: Agregar Ambiente	112
II.1.6.2.5.3.Caso de Uso: Modificar Ambiente.....	112
II.1.6.2.5.4.Caso de Uso: Ver Ambiente.....	113
II.1.6.2.6.Gestionar Dispositivo - Ambiente	114
II.1.6.2.6.1.Caso de Uso: Dispositivo - Ambiente	114
II.1.6.2.6.2.Caso de Uso: Modificar Dispositivo - Ambiente	114
II.1.6.2.6.3.Caso de Uso: Ver Dispositivo - Ambiente.....	115
II.1.6.2.7.Gestionar Inmueble - Usuario	115
II.1.6.2.7.1.Case de Uso: Gestionar Inmueble - Usuario	115
II.1.6.2.7.2.Caso de Uso: Modificar Inmueble - Usuario	116
II.1.6.2.7.3.Caso de Uso: Ver Inmueble - Usuario	116
II.1.6.2.8.Caso de Uso Generar Reporte	117
II.1.6.2.8.1.Caso de Uso: Generar Reporte	117
II.1.7.Modelado de Diagrama de Actividades.....	118
II.1.7.1.Introducción.....	118
II.1.7.1.1.Propósito.....	118
II.1.7.1.2.Alcances.....	118
II.1.7.1.3.Diagrama de Actividades	119
II.1.7.1.3.1.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Ingreso al Sistema	119
II.1.7.1.3.2.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Gestionar Usuario	120
II.1.7.1.3.3.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Registrar Usuarios	121

II.1.7.1.3.4.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Modificar Usuarios	122
II.1.7.1.3.5.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Eliminar Usuarios	123
II.1.7.1.3.6.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Gestionar Dispositivos	124
II.1.7.1.3.7.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Registrar Dispositivos	125
II.1.7.1.3.8.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Modificar Dispositivos	126
II.1.7.1.3.9.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Eliminar Dispositivos	127
II.1.7.1.3.10.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Gestionar Inmuebles	128
II.1.7.1.3.11.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Registrar Inmuebles	129
II.1.7.1.3.12.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Modificar Inmuebles	130
II.1.7.1.3.13.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Eliminar Inmuebles	131
II.1.7.1.3.14.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Gestionar Ambientes	132
II.1.7.1.3.15.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Registrar Ambientes	133
II.1.7.1.3.16.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Modificar Ambientes	134
II.1.7.1.3.17.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Eliminar Ambientes	135
II.1.7.1.3.18.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Gestionar Pisos	136
II.1.7.1.3.20.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Modificar Pisos	138
II.1.7.1.3.21.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Eliminar Pisos	139
Figura 37 Diagrama de actividad: Caso de uso eliminar pisos	139
II.1.7.1.3.22.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Gestionar Controlador	140
II.1.7.1.3.23.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Registrar Controlador	141
II.1.7.1.3.24.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Modificar Controlador	142
II.1.7.1.3.25.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Eliminar Controlador	143
II.1.7.1.3.26.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Dispositivo-Ambiente	144
II.1.7.1.3.27.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Ambiente-Piso	144
II.1.7.1.3.28.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Piso-Inmueble	145

II.1.7.1.3.29.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Inmueble-Usuario	145
II.1.7.1.3.30.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Gestionar Miembros	146
II.1.7.1.3.31.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Registrar Miembros	147
II.1.7.1.3.32.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Modificar Miembros	148
II.1.7.1.3.33.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Eliminar Miembros	149
II.1.7.1.3.36.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Modificar Perfiles	152
II.1.7.1.3.37.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Eliminar Perfiles	153
II.1.7.1.3.38.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Gestionar Manejo de Dispositivos	154
II.1.7.1.3.39.Diagrama de Actividad: Caso de Uso Gestionar Reportes.....	155
II.1.8.Modelado de Diagramas de Secuencia	155
II.1.8.1.Introducción....	155
II.1.8.1.1.Propósito.....	155
II.1.8.1.2.Alcance.....	155
II.1.8.1.3.Diagrama de Secuencia.....	156
II.1.8.1.3.1.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Ingresar al Sistema	156
II.1.8.1.3.2.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Gestionar Usuarios	157
II.1.8.1.3.3.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Registrar Usuario.....	158
II.1.8.1.3.4.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Modificar Usuarios.....	159
II.1.8.1.3.5.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Eliminar Usuarios.....	160
II.1.8.1.3.6.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Gestionar Dispositivos	161
II.1.8.1.3.7.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Registrar Dispositivo.....	162
II.1.8.1.3.8.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Modificar Dispositivo.....	163
II.1.8.1.3.9.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Eliminar Dispositivo.....	164
II.1.8.1.3.10.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Gestionar Inmuebles.....	165
II.1.8.1.3.11.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Registrar Inmuebles.....	166

II.1.8.1.3.12.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Modificar Inmuebles.....	167
II.1.8.1.3.13.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Eliminar Inmuebles.....	168
II.1.8.1.3.14.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Gestionar Ambientes	169
II.1.8.1.3.15.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Registrar Ambientes	170
II.1.8.1.3.16.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Modificar Ambientes	171
II.1.8.1.3.17.Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Eliminar Ambientes	172
II.1.9.Modelado de Datos	173
II.1.9.1.Modelado de Diagrama de Clases	173
II.1.9.1.1.Introducción.....	173
II.1.9.1.2.Mecanismos de Abstracción.....	173
II.1.9.1.3.Diagrama de Clases	175
II.1.9.2.Modelo Entidad Relación.....	176
II.1.9.2.1.Introducción... ..	176
II.1.9.2.2.Modelo Entidad Relación	177
II.1.9.2.3.Creación de la Base de Datos.....	178
II.1.9.3.6.Dispositivos.....	192
II.1.9.3.7.Estado_dispositivos	193
II.1.9.3.8.Grupo_perfil.....	194
II.1.9.3.9.Grupo_usuario	194
II.1.9.3.10.Grupos.....	195
II.1.9.3.11.Inmueble.....	196
II.1.9.3.12.Perfil_dispositivo	197
II.1.9.3.13.Perfiles.....	197
II.1.9.3.14.Piso.....	198
II.1.9.3.15.Registro.....	199

II.1.9.3.16.Registro_usuario	200
II.1.9.3.17.Usu_perfil.....	201
II.1.9.3.18.Usuarios.....	201
II.1.9.4.Plan de Pruebas.....	203
II.1.9.4.1.Descripción de Aspectos Generales	203
II.1.9.4.1.1.Objetivo.....	203
II.1.9.4.1.2.Entorno o Marco.....	203
II.1.9.4.1.3.Arquitectura Técnica.....	203
II.1.9.4.1.4.Alcance.....	203
II.1.9.4.1.5.Referencias... ..	204
II.1.9.4.2.Descripción de las pruebas planteadas	204
II.1.9.4.2.1.Descripción de las pruebas incluidas	204
II.1.9.4.3.Planeación de la Ejecución de las Pruebas	204
II.1.9.4.4.Tipos de Técnicas y Pruebas.....	204
II.1.9.4.4.1.Pruebas de Pool de Conexiones	204
II.1.9.4.4.2.Pruebas Funcionales	205
II.1.9.4.4.3.Pruebas de validación de Datos	206
II.1.9.4.4.4.Pruebas de Perfiles de Desempeño	207
II.1.9.4.4.5.Ejecución de Pruebas.....	207
II.1.9.4.4.5.1.Demostración y Resultado de la Prueba de la Validación de Datos	207
II.1.9.4.4.5.2.Partición Equivalente: Casos de Prueba Caja Negra	207
II.10.3.4.5.3. Prueba de Perfil de Desempeño	216
II.10.3.4.5.4. Prueba de Pool de Conexiones.....	222
II.1.10.Diseño de Interfaces de Usuario	225
II.1.10.1.Introducción... ..	225

II.1.10.1.1.Propósito.....	225
II.1.10.1.2.Alcance.....	225
II.1.10.2.Prototipo de Pantallas.....	225
II.1.10.2.1.Ingreso de Usuario al Sistema.....	225
II.1.10.2.1.1.Pantalla Validar Usuario.....	225
II.1.10.2.1.2.Pantalla Selección de Menú.....	226
II.1.10.2.1.3.Pantalla Gestionar Usuarios.....	226
II.1.10.2.1.4.Pantalla Seleccionar Usuarios por Tipo.....	227
II.1.10.2.1.5.Pantalla Registrar Usuario.....	227
II.1.10.2.1.6.Pantalla Modificar Usuario.....	228
II.1.10.2.1.7.Pantalla Reportes Usuarios.....	228
II.1.10.2.1.8.Pantalla Reporte General de Usuarios.....	229
II.1.10.2.1.9.Pantalla Reporte de Usuarios por Fecha de Registro.....	229
II.1.10.2.1.10.Pantalla Gestión Inmuebles.....	230
II.1.10.2.1.11.Pantalla Registrar Inmueble.....	230
II.1.10.2.1.12.Pantalla Modificar Inmueble.....	231
II.1.10.2.1.13.Pantalla Seleccionar Inmueble.....	231
II.1.10.2.1.14.Pantalla Registrar Ambiente – Cuarto.....	232
II.1.10.2.1.15.Pantalla Reportes Inmuebles.....	232
II.1.10.2.1.16.Pantalla Reporte General de Inmuebles.....	233
II.1.10.2.1.17.Pantalla Reporte de Inmuebles Por Fecha de Registro.....	233
II.1.10.2.1.18.Pantalla Reporte de Inmuebles por Usuario.....	234
II.1.10.2.1.19.Pantalla Gestión Dispositivos.....	234
II.1.10.2.1.20.Pantalla Reportes Dispositivos.....	235
II.1.10.2.1.21.Pantalla Reporte Listado de Dispositivos.....	235

II.1.10.2.1.22.Pantalla Reporte Dispositivos Inmueble	236
II.1.10.2.1.23.Pantalla Reporte Manejo de Dispositivos por Usuario.....	236
II.1.10.2.1.24.Pantalla Manejo Dispositivos Fecha Inmueble	237
II.1.10.2.1.25.Pantalla Monitoreo de Inmuebles	237
II.1.10.2.1.26.Pantalla Cerrar Sesión.....	238
II.1.10.2.1.27.Pantalla Cliente.....	238
II.1.10.2.1.28.Pantalla Usuarios – Clientes	239
II.1.10.2.1.29.Pantalla Crear Cuenta Usuario cliente.....	239
II.1.10.2.1.30.Pantalla Modificar Usuario Cliente.....	240
II.1.10.2.1.31.Pantalla Asignar Usuario Ambiente o Cuarto	240
II.1.10.2.1.32.Pantalla Reportes Cliente	241
II.1.10.2.1.33.Pantalla Reporte Manejo de Dispositivos por Fecha y Usuario	241
II.1.10.2.1.34.Pantalla Reporte Manejo Dispositivo por Usuarios	242
II.1.10.2.1.35.Pantalla Manejo Dispositivos por Fecha.....	242
II.1.10.2.1.36.Pantalla Cliente Usuario	243
II.2.COMPONENTE 2: DESARROLLO DE UNA MAQUETA O TABLERO UTILIZANDO HARDWARE LIBRE ARDUINO PARA DEMOSTRAR LA FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA	245
II.2.1.Introducción.....	245
II.2.2.Arquitectura Centralizada.....	245
II.2.3.Arduino.....	246
Arduino Mega posee las siguientes especificaciones:	250
II.2.4.Sensor DHT11.....	251
II.2.5.Sensor de Llamas	252
II.2.6.Sensor LDR.....	254
II.2.7.Protoboard.....	255

II.2.8.Pulsadores.....	257
II.2.9.Puente H L298N.....	258
II.2.10.Puente H L293D	259
II.2.11.Buzzer o Zumbador	259
II.2.12.Led.....	260
II.2.13.Relay.....	261
II.2.14.Diagramas de Conexión	263
II.2.14.1.Diagrama de Conexión Pc-Maqueta-Arduino.....	263
II.2.14.2.Diagrama de Conexión DTH11	264
II.2.14.3.Diagrama de Conexión Sensor de Llamas	264
II.2.14.4.Diagrama de Conexión Sensor Ldr	265
II.2.14.5.Diagrama de Conexión Pulsador.....	265
II.2.14.6.Diagrama de Conexión Puente H L298N	266
II.2.14.7.Diagrama de Conexión Puente H L293D	266
II.2.14.8.Diagrama de Conexión Led.....	267
II.2.14.9.Diagrama de Conexión Relay	267
II.2.15.Guía Para el Reciclado de Caja Reductora	268
Mecanismo para abrir y cerrar puertas y el portón (reciclado)	273
Pintado de muros y paredes escala 1:25	274
II.2.16.Lista de Materiales	282
II.2.17.Resultados Esperados	283
II.2.18.Medios de Verificación.....	283
Carta del ing. Marcelo Céspedes docente tutor del proyecto.	283
II.2.19.Conclusiones.....	283
III.Conclusiones y Recomendaciones	285

III.1.Conclusiones.....	285
III.2.Recomendaciones... ..	285
III.2.1.Anexos.....	288
III.3.Anexo 1. PRESENTACION Y CAPACITACION EN EL USO DEL SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO DE UNA VIVIENDA (DOMUINO) DESARROLLADO.....	288
III.3.1.Introducción.....	288
III.3.2.Contexto.....	288
III.3.3.Propuestas Pedagógicas.....	289
III.3.4.Contenidos de la Presentación y Capacitación.....	290
III.3.5.Plan de Clases	292
III.3.6.Resultados Esperados	297
III.3.7.Medios de Verificación	297
III.3.8.Conclusiones.....	297
III.4.Anexo 2 Material didáctico de la Capacitacion.....	298

Índice de Tablas

Tabla 1 Información personal del Director del Proyecto	37
Tabla 2 Información del equipo de trabajo.....	38
Tabla 3 Actividades previstas para el director del proyecto	39
Tabla 4 Cronograma de actividades del proyecto	46
Tabla 5 Matriz de marco lógico del proyecto.....	53
Tabla 6 Resumen del presupuesto del proyecto.....	54
Tabla 7 Empleados no permanentes	55
Tabla 8 Servicios no personales.....	55
Tabla 9 Descripción de viajes y transporte personal	56
Tabla 10 Gastos de alquileres de equipo y maquinaria	56
Tabla 11 Gastos de mantenimiento y reparación	56
Tabla 12 Gastos de servicios profesionales y comerciales.....	57
Tabla 13 Gastos en alimentos y productos agroforestales	57
Tabla 14 Gastos en papel, cartón e impresos	58
Tabla 15 Gastos en textiles y vestuario.....	58
Tabla 16 Gastos de productos químicos	58
Tabla 17 Gastos de productos varios	59
Tabla 18 Gastos de maquinaria y equipo	59
Tabla 19 Gastos de estudios para la investigación	59
Tabla 20 Gastos de otros servicios	60
Tabla 21 Información personal	61
Tabla 22 Antecedentes académicos	61

Tabla 23 Proyectos en los que se participo.....	61
Tabla 24 Publicaciones realizadas	62
Tabla 25 Detalle de responsabilidades del personal del proyecto	73
Tabla 26 Cuadro de iteraciones de las fases RUP del proyecto.....	74
Tabla 27 Cuadro de hitos del fin de fases del proyecto	76
Tabla 28 Control de plazos	77
Tabla 29 Roles encargados de gestionar riesgos	79
Tabla 30 Escala de ponderación de riesgos	80
Tabla 31 Lista de riesgos.....	85
Tabla 32 Caso de uso: Ingresar al sistema	104
Tabla 33 Caso de uso: Gestionar usuarios	104
Tabla 34 Caso de uso: Agregar usuario	105
Tabla 35 Caso de uso: Modificar usuario.....	106
Tabla 36 Caso de uso: Ver usuario	106
Tabla 37 Gestionar dispositivos	107
Tabla 38 Agregar Dispositivo	107
Tabla 39 Caso de uso: Modificar dispositivo	108
Tabla 40 Caso de uso: Ver dispositivos	109
Tabla 41 Caso de uso: Gestionar inmueble	109
Tabla 42 Caso de uso: Agregar inmueble.....	110
Tabla 43 Caso de uso: Modificar inmueble.....	110
Tabla 44 Caso de uso: Ver inmueble	111
Tabla 45 Caso de uso: Gestionar ambientes	111
Tabla 46 Caso de uso: Agregar ambiente.....	112

Tabla 47 Caso de uso: Modificar inmueble.....	113
Tabla 48 Caso de uso: Ver ambiente	113
Tabla 49 Caso de uso: Gestionar dispositivo - ambiente	114
Tabla 50 Caso de uso modificar: Dispositivo - Ambiente	114
Tabla 51 Caso de uso: Ver dispositivo - ambiente.....	115
Tabla 52 Caso de Uso Gestionar Inmueble - Usuario.	115
Tabla 53 Caso de uso: Modificar inmueble – usuario.....	116
Tabla 54 Caso de uso: Ver inmueble usuario	117
Tabla 55 Caso de uso: Generar reporte.....	117
Tabla 56 Diccionario de datos tabla cli_usuario.....	188
Tabla 57 Diccionario de datos tabla controlador	189
Tabla 58 Diccionario de datos tabla controlador_dispositivo	190
Tabla 59 Diccionario de datos tabla cuarto	191
Tabla 60 Diccionario de datos tabla cusu_inmueble	191
Tabla 61 Diccionario de datos tabla dispositivos.....	192
Tabla 62 Diccionario de datos tabla estado_dispositivo	193
Tabla 63 Diccionario de datos tabla grupo_perfil	194
Tabla 64 Diccionario de datos tabla grupo_usuario	195
Tabla 65 Diccionario de datos tabla grupos.....	195
Tabla 66 Diccionario de datos tabla inmueble.....	196
Tabla 67 Diccionario de datos tabla perfil_dispositivo	197
Tabla 68 Diccionario de datos tabla perfiles.....	198
Tabla 69 Diccionario de datos tabla piso.....	198
Tabla 70 Diccionario de datos tabla registro	199

Tabla 71	Diccionario de datos tabla registro_usuario	200
Tabla 72	Diccionario de datos tabla usu_perfil	201
Tabla 73	Diccionario de datos tabla usuarios	202
Tabla 74	Lista de materiales utilizados en la maqueta	282
Tabla 75	Plan de Clases	296

Índice de Figuras

Figura 1 Cronograma de actividades del proyecto.....	46
Figura 2 Árbol de problemas.....	47
Figura 3 Caso de Uso General.....	95
Figura 4 Caso de uso ingreso al sistema	96
Figura 5 Diagrama de caso de uso gestionar usuarios	97
Figura 6 Diagrama de caso de uso gestionar dispositivos.....	97
Figura 7 Diagrama de caso de uso gestionar inmueble.....	98
Figura 8 Diagrama de caso de uso gestionar ambientes	98
Figura 9 Diagrama de caso de uso gestionar controlador	99
Figura 10 Diagrama de caso de uso gestionar dispositivo - ambiente	99
Figura 11 Diagrama de caso de uso gestionar ambiente - piso.....	100
Figura 12 Diagrama de caso de uso gestionar piso - inmueble.....	100
Figura 13 Diagrama de caso de uso gestionar inmueble - usuario.....	101
Figura 14 Diagrama de caso de uso gestionar roles	101
Figura 15 Diagrama de caso de uso gestionar manejo de dispositivos	102
Figura 16 Diagrama de caso de uso gestionar reportes	102
Figura 17 Diagrama de actividad: Caso de uso ingreso al sistema	119
Figura 18 Diagrama de actividad: Caso de uso gestionar usuario	120
Figura 19 Diagrama de actividad: Caso de uso registrar usuarios.....	121
Figura 20 Diagrama de actividad: Caso de uso modificar usuario.....	122
Figura 21 Diagrama de actividad: Caso de uso eliminar usuarios	123
Figura 22 Diagrama de actividad: Caso de uso gestionar dispositivos.....	124
Figura 23 Diagrama de actividad: Caso de uso registrar dispositivos	125

Figura 24 Diagrama de actividad: Caso de uso modificar dispositivos.....	126
Figura 25 Diagrama de actividad: Caso de uso eliminar dispositivos.....	127
Figura 26 Diagrama de actividad: Caso de uso gestionar inmuebles	128
Figura 27 Diagrama de actividad: Caso de uso registrar inmuebles.....	129
Figura 28 Diagrama de actividad: Caso de uso modificar inmuebles	130
Figura 29 Diagrama de actividad: Caso de uso eliminar inmuebles	131
Figura 30 Diagrama de actividad: Caso de uso gestionar ambientes	132
Figura 31 Diagrama de actividad: Caso de uso registrar ambientes.....	133
Figura 32 Diagrama de actividad: Caso de uso modificar ambientes	134
Figura 33 Diagrama de actividad: Caso de uso eliminar ambientes	135
Figura 34 Diagrama de actividad: Caso de uso gestionar pisos.....	136
Figura 35 Diagrama de actividad: Caso de uso registrar pisos.....	137
Figura 36 Diagrama de actividad: Caso de uso modificar piso.....	138
Figura 37 Diagrama de actividad: Caso de uso eliminar pisos	139
Figura 38 Diagrama de actividad: Caso de uso gestionar controlador	140
Figura 39 Diagrama de actividad: Caso de uso registrar controlador.....	141
Figura 40 Diagrama de actividad: Caso de uso modificar controlador	142
Figura 41 Diagrama de actividad: Caso de uso eliminar controlador	143
Figura 42 Diagrama de actividad: Caso de uso dispositivo ambiente	144
Figura 43 Diagrama de actividad: Caso de uso ambiente piso	144
Figura 44 Diagrama de actividad: Caso de uso piso inmueble	145
Figura 45 Diagrama de actividad: Caso de uso inmueble usuario	145
Figura 46 Diagrama de actividad: Caso de uso gestionar miembros	146
Figura 47 Diagrama de actividad: Caso de uso registrar miembros.....	147

Figura 48 Diagrama de actividad: Caso de uso modificar miembros	148
Figura 49 Diagrama de actividad: Caso de uso eliminar miembros.....	149
Figura 50 Diagrama de actividad: Caso de uso gestionar perfiles.....	150
Figura 51 Diagrama de actividad: Caso de uso registrar perfiles	151
Figura 52 Diagrama de actividad: Caso de uso modificar perfiles.....	152
Figura 53 Diagrama de actividad: Caso de uso eliminar perfiles	153
Figura 54 Diagrama de actividad: Caso de uso manejo de dispositivos.....	154
Figura 55 Diagrama de secuencia: caso de uso ingresar al sistema	156
Figura 56 Diagrama de secuencia: caso de uso gestionar usuarios.....	157
Figura 57 Diagrama de secuencia: caso de uso registrar usuario	158
Figura 58 Diagrama de secuencia: caso de uso modificar usuarios.....	159
Figura 59 Diagrama de secuencia: caso de uso eliminar usuarios	160
Figura 60 Diagrama de secuencia: caso de uso gestionar dispositivos	161
Figura 61 Diagrama de secuencia: caso de uso registrar dispositivo	162
Figura 62 Diagrama de secuencia: caso de uso modificar dispositivo	163
Figura 63 Diagrama de secuencia: caso de uso eliminar dispositivo	164
Figura 64 Diagrama de secuencia: caso de uso gestionar inmuebles.....	165
Figura 65 Diagrama de secuencia: caso de uso registrar inmuebles	166
Figura 66 Diagrama de secuencia: caso de uso modificar inmuebles.....	167
Figura 67 Diagrama de secuencia: caso de uso eliminar inmuebles	168
Figura 68 Diagrama de secuencia: caso de uso gestionar ambientes.....	169
Figura 69 Diagrama de secuencia: caso de uso registrar ambientes	170
Figura 70 Diagrama de secuencia: caso de uso modificar ambientes.....	171
Figura 71 Diagrama de secuencia: caso de uso eliminar ambientes	172

Figura 72 Plan de Pruebas usuarios esperados	218
Figura 73 Peticion HTTP	219
Figura 74 Grafico de resultados DOMUINO	220
Figura 75 Grafico de resultados: administrador	221
Figura 76 Configuración de la conexión JDBC	222
Figura 77 Petición JDBC	223
Figura 78 Grafico de resultados JDBC.....	223
Figura 79 Pantalla: Validar usuario	225
Figura 80 Pantalla: Selección de menu.....	226
Figura 81 Pantalla: Gestionar usuarios.....	226
Figura 82 Pantalla: Seleccionar usuarios por tipo	227
Figura 83 Pantalla: Registrar Usuarios.....	227
Figura 84 Pantalla: Modificar usuario	228
Figura 85 Pantalla: Reportes usuarios	228
Figura 86 Pantalla: Reporte general de usuarios	229
Figura 87 Pantalla: Reporte de usuarios por fecha de registro	229
Figura 88 Pantalla: Gestión inmuebles.....	230
Figura 89 Pantalla: Registrar inmueble	230
Figura 90 Pantalla: Modificar inmueble	231
Figura 91 Pantalla Seleccionar inmueble	231
Figura 92 Pantalla: Registrar ambiente cuarto	232
Figura 93 Pantalla: Reportes inmuebles	232
Figura 94 Pantalla: Reporte general de inmuebles	233
Figura 95 Pantalla: Reporte de inmuebles por fecha de registro.....	233

Figura 96 Pantalla: Reporte inmuebles por usuario	234
Figura 97 Pantalla: Gestión dispositivos	234
Figura 98 Pantalla: Reportes dispositivos	235
Figura 99 Pantalla: Reporte listado de dispositivos	235
Figura 100 Pantalla: Reporte dispositivos inmueble.....	236
Figura 101 Pantalla: Reporte manejo de dispositivos por usuario	236
Figura 102 Pantalla: Manejo de dispositivos fecha inmueble	237
Figura 103 Pantalla: Monitoreo de inmuebles.....	237
Figura 104 Pantalla: Cerrar sesión.....	238
Figura 105 Pantalla: Cliente.....	238
Figura 106 Pantalla: Usuarios clientes	239
Figura 107 Pantalla: Crear cuenta usuario cliente.....	239
Figura 108 Pantalla: Modificar usuario cliente.....	240
Figura 109 Pantalla: Asignar usuario ambiente o cuarto.....	240
Figura 110 Pantalla: Reportes cliente.....	241
Figura 111 Pantalla: Reporte manejo de dispositivos por fecha y usuario	241
Figura 112 Pantalla: Reporte manejo dispositivos por usuario	242
Figura 113 Pantalla: Manejo de dispositivos por fecha	242
Figura 114 Pantalla: Cliente usuario	243
Figura 115 Diagrama de conexión sensor-controlador-actuador	246
Figura 116 Arduino mega 2560	249
Figura 117 Esquema de conexión Arduino Pc	249
Figura 118 Sensor de temperatura y humedad DHT11.....	251
Figura 119 Sensor de flama	253

Figura 120 Resistencia variable LDR	254
Figura 121 Protoboard.....	255
Figura 122 Pulsadores	257
Figura 123 Puente H L298N	258
Figura 124 Puente H L293D	259
Figura 125 Buzzer o zumbador	260
Figura 126 Diodo emisor de luz LED	261
Figura 127 Relay	262
Figura 128 Diagrama de conexión sensor DTH11	264
Figura 129 Diagrama de conexión sensor de Llamas.....	264
Figura 130 Diagrama de conexión sensor Ldr.....	265
Figura 131 Diagrama conexión pulsador	265
Figura 132 Diagrama de conexión puente h L298N	266
Figura 133 Diagrama de conexión puente H L293D	266
Figura 134 Diagrama conexión LED	267
Figura 135 Diagrama de conexión relay	267
Figura 136 Mecanismo de acción para abrir y cerrar	273
Figura 137 Pintado de muros y paredes escala 1:25.....	274
Figura 138 Medio de verificación componente 1	311
Figura 139 Medio de verificación componente 2	312