

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

PROCESAMIENTO DE OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS PARA PRESENTACIÓN MEDIANTE UNA APLICACIÓN WEB RESPONSIVA

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
ELECTRÓNICA Y REDES DE INFORMACIÓN**

ERIKA ELIZABETH CEVALLOS SALAS

DIRECTOR: ING. RAÚL DAVID MEJÍA NAVARRETE, M.Sc.

CODIRECTOR: Lic. FERNANDO DOMINGUEZ CASTRO, Ph.D.

Quito, Mayo 2016

DECLARACIÓN

Yo, Erika Elizabeth Cevallos Salas, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Erika Elizabeth Cevallos Salas

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Erika Elizabeth Cevallos Salas, bajo mi supervisión.

Ing. David Mejía, M.Sc.

DIRECTOR DEL PROYECTO

Lic. Fernando Dominguez, Ph.D.

CODIRECTOR DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

El idioma Español no tiene palabras suficientes para expresar la gratitud que siento por todas aquellas personas que me apoyaron a lo largo de mi vida y especialmente a lo largo de mi carrera.

En primer lugar, agradecer a Dios, por su amor y por las innumerables bendiciones que me regala cada día.

A mi madre, por ser la única verdad que conozco, por su amor, dedicación, entrega, paciencia, y por el toque de perfección que le pone a mi vida con su sonrisa a prueba de todo, su fe, sus ganas de salir de adelante y esa confianza infinita capaz de luchar contra un millón de tormentas.

A mi padre, ejemplo de amor, responsabilidad, dedicación y apoyo, por ser el mejor padre del mundo, cuidar de mi , de mi madre y mis hermanos, por sus palabras sabias que siempre han conseguido iluminar mi camino, por su optimismo y humor, capaz de hacerme reír incluso en las situaciones más difíciles.

A mi hermano David, por todo su cariño, por ser el mejor hermano mayor, por sus consejos que siempre me ayudaron a tomar las mejores decisiones, por su ayuda para cursar la carrera, por las innumerables veces que me dedicó su tiempo y su energía para ayudarme a salir adelante, y enseñarme a ser cada día mejor.

A mi hermano Fernando, por ser tanto y ser todo, por cuidar de mí, y más que un hermano ser mi mejor amigo, por enseñarme a luchar y a no conformarme con nada menos que lo mejor, por ayudarme en todos los momentos difíciles de mi vida y en especial de mi carrera, a dar lo mejor de mí y por siempre tener ese consejo salvavidas que me ha sacado de más de un aprieto, por ayudarme y salvarme de todas las formas en que un hermano puede ayudar y salvar a una hermana, por ser la mejor persona que conozco, mi modelo a seguir y por amarme incluso cuando no merecía su cariño.

A mi tía y mi abuelita, por su cariño y apoyo a lo largo de mi vida.

Al M.Sc. David Mejía, por la oportunidad y la confianza que me ha brindado y por ser un amigo más que un profesor, por toda su ayuda y su cariño.

Al Dr. Fernando Dominguez, por ayudarme a llevar a cabo este proyecto, por la confianza y la oportunidad que me ha brindado, por la increíble experiencia de trabajar con un equipo multidisciplinario, por su tiempo y sus consejos que me ayudaron a crecer como persona y como profesional.

Al M.sc. Henry Echeverría, por su cariño, ayuda, consejo, apoyo y por siempre tratarme como una hija, por su confianza y por brindarme la oportunidad de nuevas experiencias laborales.

Al Dr. Franklin Quilumba, por su apoyo y por sus consejos, por su ayuda y por darme la oportunidad de trabajar en nuevos campos que me ayudaron a descubrir habilidades nuevas.

A mis maestros, a los que me quisieron y a los que no, por las enseñanzas de vida que me dejaron y por el conocimiento que adquirí de ellos.

A mis amigos, a los que me acompañaron hasta el final y a los que se quedaron en el camino, por las locuras, enseñanzas, confianza, consejos, a veces buenos, a veces malos, pero siempre con buena intención, por su cariño y compañía.

A Luz, Pablo, Dimitri, Fridrich y Alfredo, por ser tanto, por ser todo, por su amor, y su confianza incondicional a prueba de todo y de todos, por regalarme el maravilloso privilegio de amarlos y de ser amada, y por la sublime manera en que su amor cambió por completo mi realidad.

A todas las personas que hicieron posible la consecución de esta meta, muchas gracias.

Erika

DEDICATORIA

Para Alfredo

CONTENIDO

DECLARACIÓN	I
CERTIFICACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIA.....	V
CONTENIDO.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE CÓDIGO.....	XVII
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	XIX
RESUMEN	XX
PRESENTACIÓN	XXII
CAPÍTULO 1	1
FUNDAMENTOS TEÓRICOS E INTRODUCCIÓN	1
1.1 PROYECTO EMERLA	2
1.2 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.....	4
1.3 SQL SERVER	6
1.3.1 SQL SERVER 2008.....	6
1.3.2 TIPOS DE DATOS	7
1.4 MODELO DE DESARROLLO WEB ASP.NET	7
1.4.1 ASP.NET	7
1.5 TECNOLOGÍA MVC (MODEL VIEW CONTROLLER)	10
1.5.1 COMPARACIÓN ENTRE MVC Y WEB FORMS.....	12
1.5.2 RAZOR.....	12
1.5.3 INTERCAMBIO DE DATOS ENTRE VISTA Y CONTROLADOR..	13
1.6 TECNOLOGÍA BOOTSTRAP	16
1.6.1 ESTRUCTURA DEL FRAMEWORK	17
1.6.2 LISTA DE COMPONENTES	18
1.6.3 PROCESO DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	18
1.6.4 DISPOSITIVOS SOPORTADOS.....	19
1.6.5 COMPATIBILIDAD CON LOS NAVEGADORES WEB	20
CAPÍTULO 2	21

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	21
2.1 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS CLAVE	21
2.2 PROCESAMIENTO REALIZADO A LOS DATOS.....	22
2.3 TÉCNICAS EMPLEADAS PARA LA CORRECCIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS DATOS	23
2.4 DEFINICIÓN DEL ESCENARIO.....	24
2.5 DEFINICIÓN DE ENTIDADES	25
2.6 DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS	27
2.7 SELECCIÓN DE ENTIDADES FUERTES Y ENTIDADES DÉBILES.....	36
2.8 SELECCIÓN DE CLAVES PRIMARIAS, CAMPOS UNIQUE Y NOT NULL	37
2.9 DEFINICIÓN DE RELACIONES ENTRE ENTIDADES	44
2.10 CARDINALIDAD.....	49
2.11 NOMENCLATURA	54
2.12 VALORES POR DEFECTO	65
2.13 RESTRICCIONES DE INTEGRIDAD.....	70
2.14 SIMBOLOGÍA DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN.....	71
2.15 MODELO DE LA BASE DE DATOS.....	72
2.16 SCRIPT DE GENERACIÓN	75
2.17 DIMENSIONAMIENTO DE LA BASE DE DATOS	76
2.17.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES CLAVE	76
2.17.2 FÓRMULAS APLICABLES A LA ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO DE UN MONTÓN.....	77
2.17.3 FÓRMULAS PARA ESTIMAR EL TAMAÑO DE UN ÍNDICE CLUSTER O NON CLUSTER.....	79
2.17.4 DIMENSIONAMIENTO DE LA BASE DE DATOS EMERLA	82
CAPÍTULO 3.....	90
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB	90
3.1 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	90
3.1.1 DEFINICIÓN DE ACTORES	90
3.1.2 HISTORIAS DE USUARIO	91
3.1.3 DEFINICIÓN DE MÓDULOS.....	95
3.1.4 ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN	97

3.2.1	DIAGRAMA DE CLASES Y BASE DE DATOS	98
3.2.3	VISTAS.....	116
3.2.4	TABLERO KANBAN	121
3.3	IMPLEMENTACIÓN	125
3.4	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.....	132
3.4.1	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	132
CAPÍTULO 4	146
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	146
4.1	CONCLUSIONES.....	146
4.2	RECOMENDACIONES	149
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	153
ANEXOS	157

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1.1: Diagrama de etapas del presente Proyecto	2
Figura 1.2: Interacción entre elementos en la tecnología MVC a) Notifica un evento o una acción del usuario b) Actualizac) Envía datos d) Obtiene el estado de los datos y los envía	11
Figura 1.3: Estructura de archivos Bootstrap	17

CAPÍTULO 2

Figura 2.1: Imagen de perfil de usuario por defecto.....	67
Figura 2.2: Logo de Afiliación por defecto	67
Figura 2.3: Diagrama Entidad Relación de la base de datos	73
Figura 2.4: Diagrama de modelo físico de la base de datos	74
Figura 2.5: Línea de tendencia de crecimiento de volumen de datos del proyecto EMERLA.....	83
Figura 2.6: Dimensionamiento de la base de datos EMERLA.....	88

CAPÍTULO 3

Figura 3.1: a) Historia de usuario para la administración de observaciones b) Historia de usuario para el envío de notificaciones de éxito y de error.....	92
Figura 3.2: Arquitectura de la solución	97
Figura 3.3: Ejemplo de lectura del diagrama de clases de la aplicación web.....	99
Figura 3.4: Diagrama de clases de la aplicación web	100
Figura 3.5: Diagrama UML para los controladores de la aplicación web.....	112
Figura 3.6: Diagrama de actividades administración de objetos	113
Figura 3.7: Diagrama de actividades para la descarga de archivos Excel con la información de la base de datos.....	113
Figura 3.8: Diagrama de actividades para la corrección de observaciones	114
Figura 3.9: Diagrama de actividades para el proceso de autenticación de los usuarios.....	114
Figura 3.10: Diagrama de actividades para la lectura de archivos Excel para el ingreso de nuevas observaciones	115

Figura 3.11: Vista de página máster.....	116
Figura 3.12: Vista de formulario hijo Home	116
Figura 3.13: Vista de formulario hijo Miembros: a) Vista para seleccionar un usuario miembro de EMERLA b) Vista con la información del usuario seleccionado	117
Figura 3.14: Vista de formulario hijo Asociarse a) Vista con permisos de usuario anónimo b) Vista con permisos de usuario Administrador o Manager	118
Figura 3.15: Vista de formulario hijo Consulta a) Selección del lugar mediante Google Maps b) Presentación de la información del lugar seleccionado	119
Figura 3.16: Vista de formulario hijo Contacto.....	120
Figura 3.17: Vista de formulario hijo Login	120
Figura 3.18: Vista de formulario Administración de perfil de usuario.....	121
Figura 3.19: Vista de formulario hijo para administración de observaciones a) Formulario de ingreso de observaciones b) Formulario de selección de las observaciones c) Formulario para edición de observaciones.....	122
Figura 3.20: Tablero Kanban implementado para el desarrollo de la aplicación	123
Figura 3.21: Flujo de trabajo del tablero Kanban.....	124
Figura 3.22: Formato de tarjetas de prueba de aceptación aplicada la historia de usuario referente a la autenticación de usuario.....	133
Figura 3.23: Vista <i>Home</i> a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4	134
Figura 3.24: Vista Miembros (sección seleccionar miembro)a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4	135
Figura 3.25: Vista Miembros (sección mostrar información de un usuario)a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4	136
Figura 3.26: Vista Asociarse a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4.....	137
Figura 3.27: Vista Consulta (sección seleccionar lugar en Google Maps)a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4	138
Figura 3.28: Vista Consulta (sección seleccionar lugar en Google Maps)a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4	139
Figura 3.29: Vista Contacto a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4.....	140

Figura 3.30: Vista Login a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4	141
Figura 3.31: Vista Administración de perfil personal de usuario a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4	142
Figura 3.32: Vista Nuevas observaciones por parte de los Administradores y Managers a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4	143
Figura 3.33: Vista Seleccionar observaciones por parte de los Administradores y Managers a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4	144
Figura 3.34: Vista Editar observaciones por parte de los Administradores y Managers a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4	145

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 1

Tabla 1.1: Diferencias entre ASP.NET Web Forms y ASP.NET MVC	12
Tabla 1.2: Clases de utilidad responsiva de Bootstrap	20
Tabla 1.3: Navegadores y arquitecturas soportadas por Bootstrap	20

CAPÍTULO 2

Tabla 2.1: Fórmulas utilizadas para la actualización de valores de las observaciones.....	23
Tabla 2.2: Atributos de la entidad Observaciones	27
Tabla 2.3: Atributos de la entidad Observaciones Periódicas.....	28
Tabla 2.4: Atributos de la entidad País	29
Tabla 2.5: Atributos de la entidad Lugar	29
Tabla 2.6: Atributos de la entidad Formato de Hora	30
Tabla 2.7: Atributos de la entidad Tipo de Observación	30
Tabla 2.8: Atributos de la entidad Observación Compuesta.....	30
Tabla 2.9: Atributos de la entidad Subtipo de Observación	31
Tabla 2.10: Atributos de la entidad Unidad.....	31
Tabla 2.11: Atributos de la entidad Tipo de Corrección	32
Tabla 2.12: Atributos de la entidad Observaciones Corregidas.....	32
Tabla 2.13: Atributos de la entidad Observaciones Periódicas Corregidas	33
Tabla 2.14: Atributos de la entidad Procedencia	33
Tabla 2.15: Atributos de la entidad Observador.....	33
Tabla 2.16: Atributos de la entidad Documento.....	34
Tabla 2.17: Atributos de la entidad Usuario	34
Tabla 2.18: Atributos de la entidad Afiliación	35
Tabla 2.19: Atributos de la entidad Título Académico.....	35
Tabla 2.20: Atributos de la entidad Tipo de Usuario	35
Tabla 2.21: Atributos de la entidad Estado de Usuario	35
Tabla 2.22: Clasificación de las entidades de la base de datos.....	36
Tabla 2.23: Clasificación de los atributos de la entidad Observaciones	38

Tabla 2.24: Clasificación de los atributos de la entidad Observaciones Periódicas	38
Tabla 2.25: Clasificación de los atributos de la entidad País	38
Tabla 2.26: Clasificación de los atributos de la entidad Observación Compuesta.. ..	39
Tabla 2.27: Clasificación de los atributos de la entidad Lugar	39
Tabla 2.28: Clasificación de los atributos de la entidad Formato de Hora	39
Tabla 2.29: Clasificación de los atributos de la entidad Tipo de Observación	40
Tabla 2.30: Clasificación de los atributos de la entidad Subtipo de Observación	40
Tabla 2.31: Clasificación de los atributos de la entidad Unidad	41
Tabla 2.32: Clasificación de los atributos de la entidad Tipo de Corrección	41
Tabla 2.33: Clasificación de los atributos de la entidad Observación Corregida ..	41
Tabla 2.34: Clasificación de los atributos de la entidad Observación Periódica Corregida.....	42
Tabla 2.35: Clasificación de los atributos de la entidad Procedencia	42
Tabla 2.36: Clasificación de los atributos de la entidad Observador	42
Tabla 2.37: Clasificación de los atributos de la entidad Documento.....	43
Tabla 2.38: Clasificación de los atributos de la entidad Afiliación.....	43
Tabla 2.39: Clasificación de los atributos de la entidad Usuario.....	43
Tabla 2.40: Clasificación de los atributos de la entidad Título Académico	44
Tabla 2.41: Clasificación de los atributos de la entidad Tipo de Usuario.....	44
Tabla 2.42: Clasificación de los atributos de la entidad Estado de Usuario.....	44
Tabla 2.43: Relaciones asociadas a la entidad País	45
Tabla 2.44: Relaciones asociadas a la entidad Usuario	45
Tabla 2.45: Relaciones asociadas a la entidad Lugar	46
Tabla 2.46: Relaciones asociadas a la entidad Observador	46
Tabla 2.47: Relaciones asociadas a la entidad Formato de Hora.....	46
Tabla 2.48: Relaciones asociadas a la entidad Procedencia.....	46
Tabla 2.49: Relaciones asociadas a la entidad Documento	47
Tabla 2.50: Relaciones asociadas a la entidad Observaciones Corregidas	47
Tabla 2.51: Relaciones asociadas a la entidad Observaciones Periódicas Corregidas.....	47
Tabla 2.52: Relaciones asociadas a la entidad Tipo de Corrección	48

Tabla 2.53: Relaciones asociadas a la entidad Unidad	48
Tabla 2.54: Relaciones asociadas a la entidad Subtipo de Observación	49
Tabla 2.55: Relaciones asociadas a la entidad Tipo de Observación.....	49
Tabla 2.56: Relaciones asociadas a la entidad Observaciones Compuestas.....	49
Tabla 2.57: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad País	50
Tabla 2.58: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Usuario	50
Tabla 2.59: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Lugar	50
Tabla 2.60: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Observador..	51
Tabla 2.61: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Unidad.....	51
Tabla 2.62: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Formato de Hora	51
Tabla 2.63: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Procedencia	52
Tabla 2.64: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Documento ..	52
Tabla 2.65: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Tipo de Observación	52
Tabla 2.66: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Tipo de Correcciones	53
Tabla 2.67: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Observaciones Corregidas.....	53
Tabla 2.68: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Subtipo de Observación	53
Tabla 2.69: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Observaciones Periódicas Corregidas	54
Tabla 2.70: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Observaciones Compuestas	54
Tabla 2.71: Nomenclatura empleada en la entidad Observaciones.....	55
Tabla 2.72: Nomenclatura empleada en la entidad Lugar	56
Tabla 2.73: Nomenclatura empleada en la entidad Observación Compuesta	56
Tabla 2.74: Nomenclatura empleada en la entidad País	56
Tabla 2.75: Nomenclatura empleada en la entidad Formato de Hora	57
Tabla 2.76: Nomenclatura empleada en la entidad Tipo de Observación	57
Tabla 2.77: Nomenclatura empleada en la entidad Observaciones Periódicas...	58
Tabla 2.78: Nomenclatura empleada en la entidad Observador.....	58

Tabla 2.79: Nomenclatura empleada en la entidad Subtipo de Observación	59
Tabla 2.80: Nomenclatura empleada en la entidad Observación Periódica Corregida.....	59
Tabla 2.81: Nomenclatura empleada en la entidad Tipo de Corrección	60
Tabla 2.82: Nomenclatura empleada en la entidad Unidad	60
Tabla 2.83: Nomenclatura empleada en la entidad Observación Corregida.....	60
Tabla 2.84: Nomenclatura empleada en la entidad Usuario	61
Tabla 2.85: Nomenclatura empleada en la entidad Documento	61
Tabla 2.86: Nomenclatura empleada en la entidad Afiliación	61
Tabla 2.87: Nomenclatura empleada en la entidad Procedencia.....	62
Tabla 2.88: Nomenclatura empleada en la entidad Título Académico	62
Tabla 2.89: Nomenclatura empleada en la entidad Tipo de Usuario	62
Tabla 2.90: Nomenclatura empleada en la entidad Estado de Usuario	63
Tabla 2.91: Nomenclatura empleada para las relaciones entre entidades	63
Tabla 2.92: Valores por defecto de la entidad Observaciones.....	65
Tabla 2.93: Valores por defecto de la entidad observaciones periódicas	66
Tabla 2.94: Valores por defecto de la entidad Lugar	66
Tabla 2.95: Valores por defecto de la entidad Usuario	67
Tabla 2.96: Valores por defecto de la entidad Afiliación	68
Tabla 2.97: Valores por defecto de las diferentes entidades	68
Tabla 2.98: Simbología para diagramas Entidad Relación [20]	72
Tabla 2.99: Resumen del número de filas por tabla de la base de datos EMERLA	83
Tabla 2.100: Resumen de nomenclatura	84
Tabla 2.101: Resumen de cálculos para estimar el tamaño del montón asociado a cada Tabla de la base de datos EMERLA.....	85
Tabla 2.102: Resumen de cálculos para estimar el tamaño del índice clúster asociado a cada Tabla de la base de datos EMERLA	86
Tabla 2.103: Resumen de cálculos para estimar el tamaño del índice no clúster asociado a cada Tabla de la base de datos EMERLA	87
Tabla 2.104: Tamaño total de cada tabla de la base de datos EMERLA.....	89

CAPÍTULO 3

Tabla 3.1: Tiempo consumido para la generación de archivos de manera automática.....130

Tabla 3.2: Comparación entre el tiempo estimado y el tiempo requerido para la implementación de los requerimientos 130

Tabla 3.3: Resolución de pantalla de los dispositivos empleados 134

ÍNDICE DE CÓDIGO

CAPÍTULO 1

Código 1.1: a): Declaración de ViewData en el codebehind. b): Recepción de los datos mediante ViewData e impresión de los mismos en pantalla mediante HTML	13
Código 1.2: a) Declaración de ViewBag en el codebehind. b) Recepción de los datos mediante ViewBag e impresión de los mismos en pantalla mediante HTML	14
Código 1.3: a) Declaración de TempData en el codebehind. b) Recepción de los datos mediante TempData e impresión de los mismos en pantalla mediante HTML	14
Código 1.4: a) Declaración de Session en el codebehind. b) Recepción de los datos mediante Session e impresión de los mismos en pantalla mediante HTML	15
Código 1.5: a) Creación de un objeto correspondiente al modelo User en el codebehind. b) Recepción de los datos mediante la clase Model e impresión de uno de sus atributos en pantalla mediante HTML	16
Código 1.6: Referencia a hojas de estilos de Bootstrap.....	18
Código 1.7: Referencia a los plugins de JavaScript.....	19
Código 1.8: Estructura de mediaqueries en Bootstrap.....	19

CAPÍTULO 2

Código 2.1: Sentencias para creación y uso de la base de datos EMERLA	75
Código 2.2: Creación de la Tabla users en la base de datos EMERLA	75
Código 2.3: Creación de claves sobre la tabla users	76
Código 2.4: Creación de índices sobre la tabla users	76

CAPÍTULO 3

Código 3.1: Importación de las clases necesarias para la implementación del formulario Login.....	125
Código 3.2: Código para mostrar mensajes de alerta en caso de error	126

Código 3.3: Código para presentar en pantalla una imagen decorativa (naranja) y re direccionar al usuario al formulario de Registro en caso de no poseer una cuenta (verde)	126
Código 3.4: Implementación del formulario Login	127
Código 3.5: Método Get de la vista Login	127
Código 3.6: Método Post de la vista Login	128

ÍNDICE DE ECUACIONES

CAPÍTULO 2

Ecuación 2.1: Fórmula para administración de nulabilidad	78
Ecuación 2.2: Fórmula para calcular el espacio necesario para almacenar las columnas de longitud variable	78
Ecuación 2.3: Fórmula para calcular el tamaño de una fila	78
Ecuación 2.4: Fórmula para calcular el número de páginas necesarias para almacenar los registros de una tabla.....	79
Ecuación 2.5: Fórmula para calcular el número de páginas necesarios para almacenar los registros de una tabla.....	79
Ecuación 2.6: Fórmula para calcular el tamaño de un montón	79
Ecuación 2.7: Fórmula para calcular el tamaño filas libres por página	79
Ecuación 2.8: Fórmula para calcular el número de páginas necesarias para almacenar todas las filas	80
Ecuación 2.9: Fórmula para calcular espacio necesario de almacenamiento a nivel hoja	80
Ecuación 2.10: a) Fórmula para corregir el número de columnas clave b) Fórmula para corregir el número de columnas clave de longitud variable c) Fórmula para corregir el tamaño máximo de una columna clave de longitud variable	80
Ecuación 2.11: Fórmula para calcular la cantidad de espacio requerida para almacenar las claves de longitud variable	81
Ecuación 2.12: Fórmula para calcular el espacio para almacenar una fila de índice.....	81
Ecuación 2.13: Fórmula para calcular el número de filas índice por página	81
Ecuación 2.14: Fórmula para calcular el número de niveles no clúster	81
Ecuación 2.15: Fórmula para calcular el número de índice por página	81
Ecuación 2.16: Fórmula para calcular espacio requerido para almacenar un índice.....	82
Ecuación 2.17: Fórmula para calcular el espacio total en bytes ocupado por un índice.....	82

RESUMEN

El proyecto Early Meteorological Records from Latin-America (EMERLA) se basa en una colaboración internacional con el objetivo de recuperar observaciones meteorológicas antiguas, principalmente de los siglos XVIII y XIX, en Latinoamérica. Las observaciones antiguas son fundamentales para comprender la variabilidad climática de largo período y para enmarcar el cambio climático en el que se encuentra el mundo en la actualidad.

Colocar estas observaciones a disposición del público, de manera organizada, sistemática y comprensible resulta importante, ya que de esta manera se podrá utilizar dicha información, procesada y almacenada en una base sólida para futuras investigaciones. Además permitirá que cualquier investigador pueda incorporar nuevos datos meteorológicos a esta base de datos, lo que hará que el proyecto siga creciendo.

Es por eso que se ha implementado un sistema de procesamiento de observaciones meteorológicas y de su presentación mediante una aplicación web responsiva.

La aplicación web fue desarrollada en ASP.NET, escrita en el lenguaje de programación C# y haciendo uso de las herramientas bootstrap y MVC4. La aplicación permite presentar información general respecto al proyecto EMERLA, los miembros del proyecto y la información necesaria para contactar a los responsables del proyecto, así como asociarse al mismo. Además, permite acceder a las observaciones meteorológicas previamente procesadas, esta información se presenta mediante un mapa interactivo en el cual al escoger un lugar, se muestran las mediciones meteorológicas asociadas a este, para ello se hace uso del servicio web de Google Maps. Asimismo presenta gráficas de dichas mediciones. Además, permite la gestión de miembros y de mediciones por parte de los usuarios con permisos, es decir permite borrar, añadir o modificar la información de los miembros asociados al proyecto; así como añadir, modificar o borrar mediciones.

La base de datos de la aplicación web ha sido desarrollada en SQL Server 2008 y fue diseñada e implementada según los datos recopilados y procesados. Esta base de datos además de almacenar las observaciones meteorológicas originales, también almacena las observaciones meteorológicas corregidas.

PRESENTACIÓN

El procesamiento de observaciones meteorológicas para presentación mediante una aplicación web responsiva, es parte de una iniciativa para la recuperación de observaciones meteorológicas antiguas. El presente proyecto nace de la necesidad de colocar dichas observaciones meteorológicas a disposición del público para permitir que puedan ser analizadas por expertos en el tema para conocer la variabilidad climática pasada y entender el cambio climático en el que se encuentra el mundo.

Este documento está conformado por cuatro capítulos.

El capítulo 1 presenta una breve introducción acerca del proyecto EMERLA y un resumen del marco teórico de las diferentes tecnologías y herramientas utilizadas, que incluye: una explicación sobre las técnicas de procesamiento de datos y los métodos asociados a dichas técnicas; una síntesis acerca de SQL Server, la tecnología ASP.NET y el patrón de diseño MVC4 (Modelo, Vista, Controlador versión 4). El capítulo finaliza con un breve análisis de la tecnología Bootstrap, que abarca la estructura del *framework*, el proceso de instalación y puesta en marcha y la compatibilidad con dispositivos y navegadores web.

El capítulo 2 presenta los criterios de diseño con la que se construyó la base de datos. Se presenta la definición de conceptos clave, procesamiento de datos, descripción del escenario, definición de: entidades, atributos, cardinalidad, valores por defecto, y además se presenta la selección de: entidades fuertes y débiles, claves primarias, tipos de campos. El capítulo finaliza con la presentación del modelo entidad-relación y el modelo físico, además de un ejemplo del *script* de generación.

El capítulo 3 presenta las etapas de diseño con los cuales fue desarrollada la aplicación web, para lo cual se consideró la utilización de la metodología Kanban.

Se presenta el análisis de requerimientos, el diseño del software, implementación del código fuente. El capítulo finaliza con las pruebas de funcionamiento del sistema.

El capítulo 4 presenta las conclusiones y recomendaciones obtenidas de la realización del proyecto.

Finalmente, se incluyen los anexos impresos, a excepción del Anexo F, que debido a su extensión, ha sido incluido únicamente en el CD adjunto. Los anexos correspondientes se presentan en el siguiente orden: El Anexo A contiene un instructivo que permite poblar los archivos Excel en el formato necesario para colaborar con el proyecto EMERLA. El anexo B contiene el modelo relacional de la base de datos. El Anexo C presenta el diccionario de datos, un resumen de las claves, índices y relaciones entre entidades de la base de datos. El Anexo D presenta el *script* de generación de la base de datos. El Anexo E contiene las historias de usuario obtenidas en el levantamiento de información para la toma de requerimientos del sistema. El Anexo F presenta el código fuente de la aplicación web. Finalmente, el Anexo G presenta las pruebas de aceptación del sistema.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTOS TEÓRICOS E INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto busca diseñar e implementar una aplicación web y una base de datos para el proyecto EMERLA (Early Meteorological Records from Latin-America), la iniciativa nace de la necesidad de generar una herramienta útil para rescatar observaciones meteorológicas antiguas (fundamentalmente de los siglos XVIII y XIX) en Latinoamérica y ponerla a disposición del público, de manera organizada, sistemática y comprensible.

Actualmente, no se dispone de una base de datos de este tipo disponible a nivel mundial, y la implementación de la misma, resulta fundamental, ya que de esta manera se podrá utilizar dicha información, como una base sólida para futuras investigaciones acerca de la variabilidad climática, eventos extremos, cambio climático, etc.

La Figura 1.1 describe las etapas en la que se basa esta iniciativa, el proceso consta de tres etapas, la primera se asocia con el Proyecto EMERLA, encargado de la recolección de datos desde diversas fuentes documentales, la segunda etapa consiste en tomar estos datos y procesarlos, y la tercera etapa, consiste en la razón de ser del presente Proyecto, la construcción de la base de datos destinada a almacenar las observaciones rescatadas, y la aplicación web encargada de poner a disposición estos datos a nivel mundial, además de aceptar las contribuciones de los aquellos investigadores que deseen colaborar con el proyecto.

En el presente capítulo se presenta el marco teórico que sirve como base para cada una de las etapas, para esto se describe el proyecto EMERLA, luego se describen las diferentes técnicas existentes para procesamiento de datos, se presentan detalles de la plataforma SQL Server, y finalmente se presenta el modelo de desarrollo web basado en ASP.NET, las tecnologías bootstrap y MVC4.

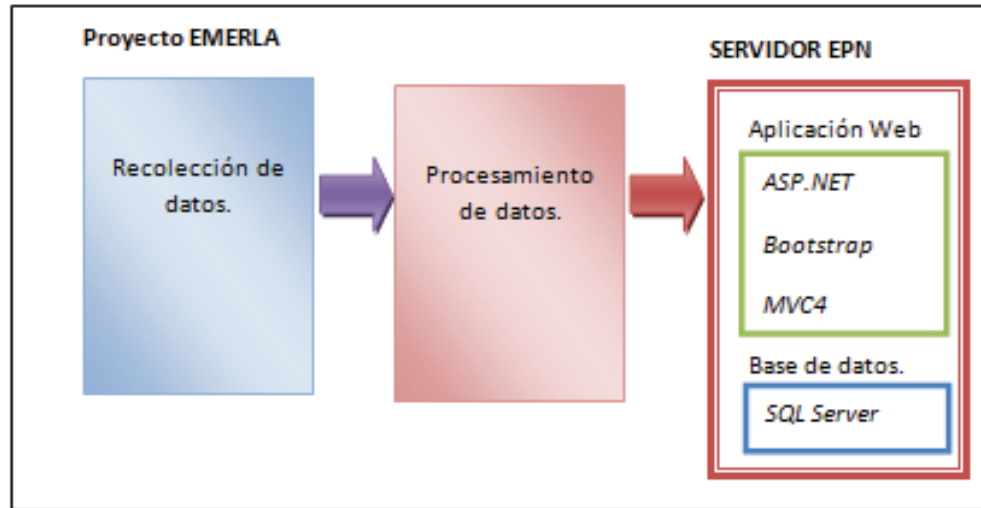


Figura 1.1: Diagrama de etapas del presente Proyecto

1.1 PROYECTO EMERLA

El proyecto Early Meteorological Records from Latin-America (EMERLA) se trata de una colaboración internacional con el objetivo de recuperar observaciones meteorológicas antiguas de Latinoamérica.

De manera general, se consideran observaciones meteorológicas antiguas aquellas que fueron tomadas antes del primer y segundo congreso internacional de meteorología, Bruselas (1853) y Viena (1873), realizados por iniciativa de M. Maury. A partir de este momento se estandarizaron los métodos de observación a nivel internacional.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que los primeros instrumentos meteorológicos fueron inventados a finales del siglo XVI por Galileo y sus colaboradores, por lo que el periodo en el que se pueden encontrar series instrumentales antiguas es muy amplio.

Las series instrumentales antiguas suelen encontrarse en manuscritos, en publicaciones científicas o en periódicos de la época. Al no haber una metodología de observación común, esta puede variar mucho de un registro a

otro, siendo importante conocer las horas de observación, los instrumentos utilizados o la colocación de los mismos.

Teniendo en cuenta que las observaciones meteorológicas disponibles actualmente cubren de manera apropiada el último siglo o siglo y medio a escala global (en Ecuador son raras las series meteorológicas que disponen de observaciones previas a 1960), se convierten en fundamentales para comprender la variabilidad climática de un largo periodo.

Se incluye información climática previa a la revolución industrial lo que nos permite conocer la variabilidad climática natural y poner en contexto el cambio climático en el que se encuentra el mundo. Por otro lado son de gran utilidad en la calibración de proxies, ya que proporcionan periodos de calibración más largo que si nos restringimos a las series instrumentales actuales.

Los proxies no son más que variables no climáticas que tiene una fuerte dependencia del clima, como pueden ser el grosor de los anillos de los árboles o la concentración isotópicas de algunos elementos conservados en sedimentos (marinos o lacustres) o en masa de hielo.

Se han realizado proyectos de rescate de datos meteorológicos en distintas parte del mundo [1], sirvan como ejemplo: ACRE [2], IMPROVE [3], HISTALP [4], MEDARE [5], ERA-CLIM [6] o CLIWOC [7]. Sin embargo son pocas las series de las que se dispone información previa a 1870. EMERLA es el primero que se centra en la región Latinoamericana. Actualmente esta red de colaboración está conformada por las instituciones:

- Escuela Politécnica Nacional (EPN, Ecuador)
- Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE, Ecuador)
- Universidad Complutense de Madrid (UCM, España)
- Universidad de Extremadura (UEX, España)
- Grupo de Óptica Atmosférica de Camagüey (GOAC, Cuba)
- Universidad de Lima (Perú)

- Instituto DomLuiz- Universidade de Lisboa (IDL-UL, Portugal)
- Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET, Argentina)

En total están participando 16 investigadores que ya han recuperado información de 15 países latinoamericanos.

El proyecto EMERLA se trata de una iniciativa a largo plazo en la que se espera que se vayan incorporando más investigadores y nuevos datos a lo largo del tiempo.

1.2 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

El procesamiento de datos se define como las operaciones realizadas sobre los datos, para obtener información significativa que sirva de base para tomar decisiones, involucra una o más de las siguientes acciones [8]:

- **Validación:** Determinar si el dato es válido o no.
- **Separación:** Agrupar los datos en conjuntos o secuencias determinadas dependiendo de un determinado criterio.
- **Recuperación:** Obtener datos de distintas fuentes, con el fin de almacenarlas en una base de datos confiable.
- **Agregación:** Unión o combinación de fragmentos de los datos.
- **Duplicación:** Consiste reproducir los datos en muchos documentos en uno o varios formatos.
- **Clasificación:** Consiste en organizar los datos previamente separados en un orden específico.

1.2.1 MÉTODOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Existen diversas maneras de procesar datos, entre las principales se encuentran [8]:

Método manual: Este proceso se basa en el uso de recursos humanos para la realización de las operaciones sobre los datos, entre los principales ejemplos se pueden mencionar:

- Cálculos Mentales
- Ordenamiento y clasificación a base de lápiz y papel
- Operaciones matemáticas con lápiz y papel

Este procesamiento de datos implica un alto consumo de recursos humanos, además de la gran cantidad de tiempo que se invierte en el proceso y los posibles errores que se pueden generar a lo largo del proceso debido al factor humano.

Método mecánico: Este método considera el uso de tecnología básica para facilitar el proceso, por ejemplo máquinas registradoras, reglas de cálculo, etc.

Se reemplaza hasta cierto grado el factor humano, de esta manera se consigue disminuir el error en el resultado final del procesamiento, pero aún es ineficiente en el almacenamiento de la información resultante.

Método electromecánico: Este método utiliza elementos electromecánicos como grabadora de video, calculadoras, etc, para la realización de las diferentes tareas.

Sin embargo el intercambio entre los diferentes entes de tratamiento de la información se realiza de manera manual.

Método electrónico: Este método emplean diferentes equipos electrónicos, principalmente computadoras, y prescinde de la actividad humana en las diferentes etapas, una vez que los datos han sido recolectados y almacenados en la o las computadoras, se efectúan una serie de operaciones generalmente estructuradas en bloques repetitivos.

Esto conlleva a que los procesos sean realizados a altas velocidades y se obtenga información con un margen de error casi nulo.

1.3 SQL SERVER

SQL Server (*Structured Query Language Server*), es un sistema de manejo y de bases de datos relacionales desarrollado por Microsoft, siendo una plataforma segura, confiable y productiva para el manejo de datos [9].

1.3.1 SQL SERVER 2008

Para el presente proyecto se hará uso de SQL Server 2008, entre las características de la plataforma se pueden mencionar [9]:

- Alta compatibilidad con las herramientas administrativas
- Entorno único de administración y creación de bases de datos relacionales,
- Permite el uso de *scripts* y de entorno gráfico para ejecutar acciones sobre las bases de datos
- Dispone de cuadros de diálogo no modales que permiten el acceso a otras herramientas de manera simultánea
- Permite importar y exportar registros entre entornos *Management Studio* a otros
- Dispone de cuadros de diálogo de error con mucha más información e interacción con el usuario
- Monitor de Actividad con filtro y actualización automática
- Facilidad de instalación, y utilización, con un entorno intuitivo y familiar
- Permite el diseño de base de datos de manera gráfica
- Análisis de datos mediante preguntas escritas en alto nivel
- Integración con correo electrónico e Internet, con el fin de mantener comunicación a nivel local
- Administración de base de datos más eficiente
- Compresión a nivel de archivo, hoja o fila
- Control y monitoreo de la base de datos
- Permite cifrar la base de datos
- Reducción del tiempo necesario para el procesamiento de consultas

1.3.2 TIPOS DE DATOS

SQL Server utiliza principalmente los siguientes tipos de datos [10]:

- **Numéricos exactos:** `bigint`, `bin`, `decimal`, `int`, `money`, `numeric`, `smallint`, `smallmoney`, `tinyint`.
- **Numéricos aproximados:** `float`, `real`.
- **Fecha y hora:** `date`, `datetime`, `datetime2`, `datetimeoffset`, `smalldatetime`, `time`.
- **Cadena de caracteres:** `char`, `varchar`, `text`.
- **Cadenas de caracteres UNICODE¹:** `nchar`, `nvarchar`, `ntext`.
- **Cadenas binarias:** `binary`, `varbinary`, `image`.

1.4 MODELO DE DESARROLLO WEB ASP.NET

1.4.1 ASP.NET

ASP.NET es la última versión de la tecnología ASP, este poderoso *framework* permite desarrollar desde la página web más básica hasta grandes y complejas aplicaciones. Entre las principales mejoras sobre las versiones anteriores se pueden mencionar [11]:

- Mejora en la velocidad
- Mejora de potencia
- Mejora en seguridad
- Mayor facilidad de mantenimiento
- Ampliación de las herramientas de trabajo
- Uso de páginas maestras
- Gran compatibilidad con XML

¹**UNICODE:** Estándar de codificación de caracteres desarrollado para el tratamiento, visualización y transmisión de texto.

- Más de 40 lenguajes de programación compatibles con el CLR (*Common Language Runtime*), entre ellos C# y Visual Basic
- Reducción del tiempo de procesamiento y consumo de recursos gracias a la capacidad de almacenamiento en memoria caché, ya que se permite guardar desde simples variables hasta páginas web completas
- Uso de carpetas especializadas
 - *app_code*: Permite el alojamiento de clases personalizadas y otros archivos de código fuente que se desea compilar de manera automática en tiempo de ejecución, es decir, se puede utilizar dicho código sin necesidad de compilarlo de manera separada.
 - *app_theme*: Permite el alojamiento de ficheros relacionados con los temas y estilos de la página web.
- Uso de archivos de configuración [12]:
 - *Web.config*: Archivo en lenguaje XML que contiene la configuración local de la aplicación, es decir almacena la información necesaria para controlar la carga modular, las configuraciones de seguridad y de estado de la sesión, así como las opciones de compilación y el lenguaje utilizado en la aplicación.
 - *Machine.config*: Archivo de configuración principal del sistema, presenta las opciones de configuración almacenadas por defecto.

Dentro de su marco de trabajo, ASP.NET incluye [13]:

Marco de trabajo de páginas y controles: Es un marco de trabajo completamente orientado a objetos que se ejecuta en el lado del servidor, lo cual permite generar y mostrar una página web a solicitud de cualquier tipo de explorador web o dispositivo cliente.

En principio ASP.NET permite la reutilización de una página web para varios exploradores, ya que utiliza una sintaxis tipo HTML al momento de responder a cada solicitud. Una de las ventajas de este marco de trabajo es la posibilidad de encapsular funcionalidades comunes de la interfaz de usuario y presentarlas en controles fácilmente reutilizables e integrables a la página web el momento de su

presentación. Asimismo proporciona la facilidad de controlar la apariencia de las páginas web a través de temas y máscaras (almacenados en *app_theme*).

Compilador: ASP.Net incluye un compilador que permite la compilación del código y los componentes de la página web, de tal manera que se genera un ensamblado² que el *host* puede utilizar posteriormente para responder a las solicitudes, lo que permite mejorar el rendimiento y el tiempo de compilación.

Infraestructura de Seguridad: Consiste en un sistema de autenticación y autorización de acceso para usuarios, basada en dos opciones bien definidas:

- Autenticación de Windows proporcionada por el IIS³.
- Autenticación por formularios y suscripción, que utiliza una base de datos (generada por el desarrollador).

Asimismo la administración de grupos de usuarios se realiza mediante una base de datos o mediante las funciones de grupos de Windows incluidas en ASP.NET.

Estas características permiten que la administración de usuarios y grupos resulte más amigable e intuitiva.

Funciones de administración de estado: Permite almacenar información entre solicitudes de una página, independiente de cualquier otro control de página, mediante su propiedad de administración intrínseca.

Esta propiedad resulta particularmente útil para el desarrollo de aplicaciones en que se maneje información específica, como por ejemplo una aplicación para la renta de videos, compras *online* o afines.

Funciones de configuración: ASP.NET basa su configuración en un sistema simple y versátil como la definición de archivos de configuración. Estos archivos

²**Ensamblado:** Biblioteca de código compilado.

³**IIS:** Conjunto de servicios y servidor web desarrollados por Microsoft.

de configuración permiten administrar las características de configuración en cualquier momento, reduciendo el impacto en las aplicaciones y el servidor web.

Capacidad de depuración: Permite depurar tanto lenguajes como equipos, es decir utiliza la depuración en tiempo de ejecución para depurar objetos administrados como no administrados.

1.5 TECNOLOGÍA MVC (MODEL VIEW CONTROLLER)

MVC es una arquitectura web de tres elementos, utilizada en aplicaciones donde se busca separar las responsabilidades.

El patrón MVC, permite manejar de manera aislada la información presentada al usuario, los modelos de un dominio, las acciones generadas sobre la información proveniente del usuario (lado del cliente).

Esta tecnología está basada en tres elementos que interaccionan entre sí como se muestra en la Figura 1.2, estos elementos son [14]:

Modelo: Encargada de la administración de los comportamientos de los datos dentro del dominio de la aplicación, especialmente útil al momento de intercambiar información entre las vistas y los controladores.

Vista: Encargada de administrar la información que se presenta al usuario.

Controlador: Encargado de administrar las acciones que se llevan a cabo sobre la información proporcionada por el usuario.

Esta capa es la encargada de manejar los diferentes tipos de eventos que puedan generarse en el lado del cliente, como por ejemplo un clic del *mouse*.

El controlador recibe estos eventos, actúa de acuerdo a cada situación e informa a las vistas y modelos según sea necesario. Cabe recalcar que tanto

vistas como controladores son dependientes de la clase modelo sin embargo este último es completamente independiente, por lo que puede ser construido y probado de manera aislada, constituyendo así una de las ventajas más significativas de MVC sobre otras tecnologías de desarrollo web.

Para el presente proyecto se hace uso de MVC4 (*Model View Controller* versión 4), entre las principales características de este *framework* podemos mencionar [15]:

- Permite construir y consumir servicios HTTP
- Permite realizar vistas más modernas y adaptivas, seleccionando la vista más conveniente según el browser que hace la petición.
- Reducción del tiempo de carga de las aplicaciones web.
- Optimiza la construcción de aplicaciones web desarrolladas especialmente para dispositivos móviles.

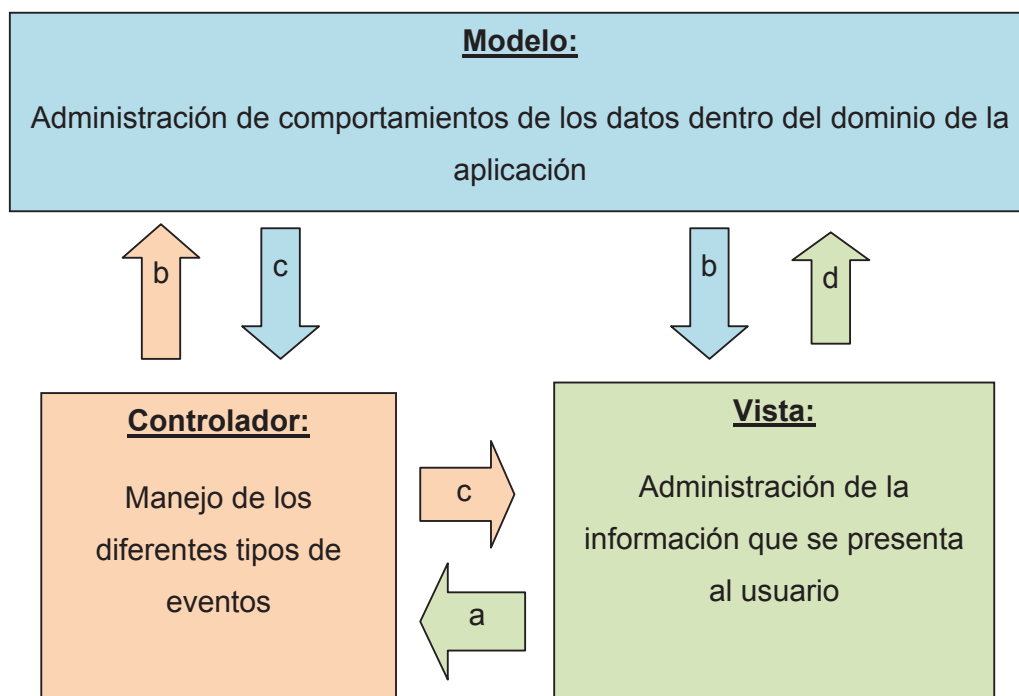


Figura 1.2: Interacción entre elementos en la tecnología MVC a) Notifica un evento o una acción del usuario b) Actualizac) Envía datos d) Obtiene el estado de los datos y los envía

1.5.1 COMPARACIÓN ENTRE MVC Y WEB FORMS

La Tabla 1.1 presenta una comparación entre los *frameworks* ASP.NET *Web Forms* y ASP.NET MVC, cabe recalcar que el uso de uno u otro framework depende de las necesidades y conocimientos del desarrollador [16].

ASP.NET WEB FORMS	ASP.NET MVC
Construido bajo librerías de código privativo	Construido bajo librerías <i>open source</i>
Usa controles de servidor web	Usa <i>HTMLhelpers</i> ⁴ .
Soporta <i>View State</i> ⁵	No soporta <i>View State</i>
Maneja eventos, de manera similar a los formularios Windows	Separa responsabilidades mediante el patrón de diseño modelo, vista, controlador
URL ⁶ basados en archivos	URL basado en rutas
Sintaxis Web Forms	Sintaxis Razor ⁷
El código se puede reutilizar mediante controles de usuario	El código se reutiliza mediante vistas parciales

Tabla 1.1: Diferencias entre ASP.NET Web Forms y ASP.NET MVC [16]

1.5.2 RAZOR

Razor es un motor de vistas basado en ASP.NET cuyo objetivo principal es encapsular los lenguajes de programación dentro de la vista asociada a la página web, que es utilizado para el desarrollo de aplicaciones web basadas en WebMatrix (software para desarrollo web creado por Microsoft). La idea principal de Razor es generar un paso adicional previo a la presentación de la vista en el explorador web, es decir que cuando se genera la respuesta, el servidor ejecuta

⁴**Html helpers:** Método que retorna un string HTML.

⁵**View State:** Encargado del almacenamiento de la información de estado en las páginas web ASP.NET.

⁶**URL:** Identificador de recursos uniforme, puntero hacia recurso en la *Word Wide Web*.

⁷**Razor:** Motor de vistas basado en ASP.NET.

código servidor dentro de la página antes de mostrarla al usuario. Debido a que se ejecuta código en el lado del servidor, esta sintaxis permite realizar desde tareas sencillas hasta tareas complejas, como por ejemplo acceder a una base de datos, con la ventaja de que presenta un ambiente similar a ASP y PHP [14].

1.5.3 INTERCAMBIO DE DATOS ENTRE VISTA Y CONTROLADOR

En el *framework* MVC la vista se limita a recibir información del controlador, mostrarla al usuario y enviar la información que proporcione el usuario de vuelta al controlador. Siguiendo esta lógica, ASP.NET propone cinco alternativas para el intercambio de datos entre vista - controlador y viceversa [15]:

VIEWDATA: *ViewData* es un objeto de clase diccionario que se deriva de la clase *ViewDataDictionary*, el cual se envía desde el controlador hacia la vista, y solo puede ser utilizado durante la solicitud en curso. Para hacer uso de esta característica, en la vista se necesita realizar un cambio de tipo, lo que en tiempo de ejecución puede llevar a error si el diccionario es *null*.

El Código 1.1 muestra la forma en que se intercambian datos a través de este sistema.

<p>(a)</p> <pre>public ActionResult Index() { ViewData["Message"] = "Ejemplo de Uso de ViewData"; return View(); }</pre>	<p>(b)</p> <pre><h2> @ViewData["Message"] </h2></pre>
---	--

Código 1.1: a): Declaración de ViewData en el codebehind. b): Recepción de los datos mediante ViewData e impresión de los mismos en pantalla mediante HTML

VIEWBAG: Este método de intercambio de datos entre la vista y el controlador, se basa en una propiedad dinámica que toma ventaja de las características mejoradas de C# a partir de la versión 4.0. Con esta propiedad se puede obviar el cambio de tipo y hacer uso de la información recibida de manera directa,

evitando el error por elementos *null*, en el momento de realizar la conversión de tipo.

El Código 1.2 muestra la forma en que se intercambian datos a través de este mecanismo.

<p>(a)</p> <pre>public ActionResult Index() { ViewBag.Message = "Ejemplo de Uso de ViewBag"; return View(); }</pre>	<p>(b)</p> <pre><h2> @ViewBag.Message </h2></pre>
--	--

Código 1.2: a) Declaración de ViewBag en el codebehind. b) Recepción de los datos mediante ViewBag e impresión de los mismos en pantalla mediante HTML

TEMPDATA: Esta propiedad obtiene o genera un diccionario, para el intercambio de información de manera temporal entre diferentes acciones de los controladores.

Esta propiedad es especialmente útil cuando se desea conservar cierta información necesaria para la siguiente solicitud web, al ser un elemento temporal su tiempo de vida es muy corto. Es únicamente válido para la petición web inmediata posterior. El Código 1.3 muestra la forma en que se intercambian datos a través de este mecanismo.

<p>(a)</p> <pre>public ActionResult Index() { TempData["Message"] = "Ejemplo de uso de TempData"; return View(); }</pre>	<p>(b)</p> <pre><h2> @TempData["Message"] </h2></pre>
---	--

Código 1.3: a) Declaración de TempData en el codebehind. b) Recepción de los datos mediante TempData e impresión de los mismos en pantalla mediante HTML

SESSION: Esta propiedad permite mantener o compartir datos de manera permanente mientras la sesión actual está activa, su uso es similar al *TempData*, con la particularidad de que la información toma el carácter de permanente, por lo que puede accederse desde cualquier controlador, acción o vista. Existen tres modos de sesión:

- **Modo *InProc*:** La información se almacena en el propio servidor y no se puede acceder por otros servidores de una misma granja.
- **Modo *StateServer*:** La información se almacena en un único servidor, pero puede ser accedida por otros servidores de una misma granja.
- **Modo *SQLServer*:** La información se guarda en la base de datos, este modo es de difícil escalabilidad.

El Código 1.4 muestra un ejemplo del intercambio de datos a través de este mecanismo.

<p>(a)</p> <pre>public ActionResult Index() { Session["Message"] = "Ejemplo de uso de Session"; return View(); }</pre>	<p>(b)</p> <pre><h2> @Session["Message"] </h2></pre>
---	---

Código 1.4: a) Declaración de Session en el codebehind. b) Recepción de los datos mediante Session e impresión de los mismos en pantalla mediante HTML

MODEL: El intercambio de datos entre vista y controlador se realiza mediante la clase *Model*, esto permite enviar un objeto y la verificación de errores en tiempo de compilación. Sin embargo, este método tiene tres problemas:

- a) La imposibilidad de intercambiar más de un modelo a la vista, a pesar de que esta particularidad puede solucionarse mediante el uso de otras herramientas como *ViewBag*, *ViewData*, *TempData*, *Session* mencionados anteriormente.

- b) El modelo puede contener atributos que no son necesarios a nivel de vista.
- c) De no manejarse adecuadamente, el pasar un modelo con todos sus atributos puede resultar un riesgo de seguridad.

Por estos motivos, se suele utilizar modelos específicos para cada vista, es decir cada modelo de vista o *ViewModel* corresponde a una derivación del *Model*, por lo que solo contiene un conjunto específicos de atributos y no el conjunto en general. El Código 1.5 muestra la forma en que se intercambian datos a través de este mecanismo.

<p>(a)</p> <pre>public ActionResult Index() { User myUser = new User("ErikaCevallos"); return View(myUser); }</pre>	<p>(b)</p> <pre>@model MvcExample.Models.User @Model.Name</pre>
--	---

Código 1.5: a) Creación de un objeto correspondiente al modelo User en el codebehind. b) Recepción de los datos mediante la clase Model e impresión de uno de sus atributos en pantalla mediante HTML

1.6 TECNOLOGÍA BOOTSTRAP

Bootstrap es un *framework* CSS⁸ desarrollado por Twitter que permite dar un formato a los sitios web mediante el uso de un conjuntos de hojas de estilo, que incluyen botones, cuadros, menús y otros controles de uso común en sitios web. Es una excelente herramienta para crear interfaces de usuario limpias y adaptables al tamaño de la pantalla del cliente. Entre las características de este *framework* se pueden destacar [17]:

- Sistema rejilla dividido en 12 columnas que permite el desplazamiento y ubicación de contenidos de manera fácil e intuitiva.

⁸**CSS:** Lenguaje de estilo utilizado para crear presentaciones de documentos XML y HTML., es decir, es un lenguaje utilizado para manejar el aspecto (nivel visual) de una página web.

- Adaptable a diferentes tipos de pantallas, por lo que el diseño de las aplicaciones para dispositivos móviles como celulares y tabletas se vuelve mucho más sencillo.
- Uso de imágenes responsivas, es decir que la imagen se adapta al tamaño de la pantalla (disponible desde Bootstrap versión 3).

1.6.1 ESTRUCTURA DEL FRAMEWORK

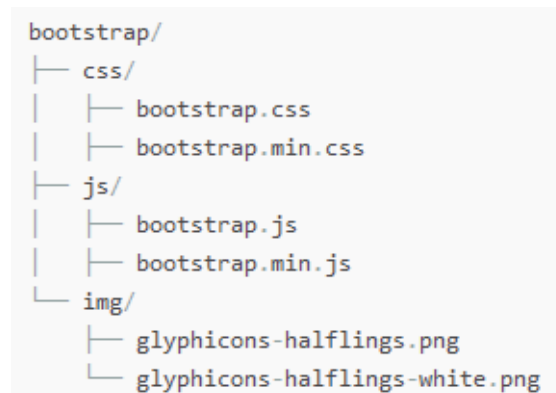


Figura 1.3: Estructura de archivos Bootstrap [17]

El *framework* contiene tres carpetas de archivos, la Figura1.3 muestra la estructura de archivos que maneja *Bootstrap* [17]:

- **css:** Esta carpeta contiene el conjunto de hojas de estilo o librerías CSS utilizadas para las aplicaciones, estas librerías contienen botones, menús, tipografías, formularios, *glyphicons*⁹, entre otros. Estas librerías se presentan en dos versiones, *Bootstrap* y *Bootstrap.min*, que hacen básicamente lo mismo, pero con la diferencia de que *bootstrap.min* ocupa menos espacio en memoria.
- **js:** Esta carpeta contiene todos los *plugins* de JavaScript necesarios para que el *framework* funcione adecuadamente, estos componentes son elementos interactivos como barras de navegación, carruseles, acordeones, modales, etc. Al igual que la carpeta *css*, al momento de la descarga se presenta en dos versiones, la versión *Bootstrap.js* y

⁹**Glyphicons:** Librería de íconos y símbolos monocromáticos, disponible en Bootstrap.

Bootstrap.min.js, cuya única diferencia es el espacio en memoria que necesitan.

- **img**: Esta carpeta contiene las imágenes asociadas a los *glyphicons*, únicamente funciona como repositorio de las imágenes que son invocadas desde las hojas de estilo y los *plugins* de JavaScript.

1.6.2 LISTA DE COMPONENTES

Los componentes incluidos en el *framework* de Bootstrap son: *button groups*, *button drop downs*, *navigational tabs*, *pills*, *list*, *navbar*, *labels*, *badges*, *page headers*, *page hero units*, *thumbnails*, *alerts*, *progress bar*, *drop down*, *tooltips*, *popovers*, *accordion*, *carousel*, *typeahead*, entre otras [17].

1.6.3 PROCESO DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Para instalar el *framework*, una vez descargados los archivos antes mencionados, basta con realizar pequeños cambios en la plantilla HTML para su uso en la aplicación web [17].

Para esto, se debe agregar la referencia según se indica en el Código 1.6:

```
<linkhref="css/Bootstrap.min.css"
rel="stylesheet"media="screen">
```

Código 1.6: Referencia a hojas de estilos de Bootstrap [17]

Esta línea de código permite hacer referencia a las hojas de estilo de Bootstrap contenidas en la carpeta *css*, descrita en los apartados anteriores, de esta manera se tendrá acceso a los componentes, formas y formatos disponibles el *framework*. Esta línea debe ser incluida entre las etiqueta `<head></head>` del código HTML. Asimismo, para los elementos interactivos es necesario hacer referencias a los *plugins* de JavaScript incluidos en la carpeta *js*. Para lo cual se debe agregar la línea presentada en el Código 1.7.

Esta línea debe agregarse al final del cuerpo del archivo HTML, y por convención se la ubica antes del cierre de la etiqueta `<body></body>`, sin embargo funciona correctamente si se ubica en cualquier lugar entre la apertura y cierre de esta etiqueta.

```
<scriptsrc="js/Bootstrap.min.js"></script>
```

Código 1.7: Referencia a los plugins de JavaScript [17]

Basta con agregar estas dos líneas de código en la plantilla HTML (*Master page* en ASP. *Layout* en Razor) para poder utilizar las diferentes funcionalidades del *framework*.

1.6.4 DISPOSITIVOS SOPORTADOS

Bootstrap soporta una amplia cantidad de dispositivos, cuyas necesidades son atendidas mediante *mediaqueries*¹⁰ disponibles en las hojas de estilos, para ello utiliza las propiedades de ancho máximo y mínimo [17], como se muestra en el Código 1.8.

```
/* Large desktop */
@media(min-width: 1200px){...}
/* Portraittablet to landscape and desktop */
@media(min-width: 768px)and(max-width: 979px){...}
/* Landscapephone to portraittablet */
@media(max-width: 767px){...}
/* Landscapephones and down */
@media(max-width: 480px){...}
```

Código 1.8: Estructura de mediaqueries en Bootstrap [17]

Para el desarrollo de aplicaciones, Bootstrap permite el despliegue u ocultación de contenido dependiendo de la resolución de la pantalla en que se muestre la aplicación. La Tabla 1.2 muestra las clases de utilidad responsiva Bootstrap [18],

¹⁰**Mediaquery:** Módulo CSS que permite adaptar el contenido a las dimensiones del dispositivo cliente.

utilizadas para mostrar u ocultar contenido en un dispositivo, para ello se ha tomado en consideración a tres diferentes dispositivos y el efecto que cada clase tiene sobre ellos, considerando teléfonos a aquellos dispositivos con una resolución de 767px o menos, tabletas a aquellos con resolución entre 768 y 979px y computadores a aquellos con resolución mayor a los 979px.

Clases	Teléfonos	Tabletas	Computadores
<i>.visible-phone</i>	Visible	Oculto	Oculto
<i>.visible-tablet</i>	Oculto	Oculto	Oculto
<i>.visible-desktop</i>	Oculto	Oculto	Visible
<i>.hidden-phone</i>	Oculto	Visible	Visible
<i>.hidden-tablet</i>	Visible	Oculto	Visible
<i>.hidden-desktop</i>	Visible	Visible	Oculto

Tabla 1.2: Clases de utilidad responsiva de Bootstrap

1.6.5 COMPATIBILIDAD CON LOS NAVEGADORES WEB

Bootstrap al ser una tecnología reciente, ha sido diseñado para trabajar con los exploradores más actuales, sin embargo ofrece cierto tipo de compatibilidad con los exploradores antiguos [19]. La Tabla 1.3 muestra los exploradores web en las distintas plataformas soportadas por Bootstrap, considerando las últimas versiones de los exploradores.

	Chrome	Firefox	Opera	Safari
Android	X			
iOS	X			X
Mac OS	X	X	X	X
Windows	X	X	X	

Tabla 1.3: Navegadores y arquitecturas soportadas por Bootstrap [19]

CAPÍTULO 2

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA BASE DE DATOS

El presente capítulo muestra los criterios de diseño con la que ha sido construida la base de datos asociada a la aplicación web.

En los apartados siguientes se busca describir la lógica que sigue la capa de datos, correspondiente, en este caso, a la etapa tres de la lógica de negocio de la iniciativa internacional EMERLA. Para lo cual se siguieron los siguientes pasos:

- Definición de conceptos clave
- Procesamiento de datos
- Descripción del escenario
- Definición de entidades
- Definición de atributos de cada entidad
- Selección de entidades fuertes y débiles
- Selección de claves primarias, campos *unique*, y *not null*
- Definición de relaciones entre unidades
- Definición de cardinalidad
- Aplicación de nomenclatura
- Definición de valores por defecto
- Definición de las restricciones de integridad
- Presentación de modelo entidad relación
- Presentación de modelo físico
- Descripción del script de generación
- Dimensionamiento de la base de datos

2.1 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS CLAVE

Para la comprensión del diseño desarrollado en los apartados siguientes, es necesario definir los siguientes conceptos:

Observación meteorológica: Registro del estado físico de la atmósfera en un momento y lugar determinado.

Tipos de observaciones: Evaluación de una observación meteorológica de un elemento aislado de la misma, por ejemplo temperatura, presión, entre otras.

Subtipos de observaciones: Evaluación de un tipo de observación meteorológica de manera concreta, por ejemplo media, máxima, mínima.

Unidad de medida: Cantidad estandarizada que permite medir una magnitud física, Por ejemplo, grados centígrados, milímetros, hectopascales, entre otras

Formato de hora: Forma en la que se presenta la hora asociada a la observación meteorológica, por ejemplo AM, PM.

Observador: Persona o personas encargadas de la medida.

2.2 PROCESAMIENTO REALIZADO A LOS DATOS

En el presente proyecto se emplearon las siguientes técnicas de procesamiento de datos:

- **Verificación:** Se procedió a verificar que los datos procedentes de las fuentes bibliográficas sean los adecuados para la región geográfica.
- **Separación:** Se procedió a clasificar las observaciones según su ubicación geográfica.
- **Clasificación:** Se procedió a ordenar las observaciones por tipo de observación, subtipo de observación, por información temporal (anuales, mensuales, diarias, periódicas), por procedencia (interior, exterior), por observador y por documento.
- **Recuperación:** Con la colaboración de los miembros del proyecto EMERLA se procedió a recuperar datos meteorológicos de fuentes documentales y a corregir datos procedentes de medios digitales, para este

fin se acordó con los miembros del proyecto EMERLA, utilizar un formato específico (Ver Anexo A) para el registro de observaciones meteorológicas, mismo que se encontrará disponible para su descarga en formato zip, en la página web con el respectivo instructivo.

- **Duplicación:** La duplicación de los datos se generará a nivel de aplicación, este procedimiento consiste en la descarga de archivos con las observaciones previamente ingresadas y corregidas, estos documentos se pondrán a disposición del público en general, mediante el enlace respectivo en la aplicación web.

2.3 TÉCNICAS EMPLEADAS PARA LA CORRECCIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS DATOS

Para el proceso de corrección y adecuación de los datos, se procedió a recopilar una serie de fórmulas matemáticas que serán utilizadas para que la aplicación pueda corregir las observaciones, es decir pueda traer el valor original de la observación a escalas que usan el Sistema Internacional de Unidades (SI). La Tabla 2.1 recoge las fórmulas empleadas.

UNIDAD ORIGINAL	UNIDAD CORREGIDA (SI)	FÓRMULA MATEMÁTICA
Fahrenheit	Centígrados	$(^{\circ}\text{F}-32)/1.8$
Kelvin	Centígrados	$^{\circ}\text{K}+273.15$
Reaumur	Centígrados	$\text{R}^*1.25$
Pulgada francesa	Milímetro	$\text{PF}^*27.06$
Línea francesa	Milímetro	$\text{LF}^*2.255$
Milímetro	Hectopascal	$\text{M}^*1.333$
Pulgada Inglesa	Milímetro	$\text{PI}^*25.4$
Línea Inglesa	Milímetro	$\text{LI}^*1.116$
Centímetros	Milímetros	cm^*10
Centímetros cúbicos	Milímetros	$\text{cm}^3^*0.001$

Tabla 2.1: Fórmulas utilizadas para la actualización de valores de las observaciones

2.4 DEFINICIÓN DEL ESCENARIO

Se desea almacenar la información relacionada a un conjunto de observaciones meteorológicas correspondientes a diferentes fechas, diferentes ubicaciones geográficas y diferentes variables, estas observaciones pueden presentarse de manera anual, mensual, o periódica, asimismo las observaciones deben ser sometidas a un proceso de corrección.

Cada observación ha sido extraída de una fuente documental, del mismo del que se dispone el nombre, el autor y la fecha.

Puede existir el caso de observaciones cuyos valores representen medidas compuestas, es decir que puedan medirse en términos de más de una unidad de medida, por ejemplo una observación puede registrar el valor de 10 pulgadas inglesas y 5 líneas inglesas, correspondiendo ambos valores a una única medición.

Sobre la ubicación geográfica, se requiere almacenar el nombre del país y el nombre del lugar donde se realizaron las observaciones, así como la latitud, longitud y altura asociadas al lugar.

Acerca de la información temporal, se desea almacenar la fecha y hora de las observaciones, según la información se encuentre disponible, asimismo existen observaciones cuya información temporal es ambigua y puede ser registrada en valores como "media mañana", "media tarde", entre otras.

En cuanto a la información sobre la variable meteorológica, se desea almacenar tanto la variable de manera general como de forma concreta, así como el valor de la medición y la unidad de medida relacionada a dicha variable, además la procedencia (interior/exterior) en caso de que se disponga de dicha información, por ejemplo una observación de temperatura media realizada en el exterior, por lo que, de manera general se mide temperatura, de manera concreta es media, y procede del exterior del observatorio.

En el caso de observaciones anuales, mensuales o periódicas, se desea almacenar el número de mediciones realizadas para obtener el promedio a las distintas escalas temporales.

De igual manera se desea almacenar información acerca de los miembros asociados al proyecto EMERLA, de los cuales se desea guardar: nombre, título académico, contraseña, *email*, afiliación, logo de la afiliación, foto de perfil, y una calificación que indique la calidad de las observaciones con la que ha colaborado el miembro. La información debe estar disponible tanto en inglés como en español.

2.5 DEFINICIÓN DE ENTIDADES

A partir de los requerimientos planteados en el apartado anterior, y considerando que para la información temporal, se tomará un formato de 12 horas, se pueden definir las siguientes entidades:

Observaciones: Representa a las observaciones meteorológicas, sean anuales, mensuales, diarias o horarias.

Observaciones Periódicas: Representa el promedio de varias observaciones meteorológicas tomadas durante un determinado periodo de tiempo, es decir que tienen una fecha de inicio y una de fin bien definidas.

Formato de Hora: Indica si la hora ingresada en el campo anterior es AM, PM, o en caso de que no se disponga de una hora exacta, indicará si la observación fue tomada a "media mañana", "media tarde", etc.

Tipo de Observación: Representa la variable medida, en forma general, que está asociada a la observación, por ejemplo Temperatura.

Subtipo de Observación: Representa de manera más concreta la variable medida, por ejemplo, máxima, mínima, media, estos campos están íntimamente

relacionados, por ejemplo un campo como temperatura media será representado como **tipo de Observación** = temperatura, **subtipo de Observación** = media.

País: Representa el país donde fue tomada la observación.

Lugar: Representa el lugar donde fue tomada la observación.

Unidad: Unidad de medida de la observación.

Procedencia: Representa si la observación fue tomada en interiores o exteriores.

Observador: Persona o personas encargadas de realizar la observación meteorológica.

Observación Compuesta: Indica si la observación es parte de un grupo de observaciones, es decir relaciona las observaciones que han sido tomadas en términos de más de una unidad de medida.

Tipo de Corrección: Dado que existen múltiples tipos y subtipos de observaciones, así como diferentes unidades de medida asociados a estas, esta entidad indica el tipo de corrección al que ha sido sometida la observación para traer su valor a escalas que usan el SI.

Observación Corregida: Representa a la observación cuyo valor ha sido traído a escalas que usan el SI.

Observaciones Periódicas Corregidas: Representa a la observación periódica cuyo valor ha sido traído a escalas que usan el SI.

Documento: Representa el nombre de la fuente documental del que se extraen las observaciones, por ejemplo: "Libro de observaciones de Quito -Ecuador 1846".

Usuario: Representa a un usuario miembro del proyecto EMERLA.

Afiliación: Representa la institución a la que el usuario se encuentra asociado.

Título Académico: Representa el grado académico del usuario.

Además de estas entidades, con el fin de prestar la funcionalidad deseada a la aplicación web, mismas que serán descritas en el Capítulo 3, se han incluido las siguientes entidades en la base de datos:

Tipo de Usuario: Representa el nivel de privilegios que tendrá el usuario a nivel de aplicación.

Estado de Usuario: Representa si el usuario es un miembro activo de EMERLA o si ha sido desasociado.

2.6 DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS

La Tabla 2.2 describe los atributos asociados a la entidad Observaciones.

ENTIDAD OBSERVACIONES	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica de manera única cada una de las observaciones.
Año	Año de realización de la observación.
Mes	Mes de realización de la observación.
Día	Día de realización de la observación.
Hora	Hora de realización de la observación.
Número de Observaciones	Número de observaciones individuales realizadas en caso de que el registro sea ingresado como anual o mensual.
Número de Observaciones Perdidas	Número de observaciones individuales perdidas en caso de que el registro sea ingresado como anual o mensual.
Medida Original	Valor medido de la observación.

Tabla 2.2: Atributos de la entidad Observaciones

La Tabla 2.3 describe los atributos asociados a la entidad Observaciones Periódicas.

ENTIDAD OBSERVACIONES PERIÓDICAS	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica de manera única cada una de las observaciones periódicas.
Año de Inicio	Indica el año de inicio de realización de la observación.
Mes de Inicio	Indica el mes de inicio de realización de la observación.
Día de Inicio	Indica el día de inicio de realización de la observación.
Hora de Inicio	Indica la hora de inicio de realización de la observación.
Año de Finalización	Indica el año de finalización de realización de la observación.
Mes de Finalización	Indica el mes de finalización de realización de la observación.
Día de Finalización	Indica el día de finalización de realización de la observación.
Hora de Finalización	Indica la hora de finalización de realización de la observación.
Número de Observaciones	Indica el número de observaciones individuales realizadas.
Número de Observaciones Perdidas	Indica el número de observaciones perdidas.
Medida Periódica Original	Indica el valor medido de la observación.

Tabla 2.3: Atributos de la entidad Observaciones Periódicas

La Tabla 2.4 describe los atributos asociados a la entidad País.

ENTIDAD PAÍS	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a un país de manera única.
Nombre del País en Español	Indica el nombre de un país en idioma español.
Nombre del País en Inglés	Indica el nombre de un país en idioma inglés.

Tabla 2.4: Atributos de la entidad País

La Tabla 2.5 describe los atributos asociados a la entidad Lugar, las coordenadas de geolocalización del lugar se encuentran sujetas a disponibilidad.

ENTIDAD LUGAR	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a un lugar de manera única.
Nombre del Lugar en Español	Indica el nombre de un lugar en idioma español.
Nombre del Lugar en Inglés	Indica el nombre de un lugar en idioma inglés.
Descripción del Lugar en Español	Indica la descripción de un lugar en idioma español.
Descripción del Lugar en Inglés	Indica la descripción de un lugar en idioma inglés.
Latitud	Indica la coordenada de geolocalización correspondiente a la latitud.
Longitud	Indica la coordenada de geolocalización correspondiente a la longitud.
Altura	Indica la altura (sobre el nivel del mar) a la que se encuentra un lugar.

Tabla 2.5: Atributos de la entidad Lugar

La Tabla 2.6 describe los atributos asociados a la entidad Formato de Hora.

ENTIDAD FORMATO DE HORA	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a un formato de hora de manera única.
Nombre del Formato de Hora en Español	Indica el nombre de un formato de hora en idioma español.
Nombre del Formato de Hora en Inglés	Indica el nombre de un formato de hora en idioma inglés.

Tabla 2.6: Atributos de la entidad Formato de Hora

La Tabla 2.7 describe los atributos asociados a la entidad Tipo de Observación.

ENTIDAD TIPO DE OBSERVACIÓN	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a un tipo de observación de manera única.
Nombre del Tipo de observación en Español	Indica el nombre de un tipo de observación en idioma español.
Nombre del Tipo de observación en Inglés	Indica el nombre de un tipo de observación en idioma inglés.
Descripción del Tipo de observación en Español	Indica la descripción de un tipo de observación en idioma español.
Descripción del Tipo de observación en Inglés	Indica la descripción de un tipo de observación en idioma inglés.

Tabla 2.7: Atributos de la entidad Tipo de Observación

La Tabla 2.8 describe los atributos asociados a la entidad Observación Compuesta.

ENTIDAD OBSERVACIÓN COMPUESTA	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a una observación compuesta de manera única.

Tabla 2.8: Atributos de la entidad Observación Compuesta

La Tabla 2.9 describe los atributos asociados a la entidad Subtipo de Observación.

ENTIDAD SUBTIPO DE OBSERVACIÓN	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a un subtipo de observación de manera única.
Nombre del Subtipo de observación en Español	Indica el nombre de un subtipo de observación en idioma español
Nombre del Subtipo de observación en Inglés	Indica el nombre de un subtipo de observación en idioma inglés.
Descripción del Subtipo de observación en Español	Indica la descripción de un subtipo de observación en idioma español.
Descripción del Subtipo de observación en Inglés	Indica la descripción de un subtipo de observación en idioma inglés.

Tabla 2.9: Atributos de la entidad Subtipo de Observación

La Tabla 2.10 describe los atributos asociados a la entidad Unidad.

ENTIDAD UNIDAD	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a una unidad de medida de manera única.
Nombre la unidad de medida en Español	Indica el nombre de una unidad de medida en idioma español.
Nombre la unidad de medida en Inglés	Indica el nombre de una unidad de medida en idioma inglés.
Descripción la unidad de medida en Español	Indica la descripción de una unidad de medida en idioma español
Descripción la unidad de medida en Inglés	Indica la descripción de una unidad de medida en idioma inglés.

Tabla 2.10: Atributos de la entidad Unidad

La Tabla 2.11 describe los atributos asociados a la entidad Tipo de Corrección.

ENTIDAD TIPO DE CORRECCIÓN	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a un subtipo de observación de manera única.
Nombre del Tipo de corrección en Español	Indica el nombre de un tipo de corrección en idioma español
Nombre del Tipo de corrección en Inglés	Indica el nombre de un tipo de corrección en idioma inglés.
Descripción del Tipo de corrección en Español	Indica la descripción de un tipo de corrección en idioma español.
Descripción del tipo de corrección en Inglés	Indica la descripción de un tipo de corrección en idioma inglés.
Formula	Indica la fórmula matemática a ser aplicada para traer el valor de una observación a escalas actuales

Tabla 2.11: Atributos de la entidad Tipo de Corrección

La Tabla 2.12 describe los atributos asociados a la entidad Observación Corregida.

ENTIDAD OBSERVACIÓN CORREGIDA	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica de manera única cada una de las observaciones corregidas.
Medida Corregida	Indica el valor corregido de la observación.

Tabla 2.12: Atributos de la entidad Observaciones Corregidas

La Tabla 2.13 describe los atributos asociados a la entidad Observación Periódica Corregida.

La Tabla 2.14 describe los atributos asociados a la entidad Procedencia.

ENTIDAD OBSERVACIÓN PERIÓDICA CORREGIDA	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica de manera única cada una de las observaciones periódicas corregidas.
Medida Periódica Corregida	Indica el valor corregido de la observación periódica.

Tabla 2.13: Atributos de la entidad Observaciones Periódicas Corregidas

ENTIDAD PROCEDENCIA	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a una procedencia de manera única.
Nombre de la procedencia en Español	Indica el nombre de una procedencia en idioma español
Nombre de la procedencia en Inglés	Indica el nombre de una procedencia en idioma inglés.
Descripción de la procedencia en Español	Indica la descripción de una procedencia en idioma español
Descripción de la procedencia en Inglés	Indica la descripción de una procedencia en idioma inglés.

Tabla 2.14: Atributos de la entidad Procedencia

La Tabla 2.15 describe los atributos asociados a la entidad Observador.

ENTIDAD OBSERVADOR	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a un observador de manera única.
Nombre del Observador	Indica el nombre de un observador.

Tabla 2.15: Atributos de la entidad Observador

La Tabla 2.16 describe los atributos asociados a la entidad Documento, la misma que almacenará únicamente los nombres originales de los documentos bibliográficos del cual se recataron las oservaciones meteorológicas. Lo que permitirá que las observaciones se encuentren referenciadas adecuadamente.

ENTIDAD DOCUMENTO	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a un documento de manera única.
Nombre del documento en Español	Indica el nombre de un documento en idioma español.
Nombre del documento en Inglés	Indica el nombre de un documento en idioma inglés.

Tabla 2.16: Atributos de la entidad Documento

La Tabla 2.17 describe los atributos asociados a la entidad Usuario, debido a que la aplicación restringirá el número de intentos de ingreso al sistema, es necesario incluir un campo que almacene el valor de los intentos que realiza cada usuario.

ENTIDAD USUARIO	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a un usuario de manera única.
Nombre del usuario	Indica el nombre del usuario.
Contraseña	Indica la contraseña personal del usuario.
Email	Indica el email del usuario.
Foto	Almacena la foto de perfil del usuario.
Número de intentos de login	Indica el número de intentos de ingreso al sistema por parte del usuario.
Calificación	Indica la calificación a la información que proporciona cada usuario.
Número de calificaciones	Indica el número de veces que ha sido calificado un usuario.

Tabla 2.17: Atributos de la entidad Usuario

La Tabla 2.18, describe los atributos asociados a la entidad Afiliación.

La Tabla 2.19 describe los atributos asociados a la entidad Título Académico.

La Tabla 2.20 describe los atributos asociados a la entidad Tipo de Usuario.

ENTIDAD AFILIACIÓN	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a una afiliación de manera única.
Nombre de la afiliación	Indica el nombre de la institución a la que un usuario puede estar afiliado.
Logo de la afiliación	Almacena el logo institucional de cada afiliación.

Tabla 2.18: Atributos de la entidad Afiliación

ENTIDAD TÍTULO ACADÉMICO	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a un título académico de manera única.
Nombre del título académico en español	Indica el nombre de un título académico en idioma español
Nombre del título académico en Inglés	Indica el nombre de un título académico en idioma inglés.

Tabla 2.19: Atributos de la entidad Título Académico

ENTIDAD TIPO DE USUARIO	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a un tipo de usuario de manera única.
Nombre del tipo de usuario	Indica del nombre de un tipo de usuario.

Tabla 2.20: Atributos de la entidad Tipo de Usuario

La Tabla 2.21 describe los atributos asociados a la entidad Estado de Usuario,.

ENTIDAD ESTADO DE USUARIO	
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identifica a un estado de usuario de manera única.
Nombre del estado de usuario	Indica el estado de un usuario.

Tabla 2.21: Atributos de la entidad Estado de Usuario

2.7 SELECCIÓN DE ENTIDADES FUERTES Y ENTIDADES DÉBILES

Una vez definidos los atributos de cada entidad, se debe identificar las entidades fuertes y débiles. Entendiéndose por entidad fuerte a una entidad que está completamente identificada por sí sola, y por entidad débil a una entidad que necesita estar asociada a una entidad fuerte para poder ser identificada de manera inequívoca. La Tabla 2.22 muestra una clasificación de las entidades previamente descritas según su nivel de fortaleza, esta tabla será utilizada posteriormente para la generación del diagrama entidad relación

ENTIDAD	ENTIDAD FUERTE	ENTIDAD DÉBIL
Observaciones	X	
Observaciones Periódicas	X	
País	X	
Lugar		X
Formato de Hora	X	
Tipo de Observación	X	
Subtipo de Observación		X
Observación Compuesta	X	
Tipo de Corrección	X	
Observación Corregida	X	
Observaciones Periódicas Corregidas	X	
Procedencia	X	
Observador	X	
Documento	X	
Usuario	X	
Afiliación	X	
Título Académico	X	
Tipo de Usuario	X	
Estado de Usuario	X	

Tabla 2.22: Clasificación de las entidades de la base de datos

La entidad Lugar es una entidad débil debido a que para identificarla de manera inequívoca es necesario recurrir a la identificación previa del país, ya que un lugar en particular se encuentra dentro de un país determinado.

La entidad Subtipo de Observación es una entidad débil debido a que para identificarla es necesario definir un tipo de observación, ya que un subtipo de observación pertenece a un único tipo de observación.

2.8 SELECCIÓN DE CLAVES PRIMARIAS, CAMPOS UNIQUE Y NOT NULL

Una vez definidas las entidades y sus atributos, se puede seleccionar aquellos atributos que actuarán como clave primaria de la entidad, bajo la restricción *unique* y bajo la restricción *not null*.

Se entiende por clave primaria (PK) al atributo de una entidad que permite diferenciar a un elemento representado por dicha entidad de manera única, se suele utilizar un identificador numérico autogenerado [20].

La restricción *unique*(UQ) implica que el campo sobre el cual se aplica, sin ser clave primaria, toma valores únicos dentro de la entidad, estos campos se consideran claves candidatas [20].

La restricción *not null* (NN) se refiere a que el campo sobre el cual se aplica no acepta valores nulos [20].

Dado que la base de datos maneja datos históricos, el garantizar la integridad relacional es un factor importante dentro del diseño, por lo que se ha considerado llegar a la primera forma normal¹¹.

¹¹ **Primera Forma Normal (1NF):** Primera forma de normalización de bases de datos relacionales, que garantiza la atomicidad de los campos y la fidelidad de las relaciones entre Tablas de la base de datos.

La Tabla 2.23 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Observaciones.

ENTIDAD OBSERVACIONES			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Medida Original			X

Tabla 2.23: Clasificación de los atributos de la entidad Observaciones

La Tabla 2.24 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Observaciones Periódicas.

ENTIDAD OBSERVACIONES PERIÓDICAS			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Medida Original Periódica			X

Tabla 2.24: Clasificación de los atributos de la entidad Observaciones Periódicas

La Tabla 2.25 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad País.

ENTIDAD PAÍS			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Nombre del País en Español		X	X
Nombre del País en Inglés		X	X

Tabla 2.25: Clasificación de los atributos de la entidad País

La Tabla 2.26 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Observación Compuesta, que cuenta únicamente con un identificador, ya que esta entidad representa al grupo de observaciones al que se esta asociado una observación meteorológica.

ENTIDAD OBSERVACIÓN COMPUESTA			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X

Tabla 2.26: Clasificación de los atributos de la entidad Observación Compuesta

Debido a que la entidad Lugar es una entidad débil, la clave primaria está compuesta por el identificador de la entidad País (entidad fuerte) y el identificador de la entidad Lugar, por lo que el atributo identificador de la entidad Lugar es una clave primaria parcial, como se muestra en la Tabla 2.27.

Además, considera que debido a que existen lugares con nombres iguales (homónimos) dentro de un mismo país, el nombre del lugar debe contener alguna especificación que permita distinguirlo de sus homónimos

ENTIDAD LUGAR			
ATRIBUTO	PK (PARCIAL)	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Nombre del Lugar en Español		X	X
Nombre del Lugar en Inglés		X	X
Descripción del Lugar en Español			X
Descripción del Lugar en Inglés			X

Tabla 2.27: Clasificación de los atributos de la entidad Lugar

La Tabla 2.28 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Formato de Hora.

ENTIDAD FORMATO DE HORA			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Nombre del Formato de Hora en Español		X	X
Nombre del Formato de Hora en Inglés		X	X

Tabla 2.28: Clasificación de los atributos de la entidad Formato de Hora

La Tabla 2.29 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Tipo de Observación,.

ENTIDAD TIPO DE OBSERVACIÓN				
ATRIBUTO	PK	UQ	NN	
Identificador	X	X	X	
Nombre del Tipo de observación en Español		X	X	
Nombre del Tipo de observación en Inglés		X	X	
Descripción del Tipo de observación en Español			X	
Descripción del Tipo de observación en Inglés			X	

Tabla 2.29: Clasificación de los atributos de la entidad Tipo de Observación

Debido a que la entidad Subtipo de Observación es una entidad débil, la clave primaria está compuesta por el identificador de la entidad Tipo de Observación (entidad fuerte) y el identificador de la entidad Subtipo de Observación, por lo que el atributo identificador de la entidad Subtipo de Observación es una clave primaria parcial, como se muestra en la Tabla 2.30.

Se considera, que los campos descripción se consideran obligatorios debido a que los nombres asignados a los subtipos de observación deben ponerse en contexto.

ENTIDAD SUBTIPO DE OBSERVACIÓN				
ATRIBUTO	PK_(PARCIAL)	UQ	NN	
Identificador	X	X	X	
Nombre del Subtipo de observación en Español			X	
Nombre del Subtipo de observación en Inglés			X	
Descripción del Subtipo de observación en Español			X	
Descripción del Subtipo de observación en Inglés			X	

Tabla 2.30: Clasificación de los atributos de la entidad Subtipo de Observación

La Tabla 2.31 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Unidad.

ENTIDAD UNIDAD			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Nombre la unidad de medida en Español		X	X
Nombre la unidad de medida en Inglés		X	X
Descripción la unidad de medida en Español			X
Descripción la unidad de medida en Inglés			X

Tabla 2.31: Clasificación de los atributos de la entidad Unidad

La Tabla 2.32 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Tipo de Corrección, el campo fórmula se considera obligatorio debido que en función de este se procederpa a realizar las correcciones repectivas a las observaciones meteorológicas que así lo requieran.

ENTIDAD TIPO DE CORRECCIÓN			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Nombre del Tipo de corrección en Español		X	X
Nombre del Tipo de corrección en Inglés		X	X
Descripción del Tipo de corrección en Español			X
Descripción del tipo de corrección en Inglés			X
Formula			X

Tabla 2.32: Clasificación de los atributos de la entidad Tipo de Corrección

La Tabla 2.33 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Observación Corregida.

ENTIDAD OBSERVACIÓN CORREGIDA			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Medida Corregida			X

Tabla 2.33: Clasificación de los atributos de la entidad Observación Corregida

La Tabla 2.34 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Observación Periódica Corregida.

ENTIDAD OBSERVACIÓN PERIÓDICA CORREGIDA			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Medida Periódica Corregida			X

Tabla 2.34: Clasificación de los atributos de la entidad Observación Periódica Corregida

La Tabla 2.35 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Procedencia.

ENTIDAD PROCEDENCIA			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Nombre de la procedencia en Español		X	X
Nombre de la procedencia en Inglés		X	X
Descripción de la procedencia en Español			X
Descripción de la procedencia en Inglés			X

Tabla 2.35: Clasificación de los atributos de la entidad Procedencia

La Tabla 2.36 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Observador.

ENTIDAD OBSERVADOR			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X		X
Nombre del Observador		X	X

Tabla 2.36: Clasificación de los atributos de la entidad Observador

La Tabla 2.37 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Documento.

ENTIDAD DOCUMENTO			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Nombre del documento en Español			X
Nombre del documento en Inglés			X

Tabla 2.37: Clasificación de los atributos de la entidad Documento

La Tabla 2.38 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Afiliación, debido a que varias afiliaciones pueden ser homónimas, se requiere que el nombre incluya alguna especificación que permita diferenciar a la afiliación de sus homónimas.

ENTIDAD AFILIACIÓN			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Nombre de la afiliación		X	X

Tabla 2.38: Clasificación de los atributos de la entidad Afiliación

La Tabla 2.39 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Usuario, debido a que el proceso de login se realiza mediante correo electrónico y contraseña, se consideran obligatorio el ingreso de ambos campos, y el correo electrónico debe ser único, ya que actúa como credencial de ingreso.

ENTIDAD USUARIO			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Nombre del usuario			X
Contraseña			X
Email		X	X

Tabla 2.39: Clasificación de los atributos de la entidad Usuario

La Tabla 2.40 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Título Académico.

ENTIDAD TÍTULO ACADÉMICO			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Nombre del título académico en Español		X	X
Nombre del título académico en Inglés		X	X

Tabla 2.40:: Clasificación de los atributos de la entidad Título Académico

La Tabla 2.41 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Tipo de Usuario.

La Tabla 2.42 muestra la clasificación de los atributos asociados de la entidad Estado de Usuario.

ENTIDAD TIPO DE USUARIO			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Nombre del tipo de usuario		X	X

Tabla 2.41: Clasificación de los atributos de la entidad Tipo de Usuario

ENTIDAD ESTADO DE USUARIO			
ATRIBUTO	PK	UQ	NN
Identificador	X	X	X
Nombre del estado de usuario		X	X

Tabla 2.42: Clasificación de los atributos de la entidad Estado de Usuario

2.9 DEFINICIÓN DE RELACIONES ENTRE ENTIDADES

Las entidades presentan diferentes tipos de relaciones entre ellas, asimismo cada entidad puede estar relacionada con una o más entidades.

En esta sección se describen las relaciones de cada una de las entidades con sus similares, cabe recalcar que las relaciones son bidireccionales por lo que se

representarán una única vez en cualquiera de las Tablas involucradas. La Tabla 2.43 muestra las relaciones de la entidad País.

ENTIDAD PAÍS	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Lugar	Un lugar se encuentra dentro de un país.

Tabla 2.43: Relaciones asociadas a la entidad País

La Tabla 2.44 muestra las relaciones de la entidad Usuario.

ENTIDAD USUARIO	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Título Académico	Un usuario tiene un título académico
Afiliación	Un usuario se encuentra afiliado a una institución.
Tipo de usuario	Un usuario tiene distintos privilegios dependiendo del tipo que se le asocie.
Estado de usuario	Un usuario presenta un estado de cuenta activa o inactiva.
Observaciones	Un usuario proporciona la información de una observación.
Observaciones Periódicas	Un usuario proporciona la información de la observación periódica.

Tabla 2.44: Relaciones asociadas a la entidad Usuario

La Tabla 2.45 muestra las relaciones de la entidad Lugar.

La Tabla 2.46 muestra las relaciones de la entidad Observador.

La Tabla 2.47 muestra las relaciones de la entidad Formato de Hora.

La Tabla 2.48 muestra las relaciones de la entidad Procedencia.

ENTIDAD LUGAR	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Observaciones	Una observación fue tomada en un lugar específico.
Observaciones Periódicas	Una observación periódica fue tomada en un lugar específico.

Tabla 2.45: Relaciones asociadas a la entidad Lugar

ENTIDAD OBSERVADOR	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Documento	Un observador registró sus observaciones en un documento.

Tabla 2.46: Relaciones asociadas a la entidad Observador

ENTIDAD FORMATO DE HORA	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Observaciones	Una observación fue tomada a una hora específica que lleva asociada un formato específico.
Observaciones Periódicas	Una observación periódica fue iniciada a una hora específica que lleva asociada un formato específico.
Observaciones Periódicas	Una observación periódica fue finalizada a una hora específica que lleva asociada un formato específico.

Tabla 2.47: Relaciones asociadas a la entidad Formato de Hora

ENTIDAD PROCEDENCIA	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Observaciones	Una observación tiene una procedencia.
Observaciones Periódicas	Una observación periódica tiene una procedencia.

Tabla 2.48: Relaciones asociadas a la entidad Procedencia

La Tabla 2.49 muestra las relaciones de la entidad Documento.

ENTIDAD DOCUMENTO	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Observaciones	Una observación fue registrada en un documento.
Observaciones Periódicas	Una observación periódica fue registrada en un documento.

Tabla 2.49: Relaciones asociadas a la entidad Documento

La Tabla 2.50 muestra las relaciones de la entidad Observaciones Corregidas.

ENTIDAD OBSERVACIONES CORREGIDAS	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Observaciones	Una observación debe ser corregida.
Observaciones Compuestas	Una observación corregida puede ser resultado de la corrección de una observación compuesta.

Tabla 2.50: Relaciones asociadas a la entidad Observaciones Corregidas

La Tabla 2.51 muestra las relaciones de la entidad Observaciones Periódicas Corregidas.

ENTIDAD OBSERVACIONES PERIODICAS CORREGIDAS	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Observaciones Periódicas	Una observación periódica debe ser corregida.
Observaciones Compuestas	Una observación periódica corregida puede ser resultado de la corrección de una observación periódica compuesta.

Tabla 2.51: Relaciones asociadas a la entidad Observaciones Periódicas Corregidas

La Tabla 2.52 muestra las relaciones de la entidad Tipo de Correcciones.

ENTIDAD TIPO DE CORRECCIONES	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Observaciones Corregidas	Una observación es corregida según un tipo específico de corrección.
Observaciones Periódicas Corregidas	Una observación periódica es corregida según un tipo específico de corrección.

Tabla 2.52: Relaciones asociadas a la entidad Tipo de Corrección

La Tabla 2.53 muestra las relaciones de la entidad Unidad.

ENTIDAD UNIDAD	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Observaciones	Una observación tiene una unidad de medida asociada.
Observaciones Periódicas	Una observación periódica tiene una unidad de medida asociada.
Observaciones Corregidas	Una observación corregida tiene una unidad de medida asociada.
Observaciones Periódicas Corregidas	Una observación periódica corregida tiene una unidad de medida asociada.

Tabla 2.53: Relaciones asociadas a la entidad Unidad

La Tabla 2.54 muestra las relaciones de la entidad Subtipo de Observación, que al ser una entidad débil, tiene una relación con la entidad fuerte asociada, en este caso la entidad Tipo de Observación.

La Tabla 2.55 muestra las relaciones de la entidad Tipo de Observación.

La Tabla 2.56 muestra las relaciones de la entidad Observaciones Compuestas.

ENTIDAD SUBTIPO DE OBSERVACIÓN	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Observaciones	Una observación tiene un subtipo de observación.
Observaciones Periódicas	Una observación periódica tiene un subtipo de observación.

Tabla 2.54: Relaciones asociadas a la entidad Subtipo de Observación

ENTIDAD TIPO DE OBSERVACIÓN	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Subtipo de Observación	Un tipo de observación tiene varios subtipos.

Tabla 2.55: Relaciones asociadas a la entidad Tipo de Observación

ENTIDAD OBSERVACIONES COMPUESTAS	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
Observaciones	Una observación puede ser parte de una observación compuesta.
Observaciones Periódicas	Una observación periódica puede ser parte de una observación compuesta.

Tabla 2.56: Relaciones asociadas a la entidad Observaciones Compuestas

2.10 CARDINALIDAD

De las relaciones definidas en la Sección 2.9, se puede determinar la cardinalidad, es decir, la cantidad de elementos de una entidad que pueden relacionarse con los elementos de otra entidad. Para este fin se ha considerado la siguiente nomenclatura: Entidad principal: Entidad con la que se relaciona

Por ejemplo para la entidad Usuario, que se relaciona con la entidad Título Académico se representa de la siguiente manera: N: 1.

Que indica que un N Usuarios corresponden un Título Académico.

La Tabla 2.57 muestra la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad País.

ENTIDAD PAÍS	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Lugar	N: 1

Tabla 2.57: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad País

La Tabla 2.58 muestra la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Usuario.

ENTIDAD USUARIO	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Título Académico	N: 1
Afiliación	N: 1
Tipo de usuario	N: 1
Estado de usuario	N: 1
Observaciones	1: N
Observaciones Periódicas	1: N

Tabla 2.58: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Usuario

La Tabla 2.59 recopila la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Lugar.

ENTIDAD LUGAR	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Observaciones	1: N
Observaciones Periódicas	1: N

Tabla 2.59: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Lugar

La Tabla 2.60 recopila la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Observador.

ENTIDAD OBSERVADOR	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Documento	1: N

Tabla 2.60: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Observador

La Tabla 2.61 recopila la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Unidad.

ENTIDAD UNIDAD	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Observaciones	1: N
Observaciones Periódicas	1: N
Observaciones Corregidas	1: N
Observaciones Periódicas Corregidas	1: N

Tabla 2.61: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Unidad

La Tabla 2.62 recopila la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Formato de Hora, se muestran dos relaciones con la entidad Observaciones Periódicas, debido a que se debe especificar el formato de la hora tanto de inicio como de finalización del proceso de toma de observaciones.

ENTIDAD FORMATO DE HORA	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Observaciones	1: N
Observaciones Periódicas (Formato de hora Inicial)	1: N
Observaciones Periódicas (Formato de hora final)	1: N

Tabla 2.62: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Formato de

Hora

La Tabla 2.63 recopila la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Procedencia.

ENTIDAD PROCEDENCIA	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Observaciones	1: N
Observaciones Periódicas	1: N

Tabla 2.63: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Procedencia

La Tabla 2.64 recopila la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Documento.

ENTIDAD DOCUMENTO	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Observaciones	1: N
Observaciones Periódicas	1: N

Tabla 2.64: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Documento

La Tabla 2.65 recopila la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Tipo de Observación.

Esta entidad se relaciona únicamente con la entidad Subtipo de Observación debido a que esta última, por ser entidad débil, al relacionarse con las demás entidades exporta la clave primaria total (clave primaria de la entidad Tipo de Observación y clave priaria parcial de la entidad Subtipo de observación).

ENTIDAD TIPO DE OBSERVACIÓN	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Subtipo de Observación	1: N

Tabla 2.65: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Tipo de Observación

La Tabla 2.66 recopila la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Tipo de Correcciones.

ENTIDAD TIPO DE CORRECCIONES		
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA		CARDINALIDAD
Observaciones Corregidas		1: N
Observaciones Periódicas	Corregidas	1: N

Tabla 2.66: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Tipo de Correcciones

La Tabla 2.67 recopila la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Observaciones Corregidas.

ENTIDAD OBSERVACIONES CORREGIDAS	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Observaciones	N: 1
Observaciones Compuestas	N: 1

Tabla 2.67: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Observaciones Corregidas

La Tabla 2.68 recopila la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Subtipo de Observación.

ENTIDAD SUBTIPO DE OBSERVACIÓN	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Observaciones	1: N
Observaciones Periódicas	1: N
Unidad	1: N

Tabla 2.68: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Subtipo de Observación

La Tabla 2.69 recopila la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Observaciones Periódicas Corregidas.

ENTIDAD OBSERVACIONES PERIODICAS CORREGIDAS	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Observaciones Periódicas	N: 1
Observaciones Compuestas	N: 1

Tabla 2.69: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Observaciones Periódicas Corregidas

La Tabla 2.70 recopila la cardinalidad de cada una de las relaciones asociadas a la entidad Observaciones Compuestas.

ENTIDAD OBSERVACIONES COMPUESTAS	
ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	CARDINALIDAD
Observaciones	1: N
Observaciones Periódicas	1: N

Tabla 2.70: Cardinalidad de las relaciones asociadas a la entidad Observaciones Compuestas

2.11 NOMENCLATURA

Una vez especificada la lógica que regirá el diseño de la base de datos, dado que no existe un estándar internacional de nomenclatura, se adoptarán las siguientes normas de nomenclatura [21]:

- Los nombres de las Tablas deben ser escritos en minúsculas y en plural.
- Los nombres de los atributos deben incluir el nombre de la Tabla, y deben ser escritos en minúsculas y en singular.
- No se deben usar espacios en blanco, en su lugar debe usarse el símbolo guión bajo.

- El nombre de las claves primarias debe regirse al formato: PK__XXX donde XXX es el nombre de la entidad.
- El nombre de las relaciones debe regirse al formato CK_XXX donde XXX es el nombre de la relación, se debe procurar que el nombre guarde sentido.
- El nombre de los índices debe regirse al formato IX_CK_XXX donde IX indica que se trata de un índice, y CK_XXX indica la relación asociada.

Además se han tomado las siguientes consideraciones:

- Los nombres de los campos deben ser escritos en inglés para garantizar la universalidad del código.
- Los nombres de los campos cuya información sea almacenada en inglés, terminarán con _en, de no ser así, se entiende que el campo almacena información en español.

La Tabla 2.71 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre los atributos propios de la entidad Observaciones, se excluyen las claves foráneas importadas.

observations	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	observation_id
Año	observation_year
Mes	observation_month
Día	observation_day
Hora	observation_hour
Número de Observaciones	observation_number_observations
Número de Observaciones Perdidas	observation_number_lost_observations
Medida Original	observation_original_measure

Tabla 2.71: Nomenclatura empleada en la entidad Observaciones

La Tabla 2.72 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre la entidad Lugar, , se excluyen las claves foráneas importadas.

places	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	place_id
Nombre del Lugar en Español	place_name
Nombre del Lugar en Inglés	place_name_en
Descripción del Lugar en Español	place_description
Descripción del Lugar en Inglés	place_description_en
Latitud	place_latitude
Longitud	place_longitude
Altura	place_height

Tabla 2.72: Nomenclatura empleada en la entidad Lugar

La Tabla 2.73 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre la entidad Observación Compuesta, , se excluyen las claves foráneas importadas.

made_observations	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	made_observation_id

Tabla 2.73: Nomenclatura empleada en la entidad Observación Compuesta

La Tabla 2.74 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre la entidad País, ,se excluyen las claves foráneas importadas.

countries	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	country_id
Nombre del País en Español	country_name
Nombre del País en Inglés	country_name_en

Tabla 2.74: Nomenclatura empleada en la entidad País

La Tabla 2.75 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre la entidad Formato de Hora, se excluyen las claves foráneas importadas.

hour_formats	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	hour_format_id
Nombre del Formato de Hora en Español	hour_format_name
Nombre del Formato de Hora en Inglés	hour_format_en

Tabla 2.75: Nomenclatura empleada en la entidad Formato de Hora

La Tabla 2.76 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre la entidad Tipo de Observación, se excluyen las claves foráneas importadas.

observation_types	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	observation_type_id
Nombre del Tipo de observación en Español	observation_type_name
Nombre del Tipo de observación en Inglés	observation_type_name_en
Descripción del Tipo de observación en Español	observation_type_description
Descripción del Tipo de observación en Inglés	observation_type_description_en

Tabla 2.76: Nomenclatura empleada en la entidad Tipo de Observación

La Tabla 2.77 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre los atributos propios de la entidad Observaciones Periódicas, se excluyen las claves foráneas importadas.

La Tabla 2.78 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre los atributos propios de la entidad Observador, se excluyen las claves foráneas importadas.

periodic_observations	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	periodic_observation_id
Año de Inicio	periodic_observation_initial_year
Mes de Inicio	periodic_observation_initial_month
Día de Inicio	periodic_observation_initial_day
Hora de Inicio	periodic_observation_initial_hour
Año de Finalización	periodic_observation_end_year
Mes de Finalización	periodic_observation_end_month
Día de Finalización	periodic_observation_end_day
Hora de Finalización	periodic_observation_end_hour
Número de Observaciones	periodic_observation_number_observations
Número de Observaciones Perdidas	periodic_observation_number_lost_observation
Medida Original Periódica	periodic_observation_original_measure

Tabla 2.77: Nomenclatura empleada en la entidad Observaciones Periódicas.

observers	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	observer_id
Nombre del Observador	observer_name

Tabla 2.78: Nomenclatura empleada en la entidad Observador

La Tabla 2.79 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre la entidad Subtipo de Observación, se excluyen las claves foráneas importadas

La Tabla 2.80 muestra la aplicación de la normativa sobre los atributos propios de la entidad Observación Periódica Corregida, se excluyen las claves foráneas importadas.

observation_subtypes	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	observation_subtype_id
Nombre del Subtipo de observación en Español	observation_subtype_name
Nombre del Subtipo de observación en Inglés	observation_subtype_name_en
Descripción del Subtipo de observación en Español	observation_subtype_description
Descripción del Subtipo de observación en Inglés	observation_subtype_description_en

Tabla 2.79: Nomenclatura empleada en la entidad Subtipo de Observación

periodic_corrected_observations	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	periodic_corrected_observation_id
Medida Periódica Corregida	periodic_corrected_observation_measure

Tabla 2.80: Nomenclatura empleada en la entidad Observación Periódica Corregida.

La Tabla 2.81 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre los atributos propios la entidad Tipo de Corrección, se excluyen las claves foráneas importadas.

La Tabla 2.82 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre la entidad Unidad, se excluyen las claves foráneas importadas.

La Tabla 2.83 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre los atributos propios de la entidad Observación Corregida, se excluyen las claves foráneas importadas.

La Tabla 2.84 muestra la aplicación de la normativa sobre la entidad Usuario, se excluyen las claves foráneas importadas.

correction_types	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	correction_type_id
Nombre del Tipo de corrección en Español	correction_type_name
Nombre del Tipo de corrección en Inglés	correction_type_name_en
Descripción del Tipo de corrección en Español	correction_type_description
Descripción del tipo de corrección en Inglés	correction_type_description_en
Formula	correction_type_formula

Tabla 2.81: Nomenclatura empleada en la entidad Tipo de Corrección

Units	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	unit_id
Nombre la unidad de medida en Español	unit_name
Nombre la unidad de medida en Inglés	unit_name_en
Descripción la unidad de medida en Español	unit_description
Descripción la unidad de medida en Inglés	unit_description_en

Tabla 2.82: Nomenclatura empleada en la entidad Unidad

corrected_observations	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	corrected_observation_id
Medida Corregida	corrected_observation_measure

Tabla 2.83: Nomenclatura empleada en la entidad Observación Corregida

users	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	user_id
Nombre del usuario	user_name
Contraseña	user_password
Email	user_email
Foto	user_photo
Número de intentos de login	user_number_login_attempts
Calificación	user_grade
Número de calificaciones	user_number_grades

Tabla 2.84: Nomenclatura empleada en la entidad Usuario

La Tabla 2.85 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre la entidad Documento, se excluyen las claves foráneas importadas.

documents	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	document_id
Nombre del documento en Español	document_name
Nombre del documento en Inglés	document_name_en

Tabla 2.85: Nomenclatura empleada en la entidad Documento

La Tabla 2.86 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre los atributos propios de la entidad Afiliaciones, se excluyen las claves foráneas importadas.

affiliations	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	affiliation_id
Nombre de la afiliación	affiliation_name
Logo de la afiliación	affiliation_logo

Tabla 2.86: Nomenclatura empleada en la entidad Afiliación

La Tabla 2.87 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre la entidad Procedencia.

provenances	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	provenance_id
Nombre de la procedencia en Español	provenance_name
Nombre de la procedencia en Inglés	provenance_name_en
Descripción de la procedencia en Español	provenance_description
Descripción de la procedencia en Inglés	provenance_description_en

Tabla 2.87: Nomenclatura empleada en la entidad Procedencia

La Tabla 2.88 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre la entidad Título Académico.

degrees	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	degree_id
Nombre del título académico en Español	degree_name
Nombre del título académico en Inglés	degree_name_en

Tabla 2.88: Nomenclatura empleada en la entidad Título Académico

La Tabla 2.89 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre la entidad Tipo de Usuario.

user_types	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	user_type_id
Nombre del tipo de usuario	user_type_name

Tabla 2.89: Nomenclatura empleada en la entidad Tipo de Usuario

La Tabla 2.90 muestra la aplicación de la nomenclatura empleada sobre la entidad Estado de Usuario.

user_states	
ATRIBUTO	NOMBRE DEL CAMPO
Identificador	user_state_id
Nombre del estado de usuario	user_state_name

Tabla 2.90: Nomenclatura empleada en la entidad Estado de Usuario

Para las relaciones definidas entre las diferentes entidades, tomando en cuenta las consideraciones anteriores, tendrán por nomenclatura la presentada en la Tabla 2.91:

ENTIDAD	ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
users	degrees	CK_user_degree
users	affiliations	CK_user_affiliation
users	user_types	CK_user_type
users	user_states	CK_user_state
users	observations	CK_user_observation
users	periodic_ observations	CK_user_periodic_ Observation
places	observations	CK_observation_place
places	periodic_ observations	CK_periodic_observation_ place
hour_formars	observations	CK_observation_hour_format
hour_formats	periodic_ observations	CK_periodic_observation_ hour_format
provenances	observations	CK_observation_provenance
observers	documents	CK_observer_document
units	observations	CK_observation_unit

Tabla 2.91: Nomenclatura empleada para las relaciones entre entidades

ENTIDAD	ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
provenances	periodic_observations	CK_periodic_observation_provenance
documents	observations	CK_observation_document
documents	periodic_observations	CK_periodic_observation_document
observation_types	observation_subtypes	CK_observation_type_subtype
observation_subtypes	observations	CK_observation_subtype
observation_subtypes	periodic_observations	CK_periodic_observation_subtype
units	periodic_observations	CK_periodic_observation_unit
units	corrected_observations	CK_corrected_observation_unit
units	corrected_periodic_observations	CK_corrected_periodic_observation_unit
correction_types	corrected_observations	CK_corrected_observation_correction_type
correction_types	periodic_corrected_observations	CK_periodic_corrected_observation_correction_type
corrected_observations	observations	CK_corrected_observation
made_observations	observations	CK_made_observation
made_observations	periodic_observations	CK_made_periodic_observation

Tabla 2.91 (Cont.): Nomenclatura empleada para las relaciones entre entidades

ENTIDAD	ENTIDAD CON LA QUE SE RELACIONA	RELACIÓN
corrected_observations	made_observations	CK_made_corrected_observation
periodic_corrected_observations	periodic_observations	CK_corrected_periodic_observation
periodic_corrected_observations	made_observatios	CK_made_periodic_corrected_observation

Tabla 2.91 (Cont.): Nomenclatura empleada para las relaciones entre entidades

2.12 VALORES POR DEFECTO

Con el fin de eliminar ambigüedad en el ingreso y lectura de datos, se han adoptado valores por defecto, considerando que no existen años, meses ni días negativos, se consideró emplear el valor -9999.

En cuanto al número de observaciones el valor por defecto será 1, ya que al existir el registro significa, por lógica, que existe una observación, mientras que el número de observaciones perdidas será -9999 para diferenciar entre aquellas observaciones en las que no se han perdido ninguna medición y aquellas de las que no se dispone información. La Tabla 2.92 resume lo mencionado en la entidad Observaciones.

observations	
ATRIBUTO	VALOR POR DEFECTO
observation_year	-9999
observation_month	-9999
observation_day	-9999
observation_hour	00: 00
observation_number_observations	1
observation_number_lost_observations	-9999

Tabla 2.92: Valores por defecto de la entidad Observaciones

La Tabla 2.93 resume lo mencionado en la entidad Observaciones Periódicas.

periodic_observations	
ATRIBUTO	VALOR POR DEFECTO
periodic_observation_initial_year	-9999
periodic_observation_initial_month	-9999
periodic_observation_initial_day	-9999
periodic_observation_initial_hour	00: 00
periodic_observation_end_year	-9999
periodic_observation_end_month	-9999
periodic_observation_end_day	-9999
periodic_observation_end_hour	00: 00
periodic_observation_number_observations	1
periodic_observation_number_lost_observations	-9999

Tabla 2.93: Valores por defecto de la entidad observaciones periódicas

Para las coordenadas de geolocalización (longitud, latitud y altura), de igual manera se ha seleccionado el valor -9999 debido a que los valores permitidos de latitud y longitud están entre +- 90, y la altura no admite valores negativos. La Tabla 2.94 muestra los valores por defecto para los atributos de la entidad Lugar.

places	
ATRIBUTO	VALOR POR DEFECTO
place_latitude	-9999
place_longitude	-9999
place_height	-9999

Tabla 2.94: Valores por defecto de la entidad Lugar

Para los campos número de intentos de ingreso, calificación de usuario y el número de calificaciones, de la entidad Usuario, se ha considerado, por lógica, el valor de cero. Asimismo se ha considerado que al registrarse se tenga una

imagen de perfil por defecto, que después el usuario podrá modificar en la aplicación. La Figura 2.1 muestra la imagen de perfil por defecto.



Figura 2.1: Imagen de perfil de usuario por defecto [22]

Para poder almacenar la imagen de la Figura 2.1 en la base de datos, se procedió a convertirla en un conjunto de bytes, ya que el campo *user_photo* es de tipo *varbinary* como se muestra en el diccionario de datos (ver Anexo C). La Tabla 2.95 muestra los valores por defecto de la entidad Usuario, en el campo *user_photo* se muestra la secuencia de bytes correspondiente a la imagen por defecto.

users	
ATRIBUTO	VALOR POR DEFECTO
<i>user_photo</i>	0xFFD..9F00245AD44CC8064001FFD9
<i>user_number_login_attempts</i>	0
<i>user_grade</i>	0
<i>user_number_grades</i>	0

Tabla 2.95: Valores por defecto de la entidad Usuario

La Figura 2.2 muestra la imagen por defecto que se asignará al usuario, en caso de que este no especifique otra afiliación.



Figura 2.2: Logo de Afiliación por defecto [23]

La Tabla 2.96 muestra los valores por defecto de la entidad Afiliación, para almacenar el logo institucional en la base de datos, en el campo `affiliation_logo` se muestra la secuencia de bytes correspondiente al logotipo de la afiliación por defecto.

affiliations	
ATRIBUTO	VALOR POR DEFECTO
<code>affiliation_logo</code>	<code>0xFFD8... 037E803FFD9</code>

Tabla 2.96: Valores por defecto de la entidad Afiliación

En cuanto a las claves foráneas, y considerando que estas claves son de tipo *int* se ha tomado el valor -1 como identificador por defecto asignado a las diferentes entidades que tienen relación con otras entidades, por lo que al momento de implementar la base de datos se crearán los registros correspondientes a dicho identificador en cada una de las tablas necesarias.

La Tabla 2.97 recoge las relaciones entre entidades y el valor por defecto que toma la clave foránea asociada a dichas relaciones, la única excepción al valor -1, radica en la relación entre la entidad Usuario y la entidad Estado de Usuario, en la que el valor por defecto de la clave foránea es 1, que representa que el usuario se encuentra activo dentro del sistema.

ENTIDAD (HEREDA)	ENTIDAD	CLAVE FORÁNEA	VALOR POR DEFECTO
Observación	Ciudad	<code>place_id</code>	-1
		<code>country_id</code>	-1
Observación	Subtipo	<code>observation_type_id</code>	-1
	Observación	<code>observation_subtype_id</code>	-1
Observación	Unidad	<code>unidad_id</code>	-1
Observación	Procedencia	<code>provenance_id</code>	-1
Observación	Usuario	<code>user_id</code>	-1

Tabla 2.97: Valores por defecto de las diferentes entidades

ENTIDAD (HEREDA)	ENTIDAD	CLAVE FORÁNEA	VALOR POR DEFECTO
Observación Periódica	Observación Compuesta	made_observation_id	-1
Observación Periódica	Formato Hora	de initial_hour_format_id	-1
Observación Periódica	Formato Hora	de final_hour_format_id	-1
Usuario	Título Académico	degree_id	-1
Usuario	Estado Usuario	de user_state_id	1
Usuario	Afiliación	affiliation_id	-1
Usuario	Tipo Usuario	de user_type_id	-1
Observación Corregida	Tipo Corrección	de correction_type_id	-1
Observación Corregida	Observación	obvervation_id	-1
Observación Corregida	Unidad	unit_id	-1
Observación Corregida	Observación Compuesta	made_observation_id	-1
Observación Periódica Corregida	Tipo Corrección	de correction_type_id	-1
Observación Periódica Corregida	Observación Periódica	periodic_observation_id	-1
Observación Periódica Corregida	Unidad	unit_id	-1

Tabla 2.97 (Cont.): Valores por defecto de las diferentes entidades

ENTIDAD (HEREDA)	ENTIDAD	CLAVE FORÁNEA	VALOR POR DEFECTO
Observación Periódica	Observación	made_observation	-1
Corregida	Compuesta	_id	
Observación	Documento	observer_id	-1
		document_id	-1
Observación	Observación	made_observation	-1
	Compuesta	_id	
Observación	Formato de Hora	hour_format_id	-1
Lugar	País	place_id	-1
Documento	Observador	observer_id	-1
Tipo de Observación	Subtipo de Observación	observation_type _id	-1
Observación Periódica	Ciudad	place_id	-1
		country_id	-1
Observación Periódica	Subtipo de Observación	observation_type _id	-1
		observation_subt ype_id	-1
Observación Periódica	Unidad	unidad_id	-1
Observación Periódica	Procedencia	provenance_id	-1
Observación Periódica	Documento	observer_id	-1
		document_id	-1
Observación Periódica	Usuario	user_id	-1

Tabla 2.97 (Cont.): Valores por defecto de las diferentes entidades

2.13 RESTRICCIONES DE INTEGRIDAD

Dado que se la base de datos almacena datos históricos, es necesario preservar la integridad relacional, por lo que un registro de una entidad que guarde relación con otro registro de otra entidad, no puede ser eliminado, a menos que se elimine

todos los registros relacionados a aquel que se desea borrar. Por lo tanto se ha establecido la restricción "Delete No Action / Update No Action" para las relaciones entre Tablas en la base de datos.

Debido a que únicamente puede existir una manera de ordenar los registros a nivel físico (índice *cluster*) se ha considerado la clave primaria de cada una de las entidades (*XXX_id*) ya que al ser campo auto numerado resulta ideal para realizar ordenamiento a nivel físico.

Por lo anteriormente expuesto, los demás índices creados tomarán el carácter de índice *non clustered*.

Para mayor información, ver Anexo C.

2.14 SIMBOLOGÍA DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN

Para la representación del modelo entidad - relación, se ha considerado la simbología estándar del modelo.

La misma en la que se representa a una entidad fuerte mediante un rectángulo, a una entidad débil mediante un rectángulo doble, a un atributo mediante una elipse, a una relación mediante un rombo y a la unión entre entidades, atributos y relaciones con una línea continúa.

Además se debe considerar que los atributos que han sido seleccionados como clave primaria deben ser subrayados con una línea continua, en caso de entidades fuertes, y con una línea entrecortada en caso de entidades débiles.

La Tabla 2.98 muestra un resumen de la simbología para los diagramas entidad relación, la misma que será aplicada sobre las entidades, atributos y relaciones anteriormente expuestos a lo largo de este capítulo.

Obteniendo como resultado el diagrama mostrado en la Figura 2.3-




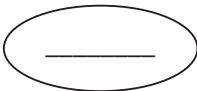
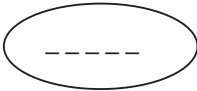
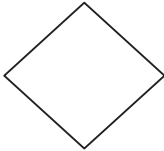

SÍMBOLO	NOMBRE	REPRESENTA
	Rectángulo	Entidad fuerte
	Rectángulo doble	Entidad débil
	Elipse	Atributos
	Elipse con subrayado continuo	Atributo seleccionado como clave primaria de una entidad fuerte
	Elipse con subrayado entrecortado	Atributo seleccionado como clave primaria de una entidad débil
	Rombo	Relaciones entre las entidades
	Línea	Unión entre atributos entidades y relaciones

Tabla 2.98: Simbología para diagramas Entidad Relación [20]

2.14.1 DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN

La Figura 2.3 muestra el diagrama entidad - relación de la base de datos EMERLA, aplicando la simbología de la Tabla 2.98 a las diferentes entidades, atributos y relaciones descritas en el capítulo.

2.15 MODELO DE LA BASE DE DATOS

A partir de las entidades, atributos y relaciones descritos a lo largo del capítulo y considerando el diagrama de la Figura 2.3, se ha elaborado el diagrama de bases de datos mostrado en la Figura 2.4.

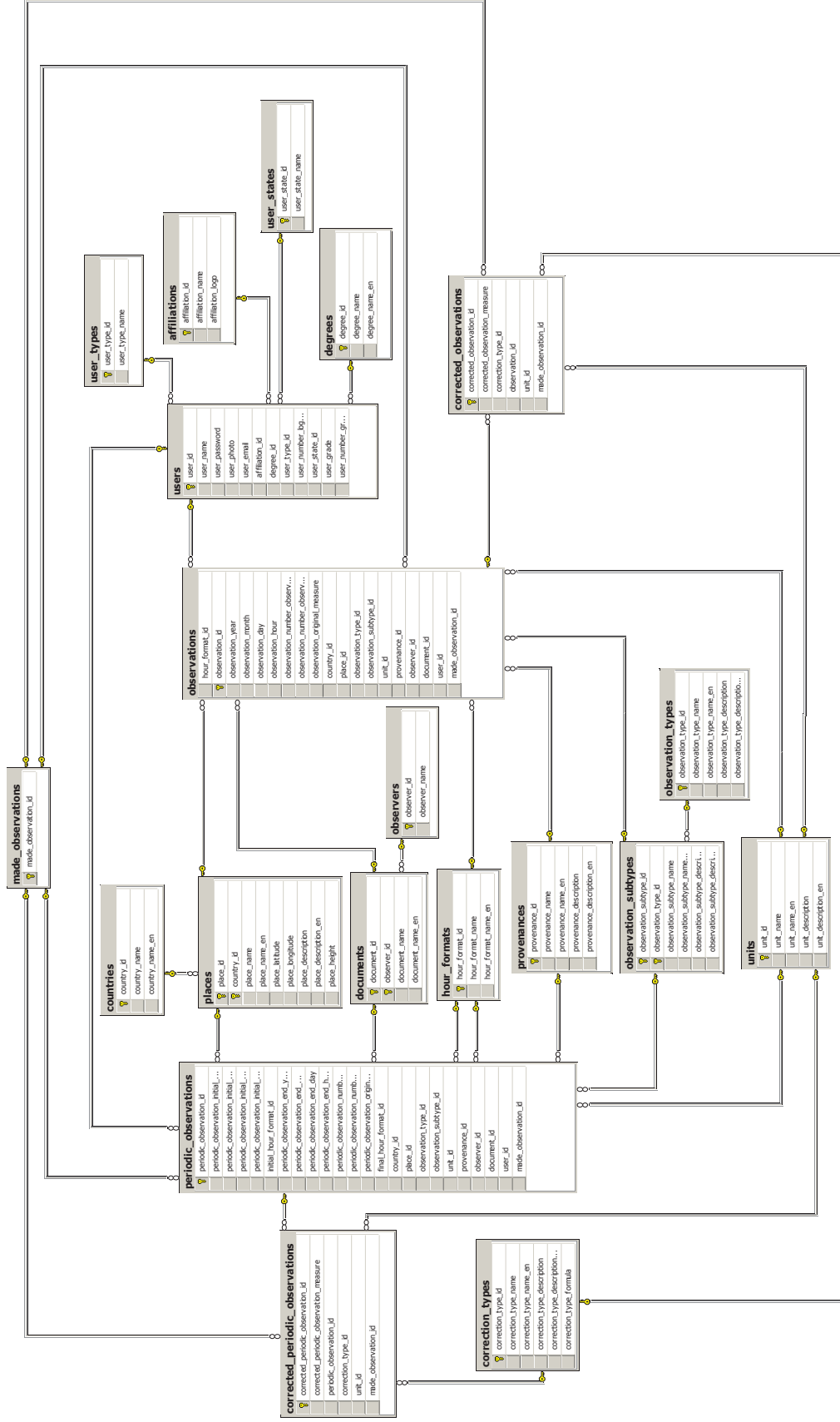


Figura 2.4: Diagrama de modelo físico de la base de datos

2.16 SCRIPT DE GENERACIÓN

Debido a la extensión del código de generación de la base de datos, y a las limitaciones de espacio, a continuación se muestra un ejemplo del script de generación de la base de datos EMERLA. El *script* completo, se encuentra disponible en el Anexo D.El Código 2.1 muestra las sentencias necesarias para crear la base de datos "EMERLA" e indicarle al gestor de base de datos que las demás instrucciones deben ejecutarse sobre dicha base de datos.

```
CREATEDATABASE EMERLA
go
USE EMERLA
go
```

Código 2.1: Sentencias para creación y uso de la base de datos EMERLA

El Código 2.2 muestra la creación de la tabla `users`, con los atributos, restricciones y valores por defecto, descritos en los apartados anteriores.

```
CREATETABLE [users]
(
  [user_id] IntIDENTITY(1,1)NOTNULL,
  [user_name] Nvarchar(max)NOTNULL,
  [user_password] Nvarchar(max)NOTNULL,
  [user_photo] Varbinary(max)DEFAULT 0xFFD..F00245AD44CC8064001FFD9 NULL,
  [user_email] Nvarchar(900)NOTNULL,
  [affiliation_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [degree_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [user_type_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [user_number_login_attempts] IntDEFAULT 0 NULL,
  [user_state_id] IntDEFAULT 1 NULL,
  [user_grade] FloatDEFAULT 0 NULL,
  [user_number_grade] IntDEFAULT 0 NULL
)
go
```

Código 2.2: Creación de la Tabla `users` en la base de datos EMERLA

El Código 2.3 muestra la creación de la clave primaria y de la restricción *unique* sobre la tabla `users`.

```
ALTERTABLE [users] ADDCONSTRAINT [PK__user] PRIMARYKEYNONCLUSTERED
([user_id])
go
ALTERTABLE [users] ADDCONSTRAINT [ak_user_email] UNIQUE ([user_email])
go
```

Código 2.3: Creación de claves sobre la tabla `users`

El Código 2.4 muestra la creación de los índices sobre la tabla `users`.

```
CREATEINDEX [IX_CK_user_affiliation] ON [users]([affiliation_id])
go
CREATEINDEX [IX_CK_user_degree] ON [users]([degree_id])
go
CREATEINDEX [IX_CK_user_type] ON [users]([user_type_id])
go
CREATEINDEX [IX_CK_user_state] ON [users]([user_state_id])
go
```

Código 2.4: Creación de índices sobre la tabla `users`

2.17 DIMENSIONAMIENTO DE LA BASE DE DATOS

Para dimensionar correctamente la base de datos, es necesario calcular el tamaño que ocupará cada Tabla, y sumar los resultados, para ello se debe estimar el tamaño de un montón (filas de la Tabla), y de los índices asociados a la tabla [24].

2.17.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES CLAVE

Para el dimensionamiento de una Tabla es necesario definir los siguientes conceptos [24] [25] [26]:

Num_Rows: Número de filas de la Tabla.

Num_Col: Número total de columnas.

Fixed_Data_Size: Tamaño total en bytes de las columnas de longitud fija.

Num_Variable_Cols: Número de columnas de longitud variable.

Max_Var_Size: Suma de los valores máximos (sin sobrecarga) en bytes de todas las columnas de longitud variable.

Variable_Data_Size: Tamaño en bytes (incluida sobrecarga) de las columnas de longitud variable.

Num_Key_Cols: Número total de columnas clave relacionadas con los índices.

Fixed_Key_Size: Tamaño total en bytes de todas las columnas clave relacionadas con los índices de longitud fija.

Num_Variable_Key_Cols: Número de columnas clave relacionadas con los índices de longitud variable.

Max_Var_Key_Size: Suma de los valores máximos (sin sobrecarga) en bytes de todas las columnas clave relacionadas con los índices de longitud variable.

Null_Bitmap: Espacio para administrar valores `null` en las columnas.

2.17.2 FÓRMULAS APLICABLES A LA ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO DE UN MONTÓN

Las siguientes fórmulas pueden utilizarse para calcular el tamaño de un montón asociado a una tabla de la base de datos en particular. Para ello se necesita identificar previamente el número de filas y columnas de la tabla, así como el tamaño en bytes que ocupa cada uno de sus campos. Además se debe calcular

el espacio ocupado en total por los campos variables y los campos estáticos respectivamente [24]:

La ecuación 2.1 muestra la fórmula para calcular el tamaño necesario para administrar la nulabilidad (valores `null`) de las columnas, de la cual solo debe utilizarse la parte entera.

$$\text{Null_Bitmap} = [2 + ((\text{Num_Cols} + 7) / 8)]$$

Ecuación 2.1: Fórmula para administración de nulabilidad [24]

La ecuación 2.2 muestra la fórmula para calcular el espacio necesario para almacenar las columnas cuya longitud es variable, suponiendo que todas las columnas de longitud variable están llenas al 100%, caso contrario se puede ajustar el valor de *Max_Var_Size*, para obtener una estimación más precisa del tamaño a ser utilizado.

Para este caso se utilizaran los valores recomendados.

$$\text{Variable_Data_Size} = 2 + (\text{Num_Variable_Cols} \times 2) + \text{Max_Var_Size}$$

Ecuación 2.2: Fórmula para calcular el espacio necesario para almacenar las columnas de longitud variable [24]

La ecuación 2.3 muestra la fórmula para calcular el tamaño de una fila, el valor 4 de la fórmula representa la sobrecarga del encabezado de la fila de datos.

$$\text{Row_Size} = \text{Fixed_Data_Size} + \text{Variable_Data_Size} + \text{Null_Bitmap} + 4$$

Ecuación 2.3: Fórmula para calcular el tamaño de una fila [24]

La ecuación 2.4 muestra la fórmula para calcular el número de filas que serán almacenadas por cada página, considerando que existen 8096 bytes libres por página, el valor 2 de la fórmula representa la entrada de la fila en la matriz de zonas de la página.

$$\text{Rows_Per_Page} = 8096 / (\text{Row_Size} + 2)$$

Ecuación 2.4: Fórmula para calcular el número de páginas necesarias para almacenar los registros de una tabla [24]

La ecuación 2.5 muestra la fórmula para calcular el número de páginas necesarias para almacenar los registros de una tabla.

$$\text{Num_Pages} = \text{Num_Rows} / \text{Rows_Per_Page}$$

Ecuación 2.5: Fórmula para calcular el número de páginas necesarios para almacenar los registros de una tabla [24]

La ecuación 2.6 muestra la fórmula para calcular el espacio necesario para almacenar los datos en el montón considerando que existen 8192 bytes en total por página.

$$\text{Tamaño del montón (bytes)} = 8192 \times \text{Num_Pages}$$

Ecuación 2.6: Fórmula para calcular el tamaño de un montón [24]

2.17.3 FÓRMULAS PARA ESTIMAR EL TAMAÑO DE UN ÍNDICE CLUSTER O NON CLUSTER

Para calcular el tamaño del índice relacionado a una tabla, sean de tipo *cluster* o *non cluster*, se pueden aplicar las siguientes fórmulas [25] [26]: Para estos cálculos, se hace uso de los valores calculados en el apartado anterior.

La ecuación 2.7 muestra la fórmula para calcular el número de filas libres por páginas considerando un factor de relleno entre 0 y 100, que representa el porcentaje de la página reservado para almacenar los índices.

Para el presente caso se reservará el 20% (recomendado [25]) de la página.

$$\text{Free_Rows_Per_Page} = 8096 \times ((100 - \text{Fill_Factor}) / 100) / (\text{Row_Size} + 2)$$

Ecuación 2.7: Fórmula para calcular el tamaño filas libres por página [25] [26]

La ecuación 2.8 muestra la fórmula para calcular el número de páginas necesarias para almacenar todas las filas, este valor aproximado debe redondearse al inmediato superior.

$$\text{Num_Leaf_Pages} = \text{Num_Rows} / (\text{Rows_Per_Page} - \text{Free_Rows_Per_Page})$$

Ecuación 2.8: Fórmula para calcular el número de páginas necesarias para almacenar todas las filas [25] [26]

La ecuación 2.9 muestra la fórmula para calcular la cantidad de espacio necesario para almacenar los datos (nivel hoja), considerando como referencia que existe 8.192 bytes por página.

$$\text{Leaf_space_used} = 8192 \times \text{Num_Leaf_Pages}$$

Ecuación 2.9: Fórmula para calcular espacio necesario de almacenamiento a nivel hoja [25] [26]

La ecuación 2.10 muestra la fórmula para realizar una corrección en caso de que los valores de las columnas no sean únicos (*identity* o *unique*).

Debido a que puede existir duplicidad, debe agregarse un valor único que será utilizado como identificador de la fila, por lo que se agrega una sobrecarga

- a) $\text{Num_Key_Cols} = \text{Num_Key_Cols} + 1$
- b) $\text{Num_Variable_Key_Cols} = \text{Num_Variable_Key_Cols} + 1$
- c) $\text{Max_Var_Key_Size} = \text{Max_Var_Key_Size} + 4$

Ecuación 2.10: a) Fórmula para corregir el número de columnas clave b) Fórmula para corregir el número de columnas clave de longitud variable c) Fórmula para corregir el tamaño máximo de una columna clave de longitud variable [25] [26]

Considerando los valores corregidos a partir de la aplicación de la ecuación 2.11, y tomando en cuenta de que las columnas claves. Para este caso, no admiten valores *null*, se puede aplicar la ecuación 2.10 .

Esta ecuación permite obtener la cantidad de espacio requerida para almacenar las claves de longitud variable.

$$\text{Variable_Key_Size} = 2 + (\text{Num_Variable_Key_Cols} \times 2) + \text{Max_Var_Key_Size}$$

Ecuación 2.11: Fórmula para calcular la cantidad de espacio requerida para almacenar las claves de longitud variable [25] [26]

La ecuación 2.12 muestra la fórmula para calcular el espacio necesario para almacenar una fila del índice, se considera el valor de sobrecarga del encabezado del índice (1), y la sobrecarga del identificador de página secundaria (6).

$$\text{Index_Row_Size} = \text{Fixed_Key_Size} + \text{Variable_Key_Size} + \text{Null_Bitmap} + 1 + 6$$

Ecuación 2.12: Fórmula para calcular el espacio para almacenar una fila de índice [25] [26]

La ecuación 2.13 muestra la fórmula para calcular el número de filas índice por página, el valor de 2 de la fórmula representa la fila en la matriz de la página.

$$\text{Index_Rows_Per_Page} = 8096 / (\text{Index_Row_Size} + 2)$$

Ecuación 2.13: Fórmula para calcular el número de filas índice por página [25] [26]

La ecuación 2.14 muestra la fórmula para calcular el número de niveles no *clúster*, este valor es necesario para calcular el número de índices que se pueden almacenar por cada página, como se muestra en la ecuación 2.15.

$$\text{Non-leaf_Levels} = 1 + \log_{\text{Index_Row_Per_Page}} \left(\frac{\text{Num_Leaf_Pages}}{\text{Index_Rows_Per_Page}} \right)$$

Ecuación 2.14: Fórmula para calcular el número de niveles no *clúster* [25] [26]

$$\text{Num_Index_Pages} = \sum_{\text{Nivel}} \left(\frac{\text{Num_Leaf_Pages}}{\text{Index_Rows_Per_Page}^{\text{Nivel}}} \right) \text{ donde } 1 \leq \text{Nivel} \leq \text{Niveles}$$

Ecuación 2.15: Fórmula para calcular el número de índice por página [25] [26]

La ecuación 2.16 muestra la fórmula para calcular el espacio requerido para almacenar un índice, considerando que existen 8192 bytes por página.

$$Index_Space_Used = 8192 \times Num_Index_Pages$$

Ecuación 2.16: Fórmula para calcular espacio requerido para almacenar un índice [25] [26]

La ecuación 2.17 muestra la fórmula para calcular el espacio total en bytes ocupado por un índice.

$$\text{Tamaño total del índice (bytes)} = Leaf_Space_Used + Index_Space_used$$

Ecuación 2.17: Fórmula para calcular el espacio total en bytes ocupado por un índice [25] [26]

2.17.4 DIMENSIONAMIENTO DE LA BASE DE DATOS EMERLA

Para el dimensionamiento de la base de datos EMERLA, se ha tomado en consideración los valores recolectados hasta el momento.

Para lo cual se ha recuperado los estadísticos asociados a cada tabla, lo que permitirá realizar los cálculos respectivos para estimar el tamaño de la base de datos, aplicando las ecuaciones descritas en los apartados anteriores con las consideraciones respectivas para cada uno de los casos.

La Figura 2.13 muestra el crecimiento que ha ido teniendo el volumen de datos, tomando en cuenta que el proyecto EMERLA ha estado trabajando durante 3 años, durante este tiempo, según los responsables del proyecto, se han recolectando un total de 226.950 observaciones, y se espera que en los siguientes tres años, se duplique el volumen de datos.

La Tabla 2.99 muestra el resumen del número de filas asociado a cada una de las Tablas de la base de datos EMERLA, estos datos han sido recolectados en base a los archivos Excel que el Proyecto EMERLA tiene disponibles para su almacenamiento en la base de datos.



Figura 2.5: Línea de tendencia de crecimiento de volumen de datos del proyecto EMERLA

Tablas	Nº. Filas	Tablas	Nº. Filas
countries	15	made_observations	15
places	15	corrected_observations	22.595
hour_formats	5	corrected_periodic_observations	1.000
provenances	2	observations	225.950
documents	15	periodic_observations	10.000
observers	15	users	15
observation_types	10	degrees	6
observation_subtypes	60	user_states	2
units	12	user_types	3
correction_types	10	affiliations	8

Tabla 2.99: Resumen del número de filas por tabla de la base de datos EMERLA

Con la información de la Tabla 2.99 y el modelo físico presentado en la sección 2.16, se ha procedido a aplicar las fórmulas de las secciones 2.17.2 y 2.17.3, para obtener el tamaño aproximado que ocupará la base de datos en el servidor anfitrión. Por motivos de espacio, y dado que por cada tabla de la base de datos se deben aplicar varias fórmulas, a las Tablas 2.101, 2.102, 2.103 y 2.104 se aplicará la nomenclatura de la Tabla 2.100. Los resultados serán medidos en bytes (B) o adimensionales (A) respectivamente.

En el anexo B, se encuentra un ejemplo del cálculo realizado.

a	<i>Row</i>	af	<i>Num_Variable_Key_Cols</i>
b	<i>Num_Cols</i>	ag	<i>Max_Var_Key_Size</i>
c	<i>Fixed_Data_Size</i>	ah	<i>Index_Null_Bitmap</i>
d	<i>Num_Variable_Cols</i>	ai	<i>Variable_Key_Size</i>
e	<i>Max_Var_Size</i>	aj	<i>Index_Row_Size</i>
f	<i>Null_Bitmap</i>	ak	<i>Index_Rows_Per_Page</i>
g	<i>Variable_Data_Size</i>	al	<i>Non-leaf_Levels</i>
h	<i>Row_Size</i>	am	<i>Num_Index_Pages</i>
i	<i>Rows_Per_Page</i>	an	<i>Index_Space_Used</i>
j	<i>Num_Pages</i>	ao	<i>Non_Clustered_Size</i>
k	<i>Tamaño del montón</i>	ap	<i>countries</i>
l	<i>Free_Rows_Per_Page</i>	aq	<i>places</i>
m	<i>Num_Leaf_Pages</i>	ar	<i>hour_formats</i>
n	<i>Leaf_space_used</i>	as	<i>provenances</i>
o	<i>Num_Key_Cols</i>	at	<i>documents</i>
p	<i>Fixed_Key_Size</i>	au	<i>observers</i>
q	<i>Num_Variable_Key_Cols</i>	av	<i>observation_types</i>
r	<i>Max_Var_Key_Size</i>	aw	<i>observation_subtypes</i>
s	<i>Index_Null_Bitmap</i>	ax	<i>units</i>
t	<i>Variable_Key_Size</i>	ay	<i>correction_types</i>
u	<i>Index_Row_Size</i>	az	<i>made_observations</i>
v	<i>Index_Rows_Per_Page</i>	ba	<i>corrected_observations</i>
w	<i>Non-leaf_Levels</i>	bb	<i>corrected_periodic_observations</i>
x	<i>Num_Index_Pages</i>	bc	<i>observations</i>
y	<i>Index_Space_Used</i>	bd	<i>periodic_observations</i>
z	<i>Clustered_Size</i>	be	<i>users</i>
aa	<i>Free_Rows_Per_Page</i>	bf	<i>degrees</i>
ab	<i>Num_Leaf_Pages</i>	bg	<i>user_states</i>
ac	<i>Leaf_space_used</i>	bh	<i>user_types</i>
ad	<i>Num_Key_Cols</i>	bi	<i>affiliations</i>
ae	<i>Fixed_Key_Size</i>		

Tabla 2.100: Resumen de nomenclatura

La Tabla 2.101 muestra el resultado de los cálculos para estimar el tamaño del montón asociado a cada Tabla de la base de datos EMERLA.

	<i>b(A)</i>	<i>c(B)</i>	<i>d(A)</i>	<i>e(B)</i>	<i>f(A)</i>	<i>g(B)</i>	<i>h(B)</i>	<i>i(A)</i>	<i>j(A)</i>	<i>k(B)</i>
ap	3	4	2	1.800	3	1.806	1.817	5	3	24.576
aq	9	28	4	17.800	4	17.810	17.846	1	15	122.880
ar	3	4	2	1.800	3	1.806	1.817	5	1	8.192
as	5	4	4	17.800	4	17.810	17.822	1	2	16.384
at	4	8	2	1.800	3	1.806	1.821	5	3	24.576
au	2	4	1	900	3	904	915	9	1	8.192
av	5	4	4	17.800	4	17.810	17.822	1	10	81.920
aw	6	8	4	17.800	4	17.810	17.826	1	60	491.520
ax	5	4	4	17.800	4	17.810	17.822	1	12	98.304
ay	6	4	5	25.800	4	25.812	25.824	1	10	81.920
az	1	4	0	0	3	2	13	540	0	0
ba	6	20	1	8	4	12	40	195	115	942.080
bb	6	20	1	8	4	12	40	195	5	40.960
bc	20	77	1	8	5	12	98	81	2.789	22.847.488
bd	24	94	1	8	6	12	116	69	144	1.179.648
be	12	36	4	900	4	910	954	9	1	8.192
bf	3	8	2	1.800	3	1.806	1.821	5	1	8.192
bg	2	4	1	900	3	904	915	9	1	8.192
bh	2	4	1	900	3	904	915	9	1	8.192
bi	3	4	2	900	3	906	917	9	1	8.192

Tabla 2.101: Resumen de cálculos para estimar el tamaño del montón asociado a cada Tabla de la base de datos EMERLA

La Tabla 2.102 muestra el resumen de cálculos para estimar el tamaño del índice clúster asociado a cada Tabla de la base de datos EMERLA.

La Tabla 2.103 muestra el resumen de cálculos para estimar el tamaño del índice no clúster asociado a cada Tabla de la base de datos EMERLA.

<i>l(A)</i>	<i>m(A)</i>	<i>n(A)</i>	<i>o(A)</i>	<i>p(B)</i>	<i>q(A)</i>	<i>r(B)</i>	<i>s(A)</i>	<i>t(B)</i>	<i>u(B)</i>	<i>v(A)</i>	<i>w(A)</i>	<i>x(A)</i>	<i>Y(B)</i>	<i>z(B)</i>	
ap	1	4	32.768	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192	40.960
aq	0	15	122.880	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192	131.072
ar	1	2	16.384	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192	24.576
as	0	2	16.384	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192	24.576
at	1	4	32.768	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192	40.960
au	2	3	24.576	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192	32.768
av	0	10	81.920	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192	90.112
aw	0	60	491.520	1	4	0	0	3	2	16	449	1	1	8.192	499.712
ax	0	12	98.304	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192	106.496
ay	0	10	81.920	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192	90.112
az	108	1	8.192	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192	16.384
ba	39	145	1.187.840	1	4	0	0	3	2	16	449	1	145	56	1.187.896
bb	39	7	57.344	1	4	0	0	3	2	16	449	0	7	1.170	58.514
bc	16	3.477	28.483.584	1	4	0	0	3	2	16	449	1	8	1.058	28.484.642
bd	14	182	1.490.944	1	4	0	0	3	2	16	449	1	1	8.192	1.499.136
be	2	3	24.576	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192	32.768
bf	1	2	16.384	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192	24.576

Tabla 2.102: Resumen de cálculos para estimar el tamaño del índice clúster asociado a cada Tabla de la base de datos EMERLA

<i>l(A)</i>	<i>m(A)</i>	<i>n(A)</i>	<i>o(A)</i>	<i>p(B)</i>	<i>q(A)</i>	<i>r(B)</i>	<i>s(A)</i>	<i>t(B)</i>	<i>u(B)</i>	<i>v(A)</i>	<i>w(A)</i>	<i>x(A)</i>	<i>y(A)</i>	<i>z(B)</i>
bg	2	1	8.192	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192
bh	2	1	8.192	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192
bi	2	2	16.384	1	4	0	0	3	2	16	449	0	1	8.192

Tabla 2.102 (Cont.): Resumen de cálculos para estimar el tamaño del índice clúster asociado a cada Tabla de la base de datos

EMERLA

<i>aa(A)</i>	<i>ab(A)</i>	<i>ac(B)</i>	<i>ad(A)</i>	<i>ae(B)</i>	<i>af(A)</i>	<i>ag(B)</i>	<i>ah(A)</i>	<i>ai(B)</i>	<i>aj(B)</i>	<i>ak(A)</i>	<i>al(A)</i>	<i>am(A)</i>	<i>an(B)</i>	<i>ao(B)</i>
ap	1	4	32.768	2	0	2	1.800	3	1.806	1.816	4	1	1	8.192
aq	0	15	122.880	2	0	2	1.800	3	1.806	1.816	4	1	1	8.192
ar	1	1	16.384	2	0	2	1.800	3	1.806	1.816	4	1	1	8.192
as	0	2	16.384	2	0	2	1.800	3	1.806	1.816	4	1	1	8.192
at	1	4	32.768	0	0	0	0	3	2	12	578	1	1	8.192
au	2	2	24.576	0	0	0	0	3	2	12	578	1	1	8.192
av	0	10	81.920	2	0	2	1.800	3	1.806	1.816	4	1	1	8.192
aw	0	60	491.520	0	0	0	0	3	2	12	578	1	1	8.192
ax	0	12	98.304	2	0	2	1.800	3	1.806	1.816	4	1	1	8.192
ay	0	10	81.920	2	0	2	1.800	3	1.806	1.816	4	1	1	8.192

Tabla 2.103: Resumen de cálculos para estimar el tamaño del índice no clúster asociado a cada Tabla de la base de datos

EMERLA

	<i>aa(A)</i>	<i>ab(A)</i>	<i>ac(B)</i>	<i>ad(A)</i>	<i>ae(B)</i>	<i>af(A)</i>	<i>ag(B)</i>	<i>ah(A)</i>	<i>ai(B)</i>	<i>aj(B)</i>	<i>ak(A)</i>	<i>al(A)</i>	<i>am(A)</i>	<i>an(B)</i>	<i>ao(B)</i>
az	108	1	8.192	0	0	0	0	3	2	12	578	1	1	1	8.192
ba	39	145	1.187.840	4	16	4	0	3	10	36	213	1	145	1.186.527	2.374.367
bb	39	6	57.344	4	16	4	0	3	10	36	213	1	6	52.513	109.857
bc	16	3.476	28.483.584	8	32	8	0	3	18	60	130	2	27	219.051	28.702.635
bd	14	182	1.490.944	9	36	9	0	3	20	66	119	1	1	8.192	1.499.136
be	2	2	24.576	1	12	1	900	3	904	926	8	1	1	8.192	32.768
bf	1	2	16.384	2	0	2	1.800	3	1.806	1.816	4	1	1	8.192	24.576
bg	2	1	8.192	1	0	1	1.800	3	1.804	1.814	4	1	1	8.192	16.384
bh	2	1	8.192	1	0	1	1.800	3	1.804	1.814	4	1	1	8.192	16.384
bi	2	1	16.384	1	0	1	900	3	904	914	8	1	1	8.192	24.576

Tabla 2.103 (Cont.): Resumen de cálculos para estimar el tamaño del índice no clúster asociado a cada Tabla de la base de datos EMERLA

Tamaño en 10 años = Tamaño Actual (1 + % crecimiento)^{Número de años}

Tamaño en 10 años = 0,08 GB (1 + 0,3333)¹⁰

Tamaño en 10 años = 1,42 GB

Figura 2.6: Dimensionamiento de la base de datos EMERLA

La Tabla 2.104 muestra el tamaño total de cada tabla.

Total	Total (bytes)
countries	106.496
places	385.024
hour_formats	57.344
provenances	65.536
documents	106.496
observers	73.728
observation_types	262.144
observation_subtypes	1.490.944
units	311.296
correction_types	262.144
made_observations	32.768
corrected_observations	4.504.344
corrected_periodic_observations	209.331
observations	80.034.765
periodic_observations	4.177.920
users	73.728
degrees	57.344
user_states	40.960
user_types	40.960
affiliations	57.344
	92.350.616

Tabla 2.104: Tamaño total de cada tabla de la base de datos EMERLA

Por lo tanto, la base de datos EMERLA, en su totalidad ocupa un espacio estimado de 0,08 GB. Para dimensionar el tamaño futuro de la base de datos, se ha tomado en consideración: el tamaño calculado anteriormente, la línea de tendencia de observaciones por año de la Figura 2.5, la misma que muestra un crecimiento del 33,33% cada año, y por último, se estima el dimensionamiento para 10 años, como se muestra en la Figura 2.6.

CAPÍTULO 3

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB

El presente capítulo abarca los criterios de diseño con los cuales ha sido desarrollada la aplicación web que trabajará sobre la base de datos descrita en el capítulo 2.

Para llevar a cabo el diseño e implementación, se ha optado por una metodología ágil, debido a que es un proyecto pequeño cuyos requerimientos pueden cambiar sobre la marcha según las necesidades de los miembros del Proyecto EMERLA.

Con estas consideraciones se ha optado por la metodología *Kanban*, que es muy flexible en cuanto a la toma de requerimientos y el proceso de diseño e implementación, en esta metodología, el añadir nuevos requerimientos y funcionalidades sobre la marcha es sencillo y además se optimiza el tiempo y flujo de trabajo en comparación con otras metodologías ágiles como XP¹² y Scrum¹³ [27].

3.1 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

3.1.1 DEFINICIÓN DE ACTORES

El sistema constará de cuatro actores:

Administrador: Goza de todos los privilegios, capaz de administrar capaz de administrar las observaciones meteorológicas, así como los parámetros asociados a estas (países, lugares, formatos de hora, procedencia, etc.), además tendrá la potestad de convertir a usuarios normales en managers y viceversa, asociar o

¹² **Extreme Programming (XP):** Metodología ágil de desarrollo de software basada en la simplicidad, la adaptabilidad, la retroalimentación y el respeto.

¹³ **Scrum:** Metodología ágil de diseño de software basada en el desarrollo incremental, el uso de fases en cascada y la retroalimentación para mejorar los procesos.

desasociar usuarios, bloquear o desbloquear cuentas, además recibirá notificaciones cuando nuevas observaciones sean ingresadas.

Manager: Goza de todos los privilegios, capaz de administrar las observaciones meteorológicas, así como los parámetros asociados a estas (países, lugares, formatos de hora, procedencia, etc.), además tendrá la potestad de convertir a otros usuarios en managers, asociar o desasociar usuarios, bloquear o desbloquear cuentas, además recibirá notificaciones cuando nuevas observaciones sean ingresadas. A diferencia de un Administrador, el Manager no puede convertir a otro miembro en usuario normal.

Normal: Usuario cuyo único privilegio es el poder enviar *emails* con información de observaciones meteorológicas para contribuir al proyecto EMERLA, además recibirá notificaciones cuando nuevas observaciones sean ingresadas.

Anónimo: Usuario visitante de la página web sin ningún tipo de privilegios, únicamente puede navegar por el sitio y descargar la información disponible para el público en general.

3.1.2 HISTORIAS DE USUARIO

Debido a que no existe un estándar para la realización de las historias de usuario, se ha optado por el formato mostrado en la Figura 3.1. Las historias de usuario del proyecto se encuentran en el Anexo E.

- **Código:** Código único para identificar de manera inequívoca la historia de usuario, el mismo que constará del siguiente formato HUxy, donde x e y representan un número.
- **Nombre:** Nombre de la historia de Usuario.
- **Disposición:** Indica el momento en que se obtuvo el requerimiento, pudiendo tomar dos valores:
 - Inicial, cuando el requerimiento es obtenido al inicio del proyecto.

- Adicional, cuando el requerimiento fue obtenido después del inicio del proyecto, es decir, fue añadido por el cliente sobre la marcha.
- **Fecha:** Fecha de realización de la historia de usuario.
- **Estimación de Tiempo:** Tiempo estimado en horas que requerirá la implementación del requerimiento.
- **Prioridad:** Grado de importancia del requerimiento a nivel del proyecto.
- **Descripción:** Resumen del requerimiento.

Código:	HU05	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de observaciones.	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción:			
Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre observaciones.			

a)

Código:	HU19	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Envío de notificaciones.	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Adicional	Prioridad	Normal
Descripción:			
Se deben enviar mensajes de éxito y de error respectivamente mediante correo electrónico.			

b)

Figura 3.1: a) Historia de usuario para la administración de observaciones b) Historia de usuario para el envío de notificaciones de éxito y de error

En base a la elaboración de las historias de usuario, se ha podido llegar al siguiente resumen de requerimientos, los mismos que han sido clasificados en funcionales (qué se hace) y no funcionales (cómo se hace) [28],

Debido a que se adicionaron nuevos requerimientos sobre la marcha, se los ha reclasificado como Iniciales y Adicionales.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

INICIALES

1. Conectarse a una base de datos.
2. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre países.
3. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre lugares asociados a un país.
4. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre unidades de medida.
5. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre observaciones, considerando las validaciones respectivas de cada caso.
6. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre formatos de hora.
7. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre tipos de observación.
8. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre subtipos de observación.
9. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre observadores.
10. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre los documentos bibliográficos.
11. Un usuario con privilegios puede asociar, desasociar, desbloquear o dar privilegios a un usuario.
12. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre los títulos académicos de los usuarios.
13. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre las afiliaciones de los usuarios

14. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre la procedencia de las observaciones.
15. Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre los tipos de correcciones aplicados a las observaciones (proceso para transformar las observaciones a unidades SI).
16. Mostrar gráficas de las observaciones originales y las observaciones corregidas.
17. Permitir la selección de un determinado lugar mediante un mapa interactivo.
18. Las observaciones deben ser ingresadas mediante un archivo Excel en un formato determinado.
19. Mostrar la información relacionada con cada usuario (nombre y logo de la afiliación, nombre de usuario, correo electrónico, título académico, imagen de perfil).
20. Al menos una manera de autenticación.
21. Mostrar la información sobre el Proyecto EMERLA.
22. Mostrar información de contacto.
23. Mostrar una lista de los usuarios colaboradores del Proyecto EMERLA.
24. Permitir la descarga de un archivo con la información de las observaciones originales y el correspondiente instructivo para la correcta interpretación del archivo.

ADICIONALES

1. Se deben enviar mensajes de éxito y de error respectivamente mediante correo electrónico.
2. Permitir calificar a un usuario y mostrar el promedio de las calificaciones recibidas.
3. Limitar a tres intentos fallidos el proceso de autenticación.
4. Permitir la descarga de los archivos correspondientes a los instructivos para llenar los archivos Excel, archivo Excel con formato de observaciones anuales, mensuales y diarias, archivo Excel con formato para observaciones periódicas.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

INICIALES

1. Uso del lenguaje de programación C#
2. Uso de bootstrap
3. Uso de ASP.NET
4. Uso de MVC
5. Uso de SQL Server 2008
6. La autenticación debe realizarse mediante *email* y contraseña
7. La contraseña debe almacenarse cifrada en SHA1
8. El mapa interactivo debe hacer uso del servicio web de Google Maps

ADICIONALES

1. Los mensajes de error deben presentarse en color rojo
2. Los mensajes de éxito deben presentarse en color verde
3. Los archivos con la información disponible para descarga deben generarse en el formato que permita su generación en menor tiempo y se requiera el menor espacio de almacenamiento

Nótese que inicialmente se tenía 24 requerimientos funcionales y 8 no funcionales,.

Posteriormente, es decir, sobre la marcha se han adicionado 4 requerimientos funcionales y 3 no funcionales.

Por lo que en total se tiene 28 requerimientos funcionales y 11 no funcionales.

3.1.3 DEFINICIÓN DE MÓDULOS

En base a los requerimientos definidos en la sección 3.1.2, se han definido los siguientes módulos:

- **Módulo de autenticación:** Permite conceder a un usuario acceso al sistema y los privilegios dependiendo de su rol, la autenticación es realizada en función de correo electrónico y contraseña.
- **Módulo de Administración:** Dispondrá de funciones para nuevo ingreso, edición y borrado (CRUD)¹⁴ de un objeto. Este módulo a su vez está compuesto por submódulos de administración de países, administración de lugares, administración de procedencias, administración de formatos de hora, administración de unidades, administración de observaciones, administración de tipos de observación, administración de subtipos de observación, administración de observadores, administración de documentos, administración de usuarios, administración de títulos académicos, administración de afiliaciones y administración de tipos de corrección de las observaciones.
- **Módulo de calificación de usuario:** Permite calificar las contribuciones realizadas por un usuario.
- **Módulo informativo:** Permite presentar a un usuario la información sobre el proyecto EMERLA.
- **Módulo de mapa interactivo:** Permite la interacción del usuario con un mapa, en el cual se podrá escoger el lugar del que se desea obtener las observaciones meteorológicas, para ello se hará uso del servicio web de Google Maps.
- **Módulo de retroalimentación:** Permite informar a los usuarios sobre errores en el procesamiento de datos, este proceso se realizará vía *email*, haciendo uso de la dirección de correo proporcionada por el usuario en el momento de registrarse.
- **Módulo de librerías externas:** Permite que la aplicación web interactúe con otras librerías que serán necesarias el momento de la implementación de la aplicación.
- **Módulo de gráficas de observaciones originales y corregidas:** Permite presentar gráficas sobre observaciones originales y corregidas de un

¹⁴**CRUD (Create, Read, Update, Delete):** Realización de funciones de creación, lectura, actualización y borrado en una base de datos.

determinado lugar, mismo que será seleccionado por el usuario mediante el módulo de mapa interactivo.

3.1.4 ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN

En base a la clasificación de requerimientos (apartado 3.1.2) y la definición de módulos (apartado 3.1.3), se ha construido la arquitectura presentada en la Figura 3.2, en la que se muestra la solución propuesta. Sobre el módulo de librerías externas, se construirá el módulo de administración, y sobre este los demás módulos requeridos. Estos módulos serán implementados en orden, desde abajo (módulo de librerías externas) hasta arriba (módulo de mapa interactivo, módulo retroalimentación y módulo informativo).

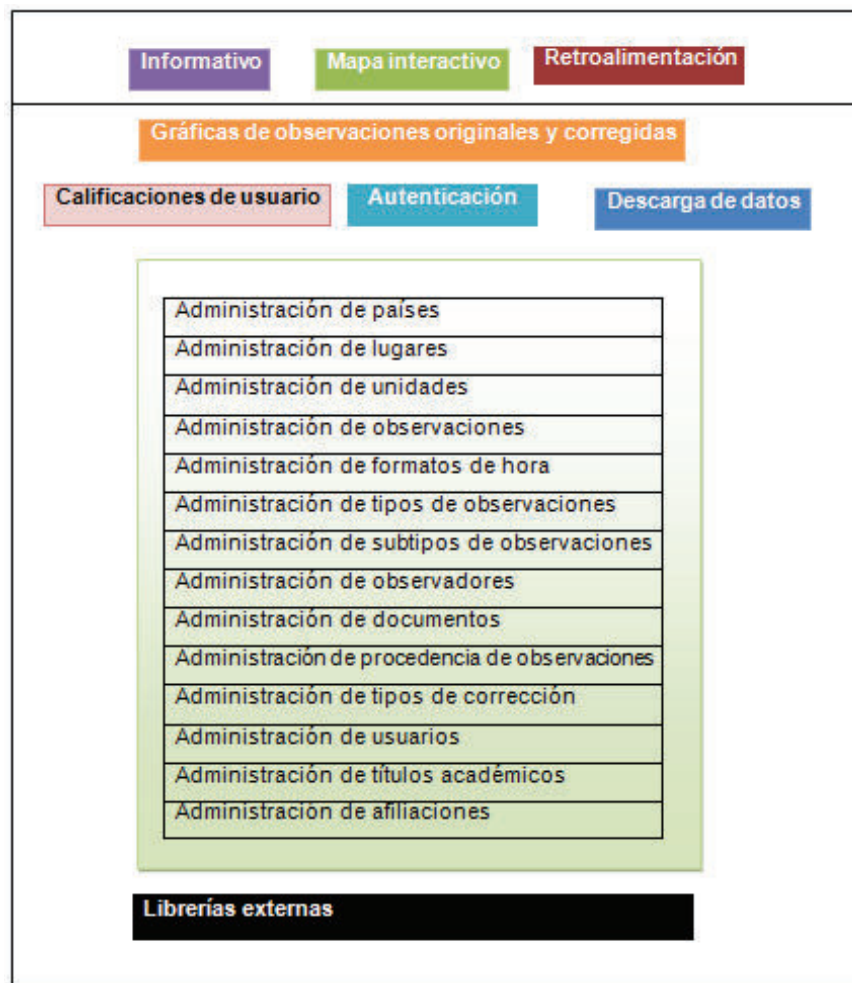


Figura 3.2: Arquitectura de la solución

3.2 DISEÑO

3.2.1 DIAGRAMA DE CLASES Y BASE DE DATOS

El diagrama de base de datos, y toda la información detallada acerca de la misma se encuentra disponible en el Capítulo 2.

En cuanto a los diagramas de clases de la aplicación web, se han dividido a los mismos en dos, el primer diagrama (Figura 3.4) muestra las relaciones entre las clases que conforman los Modelos de la aplicación, el segundo diagrama (Figura 3.5) muestra las relaciones entre las clases que conforman los Controladores de la aplicación web.

Por cuestiones de espacio, se presenta un diagrama que contiene únicamente los nombres de las clases, omitiendo los atributos y métodos (operaciones) asociados a las mismas.

Posteriormente, se muestran dichos atributos y métodos, exceptuando los constructores de cada una de las clases, los mismos que se han implementado tanto en su forma por defecto como con parámetros, principalmente se ha considerado el identificador de cada clase, además de los diferentes atributos de cada clase respectivamente.

El diagrama de modelos, consta de 24 clases, la mayoría de conceptos asociados a las clases, han sido descritos en el Capítulo 2, por lo que a continuación se describen las clases restantes:

CustomImage: Representa una imagen personalizada, mediante esta clase se puede crear las gráficas de las observaciones y modificar las imágenes de perfil de usuario y de las distintas afiliaciones.

DocumentToMail: Representa un documento que será enviado por *email*, mediante esta clase se podrán enviar documentos, vía *email*, a los responsables

del Proyecto EMERLA (usuarios administradores) que hayan sido subidos por otros miembros del proyecto (usuarios normales) para su revisión y posterior ingreso en la base de datos.

Mail: Representa un *email*, mediante esta clase se podrá enviar notificaciones de éxito y de error a los miembros del Proyecto EMERLA vía *email*.

SiteSession: Representa de una sesión del sitio, mediante esta clase se podrá cambiar el idioma de una sesión de usuario, lo que permitirá que la aplicación sea multilinguaje.

GenericFile: Representa un archivo genérico, mediante esta clase se puede leer y escribir archivos Excel, y de texto.

GestorDatos: Permite la interacción de la aplicación con la base de datos.

La Figura 3.3 muestra un ejemplo de lectura del diagrama de clases, en ella se puede apreciar la clase `User`, que se relaciona con la clase `CustomImage`, como se puede apreciar, según la cardinalidad, un objeto de la clase `User`, puede tener únicamente un objeto de la clase `CustomImage` asociado mediante el atributo `UserImage`.



Figura 3.3: Ejemplo de lectura del diagrama de clases de la aplicación web

La Figura 3.4 muestra el diagrama de clases de la aplicación web, con las consideraciones explicadas anteriormente.

Cada clase presenta un número en la esquina superior izquierda, el cual es utilizado como identificador para la posterior descripción de la clase.

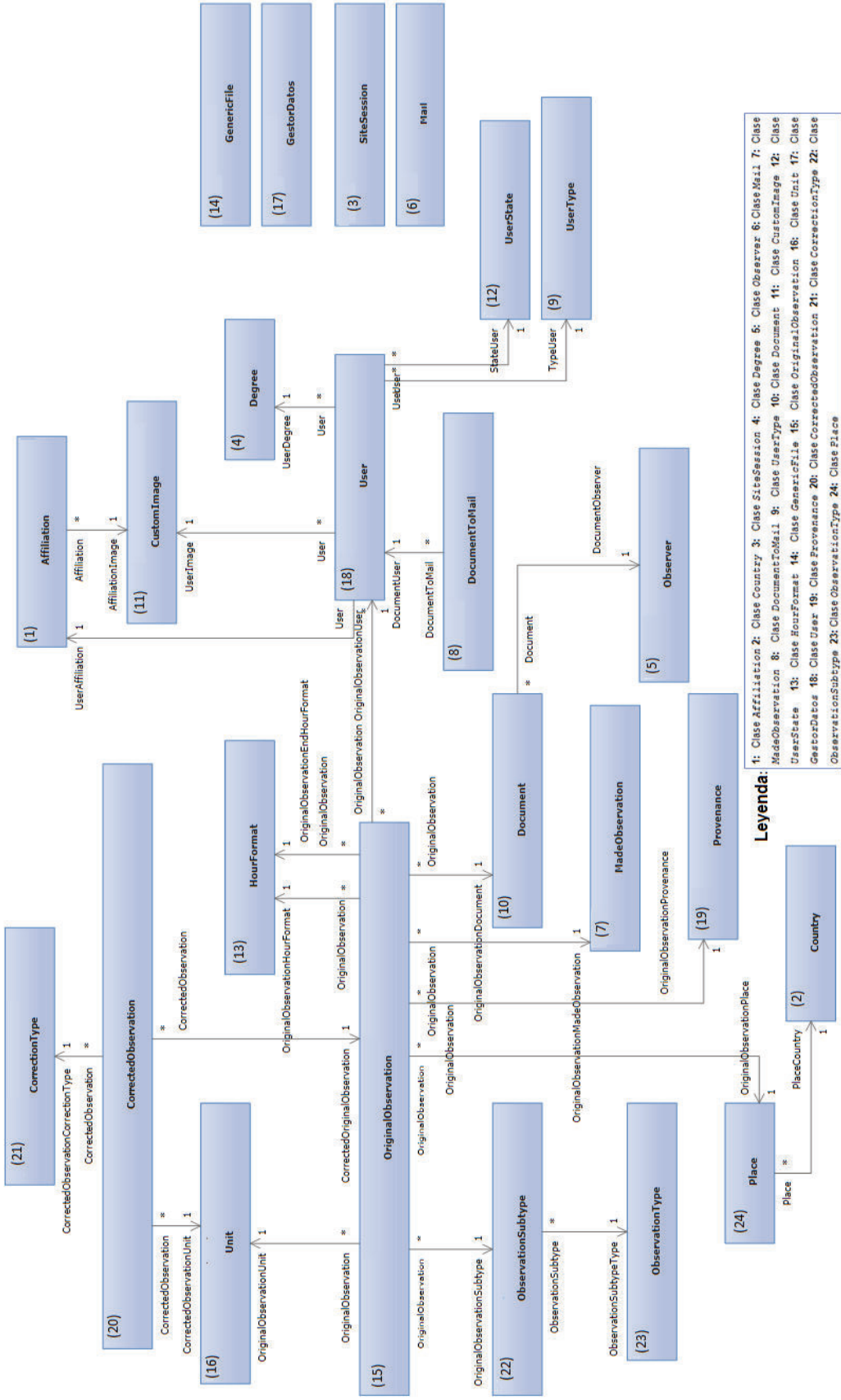


Figura 3.4: Diagrama de clases de la aplicación web

La Figura 3.4(1) muestra los atributos y métodos de la clase *Affiliation*.

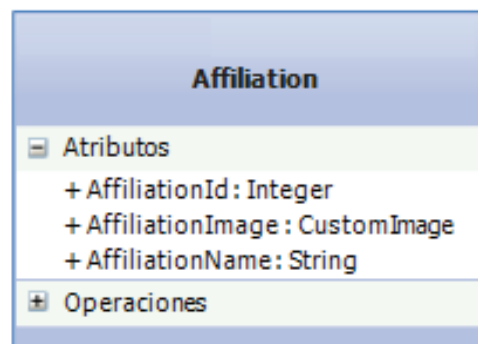


Figura 3.4(1): Atributos y métodos de la clase *Affiliation*

La Figura 3.4(2) muestra los atributos y métodos de la clase *Country*.

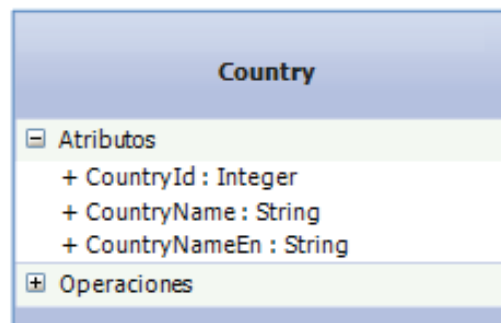


Figura 3.4(2): Atributos y métodos de la clase *Country*

La Figura 3.4(3) muestra los atributos y métodos de la clase *SiteSession*.

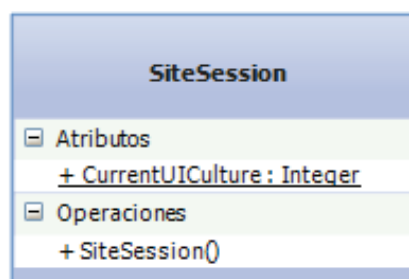


Figura 3.4(3): Atributos y métodos de la clase *SiteSession*

La Figura 3.4(4) muestra los atributos y métodos de la clase *Degree*.

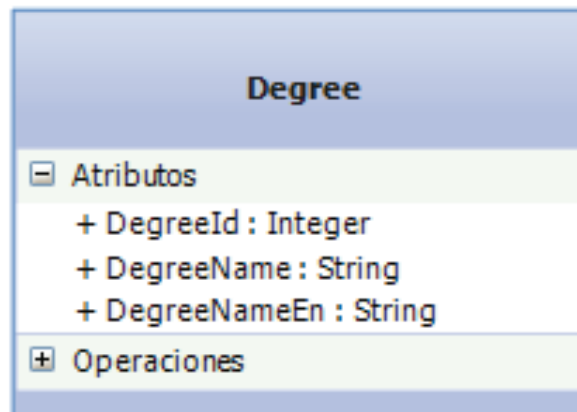


Figura 3.4(4): Atributos y métodos de la clase *Degree*

La Figura 3.4(5) muestra los atributos y métodos de la clase *Observer*.

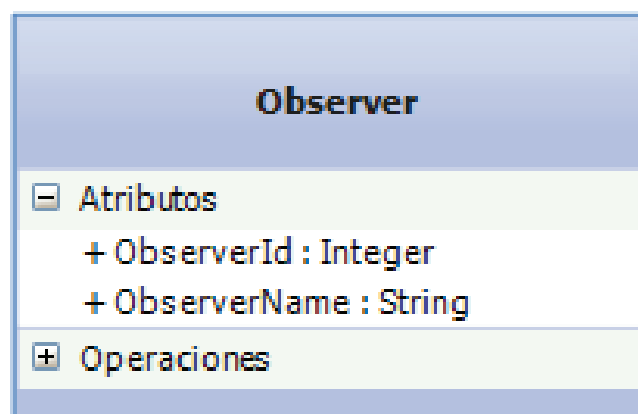


Figura 3.4(5): Atributos y métodos de la clase *Observer*

La Figura 3.4 (6) muestra los atributos y métodos de la clase *Mail*.



Figura 3.4(6): Atributos y métodos de la clase *Mail*

La Figura 3.4 (7) muestra los atributos y métodos de la clase *MadeObservation*.

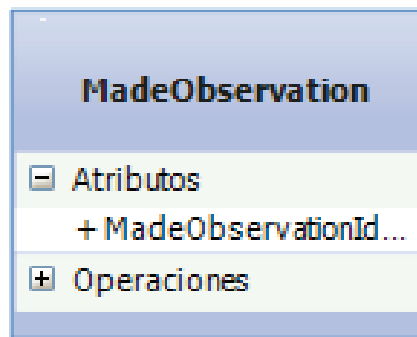


Figura 3.4(7): Atributos y métodos de la clase *MadeObservation*

La Figura 3.4(8) muestra los atributos y métodos de la clase *DocumentToMail*.

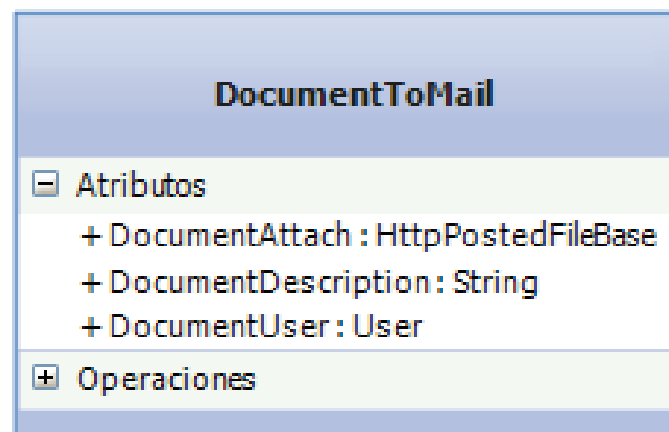


Figura 3.4(8): Atributos y métodos de la clase *DocumentToMail*

La Figura 3.4(9) muestra los atributos y métodos de la clase *UserType*.

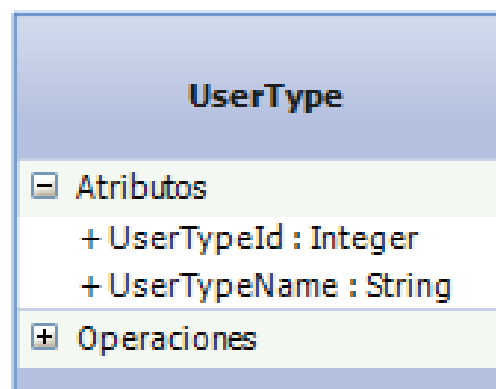


Figura 3.4(9): Atributos y métodos de la clase *UserType*

La Figura 3.4(10)muestra los atributos y métodos de la clase *Document*.

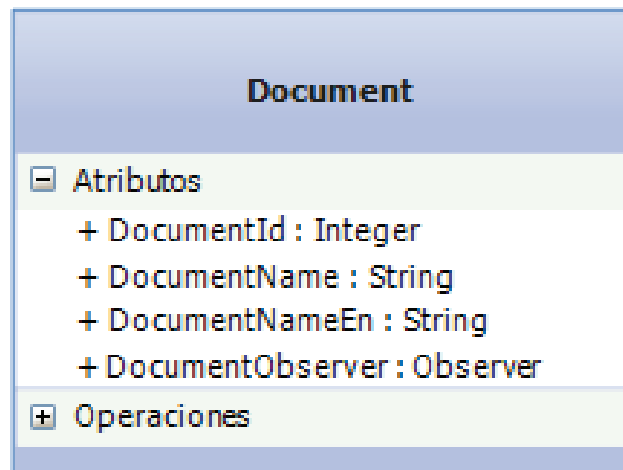


Figura 3.4(10): Atributos y métodos de la clase *Document*

La Figura 3.4(11)muestra los atributos y métodos de la clase *CustomImage*.

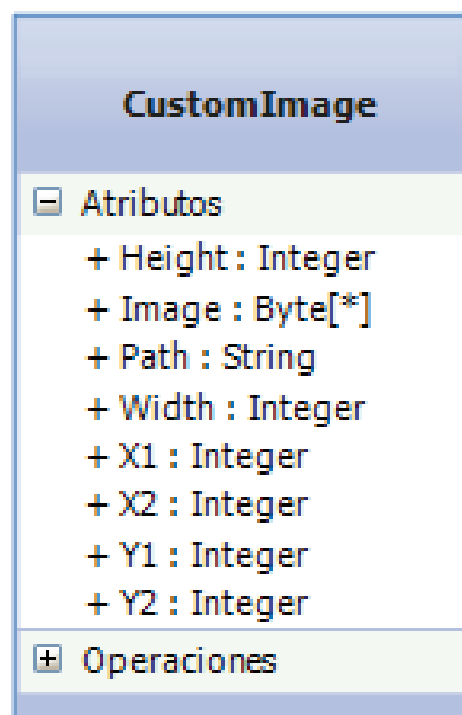


Figura 3.4(11): Atributos y métodos de la clase *CustomImage*

La Figura 3.4(12)muestra los atributos y métodos de la clase *UserState*.



Figura 3.4(12): Atributos y métodos de la clase *UserState*

La Figura 3.4 (13)muestra los atributos y métodos de la clase *HourFormat*.

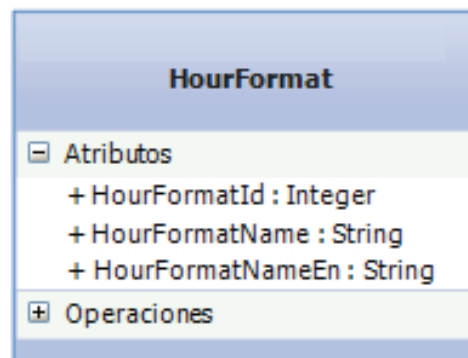


Figura 3.4(13): Atributos y métodos de la clase *HourFormat*

La Figura 3.4(14)muestra los atributos y métodos de la clase *GenericFile*.

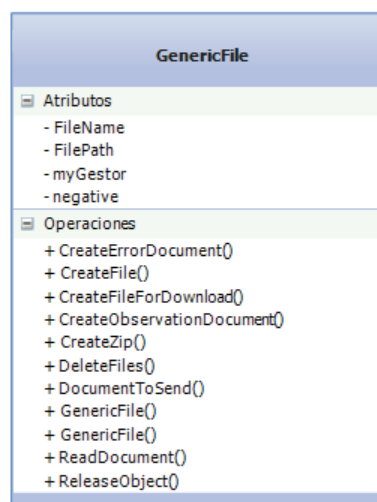


Figura 3.4(14): Atributos y métodos de la clase *GenericFile*

La Figura 3.4(15)muestra los atributos y métodos de la clase *OriginalObservation*.

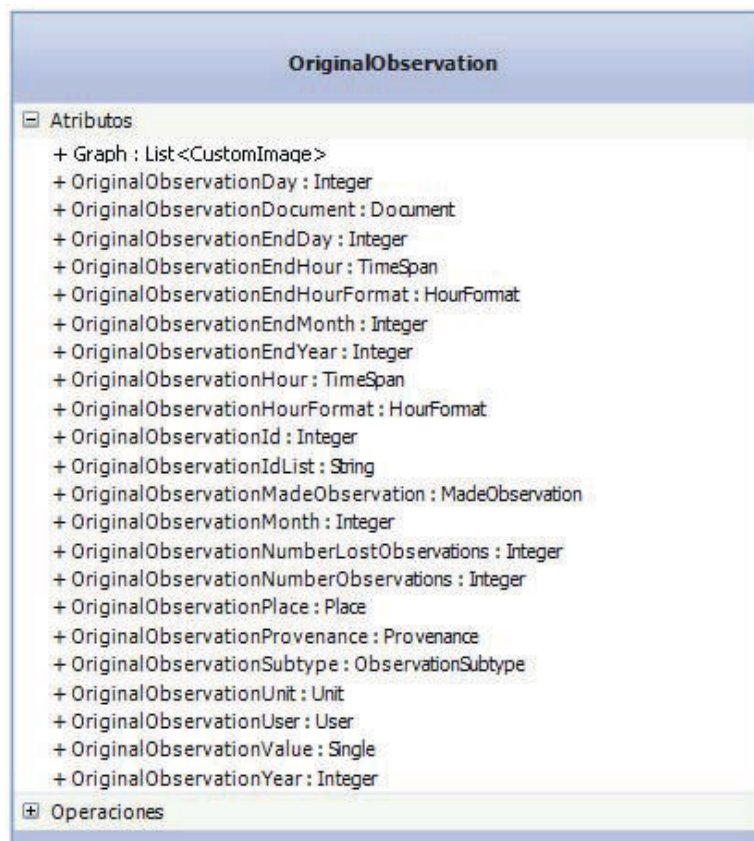


Figura 3.4(15): Atributos y métodos de la clase *OriginalObservation*

La Figura 3.4(16)muestra los atributos y métodos de la clase *Unit*.

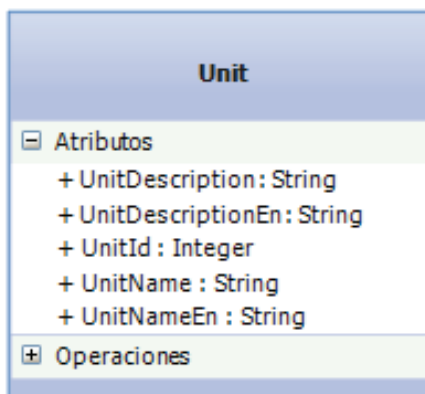


Figura 3.4(16): Atributos y métodos de la clase *Unit*

La Figura 3.4(17) muestra los atributos y métodos de la clase *GestorDatos*.



Figura 3.4(17): Atributos y métodos de la clase *GestorDatos*

```

+ MemberListAdministrator(culture : Integer) : List<User>
+ MemberListManager(culture : Integer) : List<User>
+ NewAffiliation(myAffiliation : Affiliation) : Integer
+ NewCorrectedObservation(myObservation : CorrectedObservation) : Integer
+ NewCorrectedPeriodicObservation(myObservation : CorrectedObservation) : Integer
+ NewCorrectionType(myCorrectionType : CorrectionType) : Integer
+ NewCountry(myCountry : Country) : Integer
+ NewDocument(myDocument : Document) : Integer
+ NewDegree(myDegree : Degree) : Integer
+ NewHourFormat(myHourFormat : HourFormat) : Integer
+ NewMadeObservation() : Integer
+ NewObservationSubtype(myObservationSubtype : ObservationSubtype) : Integer
+ NewObservationType(myObservationType : ObservationType) : Integer
+ NewObserver(myObserver : Observer) : Integer
+ NewOriginalObservation(myOriginalObservation : OriginalObservation) : Integer
+ NewOriginalPeriodicObservation(myOriginalPeriodicObservation : OriginalObservation) : Integer
+ NewPlace(myPlace : Place) : Integer
+ NewProvenance(myProvenance : Provenance) : Integer
+ NewUnit(myUnit : Unit) : Integer
+ NewUser(myUser : User) : Integer
+ ObservationListAllForEdit(culture : Integer, initialRow : Integer) : List<OriginalObservation>
+ ObservationListById(myOriginalObservation : OriginalObservation, culture : Integer) : OriginalObservation
+ ObservationListByUnit(myUnit : Unit) : List<OriginalObservation>
+ ObservationListForEdit(myOriginalObservation : OriginalObservation, culture : Integer) : List<OriginalObservation>
+ ObservationSubtypeList(observationTypeId : Integer, culture : Integer) : List<SelectListItem>
+ ObservationSubtypeListByPlace(myObservation : OriginalObservation, culture : Integer, option : Integer) : List<SelectListItem>
+ ObservationSubtypeListForEdit() : List<ObservationSubtype>
+ ObservationTypeList(culture : Integer) : List<SelectListItem>
+ ObservationTypeListForEdit() : List<ObservationType>
+ ObserverList() : List<SelectListItem>
+ ObserverListForEdit() : List<Observer>
+ PageNumber(isPeriodic : Integer, isCorrected : Integer) : String
+ PeriodicObservationListAllForEdit(culture : Integer, initialRow : Integer) : List<OriginalObservation>
+ PeriodicObservationListById(culture : Integer, myOriginalObservation : OriginalObservation) : OriginalObservation
+ PeriodicObservationListByUnit(myUnit : Unit) : List<OriginalObservation>
+ PeriodicObservationListForEdit(myOriginalPeriodicObservation : OriginalObservation, culture : Integer) : List<OriginalObservation>
+ PeriodicTypeListForPlace(myPlace : Place) : List<Int32>
+ PlaceCountryList() : List<Place>
+ PlaceList(countryId : Integer, culture : Integer) : List<SelectListItem>
+ PlaceListForEdit() : List<Place>
+ ProvenanceList(culture : Integer) : List<SelectListItem>
+ ProvenanceList() : List<Provenance>
+ ProvenanceListForEdit() : List<Provenance>
+ ResetAttempts(myUser : User) : Integer
+ SelectedObservation(myOriginalObservation : OriginalObservation) : OriginalObservation
+ SelectedPeriodicObservation(myOriginalPeriodicObservation : OriginalObservation) : OriginalObservation
+ SetGrade(myUser : User) : Integer
+ SubtypeTypeList() : List<ObservationSubtype>
+ TypeListForPlace(myPlace : Place) : List<Int32>
+ TypeSubtypeList(culture : Integer) : List<SelectListItem>
+ UnitList(culture : Integer) : List<SelectListItem>
+ UnitList() : List<Unit>
+ UnitListForEdit() : List<Unit>
+ UpdateAffiliation(myAffiliation : Affiliation) : Integer
+ UpdateCorrectedObservation(myObservation : CorrectedObservation) : Integer
+ UpdateCorrectedPeriodicObservation(myObservation : CorrectedObservation) : Integer
+ UpdateCorrectionType(myCorrectionType : CorrectionType) : Integer
+ UpdateCountry(myCountry : Country) : Integer
+ UpdateDegree(myDegree : Degree) : Integer
+ UpdateDocument(myDocument : Document) : Integer
+ UpdateHourFormat(myHourFormat : HourFormat) : Integer
+ UpdateObservationSubtype(myObservationSubtype : ObservationSubtype) : Integer
+ UpdateObservationType(myObservationType : ObservationType) : Integer
+ UpdateObserver(myObserver : Observer) : Integer
+ UpdateOriginalObservation(myOriginalObservation : OriginalObservation) : Integer
+ UpdateOriginalPeriodicObservation(myOriginalPeriodicObservation : OriginalObservation) : Integer
+ UpdatePlace(myPlace : Place) : Integer
+ UpdateProvenance(myProvenance : Provenance) : Integer
+ UpdateUnit(myUnit : Unit) : Integer
+ UpdateUser(myUser : User) : Integer
+ UserAuthentication(myUser : User) : Integer
+ UserInformation(userId : Integer) : User
+ UserList() : List<SelectListItem>
+ UserNumberAttempts(myUser : User) : Integer
+ UserState(myUser : User) : Integer
+ ValidateDate(myOriginalPeriodicObservation : OriginalObservation) : Integer

```

Figura 3.4(17 Cont.): Atributos y métodos de la clase *GestorDatos*

La Figura 3.4(18)muestra los atributos y métodos de la clase *User*.

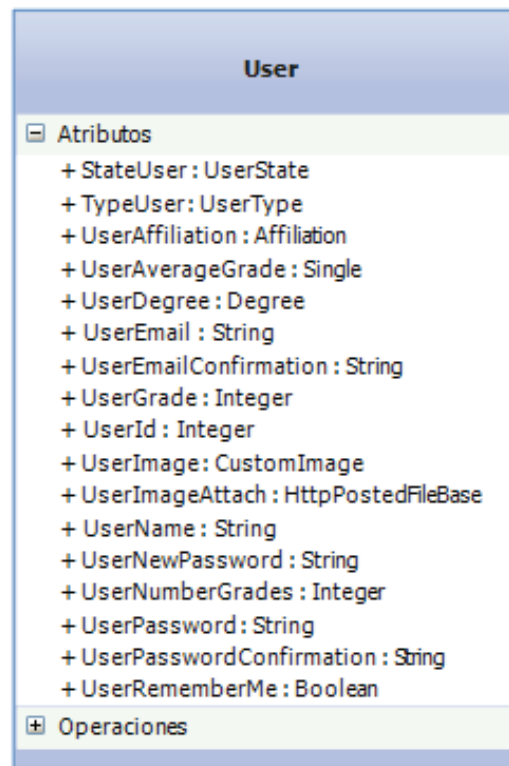


Figura3.3(18): Atributos y métodos de la clase *User*

La Figura 3.4 (19)muestra los atributos y métodos de la clase *Provenance*.

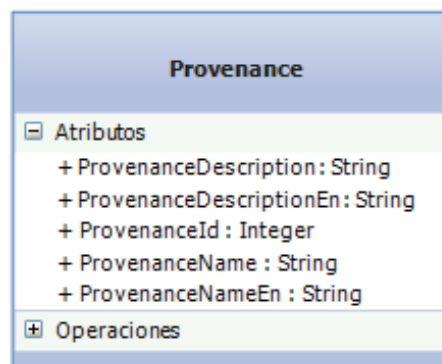


Figura 3.4(19): Atributos y métodos de la clase *Provenance*

La Figura 3.4(20)muestra los atributos y métodos de la clase *CorrectedObservation*.

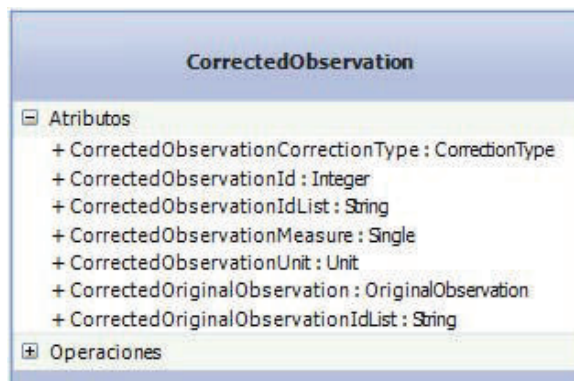


Figura 3.4(20): Atributos y métodos de la clase *CorrectedObservation*

La Figura 3.4(21)muestra los atributos y métodos de la clase *CorrectionType*.

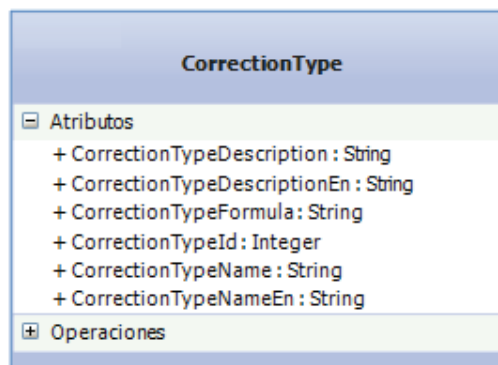


Figura 3.4(21): Atributos y métodos de la clase *CorrectionType*

La Figura 3.4(22)muestra los atributos y métodos de la clase *ObservationSubtype*.

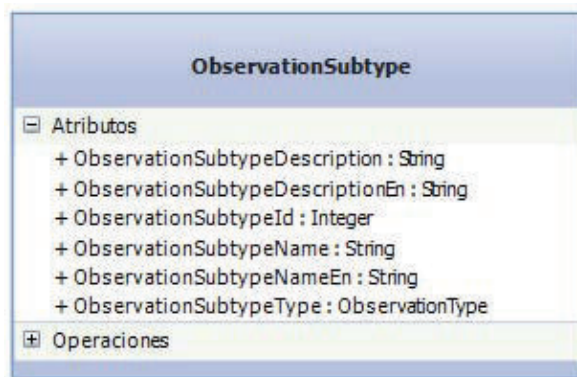


Figura 3.4(22): Atributos y métodos de la clase *ObservationSubtype*

La Figura 3.4(23)muestra los atributos y métodos de la clase *ObservationType*

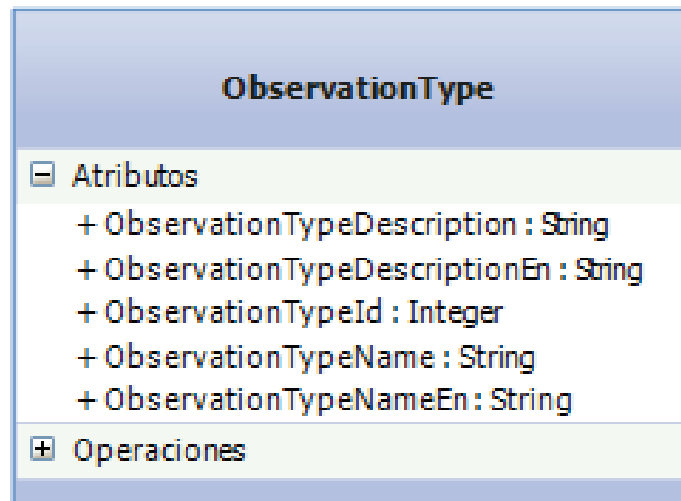


Figura 3.4(23): Atributos y métodos de la clase *ObservationType*

La Figura 3.4 (24)muestra los atributos y métodos de la clase *Place*.



Figura 3.4(24): Atributos y métodos de la clase *Place*

La Figura 3.5 muestra el diagrama de clases para los controladores de la aplicación web.



Figura 3.5: Diagrama UML para los controladores de la aplicación web

3.2.2 DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

En este apartado se presenta el diagrama de actividades asociado a los principales procesos de la aplicación web.

La Figura 3.6 muestra el proceso en que se genera la administración de los diferentes objetos (países, lugares, procedencias, etc.).

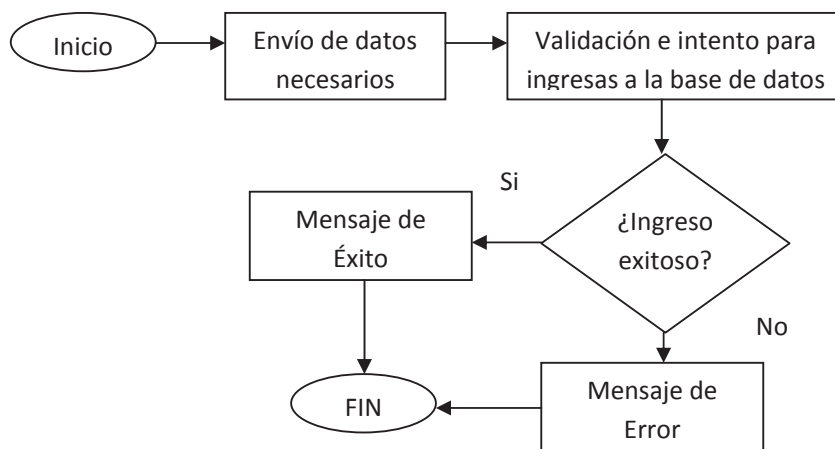


Figura 3.6: Diagrama de actividades administración de objetos

La Figura 3.7 muestra el diagrama de actividades para generar los archivos Excel con las observaciones extraídas de la base de datos que pueden ser descargados desde la página web.

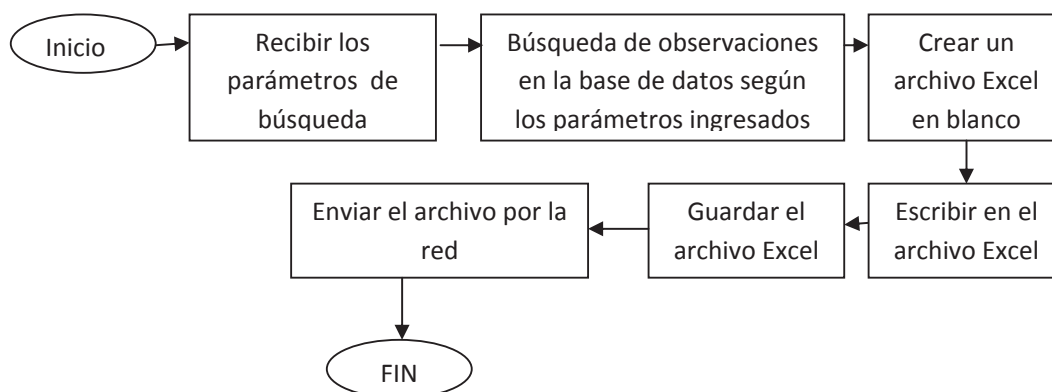


Figura 3.7: Diagrama de actividades para la descarga de archivos Excel con la información de la base de datos

La Figura 3.8 muestra el diagrama de actividades para corregir las observaciones ingresadas mediante archivos Excel.

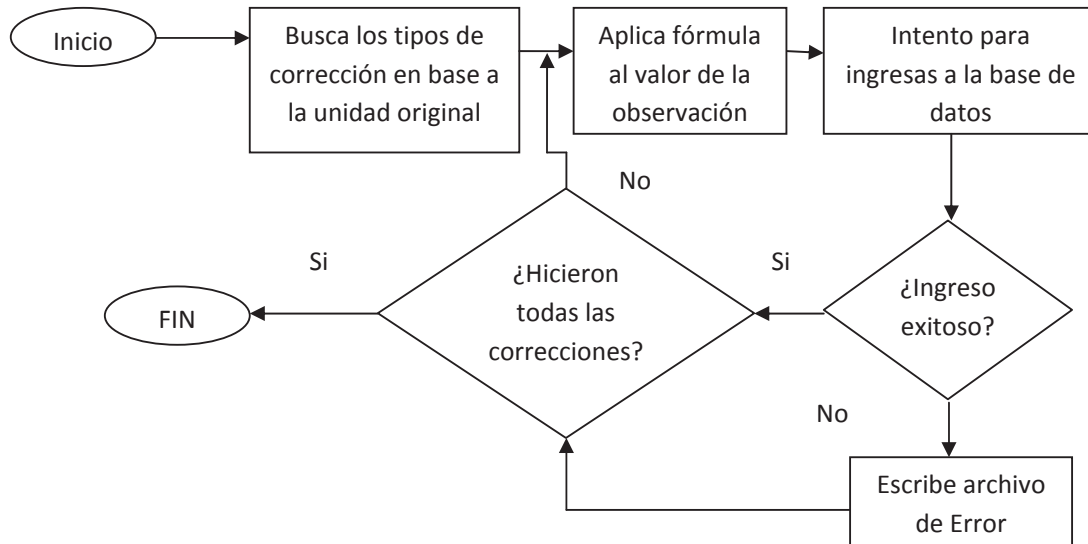


Figura 3.8: Diagrama de actividades para la corrección de observaciones

La Figura 3.9 muestra el diagrama de actividades para el proceso de autenticación de los usuarios.

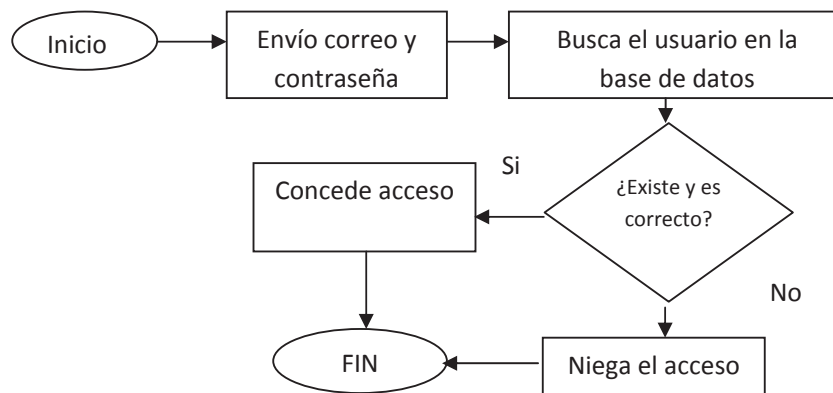


Figura 3.9: Diagrama de actividades para el proceso de autenticación de los usuarios

La Figura 3.10 muestra el diagrama de actividades para leer los archivos Excel mediante los cuales serán ingresadas las nuevas observaciones a la base de datos.

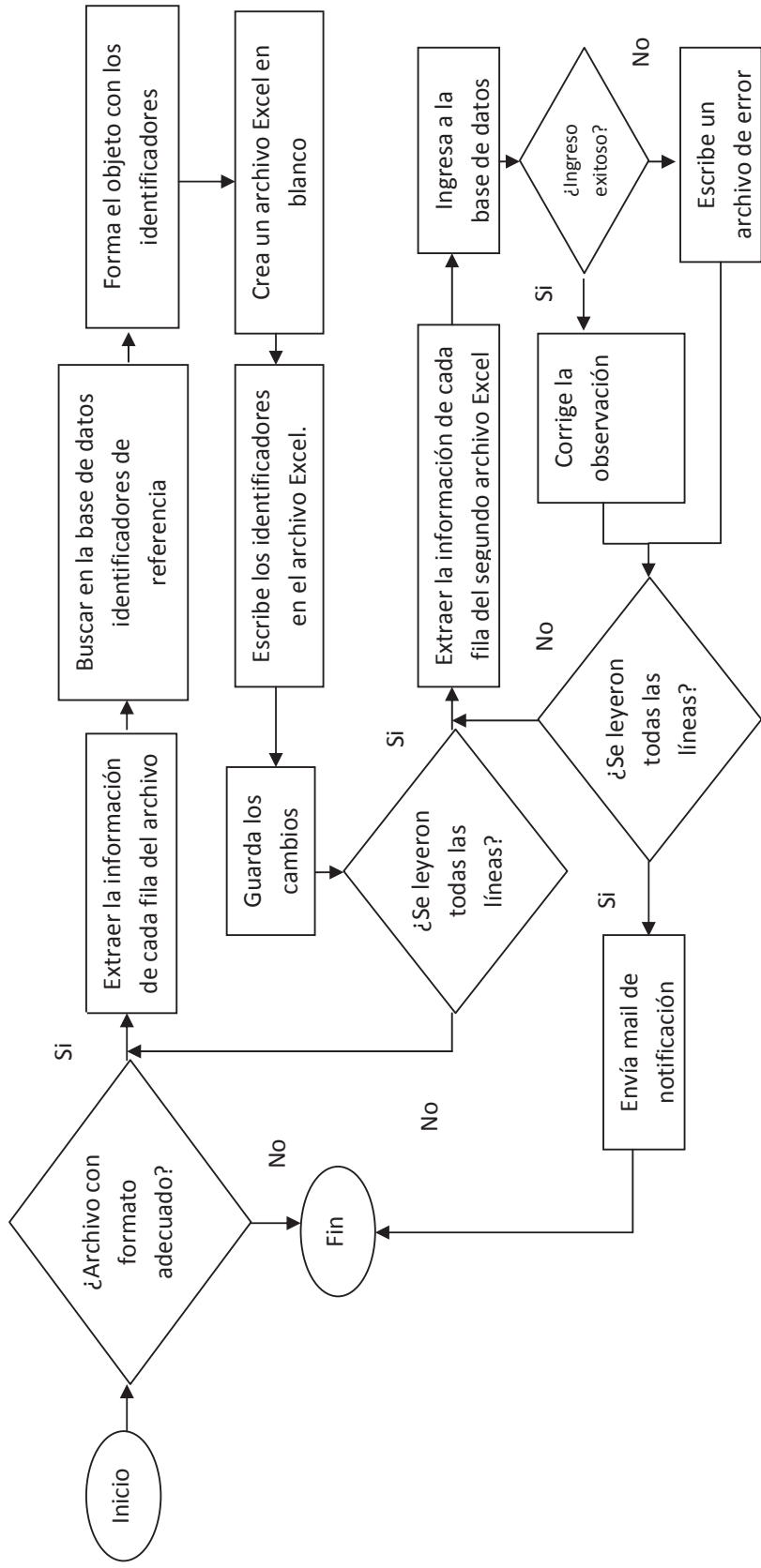


Figura 3.10: Diagrama de actividades para la lectura de archivos Excel para el ingreso de nuevas observaciones

3.2.3 VISTAS

Para el nivel visual de la aplicación, se hace uso de una página máster, en la que se encontrará una imagen relacionada con el Proyecto EMERLA. la barra de navegación y una barra de login como se muestra en la Figura 3.11. El espacio reservado para los formularios hijos, se irán llenando dependiendiendo de la solicitud que genere el usuario.

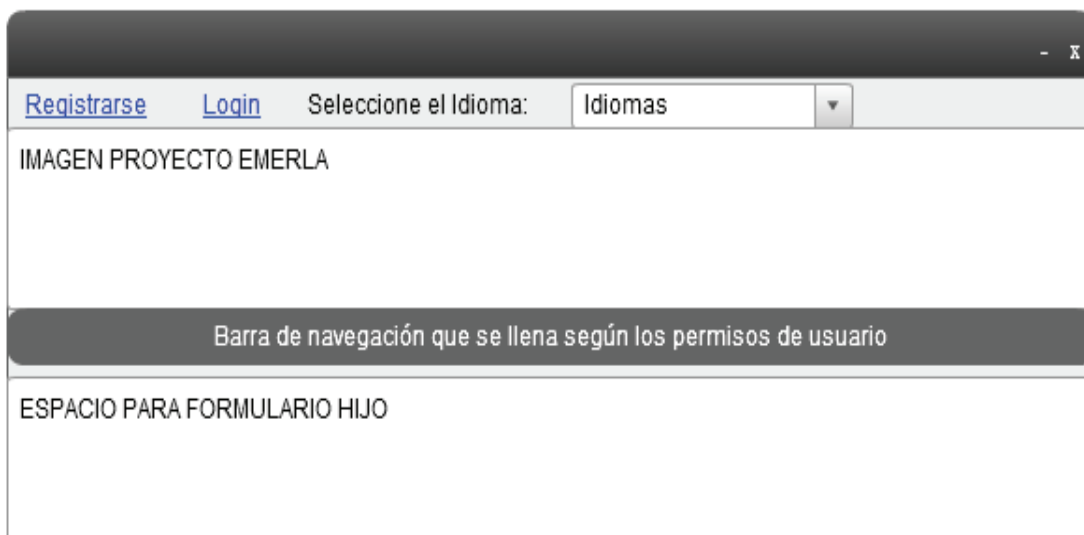


Figura 3.11: Vista de página máster

La Figura 3.12 muestra la vista para el formulario hijo Home, que contendrá la información general respecto al proyecto EMERLA.

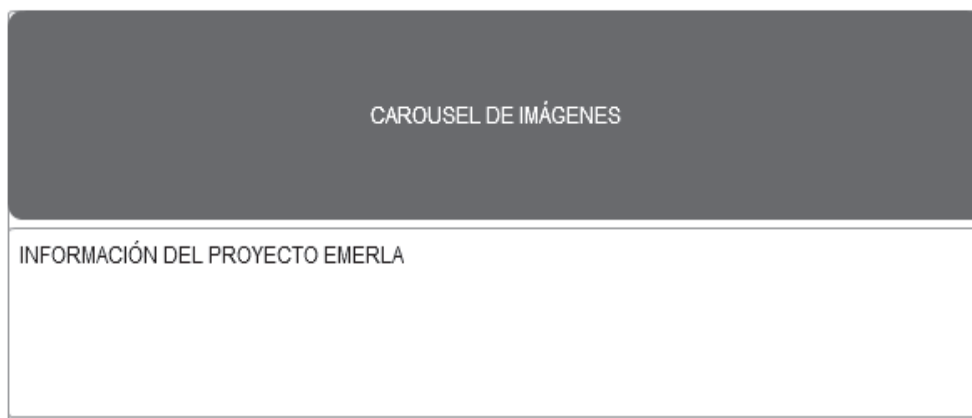


Figura 3.12: Vista de formulario hijo Home

La Figura 3.13 muestra la vista para el formulario hijo Miembros, que contiene la información sobre los miembros asociados al proyecto EMERLA.

MIEMBROS ASOCIADOS A EMERLA
Seleccione el nombre correspondiente para acceder a la información de nuestros colaboradores

Imagen de Usuario	Título Académico. Nombres y Apellidos
Imagen de Usuario	Título Académico. Nombres y Apellidos

a)

Título Académico. Nombres y Apellidos

Imagen Usuario	Afiliación Imagen Afiliación
Email xxx@yyy.com	

b)

Figura 3.13: Vista de formulario hijo Miembros: a) Vista para seleccionar un usuario miembro de EMERLA b) Vista con la información del usuario seleccionado

La Figura 3.14 muestra la vista para el formulario hijo Asociarse, que permitirá a una persona asociarse al proyecto EMERLA.

The figure displays two versions of the registration form titled "REGISTRARSE EN EMERLA".

a) Vista con permisos de usuario anónimo: This version includes a box for "Imagen" and a text area stating "Envíanos el logo de tu afiliación, así podremos registrarla en nuestra base de datos." The form fields are: "Ingrese sus datos", "Título Académico:" (text input), "Nombres y Apellidos:" (text input), "Email:" (text input), "Confirmar Email:" (text input), and "Afilación:" (text input). A note at the bottom says "Puedes adjuntar una imagen de tu afiliación:" with an "Examinar" button. At the bottom are "Registrarse" and "Cancelar" buttons.

b) Vista con permisos de usuario Administrador o Manager: This version includes a box for "Imagen" and a text area asking "¿Tu título académico no se encuentra en nuestra base de datos?" with a link "Título Académico". Another text area asks "¿Tu afiliación se encuentra en nuestra base de datos?" with a link "Nueva Afiliación". The form fields are: "Ingrese sus datos", "Título Académico:" (dropdown menu showing "Items"), "Afilación:" (dropdown menu showing "Items"), "Nombres y Apellidos:" (text input), "Contraseña:" (text input), "Confirmar Contraseña:" (text input), "Email:" (text input), and "Confirmar Email:" (text input). At the bottom are "Registrarse" and "Cancelar" buttons.

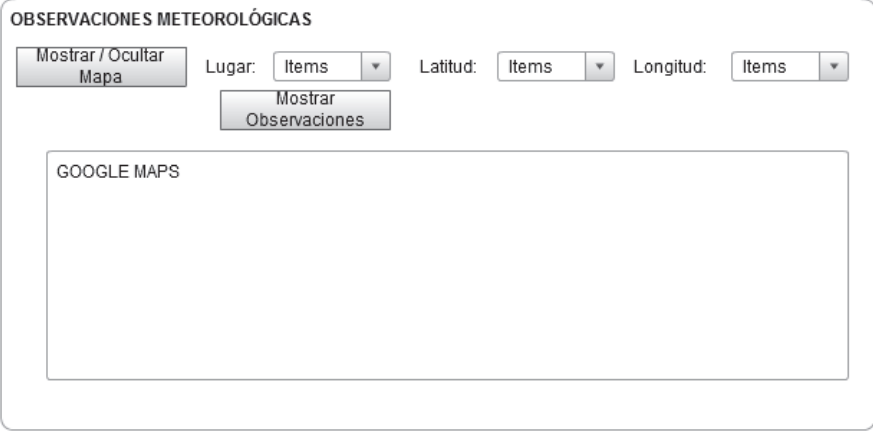
Figura 3.14: Vista de formulario hijo Asociarse a) Vista con permisos de usuario anónimo b) Vista con permisos de usuario Administrador o Manager

La Figura 3.15 muestra la vista para el formulario hijo Consulta, que permitirá al usuario acceder a la información previamente procesada, la misma que será presentada mediante un mapa interactivo en el cual se puede escoger el lugar y presentará las mediciones meteorológicas asociadas a esta, para ello se hará uso del servicio web de Google Maps.

Se podrá acceder a la información del lugar escogido de dos formas, la primera, mediante un clic en el botón "Ver Medidas" y la segunda, con doble clic en el marcador correspondiente ubicado en el mapa interactivo.

Al dar clic en el marcador se mostrará el nombre del lugar seleccionado, y con doble clic se accederá a la información del lugar.

Asimismo presentará gráficas de dichas mediciones tanto originales como corregidas.



OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS

Mostrar / Ocultar Mapa Lugar: Items Latitud: Items Longitud: Items

Mostrar Observaciones

GOOGLE MAPS

a)



OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS DE NOMBRE DEL LUGAR

Utilice las barras de desplazamiento para visualizar la información del lugar. Los archivos excel con la información de las observaciones, se encuentra disponible [aquí](#).

Acerca de las observaciones: Nombre del Lugar

Descripción del lugar

Para visualizar las gráficas, ingrese los parámetros correspondientes en el formulario. Esta acción puede tomar varios minutos dependiendo del número de observaciones del que dispongamos en nuestra base de datos.

Para visualizar las gráficas, ingrese los parámetros correspondientes en el formulario.

Rango de Tiempo

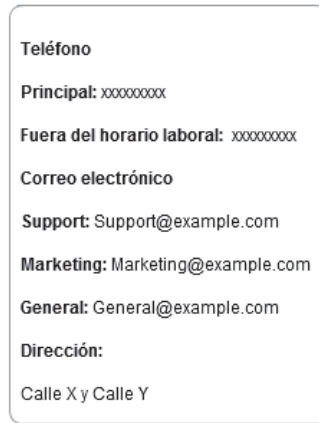
Subtipo de Observación

Buscar Cancelar

b)

Figura 3.15: Vista de formulario hijo Consulta a) Selección del lugar mediante Google Maps b) Presentación de la información del lugar seleccionado

La Figura 3.16 muestra la vista para el formulario hijo Contacto, que contiene la información necesaria para que el usuario contacte a los responsables del proyecto EMERLA.



Formulario hijo Contacto:

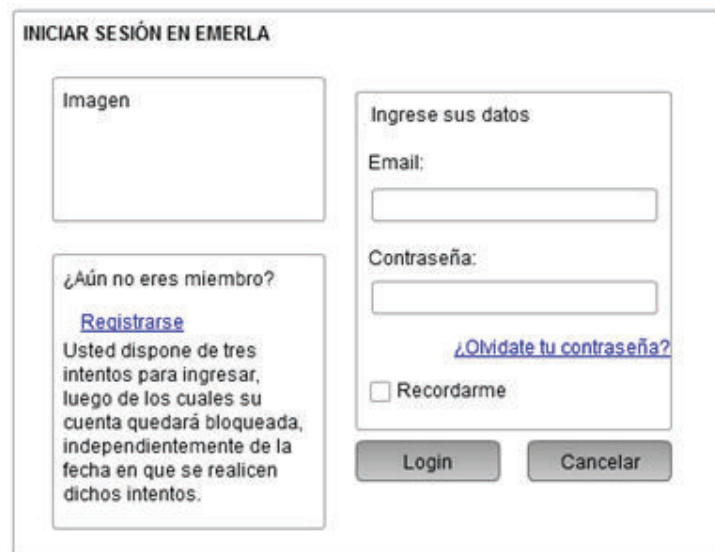
Teléfono
Principal: xxxxxxxxxx
Fuera del horario laboral: xxxxxxxxxx

Correo electrónico
Support: Support@example.com
Marketing: Marketing@example.com
General: General@example.com

Dirección:
Calle X y Calle Y

Figura 3.16: Vista de formulario hijo Contacto

La Figura 3.17 muestra la vista para el formulario hijo Login, que permite a los miembros del proyecto EMERLA acceder a funciones de administración pasando por el respectivo control de acceso



INICIAR SESIÓN EN EMERLA

Imagen

¿Aún no eres miembro?
[Regístrate](#)
Usted dispone de tres intentos para ingresar, luego de los cuales su cuenta quedará bloqueada, independientemente de la fecha en que se realicen dichos intentos.

Ingrese sus datos

Email:

Contraseña:

[¿Olvidate tu contraseña?](#)

Recordarme

Login Cancelar

Figura 3.17: Vista de formulario hijo Login

La Figura 3.18 muestra la vista para el formulario hijo para la administración de perfil de usuario.

Figura 3.18: Vista de formulario Administración de perfil de usuario

La Figura 3.19 muestra la vista para el formulario hijo para la administración de observaciones.

3.2.4 TABLERO KANBAN

La metodología Kanban, es una metodología ágil para el desarrollo de software, que permite gestionar el flujo de trabajo, para ello, se muestra el proceso de trabajo a través de un tablero Kanban, el mismo que debe situarse en un lugar visible por todo el equipo, asimismo el tablero permite limitar el flujo de trabajo, el mismo, lo que facilita la detección y eliminación de cuellos de botella, debido a que se delegan responsabilidades a cada uno de los miembros del equipo, permitiendo optimizar el flujo de trabajo [27]. La Figura 3.20 muestra el tablero Kanban implementado para el desarrollo de la aplicación. Debido a que el equipo de trabajo para el desarrollo consta de una persona, el tablero restringirá el flujo de trabajo a un proceso a la vez. El flujo de trabajo se realizará en función de los módulos analizados en la sección 3.1.4. La Figura 3.21 muestra el flujo de trabajo que manejará el tablero, como se puede ver en la figura, cada una de las actividades inicia en la sección "To

Do", continua a la sección "*In Progress*", donde las actividades son realizadas una a una, debido a que el proyecto, cuenta únicamente con un desarrollador, y terminan en la sección "*Done*" donde se ubican una vez que han pasado por las pruebas de aceptación requeridas.

Estimado usuario, el proceso para agregar nuevas observaciones a la base de datos, puede tomar varios minutos o varias horas dependiendo del tamaño del archivo que desea subir, por lo que no es necesario que permanezca en la página durante el proceso, puede navegar por otras vistas de la página o si lo desea cerrar su sesión, le enviaremos un email cuando el proceso haya finalizado.

Usuario Contribuyente

Documento

a)

BUSCAR OBSERVACIONES

Buscar	Tabla de resultados
<p>Ubicación Geográfica</p> <p>Pais: <input type="text"/></p> <p>Lugar: <input type="text"/></p> <p>Observador</p> <p>Observador: <input type="text"/></p> <p>Documento: <input type="text"/></p> <p>Características</p> <p>Tipo de Observación: <input type="text"/></p> <p>Subtipo de Observación: <input type="text"/></p> <p>Tiempo</p> <p>Año: <input type="text"/></p> <p>Mes: <input type="text"/></p> <p>Día: <input type="text"/></p> <p>Hora: <input type="text"/></p> <p>Formato de Hora: <input type="text"/></p>	<div style="border: 1px solid gray; height: 150px;"></div>

b)

Usuario Contribuyente	Características	Tiempo
<p>Usuario Contribuyente:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Grupo de Unidad</p> <p>Grupo de Unidad:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Ubicación Geográfica</p> <p>Pais: <input type="text"/></p> <p>Lugar: <input type="text"/></p> <p>Observador:</p> <p>Observador: <input type="text"/></p> <p>Documento:</p> <p><input type="text"/></p>	<p>Tipo de Observación:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Subtipo de Observación:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Número de Observaciones:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Número de Observaciones Perdidas:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Procedencia:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Valor:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Unidad:</p> <p><input type="text"/></p>	<p>Año:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Mes:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Día:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Hora:</p> <p><input type="text"/></p> <p>Formato de Hora:</p> <p><input type="text"/></p>

c)

Figura 3.19: Vista de formulario hijo para administración de observaciones a) Formulario de ingreso de observaciones b) Formulario de selección de las observaciones c) Formulario para edición de observaciones

To do	In Progress 0 / 1	Done
<div data-bbox="402 1602 475 1864">e Librerías externas</div> <div data-bbox="402 1329 508 1591">e Administración de Títulos Académicos</div> <div data-bbox="402 1056 475 1318">e Administración de Afiliaciones</div> <div data-bbox="402 783 475 1045">e Administración de Usuarios</div> <div data-bbox="605 1602 678 1864">e Administración de unidades</div> <div data-bbox="605 1329 711 1591">e Administración de observaciones</div> <div data-bbox="605 1056 711 1318">e Administración de países</div> <div data-bbox="605 783 711 1045">e Administración de lugares</div> <div data-bbox="743 1602 849 1864">e Administración subtipo de observaciones</div> <div data-bbox="743 1329 849 1591">e Administración de observadores</div> <div data-bbox="743 1056 849 1318">e Administración de formatos de hora</div> <div data-bbox="743 783 849 1045">e Administración de tipos de observaciones</div> <div data-bbox="881 1602 987 1864">e Administración de precedencias</div> <div data-bbox="881 1329 987 1591">e Calificaciones de Usuario</div> <div data-bbox="881 1056 987 1318">e Autenticación</div> <div data-bbox="881 783 987 1045">e Descarga de datos</div> <div data-bbox="1019 1329 1125 1591">e Gráficas de observaciones originales y corregidas</div> <div data-bbox="1019 1056 1125 1318">e Módulo de información</div> <div data-bbox="1019 783 1125 1045">e Mapa Interactivo</div> <div data-bbox="1084 1056 1157 1318">e Módulo de Retroalimentación</div>		

Figura 3.20: Tablero Kanban implementado para el desarrollo de la aplicación

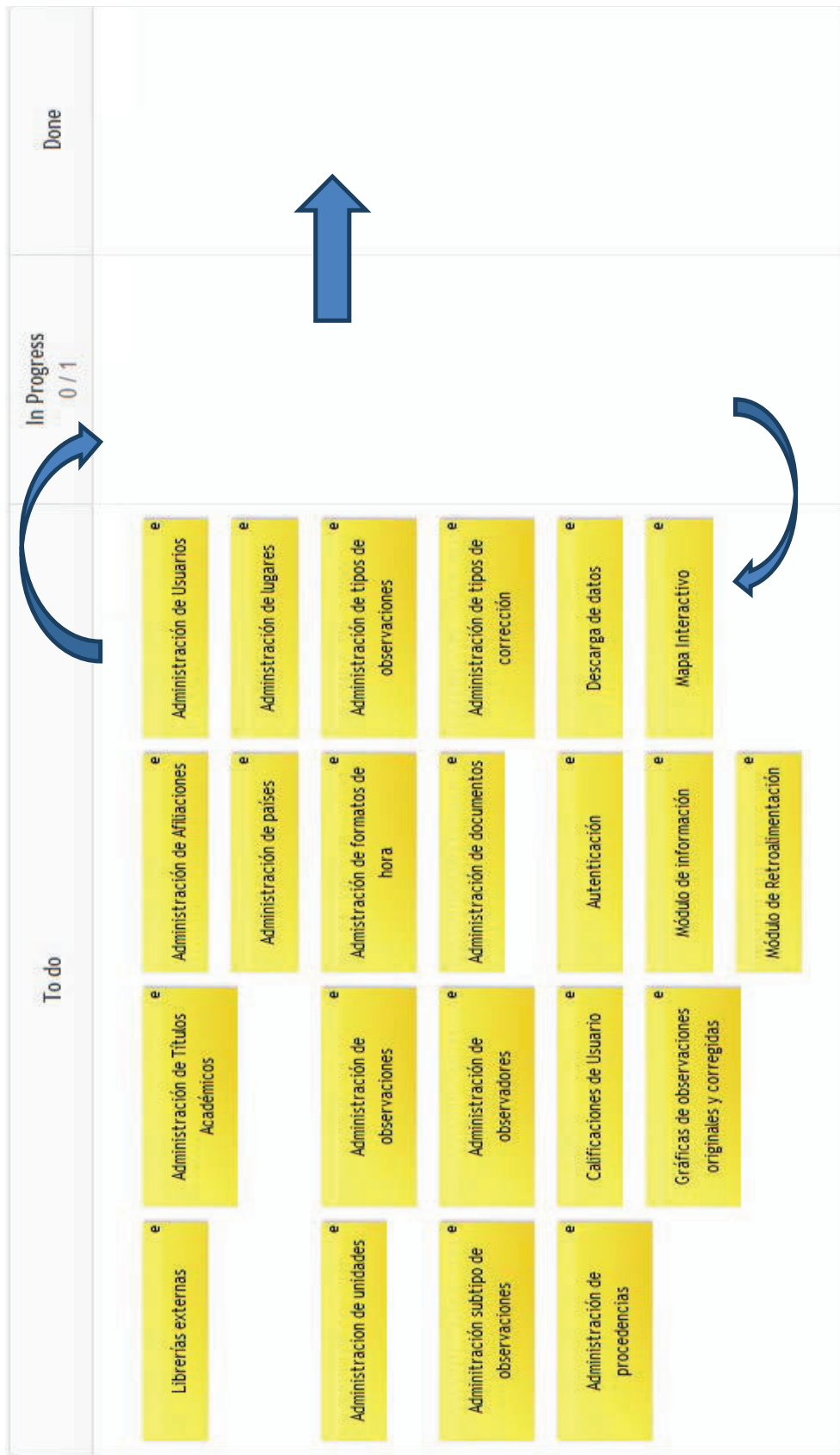


Figura 3.21: Flujo de trabajo del tablero Kanban

3.3 IMPLEMENTACIÓN

Debido a la extensión del código fuente, y a la limitación del espacio, se presenta a continuación un ejemplo del código desarrollado, haciendo uso del patrón MVC, la tecnología Bootstrap y el lenguaje de programación C#.

Para el ejemplo, se ha optado por presentar la implementación del módulo de autenticación debido a que el código fuente es considerablemente pequeño, respecto al código de los demás módulos. El código relacionado a los diferentes formularios se encuentra disponible y debidamente comentado en el anexo F.

A continuación se muestra la implementación del formulario Login a nivel vista.

El Código 3.1 muestra el código HTML para la importación del modelo `User`, que permitirá recibir la información de usuario para realizar la autenticación, y el paquete `Resources`, que permitirá hacer uso de las cadenas de texto que serán usadas para realizar el cambio de idioma.

```
@model EmerlaApplication.Models.User  
@using Resources
```

Código 3.1: Importación de las clases necesarias para la implementación del formulario Login

El Código 3.2 muestra el código HTML necesario para mostrar los mensajes de error que podrían llegarse a producir durante la autenticación, como se puede apreciar en el recuadro naranja, se hace uso de la clase `"alert"` y la clase `"alert-error"`, mismas que son clases de la tecnología Bootstrap, que nos permiten mostrar un mensaje de alerta (clase `"alert"`) en color rojo debido a que ha existido un error (clase `"alert-error"`), este mensaje será mostrado en caso de que se ingrese una contraseña o *email* incorrectos, en caso de que la cuenta de usuario se encuentre bloqueada, o que el usuario ya no esté asociado al Proyecto EMERLA, en caso de éxito, se redireccionará al formulario Home. Como se puede notar en el recuadro verde, para la recepción de las notificaciones de

error, se hace uso de las herramientas ViewBag y TempData, descritas en el Capítulo 1.

```

@{
    ViewBag.Title = Resource.lblLogin;
    ViewBag.Success = TempData["Successful"];
    if (!string.IsNullOrEmpty(ViewBag.Success))
    {
        if (ViewBag.Success != Resource.lblSuccessful)
        {
            <div class="alert alert-error">
                <button type="button" class="close" data-dismiss="alert">&times;</button>
                <strong>@Resource.lblWarning</strong> @ViewBag.Success
            </div>
        }
    }
}

```

Código 3.2: Código para mostrar mensajes de alerta en caso de error

El Código 3.3 muestra, en recuadro naranja, el código HTML para presentar en pantalla la imagen decorativa mostrada en la Figura 3.16, y en recuadro verde el código HTML para re direccionar al usuario al formulario de Registro en caso de que no tenga creada una cuenta de usuario.

```

<div class="span2">
    
    <p>@Resource.lblNotYetMember</p>
    @Html.ActionLink(@Resource.mnuRegister, "RegisterToMail", "Account")
    <br />
    <br />
    <p>@Resource.lblLoginInformation</p>
</div>

```

Código 3.3: Código para presentar en pantalla una imagen decorativa (naranja) y re direccionar al usuario al formulario de Registro en caso de no poseer una cuenta (verde)

El Código 3.4 muestra el código HTML la creación del formulario Login, como se puede apreciar en el recuadro naranja, se hace uso de los `HTMLHelpers`, para evitar ataques de falsificación y realizar un resumen de las validaciones y errores, asimismo se hace uso de los `HTMLHelpers` para generar los controles de

usuario, recuadro verde, donde el usuario podrá ingresar la información necesaria (*email*, contraseña y si desea o no cerrar sesión al cerrar el explorador web). El recuadro azul muestra los botones "Aceptar" y "Cancelar" del formulario, mismos que permitirán enviar información al servidor para realizar la autenticación, y limpiar el formulario, respectivamente.

```

<div class="row-fluid">
  @using (Html.BeginForm(null, null, FormMethod.Post, new { @id = "frmLogin" }))
  {
    @Html.AntiForgeryToken()
    @Html.ValidationSummary()

    <div class="form-group">
      <p>@Resource.lblEmail</p>
      <div class="span11">
        @Html.TextBoxFor(m => m.UserEmail,
          new { @class = "form-control span11", type = "email", id = "txtEmail", required = "",
                oninvalid = "setCustomValidity('')", onchange = "try(setCustomValidity(''))catch(e){}" })
      </div>
    </div>

    <div class="form-group">
      <p>@Resource.lblPassword</p>
      <div class="span11">
        @Html.TextBoxFor(m => m.UserPassword, new { @class = "form-control span11", id = "txtPassword", required = "",
          oninvalid = "setCustomValidity('')", onchange = "try(setCustomValidity(''))catch(e){}",
          type = "password", pattern="(?!.{8,})(?!.*\\d)(?!.*\\W+)(?![\\:\\n])(?!.*[A-Z])(?!.*[a-z]).*$" })
      </div>
    </div>

    <div class="form-group">
      <div class="span11">
        <p>@Html.CheckBoxFor(m => m.UserRememberMe, new { @class = "form-control", id = "chkRememberMe" })
          @Resource.lblRememberMe</p>
        <p>@Html.ActionLink(@Resource.lblForgotPassword, ForgotPassword, Account)</p>
      </div>
    </div>

    <div class="form-group">
      <br />
      <div class="span11">
        <button type="submit" class="btn-success span3">@Resource.btnLogin</button>
        <button type="reset" class="btn-danger span3">@Resource.btnCancel</button>
      </div>
    </div>
  }
</div>

```

Código 3.4: Implementación del formulario Login

En cuanto al Modelo, se ha considerado la clase `User`, los atributos y métodos de esta clase se observan en la Figura 3.4(22). A nivel de Controlador, se ha implementado el código fuente mostrado en la Código 3.5 para el método "Get", cuya función es únicamente retornar la vista Login cuando esta sea requerida por el usuario.

```

//Método get de la vista Login
[AllowAnonymous]
public ActionResult Login()
{
    return View();
}

```

Código 3.5: Método Get de la vista Login

El Código 3.6 muestra la implementación de la funcionalidad para validar la información de usuario y conceder o denegar los permisos de acceso. Para ello, primero se verifica que el modelo `User` sea válido, caso contrario retorna mensaje de error (recuadro azul), después se recupera el número de intentos de ingreso que ha realizado el usuario, se verifica que el número de intentos de ingreso sea menor que tres, caso contrario retorna mensaje de error (recuadro verde).

Luego recupera el estado (asociado/desasociado) del usuario y se verifica que el usuario se encuentre activo, caso contrario retorna mensaje de error (recuadro naranja), por último se verifican las credenciales, si son válidas se crea un directorio con el identificador del usuario (recuadro morado), se crea un *ticket* cifrado [29] para la sesión (recuadro rojo) y se conceden los permisos y se redirecciona a la página Home, caso contrario retorna mensaje de error (recuadro café).

```
[HttpPost]
[ValidateAntiForgeryToken]
[AllowAnonymous]
public ActionResult Login(User myUser)
{
    //Verifica que el modelo sea válido
    if (ModelState.IsValid)
    {
        //Maneja la excepcion
        try
        {
            //Recupera el numero de intentos de iniciar sesion
            int numberAttempts = myGestor.UserNumberAttempts(myUser);
            //Verifica que el numero de intentos sea menor que tres
            if (Enumerable.Range(0,3).Contains(numberAttempts))
            {
                //Recupera el estado del usuario
                int userState = myGestor.UserState(myUser);
                //Verifica que el usuario esté activo
                if (userState == 1)
                {
                    //Verifica credenciales
                    int myUserLoginId = myGestor.UserAuthentication(myUser);
                    //Ejecuta si las credenciales son correctas
                    if (myUserLoginId != 0)
                    {
                        User myUserLogin = myGestor.LoggedUser(myUserLoginId);
                        //Resetea el número de intentos
                        if (myGestor.ResetAttempts(myUserLogin) != 1)
                        {
                            TempData["Successful"] = Resources.Resource.lblWrong;
                            ModelState.Clear();
                            return View();
                        }
                    }
                    //Crea un directorio asociado al usuario
                    Directory.CreateDirectory(Path.GetTempPath() + @"Emerla/" + myUserLogin.UserId.ToString());
                    //Crea una cookie para el usuario
                    string myCookie = myUserLogin.UserId.ToString() + "\n" + myUserLogin.UserName + "\n" + myUserLogin.TypeUser.UserId.ToString();
                    //Crea un ticket para la sesión
                    FormsAuthenticationTicket ticket = new FormsAuthenticationTicket(1, myCookie, DateTime.Now, DateTime.Now.AddMinutes(1440),
                        myUser.UserRememberMe, myUserLogin.TypeUser.UserId.ToString());

                    //Encripta el ticket
                    string encryptedTicket = FormsAuthentication.Encrypt(ticket);
                    //Se ejecuta si se soportan cookies
                    if (!FormsAuthentication.CookiesSupported)
                    {

```

Código 3.6: Método Post de la vista Login [29]


```

        FormsAuthentication.SetAuthCookie(encryptedTicket, myUserLogin.UserRememberMe);
    }
    else
    {
        HttpCookie authCookie = new HttpCookie(FormsAuthentication.FormsCookieName, encryptedTicket);
        if (ticket.IsPersistent) authCookie.Expires = ticket.Expiration;
        System.Web.HttpContext.Current.Response.Cookies.Add(authCookie);
    }
    //Redirecciona a la página de inicio
    return RedirectToAction("Index", "Home");
}
else
{
    //Suma uno a los intentos fallidos
    if (myGestor.AddAttempt(myUser) != 1)
    {
        TempData["Successfull"] = Resources.Resource.lblWrong;
        ModelState.Clear();
        return View();
    }
    //Indica que las contraseña es incorrecta
    TempData["Successfull"] = Resources.Resource.lblWrongLoginPassword;
}
}
else
{
    //Indica que el usuario no se encuentra asociado
    TempData["Successfull"] = Resources.Resource.lblNotAssociate;
}
}
else
{
    //Se ejecuta en caso de que el email sea incorrecto
    if (numberAttempts == -3)
        TempData["Successfull"] = Resources.Resource.lblWrongEmail;
    //Se ejecuta en caso de que la cuenta se encuentre bloqueada
    else
        TempData["Successfull"] = Resources.Resource.lblLockAccount;
}
}
//Se ejecuta en caso de error
catch
{
    return PartialView("Error");
}
}
//Se ejecuta en caso de que el modelo no sea valido
else
{
    TempData["Successfull"] = Resources.Resource.lblWrongEmailPassword;
}
//Limpia el modelo
ModelState.Clear();
return View();
}
}

```

Código 3.6 (Cont.): Método Post de la vista Login [29]

Con el fin de cumplir el requerimiento de generar archivos de manera automática para descarga haciendo uso de la tecnología que permita realizar dicho proceso en el menor tiempo posible. Para ello tomó en cuenta que dichos deben mantener el formato original (Ver Anexo A). Se consideró el uso de tres tecnologías:

- Archivo Excel generado mediante Microsoft Interop
- Archivo Excel generado mediante LINQ
- Archivo de texto csv

Se procedió a realizar las respectivas pruebas con diferentes volúmenes de datos, la Tabla 3.1 muestra los resultados del tiempo consumido por cada una de las alternativas antes mencionadas.

Volumen de datos	Excel Interop	Excel LINQ	Archivo csv
133.024	09: 00: 00	08: 57: 00	00: 57: 00
4.000	00: 13: 00	00: 12: 00	00: 02: 00
1.600	00: 03: 00	00: 03: 00	00: 01: 00

Tabla 3.1: Tiempo consumido para la generación de archivos de manera automática

En función de la tabla 3.1 se ha escogido la opción de archivos csv para la generación automática, debido a que el consumo de tiempo es considerablemente menor.

Además el proceso desarrollado por *Interop* y *LINQ* presentaba algunos problemas en tiempo de ejecución el momento en que crecía el volumen de datos, a diferencia de los archivos csv, que no presentaron inconveniente alguno.

La Tabla 3.2 muestra un resumen del tiempo estimado y del tiempo requerido para la implementación de cada uno de los requerimientos(ver Anexo E).

Historia de Usuario	Tiempo Estimado	Tiempo Requerido
HU01	6	4
HU02	6	4
HU03	6	4
HU04	6	5
HU05	6	4
HU06	6	5
HU07	6	4
HU08	6	5

Tabla 3.2: Comparación entre el tiempo estimado y el tiempo requerido para la implementación de los requerimientos

Historia de Usuario	Tiempo Estimado en horas	Tiempo Requerido en horas
HU09	6	4
HU10	6	4
HU11	6	3
HU12	6	4
HU13	6	4
HU14	6	5
HU15	6	4
HU16	6	4
HU17	6	4
HU18	4	3
HU19	2	2
HU20	2	2
HU21	2	2
HU22	6	4
HU23	6	4
HU24	6	4
HU25	6	5
HU26	6	4
HU27	6	4
HU28	6	4
HU29	6	5
HU30	6	4
HU31	6	5
HU32	6	4
HU33	6	5
HU34	6	4
HU35	6	5
HU36	6	3

Tabla 3.2 (Cont.): Tiempo consumido para la generación de archivos de manera automática

Historia de Usuario	Tiempo Estimado en horas	Tiempo Requerido en horas
HU37	6	4
HU38	6	3
HU39	6	3

Tabla 3.2 (Cont.): Tiempo consumido para la generación de archivos de manera automática

3.4 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

3.4.1 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Las pruebas de aceptación son realizadas por el usuario para comprobar el funcionamiento del sistema, es decir, que los requerimientos sean satisfechos de manera adecuada. Las pruebas de aceptación se realizan en base a los requerimientos, por ello se ha diseñado el formato de tarjetas que se muestra en la Figura 3.22.

- **Código:** Código único para identificar de manera inequívoca la prueba de aceptación, el mismo que constará del siguiente formato PAXy, donde x e y representan un número.
- **Historia de Usuario:** Código único de la historia de usuario a la que la prueba hace referencia.
- **Descripción:** Resumen del requerimiento.
- **Condiciones Previas:** Condiciones bajo las cuales se prueba la funcionalidad.
- **Pasos para la ejecución:** Pasos que se seguirán para probar la funcionalidad.
- **Resultados Esperados:** Comportamiento que debería tener el sistema frente en respuesta a los pasos seguidos durante la ejecución de la prueba.
- **Resultados conseguidos:** Comportamiento que presenta el sistema frente en respuesta a los pasos seguidos durante la ejecución de la prueba.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA18
Historia de Usuario	HU18
Descripción	Autenticación vía email y contraseña.
Condiciones Previas	El miembro de EMERLA debe existir
Pasos para la ejecución	Clic en Iniciar Sesión Ingreso de email y contraseña Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Concede acceso en caso de que los datos sean ingresados correctamente, niega el acceso en caso de datos incorrectos o que el usuario no exista.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

Figura 3.22: Formato de tarjetas de prueba de aceptación aplicada la historia de usuario referente a la autenticación de usuario

Inicialmente, las pruebas de aceptación fueron exitosas casi en su totalidad, exceptuando las relacionadas con la historia de usuario HU16 (Ingreso de observaciones mediante un archivo Excel).

Sin embargo se realizaron los correctivos necesarios hasta que la funcionalidad cubrió las necesidades del usuario. Las tarjetas de pruebas de aceptación se encuentran en el Anexo G.

Debido a que la aplicación web es responsiva, se ha recopilado un conjunto de capturas de las vistas en tres diferentes dispositivos:

- Teléfono celular Samsung Galaxy J1
- Tableta Samsung Tab 3
- Computador HP Pavilion G4

La Tabla 3.3 muestra las resoluciones de pantalla de cada uno de los dispositivos mencionados.

Dispositivo	Resolución de pantalla
Teléfono celular Samsung Galaxy J1	480x800
Tableta Samsung Tab 3	1024x600
Computador HP Pavilion G4	600x800

Tabla 3.3: Resolución de pantalla de los dispositivos empleados

La Figura 3.23 muestra la vista *Home* en los tres dispositivos mencionados.



Figura 3.23: Vista *Home* a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion

La Figura 3.24 muestra la vista Miembros (sección seleccionar miembro) en los tres dispositivos mencionados.



Figura 3.24: Vista Miembros (sección seleccionar miembro) a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4

La Figura 3.25 muestra la vista Miembros (sección mostrar información de un usuario) en los tres dispositivos mencionados. Cabe recalcar que debido a la resolución de pantalla, el texto muchas veces no puede ser segmentado debido a su extensión, por lo que se añade una barra de desplazamiento para su correcta visualización como se muestra en la Figura 3.23 a).



Figura 3.25: Vista Miembros (sección mostrar información de un usuario) a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4

La Figura 3.26 muestra la vista Asociarse en los tres dispositivos mencionados.

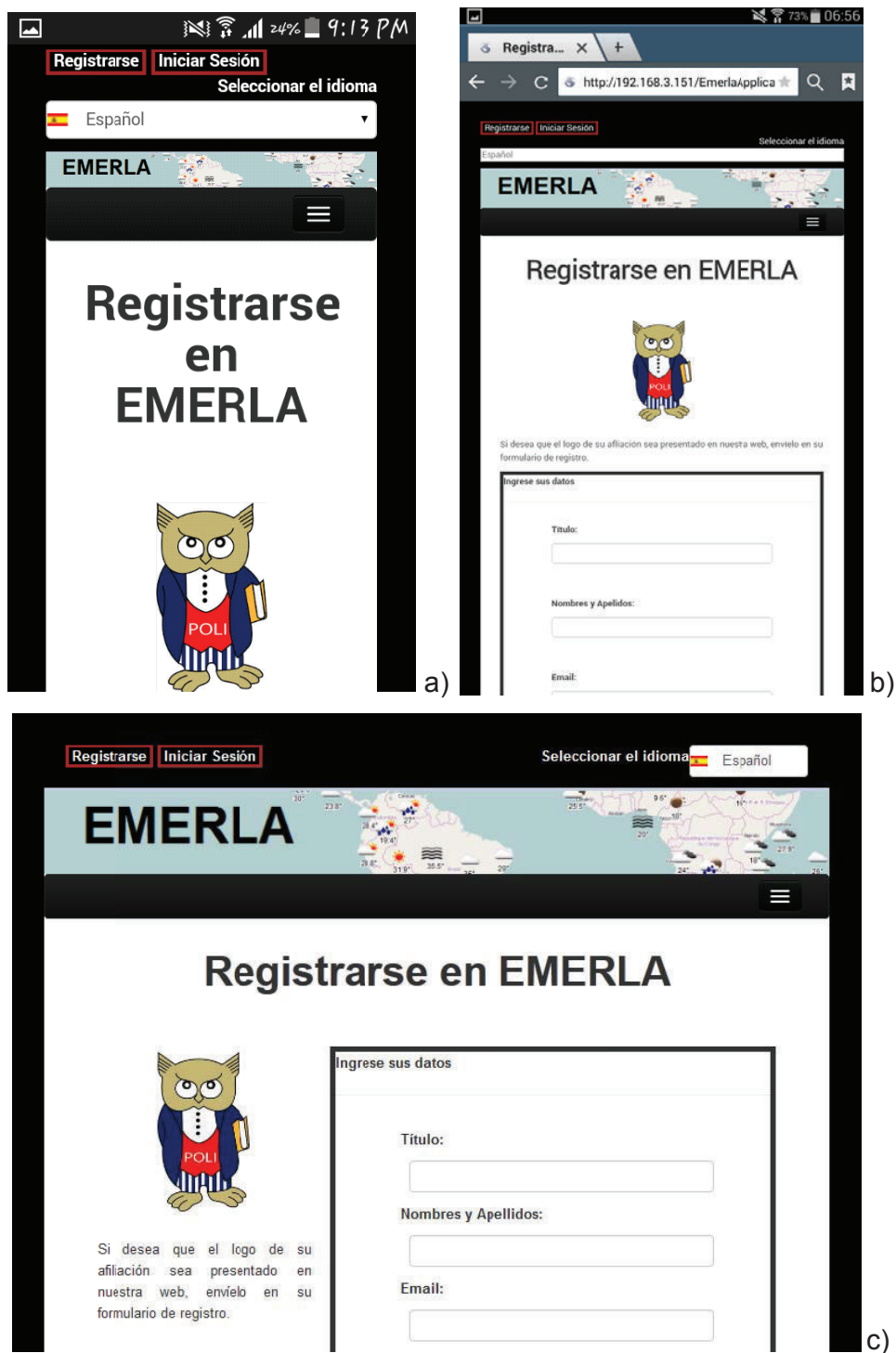


Figura 3.26: Vista Asociarse a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4

La Figura 3.27 muestra la vista Consulta (sección seleccionar lugar en Google Maps) en los tres dispositivos mencionados. Cabe recalcar que debido a la resolución de pantalla, el texto muchas veces no puede ser segmentado debido a su extensión, por lo que se añade una barra de desplazamiento para su correcta visualización como se muestra en la Figura 3.25 a).

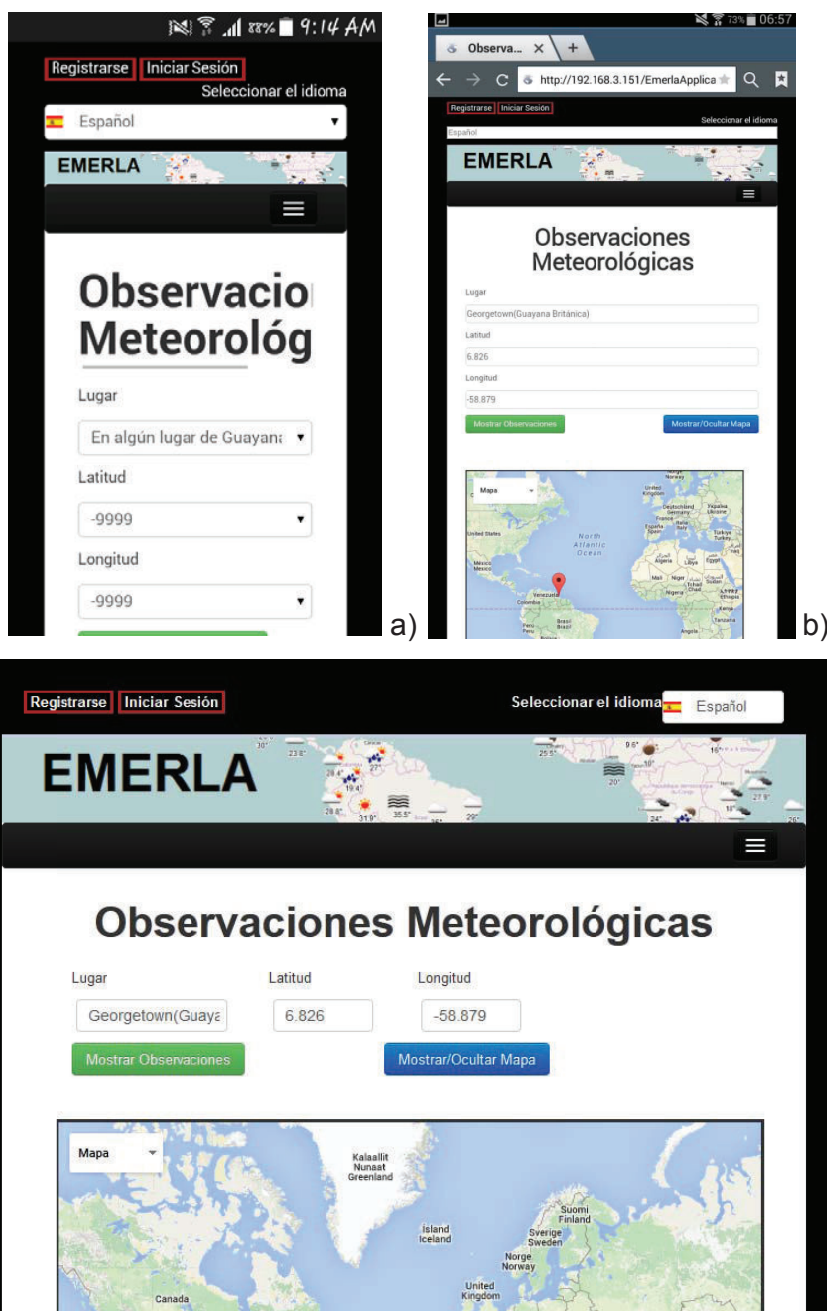


Figura 3.27: Vista Consulta (sección seleccionar lugar en Google Maps) a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4

La Figura 3.28 muestra la vista Consulta (sección mostrar información de un lugar) en los tres dispositivos mencionados. Cabe recalcar que debido a la resolución de pantalla, el texto muchas veces no puede ser segmentado debido a su extensión, por lo que se añade una barra de desplazamiento para su correcta visualización como se muestra en la Figura 3.26 a).



Figura 3.28: Vista Consulta (sección seleccionar lugar en Google Maps) a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4

La Figura 3.29 muestra la vista Contacto en los tres dispositivos mencionados. Cabe recalcar que debido a la resolución de pantalla, el texto muchas veces no puede ser segmentado debido a su extensión, por lo que se añade una barra de desplazamiento para su correcta visualización como se muestra en la Figura 3.27 a).



Figura 3.29: Vista Contacto a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4

La Figura 3.30 muestra la vista Login en los tres dispositivos mencionados.



Figura 3.30: Vista Login a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion

La Figura 3.31 muestra la vista Administración de perfil personal de usuario en los tres dispositivos mencionados.

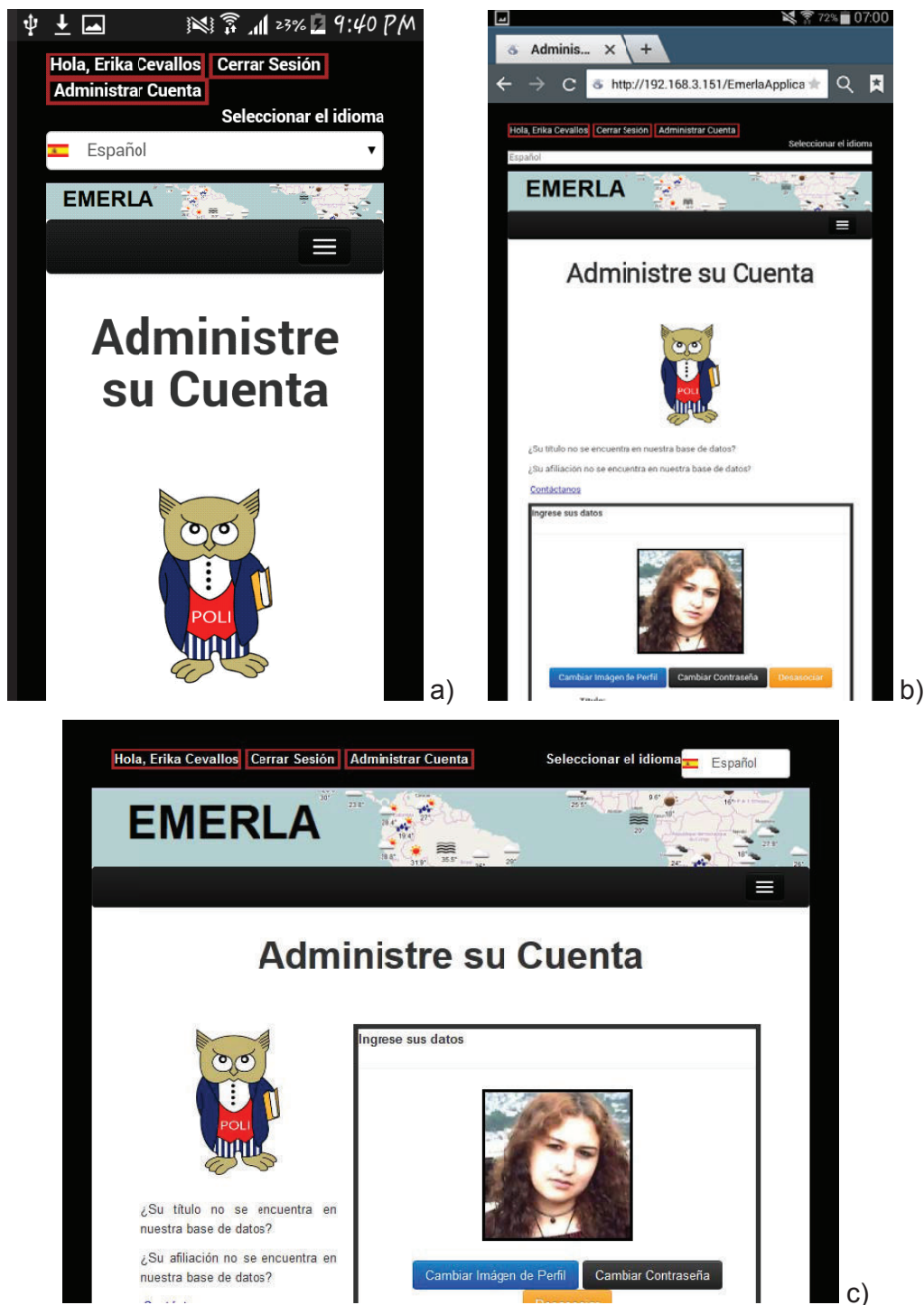


Figura 3.31: Vista Administración de perfil personal de usuario a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4

La Figura 3.32 muestra la vista Nuevas observaciones en los tres dispositivos mencionados. Cabe recalcar que debido a la resolución de pantalla, el texto muchas veces no puede ser segmentado debido a su extensión, por lo que se añade una barra de desplazamiento para su correcta visualización como se muestra en la Figura 3.32 a).



Figura 3.32: Vista Nuevas observaciones por parte de los Administradores y Managers a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4

La Figura 3.33 muestra la vista Seleccionar observaciones en los tres dispositivos mencionados. Cabe recalcar que debido a la resolución de pantalla, el texto muchas veces no puede ser segmentado debido a su extensión, por lo que se añade una barra de desplazamiento para su correcta visualización como se muestra en la Figura 3.33 a).



Figura 3.33: Vista Seleccionar observaciones por parte de los Administradores y Managers a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4

La Figura 3.34 muestra la vista Editar observaciones en los tres dispositivos mencionados. Cabe recalcar que debido a la resolución de pantalla, el texto muchas veces no puede ser segmentado debido a su extensión, por lo que se añade una barra de desplazamiento para su correcta visualización como se muestra en la Figura 3.34 a).



Figura 3.34: Vista Editar observaciones por parte de los Administradores y Managers a) Samsung Galaxy J1 b) Samsung Tab 3 c) HP Pavilion G4

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- El objetivo general de este Proyecto es procesar observaciones meteorológicas para su presentación en una aplicación web responsiva, este objetivo se ha conseguido gracias a que se dispone de una aplicación web que permite que los miembros del proyecto EMERLA suban los archivos con las observaciones meteorológicas, las mismas que son procesadas y posteriormente guardadas en la base de datos.
- La aplicación web desarrollada, permite que los miembros del proyecto EMERLA puedan subir observaciones y ponerlas a disposición del público. Gracias a esta aplicación, los datos podrán ser utilizados por expertos en meteorología para analizar la variabilidad climática natural y el cambio climático en que se encuentra Latinoamérica.
- Uno de los objetivos específicos del proyecto es la implementación de una aplicación web responsiva. Este objetivo ha sido conseguido gracias a la tecnología Bootstrap, que permite que el contenido generado por la aplicación web sea capaz de adaptarse a las diferentes resoluciones de pantalla; sin embargo, Bootstrap no es compatible con todos los navegadores web por lo que deben realizarse las pruebas respectivas en cada uno de ellos.
- Uno de los objetivos específicos del proyecto es procesar las observaciones meteorológicas antiguas, el mismo que se ha conseguido gracias a que durante el proyecto se procedió a verificar que los datos procedentes de las fuentes bibliográficas sean los adecuados para la región geográfica (verificación), luego se separó las observaciones según su ubicación geográfica (separación), estas observaciones fueron ordenadas por tipo de observación, subtipo de observación, por información temporal, por procedencia, observador y documento (clasificación), posteriormente, y con la colaboración de los miembros del

proyecto EMERLA se procedió a registrar estos datos meteorológicos en un formato específico (recuperación), y finalmente, mediante la aplicación web se puso a disposición del público los archivos con las observaciones previamente ingresadas y corregidas (duplicación). Con este procedimiento se han aplicado cinco técnicas de procesamiento de datos sobre las observaciones meteorológicas antiguas, cuya recuperación es objetivo del proyecto EMERLA.

- La aplicación web permite la descarga de archivos Excel con el formato requerido para colaborar con el proyecto EMERLA, así como el instructivo correspondiente para poblar de datos dichos archivos, de esta manera la base de datos de observaciones crece y con la ello la información disponible para su análisis por parte de expertos, sin embargo, el ingreso de información debe realizarse mediante el archivo Excel en el formato indicado, caso contrario el sistema será incapaz de procesar los datos.
- Las metodologías ágiles para desarrollo de software permiten realizar la toma de nuevos requerimientos sobre la marcha, es decir, permiten adicionar nuevos requerimientos que inicialmente no fueron solicitados por el usuario. En este Proyecto se ha utilizado la metodología ágil Kanban, y gracias a esta metodología, se han adicionado requerimientos en función de las reuniones mantenidas con los miembros del proyecto EMERLA, como por ejemplo, el enviar mensajes de éxito y de error mediante correo electrónico al procesar los archivos Excel con las observaciones meteorológicas, y la posibilidad de calificar a un usuario y mostrar el promedio de las calificaciones recibidas.
- Gracias al uso del patrón de diseño *MVC* a nivel de aplicación, permitió separar el comportamiento de los datos, en el dominio de la aplicación, la información que se presenta al usuario, y el manejo de los diferentes tipos de eventos, con ello se facilita la realización de cambios en función de los requerimientos de los usuarios, por ejemplo, se ha creado una vista para la calificación de usuarios, desbloques de cuentas, asociación y desasociación de usuarios y cambio de los permisos de usuario.
- Para organizar los requerimientos del sistema obtenidos mediante el levantamiento de información en la etapa de toma de requerimientos, se

emplearon historias de usuario, ya que al ser escritas por el usuario en un lenguaje simple proporcionar una buena aproximación a lo que el usuario realmente necesita, sin embargo debido a la terminología usada por los usuarios fue necesario mantener reuniones para poner en contexto la terminología.

- La generación de archivos Excel consume mucho más tiempo que la creación de un archivo en texto plano. En este Proyecto se pudo comprobar que para un volumen de datos conformado por 133.024 observaciones, generar un archivo Excel toma más de ocho horas, mientras que la generación de un archivo de texto consume aproximadamente una hora con estas observaciones.
- Uno de los problemas encontrados en Bootstrap es que en ocasiones y debido a la resolución de pantalla en que se muestra la aplicación web, el texto de la vista no puede ser segmentado debido a su extensión. Este problema fue solucionado mediante la adición de una barra de desplazamiento que permite la correcta visualización del texto, esta situación se pudo apreciar, al utilizar la aplicación web en el dispositivo Samsung Galaxy J1, cuya resolución de pantalla no permite que el texto sea segmentado para adaptarse a la pantalla, por lo que en varias vistas se presentan barras de desplazamiento para mostrar todo el texto.
- La aplicación web cuenta con un mapa interactivo, que hace uso del servicio web de Google Maps, el mismo que permite mostrar los lugares de los que se disponen observaciones siempre y cuando se tengan las coordenadas geográficas de dicho lugar; sin embargo la aplicación web permite la edición de la información asociada a un lugar, por lo que si se adicionan las coordenadas geográficas, el lugar será mostrado automáticamente en el mapa interactivo. Esta funcionalidad resulta útil ya que permite mostrar , sobre un mapa, los lugares de los que se dispone información y con ello se puede saber el espacio geográfico del que se ha logrado recuperar observaciones meteorológicas, con la particularidad de que el mapa se mantiene actualizado constantemente, con ello, los investigadores pueden visualizar de manera sencilla, aquellos lugares de los que aún no se tiene información y concentrar esfuerzos en buscar

fuentes bibliográficas que contengan observaciones meteorológicas asociadas a dichos lugares.

- La aplicación web permite la generación y presentación de gráficas de las observaciones meteorológicas tanto originales como corregidas, esta funcionalidad permite que los usuarios de la aplicación pueden visualizar la tendencia de las observaciones en función del tiempo, sin embargo la generación de dichas gráficas se realizan bajo demanda, por lo que dependiendo de la cantidad de observaciones disponibles para una determinada gráfica puede consumir mucho tiempo de procesamiento, por lo cual se ha optado por notificar a los usuarios de esta particularidad mediante una nota en la vista correspondiente. Esta funcionalidad del sistema permite que los investigadores determinen, de manera sencilla, si existen valores atípicos dentro de una serie de observaciones, y al analizar dichas observaciones, previa descarga de los archivos Excel respectivos, se determine si en realidad existió un suceso climático atípico o se trata de un dato errado dentro de la serie.

4.2 RECOMENDACIONES

- Para el despliegue de la aplicación en el servidor web, se debe crear un grupo de aplicaciones por separado y modificar sobre dicho grupo las configuraciones necesarias para que la aplicación funcione correctamente, sin afectar a las demás aplicaciones que pudieran residir en dicho servidor.
- Debido a que muchas veces la terminología utilizada por los usuarios durante el levantamiento de información, puede interpretarse de una manera incorrecta, se recomienda mantener reuniones periódicas con el usuario final para poner en contexto la terminología utilizada en las historias de usuario, además de obtener nuevos requerimientos y verificar la satisfacción del mismo con las funcionalidades ya implementadas del sistema, de esta manera se pueden corregir errores y realizar mejoras sobre la marcha y no esperar al final del proyecto para realizar los cambios.

- Es recomendable mantener una nomenclatura adecuada, y utilizar nombres descriptivos, con ello se reduce considerablemente el tiempo de interpretación y mantenimiento del sistema.
- Para mantener la primera forma normal de una base de datos, se recomienda que en la medida de lo posible se evite la utilización de valores `null`.
- Se recomienda probar la aplicación varias veces y en lo posible, realizar las pruebas considerando los diferentes escenarios que podrían presentarse, para comprobar el correcto comportamiento de las funcionalidades.
- Al trabajar con lectura y escritura de archivos, independientemente de su naturaleza, se debe garantizar que la ubicación del archivo sea única, por lo que se recomienda crear un directorio para cada uno de los usuarios que han iniciado sesión el sistema, con ello se garantiza que aunque dos archivos tengan el mismo nombre no causarían conflictos ya que se encuentran en diferentes ubicaciones.
- La actualización de los archivos generados de manera automática se debe realizar de manera periódica en función del volumen de información, en este caso se ha seleccionado una actualización mensual debido a que el ingreso de nueva información no se realizará de manera frecuente.
- Se debe validar la información que por alguna razón pueda ingresarse de manera errónea, por ejemplo contraseñas y correos electrónicos, para ello se pueden hacer uso de expresiones regulares.
- Para mostrar un gran volumen de datos en pantalla, es aconsejable utilizar tablas, ya que estas permiten mantener organizados los datos y que los mismos sean entendibles para el usuario.
- Es recomendable probar la aplicación en diferentes navegadores web, ya que algunos navegadores no soportan algunas de las tecnologías, como es el caso de Internet Explorer que no es compatible con la tecnología Bootstrap, por lo cual al momento de utilizar la aplicación se puede notar que no presenta las mismas características que en un navegador compatible, como por ejemplo Firefox.
- Es recomendable probar la aplicación sobre dispositivos móviles reales, ya que pueden presentarse errores que no son visibles sobre emuladores o

con la opción de "Vista de Diseño Adaptable" del navegador Firefox, como es el caso de los menús desplegados de Bootstrap.

- Es recomendable realizar la documentación del proceso conforme el proyecto avanza, ya que de esta manera se mejora la calidad de la documentación.
- Es recomendable probar los diferentes módulos tanto por separado como en conjunto, de esta manera se pueden descubrir y corregir errores a tiempo, lo que hace que el software mejore su calidad y su estabilidad.
- Para la lectura de archivos, el uso de herramientas como *LINQ* no resulta conveniente en proyectos como el presente, ya que los archivos Excel que debe procesar el servidor son bastante grandes por lo que al generar el `dataset` sobre el que trabaja *LINQ* puede causar un desbordamiento de memoria, por lo que utilizar la librería *Interop* puede resultar más conveniente ya que trabaja sobre el archivo como tal sin necesidad de generar un `dataset`.
- A pesar de no ser un estándar, es recomendable escribir el código fuente en idioma inglés, de esta manera se mejora el proceso de mantenimiento, ya que el responsable de realizar el mantenimiento de la aplicación muchas veces no es la misma persona que ha diseñado e implementado el software, por lo tanto, al escribir el código en inglés se facilita la comprensión del mismo por parte de otra persona.
- En este caso, para calcular el tiempo de implementación de la aplicación se ha considerado el doble del tiempo estimado requerido en condiciones normales, ya que muchas veces por razones ajenas al desarrollador se presentan problemas que retrasan la implementación de las funcionalidades de la aplicación, y de esta manera se ha conseguido terminar el proyecto en el tiempo previsto.
- Debido a que el sistema permite poner a disposición del público la información de observaciones meteorológicas que ayudan a los expertos a analizar la variabilidad climática y cambio climático en Latinoamérica, se recomienda continuar con el desarrollo de la aplicación, añadiendo nuevas funcionalidad que puedan llegar a surgir de las necesidades que puede tener el proyecto EMERLA en un futuro.

- Dado que se trata de una aplicación web multilinguaje, se recomienda la utilización de hojas de recursos para almacenar las cadenas de texto, ya que de esta manera la aplicación se vuelve altamente escalable a nivel de idioma, ya que basta con clonar la hoja de recursos original, reescribir las cadenas de texto con la información en el idioma adecuado y guardarla con la terminación de nombre relacionada con el idioma (-en para inglés, -fr para francés, entre otras).
- La utilización de *JavaScript* para la validación de los controles de usuario resulta conveniente tomando en cuenta de que existe un 90% de la población que utiliza *JavaScript* por defecto en sus navegadores, sin embargo, para el 10%, se recomienda implementar un sistema de validación en el lado del servidor para los controles de usuario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Brunet M. Jones P.D., Jourdain S., et al., (2014). Data rescue initiatives: bringing historical climate data into the 21st century. *Climate research*, 47: 29–40.
- [2] Allan R., Brohan P., Compo G.P., Stone R., Luterbacher J., Brönnimann S. 2011: The International Atmospheric Circulation Reconstructions over the Earth (ACRE) Initiative. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 92, 1421–1425.
- [3] Camuffo D, Jones P. 2002. Improved understanding of past climatic variability from early daily European instrumental sources. *Climatic Change* 53(1–4): 2002
- [4] Auer I, Böhm R, Jurkovic A, Lipa W, Orlik A, Potzmann R, Schöner W, Ungersböck M, Matulla C, Briffa K, Jones PD, Efthymiadis D, Brunetti M, Nanni T, Maugeri M, Mercalli L, Mestre O, Moisselin J-M, Begert M, Müller-Westermeier G, Kveton V, Bochnicek O, Stastny P, Lapin M, Szalai S, Szentimrey T, Cegnar T, Dolinar M, Gajic Capka M, Zaninovic K, Majstorovic Z, Nieplova E. (2007) HISTALP—historical instrumental climatological surface time series of the greater Alpine region 1760–2003. *International Journal of Climatology* 27: 17–46.
- [5] World Meteorological Organization, World Climate Data and Monitoring Programme, Word Climate Programme. WMO MEDARE initiative. Disponible en: www.omm.urv.cat/MEDARE
- [6] Proyecto ERA-CLIM2. European Reanalysis of the Global Climate System. Disponible en: <http://www.era-clim.eu/>
- [7] García-Herrera R, Können GP, Wheeler DA, Prieto MR, Jones PD, Koek FB. (2005) Cliwoc: A climatological database for the world's oceans 1750-1854. *Climatic Change* 73 (1-2), 1-12.
- [8] Universidad Centrocidental Lizardo Alvarado, ¿Qué es el procesamiento de datos? [online]. Venezuela: UCLA, Disponible en:

- <http://www.ucla.edu/ve/dac/Departamentos/coordinaciones/informaticai/documentos/PROCESAMIENTO%20DE%20DATOS.htm>
- [9] Microsoft Corporation, Información general de SQL Server 2005 [online]. USA: Microsoft Corporation. Disponible en: <https://www.microsoft.com/latam/technet/productos/servers/sql/2005/overview.mspx>
- [10] Microsoft Corporation, Tipos de Datos (Transact-SQL) [online]. USA: Microsoft Corporation. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es/library/ms187752%28v=sql.120%29.aspx>
- [11] R. Connolly, Core Internet Application Development with ASP. Net 2.0 [online]. USA: Randy Connolly. Disponible en: <http://randyconnolly.com/Core/wpcontent/uploads/2011/12/excerptChapter01.pdf>.
- [12] Net Informations. Differences between Machine.Config and Web.config [online].USA: Net Informations. Disponible en: <http://net-informations.com/faq/asp/machineconfig.htm>
- [13] Microsoft Corporation. Información general sobre ASP.NET [online]. USA: Microsoft Corporation. Disponible en: https://msdn.microsoft.com/es/library/4w3ex9c2%28v=vs.100%29.aspx#Anchor_0
- [14] Microsoft Corporation. Model-View-Controller [online]. USA: Microsoft Corporation. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff649643.aspx>
- [15] J. Galloway,P. Haack,B. Wilson,K. Allen , "Getting Started" in Professional ASP.NET MVC 4, Eliton Lipton, Indiana 2012, pp 1-71.
- [16] S. Chauhan, Differences between ASP.NET Web Forms and ASP.NET MVC [online], USA, Disponible en: <http://www.dotnet-tricks.com/Tutorial/mvc/017O031112-Difference-between-Asp.Net-WebForm-and-Asp.Net-MVC.html>
- [17] BootstrapOfficial, Getting Started [online]. USA: Bootstrap. Disponible en: <http://getBootstrap.com/2.3.2/getting-started.html>
- [18] Bootstrap, Responsive Design [online]. USA: Bootstrap. Disponible en: <http://getBootstrap.com/2.3.2/scaffolding.html#layouts>

- [19] Libros Web Bootstrap 3, Compatibilidad con los navegadores [online]. Manual Oficial. Disponible en: http://librosweb.es/libro/Bootstrap_3/CAPÍTULO_1/compatibilidad_con_los_navegadores.html
- [20] A. Silberschatz, H. Korth, S. Sudarshan. "Fundamentos de bases de datos" [online]. USA: McGrawHill. Disponible en: <https://unefazuliasistemas.files.wordpress.com/2011/04/fundamentos-de-bases-de-datos-silberschatz-korth-sudarshan.pdf>
- [21] J. Caiza, A. Jaramillo, "Sistema de solicitudes de órdenes de compra de clientes en un patio de comidas mediante dispositivos móviles en una red inalámbrica" [online]. Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Disponible en: bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2102
- [22] Fancylcons. Carpeta de usuario íconos. USA: Fancylcons. Disponible en: <http://www.fancyicons.com/gratis-icnos/106/leopard-iphone-icon-set/gratis-carpeta-de-usuario-icon-png/>
- [23] Popista. Pin: Home Menu Icon Png Home Menu. USA: Popista. Disponible en: <http://popista.com/homepage-icon-png/home-menu-icon-png-home-menu/26933>
- [24] Microsoft Corporation. Estimar el tamaño de un montón [online]. USA: Microsoft Corporation. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es/library/ms189124%28v=sql.120%29.aspx>
- [25] Microsoft Corporation. Estimar el tamaño de índice clúster [online]. USA: Microsoft Corporation. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es/library/ms178085%28v=sql.120%29.aspx>
- [26] Microsoft Corporation. Estimar el tamaño de un índice no clúster [online]. USA: Microsoft Corporation. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es/library/ms190620%28v=sql.120%29.aspx>
- [27] H. Kniberg, M. Skarin, "Kanban y Scrum, Obteniendo lo mejor de ambos" [online]. USA. Projectalis. Disponible en: http://www.projectalis.com/documentos/KanbanVsScrum_Castellano_FINAL-printed.pdf
- [28] I. Somerville, "Requerimientos del software" in Ingeniería del Software, Pearson, Madrid 2005, pp 110-111.

- [29] CodeProject. Forms Authentication and Role based Authorization: A Quicker, Simpler, and Correct Approach [online]. USA: CodeProject. Disponible en: <http://www.codeproject.com/Articles/36836/Forms-Authentication-and-Role-based-Authorization>

ANEXOS

Anexo A: instructivo para llenar formato para colaborar en con proyecto EMERLA

Anexo B: Diagrama relacional y ejemplo de cálculo de dimensionamiento

Anexo C: Diccionario de datos

Anexo D: Script de generación de la base de datos

Anexo E: Historias de usuario

Anexo F: PrueBas de aceptación

ANEXO A

INSTRUCTIVO PARA LLENAR FORMATO PARA COLABORAR EN CON PROYECTO EMERLA

El proyecto EMERLA agradece su gentil colaboración, por lo que a continuación pone a su disposición el siguiente instructivo para rellenar el archivo Excel que se encuentra a su disposición dentro del archivo zip que usted acaba de descargar.

El archivo Excel "Observaciones", presenta el formato descrito en la Tabla 1, este archivo debe ser utilizado para contribuir con observaciones anuales, mensuales, diarias o horarias:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s

Tabla 1 Formato de presentación de observaciones meteorológicas anuales, mensuales o diarias

a) País, b) Lugar, c) Latitud, d) Longitud, e) Altura, f) Año, g) Mes, h) Día, i) Hora, j) Formato de Hora, k) Número de observaciones, l) Número de observaciones perdidas, m) Tipo de observación, n) Subtipo de observación, o) Procedencia, p) Observador, q) Documento, r) Medida, s) Unidad

El archivo Excel "Observaciones_Periodicas", presenta el formato descrito en la Tabla 2, este archivo debe ser utilizado para contribuir con observaciones periódicas, esto es, observaciones realizadas durante un periodo de tiempo determinado diferente al anual, mensual, diario o horaria, por ejemplo promedios semanales, estacionales, de varios años...:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x

Tabla 2 Formato de presentación de observaciones meteorológicas periódicas

a) País, b) Lugar, c) Latitud, d) Longitud, e) Altura, f) Año, g) Mes, h) Día, i) Hora, j) Formato de Hora, k) Año de Finalización, l) Mes de finalización, m) Día de finalización, n) Hora de finalización, o) Formato de Hora de finalización, p) Número de observaciones, q) Número de observaciones perdidas, r) Tipo de observación, s) Subtipo de observación, t) Procedencia, u) Observador, v) Documento, w) Medida, x) Unidad

País: País donde fue tomada la observación, por ejemplo Cuba.

Lugar: Lugar donde fue tomada la observación por ejemplo Observatorio Nacional de La Habana.

Latitud: Coordenada de geolocalización correspondientes a la latitud asociada al lugar.

Longitud: Coordenada de geolocalización correspondientes a la longitud asociada al lugar.

Altura: Indica los metros a nivel del mar al que se encuentra el lugar.

Año: Año en el que fue tomada la observación por ejemplo 2015.

Mes: Mes en el que fue tomada la observación por ejemplo 01.

Día: Día en el que fue tomada la observación por ejemplo 12.

Hora: Hora en la que fue tomada la observación en formato 12 horas, por ejemplo 9: 30.

Formato de Hora: Indica si la hora ingresada en el campo anterior es am, pm, ó en caso de que no se disponga de una hora exacta, este campo sirve para indicar si la observación fue tomada a "media mañana", "media tarde", entre otras.

Número de Observaciones: Número de observaciones tomadas, este campo cobra mayor sentido en caso de que la observación sea la media de un conjunto de observaciones (media mensual, estacional, anual, o de un determinado periodo).

Número de Observaciones Perdidas: Representa el número de observaciones que no se realizaron, este campo cobra mayor sentido en caso de que la observación sea la media de un conjunto de observaciones (media mensual, estacional, anual, o de un determinado periodo).

Tipo de Observación: Representa la variable medida, en forma general, que está asociada a la observación, por ejemplo Temperatura.

Subtipo de Observación: Representa de manera más concreta la variable medida, por ejemplo, máxima, mínima, media, refiriéndonos al campo tipo de observación cuyo valor era Temperatura. Estos campos están íntimamente relacionados, así campos como temperatura media serian representados como **Tipo de Observación** = temperatura **subtipo de Observación** = media.

Medida: Valor que toma la variable, se debe usar punto como separador de decimales.

Unidad: Unidad de medida de la observación, por ejemplo Centígrados.

Importante: Cuando se dispone de medidas compuestas, por ejemplo, suponer que se ha tomado una observación de presión en la que se han registrado 20 pulgadas y 7 líneas, se debe registrar como se muestra en la Tabla 3:

Medida	Unidad	Medida	Unidad
20	Pulgadas	7	Líneas

Tabla 3 Registro de observaciones compuestas

Como se puede observar la medida compuesta está formada por la unión de las unidades individuales, así el sistema al leer la primera entrada (20 pulgadas) buscará una siguiente entrada (7 líneas), en caso de no encontrarla, asumirá que la medida es simple y continuará con el siguiente registro.

Procedencia: Representa si la observación fue tomada en el interior o exterior, por ejemplo, **Interior**.

Observador: Persona o personas encargadas de las medidas, por ejemplo, **Juan Pérez**.

Documento: Representa el nombre del documento bibliográfico del que se extraen las observaciones, por ejemplo, **Pérez, Juan. Libro de observaciones de la Habana. 2015**.

El valor por defecto para cada una de estas columnas será en todos los casos -9999

Por favor, si no dispone de la información para llenar alguno de los campos del documento utilice los valores por defecto o déjelos en blanco.

Clasificación de Tipos y Subtipos:

La Figura 1 presenta un mapa de tipos y subtipos a manera de ejemplo, para clarificar los conceptos.

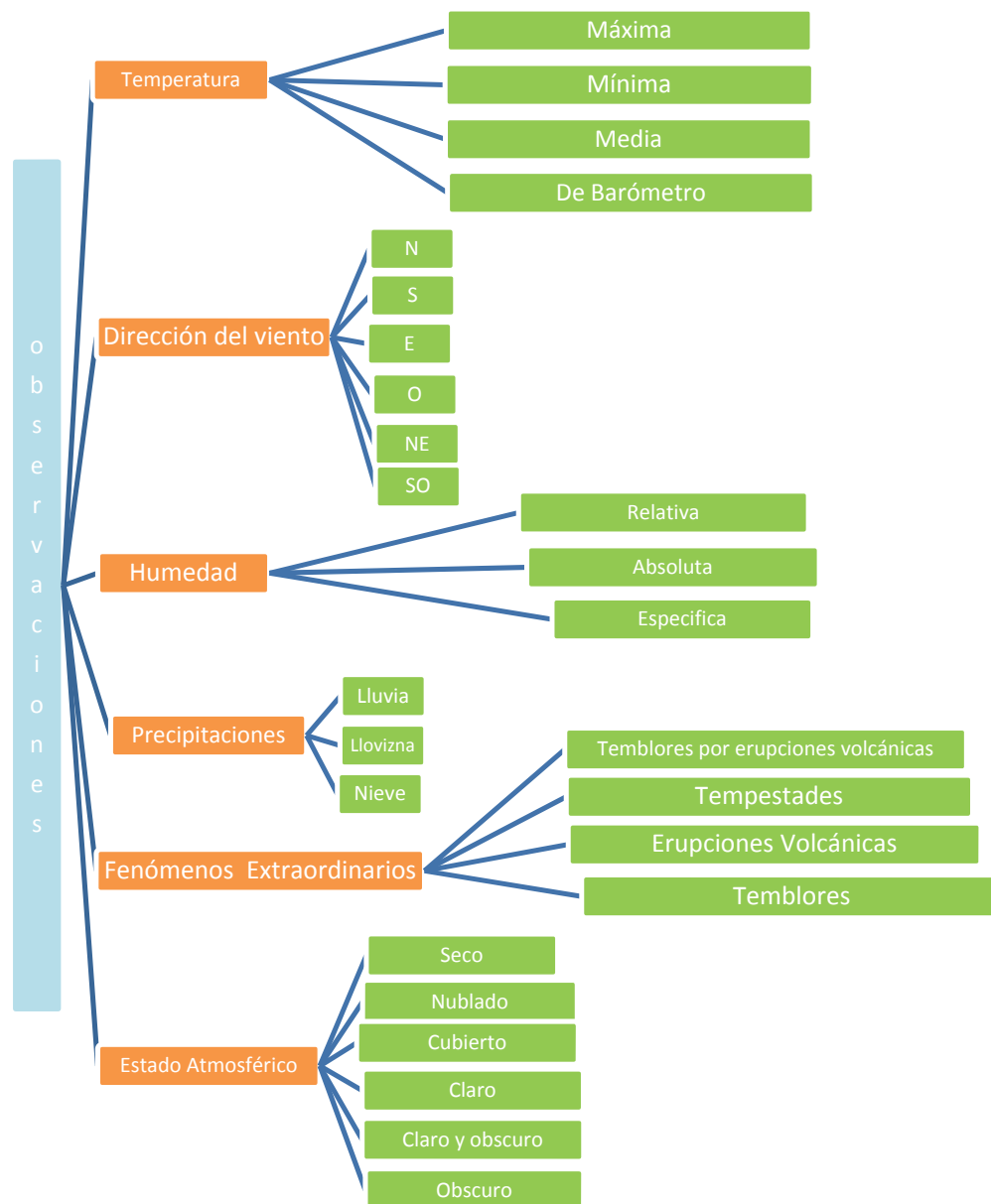


Figura 1: Ejemplos de tipos y subtipos de medidas

Los valores para cada campo que disponemos actualmente los puede encontrar en el archivo Excel "Información Disponible" dentro del archivo zip que acaba de descargar.

CASOS DE EJEMPLO

Caso 1:

Observación obtenida en Chile, Faro Caldera el 2 de enero de 1871, a las 2: 30 pm, siendo la única observación disponible (no es resultado de obtener la media de otras observaciones que pueden o

no estar registradas en la base de datos EMERLA), se desconoce la procedencia de la medida (interior/exterior), sin embargo, por lógica, en cuanto a viento, se mide en exteriores, la observación corresponde a la dirección del viento, en sentido SO, se desconoce el nombre del observador, pero la fuente bibliográfica fue Anales de la Universidad Central de Chile 1998.

El registro se realizaría de la siguiente manera:

País: Chile

Lugar: Faro Caldera

Latitud: -9999

Longitud: -9999

Altura: -9999

Año: 1871

Mes: 01

Día: 02

Hora: 2: 30

Formato de Hora: pm

Número de Observaciones: 1

Número de Observaciones Perdidas: -9999

Tipo de Observación: Dirección del Viento

Subtipo de Observación: SO

Medida: 1

Unidad: día

Procedencia: -9999

Observador: -9999

Documento: Anales de la Universidad Central de Chile 1998

Caso 2:

Observación obtenida en Jamaica, Up. Park Camp, en Enero de 1884, a las 9: 30 am, siendo un observación resultado de obtener el promedio de otras observaciones, se desconoce la procedencia de la medida (interior/exterior), la observación corresponde a la temperatura de máxima con un valor de 70.2 grados Fahrenheit, el observador es Lieutenant Cox, R.E. and Messrs. White, Gardiner, Oxley, and Brave, under the direction of Lieutenant-Colonel Yule, R.E., Commanding Royal Engineers y se desconoce el nombre del texto bibliográfico.

El registro se realizaría de la siguiente manera:

País: Jamaica

Lugar: Up. Park Camp

Latitud: -9999

Longitud: -9999

Altura: -9999

Año: 1884

Mes: 01

Día: -9999

Hora: 9: 30

Formato de Hora: am

Número de Observaciones: 1

Número de Observaciones Perdidas: -9999

Tipo de Observación: Temperatura

Subtipo de Observación: Máxima

Medida: 70.2

Unidad: Farenheit

Procedencia: -9999

Observador: Lieutenant Cox, R.E. and Messrs. White, Gardiner, Oxley, and Brave, under the direction of Lieutenant-Colonel Yule, R.E., Commanding Royal Engineers

Documento: -9999

Caso 3

Observación obtenida en Jamaica, Up. Park Camp, en Enero de 1884, no se dispone de la hora exacta, sin embargo se sabe que la observación fue tomada a la media tarde, siendo la única observación que se dispone, pero se sabe que correspondiente a la medida máxima promedio de un conjunto de 31 medidas de las cuales se han perdido 3, se desconoce la procedencia de la medida (interior/exterior), la observación corresponde a la presión, con un valor de 30.155 pulgadas inglesas, el observador es Lieutenant Cox, R.E. and Messrs. White, Gardiner, Oxley, and Brave, under the direction of Lieutenant-Colonel Yule, R.E., Commanding Royal Engineers y se desconoce el nombre del texto bibliográfico.

El registro se realizaría de la siguiente manera:

País: Jamaica

Lugar: Up. Park Camp

Latitud: -9999

Longitud: -9999

Altura: -9999

Año: 1984

Mes: 01

Día: -9999

Hora: -9999

Formato de Hora: Media tarde

Número de Observaciones: 31

Número de Observaciones Perdidas: 3

Tipo de Observación: Presión

Subtipo de Observación: Máxima Promedio

Medida: 30.155

Unidad: pulgadas inglesas

Procedencia: -9999

Observador: Lieutenant Cox, R.E. and Messrs. White, Gardiner, Oxley, and Brave, under the direction of Lieutenant-Colonel Yule, R.E., Commanding Royal Engineers

Documento: -9999

Caso 4:

Observación obtenida en Jamaica, Up. Park Camp, el 3 Octubre de 1984, a las 7: 30 pm, siendo la única observación correspondiente a la medida máxima de un conjunto de medidas, se conoce que la medida se tomó en el interior de una vivienda, la observación corresponde a la temperatura, con un valor de 89.56 Fahrenheit, el observador es Lieutenant Cox, R.E. and Messrs. White, Gardiner, Oxley, and Brave, under the direction of Lieutenant-Colonel Yule, R.E., Commanding Royal Engineers y se desconoce el nombre del texto bibliográfico.

El registro se realizaría de la siguiente manera:

País: Jamaica

Lugar: Up. Park Camp

Latitud: -9999

Longitud: -9999

Altura: -9999

Año: 1984

Mes: 10

Día: 03

Hora: 7: 30

Formato de Hora: pm

Número de Observaciones: 1

Número de Observaciones Perdidas: -9999

Tipo de Observación: Temperatura

Subtipo de Observación: No Disponible

Medida: 89.56

Unidad: Farenheit

Procedencia: Interior.

Observador: Lieutenant Cox, R.E. and Messrs. White, Gardiner, Oxley, and Brave, under the direction of Lieutenant-Colonel Yule, R.E., Commanding Royal Engineers

Documento: -9999

Caso 5

Observación obtenida en México, México, en Mayo de 1858, no se dispone de hora, siendo la única observación disponible, la observación corresponde a la temperatura del barómetro, con un valor de 65.44 Farenheit, el observador es Francisco Jimenez y el nombre del texto bibliográfico es Boletin de la sociedad mexicana de geografía y estadística tomo VII 1859.

El registro se realizaría de la siguiente manera:

País: México

Lugar: México

Latitud: -9999

Longitud: -9999

Altura: -9999

Año: 1858

Mes: 05

Día: -9999

Hora: -9999

Formato de Hora: -9999

Número de Observaciones: 1

Número de Observaciones Perdidas: -9999

Tipo de Observación: Temperatura

Subtipo de Observación: Barómetro

Medida: 65.44

Unidad: Farenheit

Procedencia: -9999

Observador: Francisco Jiménez

Documento: Boletín de la sociedad mexicana de geografía y estadística tomo VII 1859

Ante cualquier duda , por favor contáctenos a:

erika-90210@hotmail.com

Erika Cevallos

ANEXO B

DIAGRAMA RELACIONAL

A continuación se muestra el diagrama relacional asociado al diagrama entidad relación de la base de datos EMERLA. Debido a limitaciones de espacio, las relaciones mediante líneas resultan poco ilustrativas y didácticas, por lo que se ha optado por utilizar el código de colores de la Tabla B.1 en su lugar.

ENTIDAD	CAMPO CLAVE PRIMARIA	COLOR
observations	observation_id	Rojo claro
periodic_observations	periodic_observation_id	Azul claro
countries	country_id	Amarillo
places	country_id + place_id	Verde claro
provenances	provenance_id	Gris claro
observation_types	observation_type_id	Violeta
observation_subtypes	observation_type_id + observation_subtype_id	Café claro
units	unit_id	Verde oscuro
observers	observer_id	Rosado
documents	document_id	Rosado Oscuro
correction_types	correction_type_id	Azul pastel
corrected_observations	corrected_observation_id	Celeste
corrected_periodic_observations	corrected_periodic_observation_id	Cobre
made_observations	made_observation_id	Morado
users	user_id	Naranja oscuro
user_types	user_type_id	Rojo oscuro
user_states	user_state_id	Café oscuro
affiliations	affiliation_id	Gris oscuro
degrees	degree_id	Verde hoja
hour_format	Hour_format_id	Azul oscuro

Tabla B.1: Código de colores para diagrama relacional.


```

observations (observation_id,country_id, place_id, observation_year,
observation_month, observation_day, observation_hour,
format_hour_id,provenance_id, observation_type_id,
observation_subtype_id, observation_numer_observations,
observation_numer_lost_observations, observation_original_measure,
unit_id, observer_id, document_id, user_id, made_observation_id)

periodic_observations (periodic observation id, country_id, place_id,
periodic_observation_initial_year, periodic_observation_initial_month,
periodic_observation_initial_day, periodic_observation_initial_hour,
periodic_format_initial_hour_id, periodic_observation_end_year,
periodic_observation_end_month, periodic_observation_end_day,
periodic_observation_end_hour, periodic_format_end_hour_id,
provenance_id, observation_type_id, observation_subtype_id,
periodic_observation_numer_observations,
periodic_observation_numer_lost_observations,
periodic_observation_original_measure, unit_id, observer_id, document_id,
user_id, made_observation_id )

countries (country_id, country_name, country_name_en )

places (country_id,place_id,place_name, place_name_en, place_description,
place_description_en, place_latitude, place_longitude, place_height)

hour_format (hour format id, hour_format_name, hour_format_name_en )

provenances (provenance_id, provenance_name, provenance_name_en,
provenance_description, provenance_description_en)

documents (observer_id, document_id, document_name, document_name_en )

observers (observer_id, observer_name)

observation_types (observation type id, observation_type_id,
observation_type_name, observation_type_name_en, observation_type
_description, observation_type_description_en)

observation_subtypes (observation type id, observation subtype id,
observation_subtype_name, observation_subtype_name_en,
observation_subtype_description, observation_subtype_description_en)

units (unit_id,unit_name, unit_name_en, unit_description, unit
_description_en )

```

```
correction_types (correction_type_id, correction_type_name,  
correction_type_name_en, correction_type_description,  
correction_type_description_en)  
  
corrected_observations  
(corrected_observation_id,corrected_observation_measure,  
correction_type_id, observation_id, unit_id, made_observation_id )  
  
corrected_periodic_observations (periodic corrected observation id,  
periodic_corrected_observation_measure, correction_type_id,  
periodic_observation_id, unit_id, made_observation_id )  
  
made_observations (made_observation_id)  
  
users (user_id, user_name, user_password, user_photo, user_email,  
affiliation_id, degree_id, user_type_id, user_login_attempts,  
user_state_id, user_grade, user_number_grade )  
  
user_types (user_type_id, user_type_name )  
  
user_states (user_state_id,user_state_name)  
  
affiliations (affiliation_id,affiliation_name, affiliation_logo)  
  
degrees (degree_id, degree_name, degree_name_en)
```

EJEMPLO DE CÁLCULO

Cálculo asociado a la Tabla `countries`, considerando que dispone de 15 filas, una columna de identificación (4 bytes) y dos columnas con restricción `unique` (1800 bytes). Obteniendo como total un espacio de 106.496 Bytes resultado de sumar el tamaño del montón (Figura 1.B) y el tamaño de los índices tanto `clúster` (Figura 2.B) como `non cluster` (Figura 3.B)

$$\begin{aligned}
 \text{Null_Bitmap} &= [2 + ((\text{Num_Cols} + 7) / 8)] = \left\lceil 2 + \left\lceil \frac{3+7}{8} \right\rceil \right\rceil = 3 \\
 \text{Variable_Data_Size} &= 2 + (\text{Num_Variable_Cols} \times 2) + \text{Max_Var_Size} \\
 &= 2 + (2 \times 2) + 1800 = 1806 \\
 \text{Row_Size} &= \text{Fixed_Data_Size} + \text{Variable_Data_Size} + \text{Null_Bitmap} + 4 \\
 &= 4 + 1806 + 3 + 4 = 1817 \\
 \text{Rows_Per_Page} &= 8096 / (\text{Row_Size} + 2) = 8096 / 1819 = 5 \\
 \text{Num_Pages} &= \text{Num_Rows} / \text{Rows_Per_Page} = 15 / 5 = 3 \\
 \text{Tamaño del montón (bytes)} &= 8192 \times \text{Num_Pages} = 8192 \times 3 = 24576
 \end{aligned}$$

Figura 1.B: Cálculo del tamaño de un montón

$$\begin{aligned}
 \text{Free_Rows_Per_Page} &= 8096 \times ((100 - \text{Fill_Factor}) / 100) / (\text{Row_Size} + 2) \\
 &= 8096 \times ((100 - 80) / 100) / (1819) = 1 \\
 \text{Num_Leaf_Pages} &= \text{Num_Rows} / (\text{Rows_Per_Page} - \text{Free_Rows_Per_Page}) \\
 &= 15 / (5 - 1) = 4 \\
 \text{Leaf_space_used} &= 8192 \times \text{Num_Leaf_Pages} = 8192 \times 4 = 32768 \\
 \text{Num_Key_Cols} &= 1 \text{ (No aplica corrección)} \\
 \text{Num_Variable_Key_Cols} &= 0 \text{ (No aplica corrección)} \\
 \text{Max_Var_Key_Size} &= 0 \text{ (No aplica corrección)} \\
 \text{Variable_Key_Size} &= 2 + (\text{Num_Variable_Key_Cols} \times 2) + \text{Max_Var_Key_Size} \\
 &= 2 + (0 \times 2) + 0 = 2 \\
 \text{Index_Row_Size} &= \text{Fixed_Key_Size} + \text{Variable_Key_Size} + \text{Null_Bitmap} + 1 + 6 \\
 &= 4 + 2 + 3 + 1 + 6 = 16 \\
 \text{Index_Rows_Per_Page} &= 8096 / (\text{Index_Row_Size} + 2) = 8096 / 18 = 449
 \end{aligned}$$

Figura 2.B: Cálculo del tamaño del índice `clúster`

$$\begin{aligned}
 \text{Non-leaf_Levels} &= 1 + \log_{\text{index_Row_Per_Page}} \left(\frac{\text{Num_Leaf_Pages}}{\text{Index_Rows_Per_Page}} \right) \\
 &= 1 + \log_{449} \left(\frac{15}{449} \right) = 0 \\
 \text{Num_Index_Pages} &= \sum_{\text{Nivel}} \left(\frac{\text{Num_Leaf_Pages}}{\text{Index_Rows_Per_Page}^{\text{Nivel}}} \right) \text{ donde } 1 \leq \text{Nivel} \leq \text{Niveles} \\
 &= 1 \\
 \text{Index_Space_Used} &= 8192 \times \text{Num_Index_Pages} = 8192 \times 1 = 8192 \\
 \text{Tamaño total del índice (bytes)} &= \text{Leaf_Space_Used} + \text{Index_Space_used} \\
 &= 37.768 + 8192 = 40.960
 \end{aligned}$$

Figura 2.B (Cont.): Cálculo del tamaño del índice *cluster*

$$\begin{aligned}
 \text{Num_Key_Cols} &= 2 \text{ (No aplica corrección)} \\
 \text{Num_Variable_Key_Cols} &= 2 \text{ (No aplica corrección)} \\
 \text{Max_Var_Key_Size} &= 1.800 \text{ (No aplica corrección)} \\
 \text{Variable_Key_Size} &= 2 + (\text{Num_Variable_Key_Cols} \times 2) + \text{Max_Var_Key_Size} \\
 &= 2 + (2 \times 2) + 1.800 = 1.806 \\
 \text{Index_Row_Size} &= \text{Fixed_Key_Size} + \text{Variable_Key_Size} + \text{Null_Bitmap} + 1 + 6 \\
 &= 0 + 1.806 + 3 + 1 + 6 = 1.816 \\
 \text{Index_Rows_Per_Page} &= 8096 / (\text{Index_Row_Size} + 2) = 8096 / 1.819 = 4 \\
 \text{Non-leaf_Levels} &= 1 + \log_{\text{index_Row_Per_Page}} \left(\frac{\text{Num_Leaf_Pages}}{\text{Index_Rows_Per_Page}} \right) \\
 &= 1 + \log_4 \left(\frac{15}{1816} \right) = -2,46 \Rightarrow \text{Non-leaf_Levels} = 1 \\
 \text{Num_Index_Pages} &= \sum_{\text{Nivel}} \left(\frac{\text{Num_Leaf_Pages}}{\text{Index_Rows_Per_Page}} \right)^{\text{Nivel}} \text{ donde } 1 \leq \text{Nivel} \leq \text{Niveles} \\
 &= 1 \\
 \text{Index_Space_Used} &= 8192 \times \text{Num_Index_Pages} = 8192 \times 1 = 8192 \\
 \text{Tamaño total del índice (bytes)} &= \text{Leaf_Space_Used} + \text{Index_Space_used} = 37.768 \\
 &+ 8192 = 40.960
 \end{aligned}$$

Figura 3.B: Cálculo del tamaño de índices *non cluster*

ANEXO C

La Tabla C.1 muestra el diccionario de datos de la base de datos EMERLA.

La Tabla C.2 muestra un resumen de las claves primarias y unique de la base de datos

La Tabla C.3 muestra un resumen de los índices de la base de datos.

La Tabla C.4 muestra un resumen de las relaciones entre las diferentes tablas de la base de datos EMERLA.

La Tabla C.5 muestra un resumen de las claves de la basede datos

NOMBRE DEL ATRIBUTO	ENTIDAD	TIPO DE DATO	PK	FK
country_name_en	countries	Nvarchar(900)		
degree_id	degrees	Int	X	
degree_name	degrees	Nvarchar(900)		
degree_name_en	degrees	Nvarchar(900)		
document_id	documents	Int	X	
document_name	documents	Nvarchar(900)		
document_name_en	documents	Nvarchar(900)		
observer_id	documents	Int	X	X
hour_format_id	hour_fromats	Int	X	
hour_format_name	hour_fromats	Nvarchar(900)		
hour_format_name_en	hour_fromats	Nvarchar(900)		
made_observation_id	made_observa tions	Int	X	
observation_subtype _description	observation_ subtypes	Nvarchar(max)		
observation_subtype _description_en	observation_ subtypes	Nvarchar(max)		

Tabla C.1: Diccionario de Datos

NOMBRE DEL ATRIBUTO	ENTIDAD	TIPO DE DATO	PK	FK
observation_type_id	observation_types	Int	X	
observation_type_name	observation_types	Nvarchar(900)		
observation_type_name_en	observation_types	Nvarchar(900)		
country_id	observations	Int		X
document_id	observations	Int		X
hour_format_id	observations	Int		X
made_observation_id	observations	Int		X
observation_day	observations	Int		
affiliation_id	affiliations	Int	X	
affiliation_logo	affiliations	Varbinary(max)		
affiliation_name	affiliations	Nvarchar(900)		
corrected_observation_id	corrected_observations	Int	X	
corrected_observation_measure	corrected_observations	Float		
correction_type_id	corrected_observations	Int		X
made_observation_id	corrected_observations	Int		X
observation_id	corrected_observations	Int		X
unit_id	corrected_observations	Int		X

Tabla C.1 (Cont.): Diccionario de Datos

NOMBRE DEL ATRIBUTO	ENTIDAD	TIPO DE DATO	PK	FK
corrected_periodic_observation_id	corrected_periodic_observations	Int		X
corrected_periodic_observation_measure	corrected_periodic_observations	Float		
correction_type_id	corrected_periodic_observations	Int		X
made_observation_id	corrected_periodic_observations	Int		X
periodic_observation_id	corrected_periodic_observations	Int		X
unit_id	corrected_periodic_observations	Int		X
correction_type_description	correction_types	Nvarchar(max)		
correction_type_description_en	correction_types	Nvarchar(max)		
correction_type_formula	correction_types	Nvarchar(max)		
correction_type_id	correction_types	Int		X
correction_type_name_en	correction_types	Nvarchar(900)		
country_id	countries	Int		X
country_name	countries	Nvarchar(900)		
observation_hour	observations	Time		
observation_id	observations	Int		X
observation_month	observations	Int		
observation_number_observations	observations	Int		

Tabla C.1 (Cont.): Diccionario de Datos

NOMBRE DEL ATRIBUTO	ENTIDAD	TIPO DE DATO	PK_ FK
observation_number_observations_lost	observations	Int	
observation_original_measure	observations	Float	
observation_subtype_id	observations	Int	X
observation_type_id	observations	Int	X
observation_year	observations	Int	
observer_id	observations	Int	X
place_id	observations	Int	X
provenance_id	observations	Int	X
unit_id	observations	Int	X
user_id	observations	Int	X
observer_id	observers	Int	X
observer_name	observers	Nvarchar (max)	
country_id	periodic_observations	Int	X
document_id	periodic_observations	Int	X
final_hour_format_id	periodic_observations	Int	X
initial_hour_format_id	periodic_observations	Int	X
made_observation_id	periodic_observations	Int	X
observation_subtype_id	periodic_observations	Int	X

Tabla C.1 (Cont.): Diccionario de Datos

NOMBRE DEL ATRIBUTO	ENTIDAD	TIPO DE DATO	PK_ FK
user_id	periodic_observations	Int	X
observation_type_id	periodic_observations	Int	X
observer_id	periodic_observations	Int	X
periodic_observation_end_day	periodic_observations	Int	
periodic_observation_end_hour	periodic_observations	Time	
periodic_observation_end_month	periodic_observations	Int	
periodic_observation_end_year	periodic_observations	Int	
periodic_observation_id	periodic_observations	Int	X
periodic_observation_initial_day	periodic_observations	Int	
periodic_observation_initial_hour	periodic_observations	Time	
periodic_observation_initial_month	periodic_observations	Int	
periodic_observation_initial_year	periodic_observations	Int	
periodic_observation_number_observations	periodic_observations	Int	
periodic_observation_number_observations_lost	periodic_observations	Int	
periodic_observation_original_measure	periodic_observations	Float	
place_id	periodic_observations	Int	X
provenance_id	periodic_observations	Int	X
unit_id	periodic_observations	Int	X

Tabla C.1 (Cont):Diccionario de Datos

NOMBRE DEL ATRIBUTO	ENTIDAD	TIPO DE DATO	PK_	FK
country_id	places	Int	X	X
place_description	places	Nvarchar (max)		
place_description_en	places	Nvarchar (max)		
place_height	places	Float		
place_id	places	Int	X	
place_latitude	places	Float		
place_longitude	places	Float		
place_name	places	Nvarchar (900)		
place_name_en	places	Nvarchar (900)		
provenance_description	provenances	Nvarchar (max)		
provenance_description_en	provenances	Nvarchar (max)		
provenance_id	provenances	Int	X	
provenance_name	provenances	Nvarchar (450)		
provenance_name_en	provenances	Nvarchar (450)		
observation_subtype_id	units	Int		X
observation_type_id	units	Int		X
unit_description	units	Nvarchar (max)		
unit_description_en	units	Nvarchar (max)		
unit_id	units	Int	X	

Tabla C.1 (Cont): Diccionario de Datos

NOMBRE DEL ATRIBUTO	ENTIDAD	TIPO DE DATO	PK_ FK
unit_name	units	Nvarchar(900)	
unit_name_en	units	Nvarchar(900)	
user_state_id	user_states	Int	X
user_state_name	user_states	Varchar(900)	
user_type_id	user_types	Int	X
user_type_name	user_types	Nvarchar(900)	
affiliation_id	users	Int	X
degree_id	users	Int	X
user_email	users	Nvarchar(900)	
user_grade	users	Float	
user_id	users	Int	X
user_name	users	Nvarchar(max)	
user_number_grade	users	Int	
user_number_login_attempts	users	Int	
user_password	users	Nvarchar(max)	
user_photo	users	Varbinary(max)	
user_state_id	users	Int	X
user_type_id	users	Int	X

Tabla C.1 (Cont): Diccionario de Datos.

TIPO	NOMBREDELACLAVE	ENTIDAD
AK	ak_affiliation_name	affiliations
PK_	PK__affiliation	affiliations
PK_	PK__corrected_observation	corrected_observations
PK_	PK__corrected_periodic_observation	corrected_periodic_observations
AK	ak_correction_type_name	correction_types
AK	ak_correction_type_name_en	correction_types
PK_	PK__correction_type	correction_types
AK	ak_country_name	countries
AK	ak_country_name_en	countries
PK_	PK__country	countries
AK	ak_degree_name	degrees
AK	ak_degree_name_en	degrees
PK_	PK__degree	degrees
PK_	PK__document	documents
AK	ak_hour_format_en	hour_formats
AK	ak_hour_format_name	hour_formats
PK_	ak_hour_format_id	hour_formats
PK_	PK__made_observations	made_observations
PK_	PK__observation_subtype	observation_subtypes
AK	ak_observation_type_name	observation_types
AK	ak_observation_type_name_en	observation_types
PK_	PK__observation_type	observation_types
PK_	PK__observacion	observations
PK_	PK__observer	observers
PK_	PK__periodic_observation	periodic_observations
PK_	PK__place	places

Tabla C.2:Resumen de claves

ÍNDICE	UNIQUE	ENTIDAD
IX_CK_corrected_observation	NO	corrected_observations
IX_CK_corrected_observation_type	NO	corrected_observations
IX_CK_made_corrected_observation	NO	corrected_observations
IX_CK_unit_corrected_observation	NO	corrected_observations
IX_CK_corrected_periodic_observation	NO	corrected_periodic_observations
IX_CK_corrected_periodic_observation_type	NO	corrected_periodic_observations
IX_CK_made_periodic_corrected_observation	NO	corrected_periodic_observations
IX_CK_periodic_corrected_observation_unit	NO	corrected_periodic_observations
IX_CK_observation_document	NO	observations
IX_CK_observation_provenance	NO	observations
IX_CK_observation_subtype	NO	observations
IX_CK_observation_unit	NO	observations
IX_CK_made_observation	NO	observations
IX_CK_observation_hour_format	NO	observations
IX_CK_observation_place	NO	observations
IX_CK_observations_users	NO	observations
IX_CK_documen_periodic_observation	NO	periodic_observations
IX_CK_made_periodic_observation	NO	periodic_observations
IX_CK_periodic_observation_final_hour_format	NO	periodic_observations

Tabla C.3: Resumen de índices

ÍNDICE	UNIQUE	ENTIDAD
IX_CK_periodic_observation_ initial_hour_format	NO	periodic_observations
IX_CK_periodic_observation_ provenance	NO	periodic_observations
IX_CK_periodic_observation_ subtype	NO	periodic_observations
IX_CK_periodic_observation_ type	NO	periodic_observations
IX_CK_periodic_observation_ unit	NO	periodic_observations
IX_CK_periodic_observations _users	NO	periodic_observations
IX_CK_observation_subtype_ unit	NO	units
IX_CK_user_affiliation	NO	users
IX_CK_user_degree	NO	users
IX_CK_user_state	NO	users
IX_CK_user_type	NO	Users

Tabla C.3 (Cont): Resumen de índices

RELACIÓN	TIPO DE RELACIÓN	ENTIDAD PADRE	ENTIDAD HIJO	CARD
CK_corrected_observation	Non-identifying	observations	corrected_observations	1:N
CK_corrected_observation_correction_type	Non-identifying	correction_types	corrected_observations	1:N
CK_corrected_observation_unit	Non-identifying	units	corrected_observations	1:N
CK_corrected_periodic_observation	Non-identifying	periodic_observations	corrected_periodic_observations	1:N
CK_corrected_periodic_observation_unit	Non-identifying	units	corrected_periodic_observations	1:N
CK_country_place	Identifying	countries	places	1:N
CK_made_corrected_observation	Non-identifying	made_observations	corrected_observations	1:N
CK_made_observation	Non-identifying	made_observations	observations	1:N
CK_made_periodic_corrected_observation	Non-identifying	made_observations	corrected_periodic_observations	1:N
CK_corrected_observation	Non-identifying	observations	corrected_observations	1:N
CK_corrected_observation_correction_type	Non-identifying	correction_types	corrected_observations	1:N

Tabla C.4: Resumen de relaciones

RELACIÓN	TIPO DE RELACIÓN	ENTIDAD PADRE	ENTIDAD HIJO	CARD
CK_corrected_observati on_unit	Non-identifying	units	corrected_observations	1:N
CK_corrected_periodic_ observation	Non-identifying	periodic_observat ions	corrected_periodic_observ ations	1:N
CK_corrected_periodic_ observation_unit	Non-identifying	units	corrected_periodic_observ ations	1:N
CK_country_place	Identifying	countries	places	1:N
CK_made_corrected_obse rvation	Non-identifying	made_observations	corrected_observations	1:N
CK_made_observation	Non-identifying	made_observations	observations	1:N
CK_periodic_observatio n_initial_hour_format	Non-identifying	hour_formats	periodic_observations	1:N
CK_periodic_observatio n_place	Non-identifying	places	periodic_observations	1:N
CK_periodic_observatio n_provenance	Non-identifying	provenances	periodic_observations	1:N
CK_periodic_ observation_subtype	Non-identifying	observation_ subtypes	periodic_observations	1:N

Tabla C.4 (Cont): Resumen de relaciones

RELACIÓN	TIPO DE RELACIÓN	ENTIDAD PADRE	ENTIDAD HIJO	CARD
CK_periodic_observation_ unit	Non-identifying	units	periodic_observations	1:N
CK_place_observation	Non-identifying	places	observations	1:N
CK_provenance_observation	Non-identifying	provenances	observations	1:N
CK_user_affiliation	Non-identifying	affiliations	users	1:N
CK_periodic_observation_ place	Non-identifying	places	periodic_observations	1:N
CK_periodic_observation_ provenance	Non-identifying	provenances	periodic_observations	1:N
CK_periodic_observation_ subtype	Non-identifying	observation_ subtypes	periodic_observations	1:N
CK_periodic_observation_u nit	Non-identifying	units	periodic_observations	1:N
CK_place_observation	Non-identifying	places	observations	1:N
CK_provenance_observation	Non-identifying	provenances	observations	1:N
CK_user_affiliation	Non-identifying	affiliations	users	1:N
CK_user_degree	Non-identifying	degrees	users	1:N

Tabla C.4 (Cont): Resumen de relaciones

RELACIÓN	TIPO DE RELACIÓN	ENTIDAD PADRE	ENTIDAD HIJO	CARD
CK_user_degree	Non-identifying	degrees	users	1:N
CK_made_periodic_corrected_observation	Non-identifying	made_observations	corrected_periodic_observations	1:N
CK_periodic_observation_format	Non-identifying	hour_formats	periodic_observations	1:N
CK_periodic_observation_initial_hour_format	Non-identifying	hour_formats	periodic_observations	1:N
CK_user_observation	Non-identifying	users	observations	1:N
CK_user_periodic_observation	Non-identifying	users	periodic_observations	1:N
CK_user_state	Non-identifying	user_states	users	1:N
CK_user_type	Non-identifying	user_types	users	1:N

Tabla C.4 (Cont): Resumen de relaciones

TIPO DE CLAVE	NOMBREDELACLAVE	ENTIDAD
PK_	PK__provenance	provenances
AK	ak_provenance_name	provenances
AK	ak_provenance_name_en	provenances
PK_	PK__unit	units
AK	ak_unit_name	units
AK	ak_unit_name_en	units
PK_	PK__user_state	user_states
AK	ak_user_state_name	user_states
PK_	PK__user_type	user_types
AK	ak_user_type_name	user_types
PK_	PK__user	users
AK	ak_user_email	users
AK	ak_place_name	places
AK	ak_place_name_en	places

Tabla C.5: Resumen de claves.

ANEXO D

SCRIPT DE GENERACIÓN

```
-- Create tables section -----  
-  
  
-- Table users  
  
CREATETABLE [users]  
(  
    [user_id] IntIDENTITY(1,1)NOTNULL,  
    [user_name] Nvarchar(max)NOTNULL,  
    [user_password] Nvarchar(max)NOTNULL,  
    [user_photo] Varbinary(max)DEFAULT 0xFFD8FF...1FFD9 NULL,  
    [user_email] Nvarchar(900)NOTNULL,  
    [affiliation_id] IntDEFAULT-1 NULL,  
    [degree_id] IntDEFAULT-1 NULL,  
    [user_type_id] IntDEFAULT-1 NULL,  
    [user_number_login_attempts] IntDEFAULT 0 NULL,  
    [user_state_id] IntDEFAULT 1 NULL,  
    [user_grade] FloatDEFAULT 0 NULL,  
    [user_number_grade] IntDEFAULT 0 NULL  
)  
go  
  
-- Create indexes for table users  
  
CREATEINDEX [IX_CK_user_affiliation] ON [users]([affiliation_id])  
go  
  
CREATEINDEX [IX_CK_user_degree] ON [users]([degree_id])  
go  
  
CREATEINDEX [IX_CK_user_type] ON [users]([user_type_id])  
go  
  
CREATEINDEX [IX_CK_user_state] ON [users]([user_state_id])  
go  
  
-- Add keys for table users
```

```
ALTERTABLE [users] ADDCONSTRAINT [pK_user] PRIMARYKEYNONCLUSTERED
([user_id])
go

ALTERTABLE [users] ADDCONSTRAINT [user_email] UNIQUE ([user_email])
go

-- Table affiliations

CREATETABLE [affiliations]
(
  [affiliation_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
  [affiliation_name] Nvarchar(900)NOTNULL,
  [affiliation_logo] Varbinary(max)DEFAULT 0xFFD8FF...03FFD9 NOTNULL
)
go

-- Add keys for table affiliations

ALTERTABLE [affiliations] ADDCONSTRAINT [pK_affiliation] PRIMARYKEY
([affiliation_id])
go

ALTERTABLE [affiliations] ADDCONSTRAINT [affiliation_name] UNIQUE
([affiliation_name])
go

-- Table observations

CREATETABLE [observations]
(
  [hour_format_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [observation_id] IntIDENTITY(1,1)NOTNULL,
  [observation_year] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [observation_month] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [observation_day] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [observation_hour] TimeDEFAULTcast('00: 00: 00'astime)NULL,
  [observation_number_observations] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [observation_number_observations_lost] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [observation_original_measure] FloatNOTNULL,
```

```
[country_id] IntDEFAULT-1 NULL,  
[place_id] IntDEFAULT-1 NULL,  
[observation_type_id] IntDEFAULT-1 NULL,  
[observation_subtype_id] IntDEFAULT-1 NULL,  
[unit_id] IntDEFAULT-1 NULL,  
[provenance_id] IntDEFAULT-1 NULL,  
[observer_id] IntDEFAULT-1 NULL,  
[document_id] IntDEFAULT-1 NULL,  
[user_id] IntNOTNULL,  
[made_observation_id] IntNULL  
)  
go  
  
-- Create indexes for table observations  
  
CREATEINDEX [IX_CK_observation_place] ON  
[observations]([place_id],[country_id])  
go  
  
CREATEINDEX [IX_CK__observation_subtype] ON  
[observations]([observation_subtype_id],[observation_type_id])  
go  
  
CREATEINDEX [IX_CK__observation_unit] ON [observations]([unit_id])  
go  
  
CREATEINDEX [IX_CK__observation_provenance] ON  
[observations]([provenance_id])  
go  
  
CREATEINDEX [IX_CK__observation_document] ON  
[observations]([document_id],[observer_id])  
go  
  
CREATEINDEX [IX_CK_observations_users] ON [observations]([user_id])  
go  
  
CREATEINDEX [IX_CK_observation_hour_format] ON  
[observations]([hour_format_id])  
go
```



```
CREATEINDEX [IX_CK_made_observation] ON
[observations]([made_observation_id])
go

-- Add keys for table observations

ALTERTABLE [observations] ADDCONSTRAINT [pK_observacion]
PRIMARYKEYNONCLUSTERED ([observation_id])
go

-- Table countries

CREATETABLE [countries]
(
  [country_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
  [country_name] Nvarchar(900)NOTNULL,
  [country_name_en] Nvarchar(900)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table countries

ALTERTABLE [countries] ADDCONSTRAINT [pK_country] PRIMARYKEY
([country_id])
go

ALTERTABLE [countries] ADDCONSTRAINT [country_name] UNIQUE
([country_name])
go

ALTERTABLE [countries] ADDCONSTRAINT [country_name_en] UNIQUE
([country_name_en])
go

-- Table observation_types

CREATETABLE [observation_types]
(
  [observation_type_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
  [observation_type_name] Nvarchar(900)NOTNULL,
```

```

[observation_type_name_en] Nvarchar(900)NOTNULL,
[observation_type_description] Nvarchar(max)NOTNULL,
[observation_type_description_en] Nvarchar(max)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table observation_types

ALTERTABLE [observation_types] ADDCONSTRAINT [pK_observation_type]
PRIMARYKEY ([observation_type_id])
go

ALTERTABLE [observation_types] ADDCONSTRAINT [observation_type_name]
UNIQUE ([observation_type_name])
go

ALTERTABLE [observation_types] ADDCONSTRAINT [observation_type_name_en]
UNIQUE ([observation_type_name_en])
go

-- Table observation_subtypes

CREATETABLE [observation_subtypes]
(
[observation_subtype_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
[observation_type_id] IntNOTNULL,
[observation_subtype_name] Nvarchar(max)NOTNULL,
[observation_subtype_name_en] Nvarchar(max)NOTNULL,
[observation_subtype_description] Nvarchar(max)NOTNULL,
[observation_subtype_description_en] Nvarchar(max)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table observation_subtypes

ALTERTABLE [observation_subtypes] ADDCONSTRAINT [pK_observation_subtype]
PRIMARYKEY ([observation_subtype_id],[observation_type_id])
go

-- Table units

```

```
CREATETABLE [units]
(
  [unit_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
  [unit_name] Nvarchar(900)NOTNULL,
  [unit_name_en] Nvarchar(900)NOTNULL,
  [unit_description] Nvarchar(max)NOTNULL,
  [unit_description_en] Nvarchar(max)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table units

ALTERTABLE [units] ADDCONSTRAINT [pK_unit] PRIMARYKEY ([unit_id])
go

ALTERTABLE [units] ADDCONSTRAINT [unit_name_en] UNIQUE ([unit_name_en])
go

ALTERTABLE [units] ADDCONSTRAINT [unit_name] UNIQUE ([unit_name])
go

-- Table provenances

CREATETABLE [provenances]
(
  [provenance_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
  [provenance_name] Nvarchar(450)NOTNULL,
  [provenance_name_en] Nvarchar(450)NOTNULL,
  [provenance_description] Nvarchar(max)NOTNULL,
  [provenance_description_en] Nvarchar(max)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table provenances

ALTERTABLE [provenances] ADDCONSTRAINT [pK_provenance] PRIMARYKEY
([provenance_id])
go

ALTERTABLE [provenances] ADDCONSTRAINT [provenance_name] UNIQUE
([provenance_name])
```

```
go

ALTERTABLE [provenances] ADDCONSTRAINT [provenance_name_en] UNIQUE
([provenance_name_en])
go

-- Table observers

CREATETABLE [observers]
(
  [observer_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
  [observer_name] Nvarchar(max)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table observers

ALTERTABLE [observers] ADDCONSTRAINT [pK_observer] PRIMARYKEY
([observer_id])
go

-- Table documents

CREATETABLE [documents]
(
  [document_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
  [observer_id] IntNOTNULL,
  [document_name] Nvarchar(900)NOTNULL,
  [document_name_en] Nvarchar(900)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table documents

ALTERTABLE [documents] ADDCONSTRAINT [pK_document] PRIMARYKEYNONCLUSTERED
([document_id],[observer_id])
go

-- Table periodic_observations
```

```

CREATETABLE [periodic_observations]
(
  [periodic_observation_id] IntIDENTITY(1,1)NOTNULL,
  [periodic_observation_initial_year] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [periodic_observation_initial_month] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [periodic_observation_initial_day] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [periodic_observation_initial_hour] TimeDEFAULTcast('00: 00:
00'astime)NULL,
  [initial_hour_format_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [periodic_observation_end_year] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [periodic_observation_end_month] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [periodic_observation_end_day] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [periodic_observation_end_hour] TimeDEFAULTcast('00: 00: 00'astime)NULL,
  [periodic_observation_number_observations] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [periodic_observation_number_observations_lost] IntDEFAULT-9999 NULL,
  [periodic_observation_original_measure] FloatDEFAULT-9999 NOTNULL,
  [final_hour_format_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [country_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [place_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [observation_type_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [observation_subtype_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [unit_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [provenance_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [observer_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [document_id] IntDEFAULT-1 NULL,
  [user_id] IntNOTNULL,
  [made_observation_id] IntNULL
)
go

-- Create indexes for table periodic_observations

CREATEINDEX [IX_CK_periodic_observation_type] ON
[periodic_observations] ([place_id],[country_id])
go

CREATEINDEX [IX_CK_periodic_observation_subtype] ON
[periodic_observations] ([observation_subtype_id],[observation_type_id])
go

```

```
CREATEINDEX [IX_CK_periodic_observation_unit] ON
[periodic_observations] ([unit_id])
go

CREATEINDEX [IX_CK_periodic_observation_provenance] ON
[periodic_observations] ([provenance_id])
go

CREATEINDEX [IX_CK_documen_periodic_observation] ON
[periodic_observations] ([document_id],[observer_id])
go

CREATEINDEX [IX_CK_periodic_observations_users] ON
[periodic_observations] ([user_id])
go

CREATEINDEX [IX_CK_periodic_observation_initial_hour_format] ON
[periodic_observations] ([initial_hour_format_id])
go

CREATEINDEX [IX_CK_periodic_observation_final_hour_format] ON
[periodic_observations] ([final_hour_format_id])
go

CREATEINDEX [IX_CK_made_periodic_observation] ON
[periodic_observations] ([made_observation_id])
go

-- Add keys for table periodic_observations

ALTERTABLE [periodic_observations] ADDCONSTRAINT
[pK_periodic_observation] PRIMARYKEYNONCLUSTERED
([periodic_observation_id])
go

-- Table places

CREATETABLE [places]
(
  [place_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
```

```
[country_id] IntNOTNULL,  
[place_name] Nvarchar(900)NOTNULL,  
[place_name_en] Nvarchar(900)NOTNULL,  
[place_latitude] FloatDEFAULT-9999 NULL,  
[place_longitude] FloatDEFAULT-9999 NULL,  
[place_description] Nvarchar(max)NOTNULL,  
[place_description_en] Nvarchar(max)NOTNULL,  
[place_height] FloatDEFAULT-9999 NULL  
)  
go  
  
-- Add keys for table places  
  
ALTERTABLE [places] ADDCONSTRAINT [pK_place] PRIMARYKEY  
([place_id],[country_id])  
go  
  
ALTERTABLE [places] ADDCONSTRAINT [AK_place_name] UNIQUE ([place_name])  
go  
  
ALTERTABLE [places] ADDCONSTRAINT [AK_place_name_en] UNIQUE  
([place_name_en])  
go  
  
-- Table corrected_observations  
  
CREATETABLE [corrected_observations]  
(  
[corrected_observation_id] IntIDENTITY(1,1)NOTNULL,  
[corrected_observation_measure] FloatNOTNULL,  
[correction_type_id] IntNOTNULL,  
[observation_id] IntNOTNULL,  
[unit_id] IntNULL,  
[made_observation_id] IntNULL  
)  
go  
  
-- Create indexes for table corrected_observations
```

```
CREATEINDEX [IX_CK_corrected_observation] ON
[corrected_observations] ([observation_id])
go

CREATEINDEX [IX_CK_corrected_observation_type] ON
[corrected_observations] ([correction_type_id])
go

CREATEINDEX [IX_CK_unit_corrected_observation] ON
[corrected_observations] ([unit_id])
go

CREATEINDEX [IX_CK_made_corrected_observation] ON
[corrected_observations] ([made_observation_id])
go

-- Add keys for table corrected_observations

ALTERTABLE [corrected_observations] ADDCONSTRAINT
[pK_corrected_observation] PRIMARYKEYNONCLUSTERED
([corrected_observation_id])
go

-- Table correction_types

CREATETABLE [correction_types]
(
  [correction_type_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
  [correction_type_name] Nvarchar(900)NOTNULL,
  [correction_type_name_en] Nvarchar(900)NOTNULL,
  [correction_type_description] Nvarchar(max)NOTNULL,
  [correction_type_description_en] Nvarchar(max)NOTNULL,
  [correction_type_formula] Nvarchar(max)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table correction_types

ALTERTABLE [correction_types] ADDCONSTRAINT [pK_correction_type]
PRIMARYKEY ([correction_type_id])
```



```
go

ALTERTABLE [correction_types] ADDCONSTRAINT [correction_type_name] UNIQUE
([correction_type_name])
go

ALTERTABLE [correction_types] ADDCONSTRAINT [correction_type_name_en]
UNIQUE ([correction_type_name_en])
go

-- Table corrected_periodic_observations

CREATETABLE [corrected_periodic_observations]
(
  [corrected_periodic_observation_id] IntIDENTITY(1,1)NOTNULL,
  [corrected_periodic_observation_measure] FloatNOTNULL,
  [periodic_observation_id] IntNOTNULL,
  [correction_type_id] IntNOTNULL,
  [unit_id] IntNULL,
  [made_observation_id] IntNULL
)
go

-- Create indexes for table corrected_periodic_observations

CREATEINDEX [IX_CK_corrected_periodic_observation_type] ON
[corrected_periodic_observations]([correction_type_id])
go

CREATEINDEX [IX_CK_corrected_periodic_observation] ON
[corrected_periodic_observations]([periodic_observation_id])
go

CREATEINDEX [IX_periodic_corrected_observation_unit] ON
[corrected_periodic_observations]([unit_id])
go

CREATEINDEX [IX_CK_made_periodic_corrected_observation] ON
[corrected_periodic_observations]([made_observation_id])
go
```

```
-- Add keys for table corrected_periodic_observations

ALTERTABLE [corrected_periodic_observations] ADDCONSTRAINT
[pK_corrected_periodic_observation] PRIMARYKEYNONCLUSTERED
([corrected_periodic_observation_id])
go

-- Table degrees

CREATETABLE [degrees]
(
  [degree_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
  [degree_name] Nvarchar(900)NOTNULL,
  [degree_name_en] Nvarchar(900)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table degrees

ALTERTABLE [degrees] ADDCONSTRAINT [pK_degree] PRIMARYKEY ([degree_id])
go

ALTERTABLE [degrees] ADDCONSTRAINT [degree_name] UNIQUE ([degree_name])
go

ALTERTABLE [degrees] ADDCONSTRAINT [degree_name_en] UNIQUE
([degree_name_en])
go

-- Table user_types

CREATETABLE [user_types]
(
  [user_type_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
  [user_type_name] Nvarchar(900)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table user_types
```

```
ALTERTABLE [user_types] ADDCONSTRAINT [pK_user_type] PRIMARYKEY
([user_type_id])
go

ALTERTABLE [user_types] ADDCONSTRAINT [user_type_name] UNIQUE
([user_type_name])
go

-- Table user_states

CREATETABLE [user_states]
(
  [user_state_id] IntIDENTITY(0,1)NOTNULL,
  [user_state_name] Varchar(900)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table user_states

ALTERTABLE [user_states] ADDCONSTRAINT [pK_user_state] PRIMARYKEY
([user_state_id])
go

ALTERTABLE [user_states] ADDCONSTRAINT [user_state_name] UNIQUE
([user_state_name])
go

-- Table hour_formats

CREATETABLE [hour_formats]
(
  [hour_format_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL,
  [hour_format_name] Nvarchar(900)NOTNULL,
  [hour_format_name_en] Nvarchar(900)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table hour_formats
```

```

ALTERTABLE [hour_formats] ADDCONSTRAINT [hour_format_id] PRIMARYKEY
([hour_format_id])
go

ALTERTABLE [hour_formats] ADDCONSTRAINT [hour_format_name] UNIQUE
([hour_format_name])
go

ALTERTABLE [hour_formats] ADDCONSTRAINT [hour_format_en] UNIQUE
([hour_format_name_en])
go

-- Table made_observations

CREATETABLE [made_observations]
(
[made_observation_id] IntIDENTITY(-1,1)NOTNULL
)
go

-- Add keys for table made_observations

ALTERTABLE [made_observations] ADDCONSTRAINT [pK_made_observations]
PRIMARYKEY ([made_observation_id])
go

-- Create relationships section -----
-----

ALTERTABLE [observations] ADDCONSTRAINT [CK_observation_subtype]
FOREIGNKEY ([observation_subtype_id],
[observation_type_id])REFERENCES[observation_subtypes]([observation_subty
pe_id], [observation_type_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go

ALTERTABLE [observations] ADDCONSTRAINT [CK_observation_unit] FOREIGNKEY
([unit_id])REFERENCES [units]([unit_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go

```

```
ALTERTABLE [observations] ADDCONSTRAINT [CK_provenance_observation]
FOREIGNKEY ([provenance_id])REFERENCES
[provenances]([provenance_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [documents] ADDCONSTRAINT [CK_observer_document] FOREIGNKEY
([observer_id])REFERENCES
[observers]([observer_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [observations] ADDCONSTRAINT [CK_observation_document]
FOREIGNKEY ([document_id], [observer_id])REFERENCES
[documents]([document_id], [observer_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [periodic_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_periodic_observation_subtype] FOREIGNKEY ([observation_subtype_id],
[observation_type_id])REFERENCES
[observation_subtypes]([observation_subtype_id],
[observation_type_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [periodic_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_periodic_observation_unit] FOREIGNKEY ([unit_id])REFERENCES
[units]([unit_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [periodic_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_periodic_observation_provenance] FOREIGNKEY
([provenance_id])REFERENCES
[provenances]([provenance_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [periodic_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_periodic_observation_document] FOREIGNKEY ([document_id],
[observer_id])REFERENCES [documents]([document_id],
[observer_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [observations] ADDCONSTRAINT [CK_place_observation] FOREIGNKEY
([place_id], [country_id])REFERENCES [places]([place_id],
[country_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [periodic_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_periodic_observation_place] FOREIGNKEY ([place_id],
[country_id])REFERENCES [places]([place_id],
[country_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [users] ADDCONSTRAINT [CK_user_affiliation] FOREIGNKEY
([affiliation_id])REFERENCES
[affiliations]([affiliation_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [corrected_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_corrected_observation_correction_type] FOREIGNKEY
([correction_type_id])REFERENCES
[correction_types]([correction_type_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [corrected_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_corrected_observation] FOREIGNKEY ([observation_id])REFERENCES
[observations]([observation_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [corrected_periodic_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_corrected_periodic_observation] FOREIGNKEY
([periodic_observation_id])REFERENCES
[periodic_observations]([periodic_observation_id])ONUPDATENOACTIONONDELET
ENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [corrected_periodic_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_periodic_observation_correction_type] FOREIGNKEY
([correction_type_id])REFERENCES
[correction_types]([correction_type_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [users] ADDCONSTRAINT [CK_user_degree] FOREIGNKEY  
([degree_id])REFERENCES  
[degrees]([degree_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION  
go
```

```
ALTERTABLE [places] ADDCONSTRAINT [CK_country_place] FOREIGNKEY  
([country_id])REFERENCES  
[countries]([country_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION  
go
```

```
ALTERTABLE [observation_subtypes] ADDCONSTRAINT  
[CK_observation_type_subtype] FOREIGNKEY  
([observation_type_id])REFERENCES  
[observation_types]([observation_type_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTIO  
N  
go
```

```
ALTERTABLE [users] ADDCONSTRAINT [CK_user_type] FOREIGNKEY  
([user_type_id])REFERENCES  
[user_types]([user_type_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION  
go
```

```
ALTERTABLE [observations] ADDCONSTRAINT [CK_user_observation] FOREIGNKEY  
([user_id])REFERENCES [users]([user_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION  
go
```

```
ALTERTABLE [periodic_observations] ADDCONSTRAINT  
[CK_user_periodic_observation] FOREIGNKEY ([user_id])REFERENCES  
[users]([user_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION  
go
```

```
ALTERTABLE [corrected_observations] ADDCONSTRAINT  
[CK_corrected_observation_unit] FOREIGNKEY ([unit_id])REFERENCES  
[units]([unit_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION  
go
```

```
ALTERTABLE [corrected_periodic_observations] ADDCONSTRAINT  
[CK_corrected_periodic_observation_unit] FOREIGNKEY ([unit_id])REFERENCES  
[units]([unit_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION  
go
```

```
ALTERTABLE [users] ADDCONSTRAINT [CK_user_state] FOREIGNKEY
([user_state_id])REFERENCES
[user_states]([user_state_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [observations] ADDCONSTRAINT [CK_observation_hour_format]
FOREIGNKEY ([hour_format_id])REFERENCES
[hour_formats]([hour_format_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [periodic_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_periodic_observation_initial_hour_format] FOREIGNKEY
([initial_hour_format_id])REFERENCES
[hour_formats]([hour_format_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [periodic_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_periodic_observation_final_hour_format] FOREIGNKEY
([final_hour_format_id])REFERENCES
[hour_formats]([hour_format_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTION
go
```

```
ALTERTABLE [observations] ADDCONSTRAINT [CK_made_observation] FOREIGNKEY
([made_observation_id])REFERENCES
[made_observations]([made_observation_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTIO
N
go
```

```
ALTERTABLE [periodic_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_made_periodic_observations] FOREIGNKEY
([made_observation_id])REFERENCES
[made_observations]([made_observation_id])ONUPDATENOACTIONONDELETENOACTIO
N
go
```

```
ALTERTABLE [corrected_observations] ADDCONSTRAINT
[CK_made_corrected_observation] FOREIGNKEY
([made_observation_id])REFERENCES
```



```
[made_observations] ([made_observation_id]) ONUPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION  
N  
go
```

```
ALTER TABLE [corrected_periodic_observations] ADD CONSTRAINT  
[CK_made_periodic_corrected_observation] FOREIGN KEY  
([made_observation_id]) REFERENCES  
[made_observations] ([made_observation_id]) ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION  
N  
go
```

ANEXO E

HISTORIAS DE USUARIO

Código:	HU01	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Origen de datos	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Conectarse a una base de datos			

Código:	HU02	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de países	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre países			

Código:	HU03	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de lugares	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre lugares dentro de un país			

Código:	HU04	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de unidades	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre unidades de medida			

Código:	HU05	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de observaciones	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre observaciones			

Código:	HU06	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de formatos de hora	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre formatos de hora			

Código:	HU07	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de tipos de observación	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre tipos de observación			

Código:	HU08	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de subtipos de observación	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre subtipos de observación			

Código:	HU09	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de observadores	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre observadores			

Código:	HU10	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de documentos	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre los documentos bibliográficos			

Código:	HU11	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de títulos académicos	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre los títulos académicos de los usuarios			

Código:	HU12	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de afiliaciones	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre las afiliaciones de los usuarios			

Código:	HU13	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de procedencias	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre la procedencia de las observaciones			

Código:	HU14	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Mostrar gráficas	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Mostrar gráficas de las observaciones originales y las observaciones corregidas			

Código:	HU15	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Selección de lugares	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Permitir la selección de un determinado lugar mediante un mapa interactivo			

Código:	HU16	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Forma de ingreso de observaciones	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Las observaciones deben ser ingresadas mediante un archivo Excel en un formato determinado			

Código:	HU17	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Mostrar información de usuario	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Mostrar la información relacionada con cada usuario (nombre y logo de la afiliación, nombre de usuario, correo electrónico, título académico, imagen de perfil)			

Código:	HU18	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Autenticación	Estimación de Tiempo	4
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Al menos una manera de autenticación			

Código:	HU19	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Información de EMERLA	Estimación de Tiempo	2
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Mostrar la información sobre el Proyecto EMERLA			

Código:	HU20	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Información de contacto	Estimación de Tiempo	2
Disposición:	Inicial	Prioridad	
Descripción: Mostrar información de contacto			

Código:	HU21	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Lista de colaboradores EMERLA	Estimación de Tiempo	2
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Mostrar una lista de los usuarios colaboradores del Proyecto EMERLA			

Código:	HU22	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de tipos de corrección	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre los tipos de correcciones aplicados a las observaciones (proceso para transformar las observaciones a unidades SI			

Código:	HU23	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Descarga de archivos de observaciones	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Permitir la descarga de un archivos con la información de las observaciones originales y el correspondiente instructivo para la correcta interpretación del archivo			

Código:	HU24	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Límite de intentos	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Limitar a tres intentos fallidos el proceso de autenticación			

Código:	HU25	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Descarga de archivos	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Permitir la descarga de: los instructivo para llenar los archivos Excel, archivo Excel con formato de observaciones anuales, mensuales y diarias, archivo Excel con formato para observaciones periódicas			

Código:	HU26	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Administración de usuarios	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Adicional	Prioridad	Normal
Descripción: Un usuario con privilegios puede asociar, desasociar, desbloquear o dar privilegios a un usuario			

Código:	HU27	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Envío de notificaciones	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Adicional	Prioridad	Normal
Descripción: Se deben enviar mensajes de éxito y de error respectivamente mediante correo electrónico			

Código:	HU28	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Responsividad	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Usar lenguaje de programación C#			

Código:	HU29	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Responsividad	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Usar tecnología Bootstrap			

Código:	HU30	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Tecnología de desarrollo	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Usar ASPNET			

Código:	HU31	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Patron de programación	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Usar el patrón Modelo, Vista, Controlador			

Código:	HU32	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Gestor de base de datos	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Usar SQL Server 2008			

Código:	HU33	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Forma de autenticación	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: Autenticación basada en <i>email</i> y contraseña			

Código:	HU34	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Cifrado	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: La contraseña debe almacenarse cifrada con SHA1			

Código:	HU35	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Mapa	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Inicial	Prioridad	Normal
Descripción: El mapa interactivo debe utilizar el servicio web Google Maps			

Código:	HU36	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Calificaciones de usuario	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Adicional	Prioridad	Normal
Descripción: Permitir calificar a un usuario y mostrar el promedio de las calificaciones recibidas			

Código:	HU37	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Mensajes de error	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Adicional	Prioridad	Normal
Descripción: Mensajes de error debe presentarse en color rojo			

Código:	HU38	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Mensajes de éxito	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Adicional	Prioridad	Normal
Descripción: Mensajes de éxito deben presentarse en color verde			

Código:	HU39	Fecha:	19-06-2015
Nombre:	Generación automática de archivos	Estimación de Tiempo	6
Disposición:	Adicional	Prioridad	Normal
Descripción: Los archivos con la información disponible para descarga deben generarse en el formato que permita su generación en menor tiempo y se requiera el menor espacio de almacenamiento			

ANEXO G

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA01
Historia de Usuario	HU01
Descripción	Conectarse a una base de datos.
Condiciones Previas	La base de datos debe existir y tener datos acerca de la solicitud que se desea realizar, en este caso la información sobre los miembro.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Miembros Clic en el nombre de un miembro particular
Resultados Esperados	Muestra en pantalla una lista con todos los miembros asociados, al seleccionar uno en particular se muestra la información de ese miembro.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA02
Historia de Usuario	HU02
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre países.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Lugares Clic en País Clic en Nuevo País/ Editar /Eliminar Ingreso de datos requeridos (Nuevo/Editar) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra un país.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA03
Historia de Usuario	HU03
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre lugares asociados a un país.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Lugares Clic en Lugar Clic en Nuevo Lugar/ Editar / Eliminar Ingreso de datos requeridos (Nuevo/Editar) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra un lugar.
Resultados Conseguídos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA04
Historia de Usuario	HU04
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre unidades de medida.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Lugares Clic en Unidad Clic en Nueva Unidad/ Editar / Eliminar Ingreso de datos requeridos (Nuevo/Editar) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra una unidad.
Resultados Conseguídos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA05
Historia de Usuario	HU05
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre observaciones.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador. Los parámetros asociados a la observación (país, lugar, unidad, etc) deben existir en la base de datos.
Pasos para la ejecución	<p>Nuevo</p> <p>Clic en la pestaña Administrar Lugares Clic en Observaciones Clic en Nueva Observación Subir el archivo Excel Clic en Aceptar</p> <p>Editar y Borrar</p> <p>Clic en la pestaña Administrar Lugares Clic en Observaciones Clic en Editar Observación Buscar la observación Ingresar los datos requeridos (Editar) Clic en Aceptar</p>
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra una observación.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA06
Historia de Usuario	HU06
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre formatos de hora.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Lugares Clic en Formato de Hora Clic en Nuevo Formato de Hora/ Editar / Eliminar Ingreso de datos requeridos (Nuevo/Editar) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra un formato de hora.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA07
Historia de Usuario	HU07
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre tipos de observación.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Lugares Clic en Tipo de Observación Clic en Nuevo Tipo de Observación/ Editar / Eliminar Ingreso de datos requeridos (Nuevo/Editar) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra un tipo de observación.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA08
Historia de Usuario	HU08
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre subtipos de observación.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Lugares Clic en Subtipo de Observación Clic en Nuevo Subtipo de Observación/ Editar / Eliminar Ingreso de datos requeridos (Nuevo/Editar) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra un subtipo de observación.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA09
Historia de Usuario	HU09
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre observadores.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Lugares Clic en Observador Clic en Nuevo Observador/ Editar / Eliminar Ingreso de datos requeridos (Nuevo/Editar) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra un observador.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA10
Historia de Usuario	HU10
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre los documentos bibliográficos.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Lugares Clic en Documento Clic en Nuevo Documento/ Editar / Eliminar Ingreso de datos requeridos (Nuevo/Editar) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra un documento.
Resultados Conseguídos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA11
Historia de Usuario	HU11
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre los títulos académicos de los usuarios.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Cuentas Clic en Título Académico Clic en Nuevo Título Académico/Editar/Borrar Ingreso de datos requeridos (Nuevo) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra un Título Académico.
Resultados Conseguídos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA12
Historia de Usuario	HU13
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre las afiliaciones de los usuarios
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Cuentas Clic en Afiliación Clic en Nuevo Afiliación/Editar/Borrar Ingreso de datos requeridos (Nuevo) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra una Afiliación.
Resultados Conseguídos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA13
Historia de Usuario	HU13
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre la procedencia de las observaciones.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Lugares Clic en Procedencia Clic en Nuevo Procedencia/ Editar / Eliminar Ingreso de datos requeridos (Nuevo/Editar) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra una procedencia.
Resultados Conseguídos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA14
Historia de Usuario	HU14
Descripción	Mostrar gráficas de las observaciones originales y las observaciones corregidas.
Condiciones Previas	Lugar seleccionado mediante mapa interactivo.
Pasos para la ejecución	Llenar los campos requeridos para la búsqueda de las observaciones Clic en Buscar
Resultados Esperados	Muestran gráficas de observaciones originales y corregidas.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA15
Historia de Usuario	HU15
Descripción	Permitir la selección de un determinado lugar mediante un mapa interactivo.
Condiciones Previas	Conexión a internet.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Medidas Meteorológicas Clic en uno de los Marcadores de Google Maps Clic en Mostrar Medidas
Resultados Esperados	Se muestra la vista de observaciones meteorológicas del lugar seleccionado.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA16
Historia de Usuario	HU16
Descripción	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador. Las observaciones deben ser ingresadas mediante un archivo Excel en un formato determinado.
Condiciones Previas	Archivo Excel existente
Pasos para la ejecución	Clic en Administrar Lugares Clic en Observaciones Clic en Nueva Observación Seleccionar Archivo Excel Clic en Aceptar
Resultados Esperados	El archivo es leído y se genera un reporte de errores o de éxito.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA17
Historia de Usuario	HU17
Descripción	Mostrar la información relacionada con cada usuario (nombre y logo de la afiliación, nombre de usuario, correo electrónico, título académico, imagen de perfil).
Condiciones Previas	
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Miembros Clic en el nombre de un miembro particular
Resultados Esperados	Muestra en pantalla una lista con todos los miembros asociados, al seleccionar uno en particular se muestra la información de ese miembro.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA18
Historia de Usuario	HU18
Descripción	Autenticación vía email y contraseña.
Condiciones Previas	El miembro de EMERLA debe existir
Pasos para la ejecución	Clic en Iniciar Sesión Ingreso de email y contraseña Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Concede acceso en caso de que los datos sean ingresados correctamente, niega el acceso en caso de datos incorrectos o que el usuario no exista.
Resultados Conseguídos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA19
Historia de Usuario	HU19
Descripción	Mostrar la información sobre el Proyecto EMERLA.
Condiciones Previas	Conexión a Internet
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Home
Resultados Esperados	Muestra la información del Proyecto EMERLA
Resultados Conseguídos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA20
Historia de Usuario	HU20
Descripción	Mostrar información de contacto.
Condiciones Previas	Conexión a Internet
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Contáctanos
Resultados Esperados	Muestra la información de contacto del Proyecto EMERLA
Resultados Conseguídos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA21
Historia de Usuario	HU21
Descripción	Mostrar una lista de los usuarios colaboradores del Proyecto EMERLA.
Condiciones Previas	Deben existir miembros asociados al proyecto EMERLA
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Miembros
Resultados Esperados	Muestra una lista de los usuarios colaboradores del Proyecto EMERLA.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA22
Historia de Usuario	HU22
Descripción	Un usuario con privilegios puede crear, modificar o eliminar la información sobre los tipos de correcciones aplicados a las observaciones (proceso para transformar las observaciones a unidades SI).
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Lugares Clic en Tipo de Corrección Clic en Nuevo Tipo de Corrección/ Editar / Eliminar Ingreso de datos requeridos (Nuevo/Editar) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se crea, edita o borra un tipo de Corrección.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA23
Historia de Usuario	HU23
Descripción	Permitir la descarga de un archivo I con la información de las observaciones originales y el correspondiente instructivo para la correcta interpretación del archivo.
Condiciones Previas	Seleccionar un lugar mediante mapa interactivo
Pasos para la ejecución	Clic en botón Descargar.
Resultados Esperados	Descarga de un archivo Excel con la información de las observaciones originales y el correspondiente instructivo para la correcta interpretación del archivo.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA24
Historia de Usuario	HU24
Descripción	Limitar a tres intentos fallidos el proceso de autenticación.
Condiciones Previas	El miembro de EMERLA debe existir
Pasos para la ejecución	Clic en Iniciar Sesión Ingreso de email y contraseña incorrectos Clic en Aceptar Repetir el proceso 4 veces
Resultados Esperados	Bloquea la cuenta al tercer intento incorrecto.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

RUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA25
Historia de Usuario	HU25
Descripción	Permitir la descarga de los archivos correspondientes a los instructivo para llenar los archivos Excel, archivo Excel con formato de observaciones anuales, mensuales y diarias, archivo Excel con formato para observaciones periódicas.
Condiciones Previas	Usuario Logeado.
Pasos para la ejecución	Clic en la Pestaña Contribuir
Resultados Esperados	Descarga de los archivos correspondientes a los instructivo para llenar los archivos Excel, archivo Excel con formato de observaciones anuales, mensuales y diarias, archivo Excel con formato para observaciones periódicas.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA26
Historia de Usuario	HU27
Descripción	Se deben enviar mensajes de éxito y de error respectivamente mediante correo electrónico.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador. Archivo Excel procesado.
Pasos para la ejecución	Conexión a Internet
Resultados Esperados	Se envía por email un reporte de errores o de éxito asociado al archivo Excel.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA27
Historia de Usuario	HU26
Descripción	Un usuario con privilegios puede asociar, desasociar, desbloquear o dar privilegios a un usuario.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Cuentas Clic en Miembro Clic en Nuevo Miembro/ Desasociar /Desbloquear/Tipo de Usuario Ingreso de datos requeridos (Nuevo) Clic en Aceptar
Resultados Esperados	Se asocia, desasocia, desbloquea o da privilegios a un usuario.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	PA28
Historia de Usuario	HU36
Descripción	Permitir calificar a un usuario y mostrar el promedio de las calificaciones recibidas.
Condiciones Previas	Usuario Logeado y con perfil Manager o Administrador.
Pasos para la ejecución	Clic en la pestaña Administrar Cuentas Clic en Miembro Buscar el nombre del miembro en la tabla Calificar a base de estrellas Clic en la estrella
Resultados Esperados	Se califica a un Usuario.
Resultados Conseguidos	Resultados esperados conseguidos