

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Tabla de Contenidos	III
Índice de Figuras	VII
Índice de Tablas	VIII
Resumen	X
Abstract	XI
1. Introducción	1
1.1. Descripción del contexto	1
1.2. Definición del problema	2
1.3. Objetivo del trabajo	2
1.4. Aplicaciones computacionales orientadas a la conservación de aguas y suelos	2
1.4.1. MAUCO	2
1.4.2. MODIPE	3
1.5. Antecedentes SIG aplicados a conservación de aguas y suelos	3
1.5.1. MicroLEIS DSS	3
1.5.2. Modelamiento de pérdida de pesticidas por precipitaciones	4
1.6. Antecedentes comerciales	4
1.6.1. Predicción de erosión de suelos	4
1.6.2. SIGEO	4
2. Revisión de literatura	6
2.1. Sistemas de información geográfica	6
2.2. Componentes de un SIG	7
2.3. Tipos de SIG	8

2.3.1.	SIG tradicional o de escritorio	8
2.3.2.	SIG basados en WEB	8
2.4.	Tipos de arquitectura de los SIG basados en WEB	10
2.4.1.	Enfoque “cliente delgado”	10
2.4.2.	Enfoque “cliente gordo”	10
2.5.	Tipos de integración	11
2.5.1.	Inclusión de funcionalidades	11
2.5.2.	Inclusión de modelos hidrológicos en el SIG	12
2.5.3.	Unión débil	12
2.5.4.	Unión fuerte	12
2.6.	Formatos o modelos de datos	13
2.6.1.	Modelo raster	13
2.6.2.	Modelo vectorial	15
3.	Desarrollo de la aplicación	17
3.1.	Metodología de desarrollo	17
3.2.	Requerimientos funcionales	18
3.3.	Contexto de la aplicación	18
3.3.1.	Flujos de entrada	19
3.3.2.	Flujos de salida	20
3.3.3.	Flujos de diagnóstico	21
3.4.	Arquitectura del sistema	22
3.4.1.	Arquitectura SIG	24
3.5.	Definición de módulos	24
3.5.1.	Administración de usuarios	24
3.5.2.	Administración de estaciones	26
3.5.3.	Cálculos	28
3.5.4.	Diseño de obras	28
3.5.5.	Foro de usuarios	30
3.5.6.	Visualización de mapas	30
3.6.	Definición de datos	32
3.6.1.	Requerimientos de datos por módulo	32
3.6.2.	Modelo entidad - relación	39
3.7.	Implementación	40

3.7.1.	Lenguajes utilizados	40
3.7.2.	Estructura de directorios	40
3.7.3.	Sistema de navegación	41
3.7.4.	Definición de la base de datos a utilizar	42
3.7.5.	Base de datos geográfica	42
3.8.	Testing	43
3.8.1.	Objetivos de las pruebas	43
3.8.2.	Principios de las pruebas	44
3.8.3.	Pruebas de unidad	44
3.8.4.	Pruebas de integración	45
3.8.5.	Pruebas de sistema	45
4.	Resultados	47
4.1.	Resultado del proceso de desarrollo	47
4.2.	Definición de criterios de evaluación	48
4.3.	Comparaciones con otros métodos	48
4.4.	Utilización del sistema	49
5.	Conclusiones	50
5.1.	Análisis de resultados	50
5.1.1.	Requerimientos del cliente	50
5.1.2.	Aporte realizado	50
5.1.3.	Difusión de estándares	51
5.2.	Sugerencias acerca del producto	51
5.3.	Sugerencias acerca del proceso de desarrollo	52
	Bibliografía	53
	Glosario	57
	Anexos	
A:	Bases de datos	60
A.1.	Base de datos relacional	60
A.1.1.	Base de datos Simulador	60
A.2.	Base de datos geográfica	66

A.3. Capas de estaciones	67
B: Introducción a Conservación de Aguas y Suelos	69
B.1. ¿Qué son las obras de conservación aguas de suelos?	69
B.2. Estaciones de medición de precipitaciones	70
B.3. Consideraciones en el diseño de las obras	71
B.3.1. Diseño de canales de evacuación de aguas lluvias	71
B.3.2. Diseño de zanjas de infiltración	76
C: Casos de prueba	78
C.1. Pruebas de unidad	78
D: Requerimientos funcionales	86

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
2.1. Secuencia de acercamiento a imagen en formato raster	13
2.2. Secuencia de acercamiento a imagen en formato vectorial	16
3.1. Diagrama de contexto del sistema	19
3.2. Diagrama de arquitectura del sistema.	22
3.3. Visualización de mapa en el sistema	31
3.4. Diagrama Entidad-Relación	39
4.1. Acciones registradas en el sistema	49
B.1. Sección transversal de un canal trapezoidal	72

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
A.1. Tabla Acceso	60
A.2. Tabla Accion	61
A.3. Tabla Solicitud	61
A.4. Tabla Diseno	62
A.5. Tabla DisCanal	62
A.6. Tabla DisZanja	63
A.7. Tabla EstacionGrafica	63
A.8. Tabla EstacionMetrica	64
A.9. Tabla Historial	64
A.10.Tabla Serie	65
A.11.Tabla Usuario	65
A.12.Tabla SerieDatos	66
B.1. Coeficiente de seguridad para dimensionamiento de canales [2]	73
B.2. Velocidades máximas permitidas en canales [2]	74
C.1. Prueba de valores de intensidad con clases de equivalencia	78
C.2. Prueba de valores de intensidad con valores límite	79
C.3. Prueba de valores de escorrentía con clases de equivalencia	79
C.4. Prueba de valores de velocidad de diseño con clases de equivalencia	79
C.5. Prueba de valores de velocidad de diseño con valores límite	80
C.6. Prueba de valores de ángulo de talud con valores límite	80
C.7. Prueba de dimensión de base con valores límite	80
C.8. Prueba de altura con valores límite	81
C.9. Prueba de velocidad de infiltración con valores límite	81
C.10.Prueba de comprobación de salida de diseños de obras	81
C.11.Prueba de comprobación de almacenamiento de diseños de obras	82
C.12.Prueba de verificación de administración de diseños de obras	82
C.13.Prueba de creación de estaciones de medición	82
C.14.Prueba de modificación de estaciones de medición	83
C.15.Prueba de ingreso de solicitud de inscripción	83

C.16.Prueba de creación de usuarios	83
C.17.Prueba de modificación de usuarios	84
C.18.Prueba de visualización de mapas	85
C.19.Prueba de acceso al foro	85
D.1. Requerimiento de accesibilidad del sistema	86
D.2. Requerimiento de ubicación geográfica	86
D.3. Requerimiento de procesamiento de variables	87
D.4. Requerimiento de estándares a utilizar	87
D.5. Requerimiento de utilización de estaciones	88
D.6. Requerimiento de tiempo de espera	88
D.7. Requerimiento de sugerencias de diseño	89
D.8. Requerimiento de registro de usuarios	89
D.9. Requerimiento de aviso de solicitud	90
D.10.Requerimiento de modificación de datos personales	90
D.11.Requerimiento de aviso de solicitud aceptada	91
D.12.Requerimiento de modificación de datos de usuarios	91
D.13.Requerimiento de foro de usuarios	91
D.14.Requerimiento de diseños guardados	92
D.15.Requerimiento de administración de estaciones	92
D.16.Requerimiento de estaciones propias	93
D.17.Requerimiento de informe de sesiones	93
D.18.Requerimiento de informe de diseños	94