



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**Desarrollo de una Aplicación Móvil para Gestionar
Remotamente la Información del Sistema de Catastro Rural
del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Cuenca.**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:
INGENIERO ELECTRÓNICO**

Autores:

**MARIO ESTEBAN GUILLÉN MANCERO
GALO ANDRÉS DUQUE MOGROVEJO**

Director:

ING. PAÚL ANDRÉS PATIÑO LEÓN, MST.

CUENCA-ECUADOR

2018

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia, a mi madre Nirma Mancero por brindarme el cariño y la fortaleza para salir adelante cada día, a mi padre Alejandro Guillén porque con su sabiduría he aprendido que el mundo no tiene límites y debemos luchar hasta conquistar el mundo, a mis hermanos Sofía y Andrés por el apoyo incondicional que siempre me han entregado.

Mario Esteban.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a la hermosa familia con la que Dios me ha permitido crecer y formar. A mi madre Mónica Mogrovejo por su infinito amor y enseñarme que, a pesar de encontrarme con mil batallas en el camino, absolutamente todas se pueden ganar. A mi padre Galo Duque por ser el ejemplo y mi héroe durante toda la vida. A mi hermana Lorena por dar lo mejor de sí para que yo sea feliz.

A mi amada Natalia, por entregarme su corazón y permitirme compartir junto a ella la verdadera experiencia de vivir, a mi pequeño y adorado hijo Martín por hacerme sentir inmensamente feliz cada día al despertar.

Galo Andrés.

AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Escuela de Ingeniería Electrónica de la Universidad del Azuay por la invaluable formación académica, de manera especial al Ing. Andrés Patiño por todo el apoyo brindado durante el desarrollo de la presente tesis. A la Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas del Municipio de Cuenca por creer en nosotros, a todos sus funcionarios por su gran ayuda y solidaridad. Al Ing. Nelson Timbi por la confianza brindada y su gran calidad humana.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	2
1.1 Definición de Sistema de Información Geográfica	2
1.2 Historia de los Sistemas de Información Geográfica	3
1.3 Sistemas de Coordenadas	4
1.4 Proyecciones Cartográficas	6
1.5 Proyección Transversal Universal de Mercator (UTM).....	7
1.6 Incorporación y desarrollo SIG	9
1.7 Base de datos.....	10
1.8 Sistema de Gestión de Bases de Datos.....	11
1.9 Diferencia entre Base de Datos y Sistema de Gestión de Base de Datos.....	11
1.10 Funciones del Sistema de Gestión de Bases de Datos.....	12
1.11 Servicios Web (Web Services).....	14
1.12 Servicios Web Basados en SOAP	15
1.13 Servicios Web basados en REST	15

1.14	Sistema Nacional para la administración de las Tierras (SINAT)	16
1.15	Aplicaciones Móviles	18
1.16	Android OS	18
1.17	Android Runtime y Librerías	19
1.18	Android Application Framework	19
1.19	Applications	19
1.20	Acceso seguro remoto VPN (Virtual Private Network)	20
1.21	Estado del arte	21
1.22	Metodología	25
CAPÍTULO 2: KOSMO, GESTIÓN CATASTRAL Y DICCIONARIO DE DATOS		26
2.1	Software de Gestión Catastral Rural del Municipio de Cuenca	26
2.2	KOSMO	27
2.3	KOSMO Server	27
2.4	KOSMO Desktop	27
2.5	Trámites de Gestión Catastral	28
2.6	Actualización de Datos Generales	28
2.7	Actualización de Propietario	30
2.8	Ingreso de Edificaciones y Modificación de Coberturas	31
2.9	Ingreso de predio nuevo	33
2.10	Diccionario de Datos	37

CAPITULO 3: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN	48
3.1 Estado actual del Sistema de Catastro	48
3.2 Proyección del Sistema de Catastro	49
3.3 Elementos del Diseño.....	50
3.4 Interfaz de Usuario	51
3.5 Sistema de Posicionamiento Global GPS.....	51
3.6 Acceso Remoto	52
3.7 Consulta y Modificación de la Base de Datos.....	52
3.8 Método de Seguridad	53
3.9 Control de Acceso	53
3.10 Modo Offline.....	54
3.11 Prototipo del Sistema	54
CAPITULO 4: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	55
4.1 Introducción a la Implementación.....	55
4.2 Análisis de la Necesidad de Implementación.....	56
4.3 Resultados del Análisis de la Necesidad de Implementación	58
4.4 Levantamiento de los Requerimientos	60
4.5 Casos de Uso	64
4.6 Diagramas de Actividad	69
4.7 Introducción al Desarrollo de la Aplicación.....	73
4.8 Arquitectura del Sistema	74
4.9 Consolidación de los Procedimientos (Manual Técnico).....	75
4.10 Construcción e implementación del código	80
4.11 Construcción de un Servicio Web (Web Service).....	90

CAPITULO 5: IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO DE SEGURIDAD	93
5.1 Introducción a la Implementación del Método de Seguridad.....	93
5.2 IP PUBLICA	93
5.3 Método de Acceso Remoto VPN	94
5.4 Implementación del Método de Seguridad.....	94
CAPITULO 6: EVALUACIÓN DE RESULTADOS	98
6.1 Introducción a la Evaluación del Sistema	98
6.2 Pruebas de Funcionamiento basadas en los Casos de Uso (Manual de Usuario)	
98	
6.3 Pruebas de Integración	116
6.4 Evaluación de Sistemas (tradicional vs desarrollado).....	116
CONCLUSIONES	118
RECOMENDACIONES	119
BIBLIOGRAFÍA	120
ANEXOS	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Herramienta de soporte para un usuario SIG.....	2
Figura 1. 2 Sistemas de coordenadas más comunes.....	5
Figura 1.3. Sistemas de coordenadas más comunes.....	6
Figura 1.4. Adaptación de una superficie tridimensional a una bidimensional	6
Figura 1.5. Cilindro tangente a la superficie de la Tierra	7
Figura 1. 6. Curvatura de la Tierra.....	8
Figura 1.7. Proyección Mercator.....	8
Figura 1.8. Cuadrantes de proyección.....	9
Figura 1.9. Sistema de Información Geográfica (SINAT).....	10
Figura 1.10. Arquitectura de una base de datos	11
Figura 1.11. Procesos realizados por una plataforma SGBD.....	12
Figura 1.12. Componentes de un Sistema de Gestión de Bases de Datos SGBD.....	13
Figura 1.13. Servicios Web.....	14
Figura 1.14. Módulos SINAT	16
Figura 1.15. Trámites de Gestión Catastral.....	17
Figura 1.16. Stack de Andorid	18
Figura 1.17. Red VPN de una institución	20
Figura 1.18. Interfaz SIDCAT	21
Figura 1.19. Interfaz ALQIDCS	22
Figura 1.20. Tabla de Atributos ALQIDCS.....	23
Figura 1.21. Proceso de edición ALQIDCS.....	24
Figura 2.1. Plataforma SINAT de KOSMO.....	26
Figura 2.2. KOSMO Server y KOSMO Desktop	27
Figura 2.3. Trámites de Actualización catastral.....	28
Figura 2.4. Actualización de datos en SINAT	29
Figura 2.5. Actualización de Datos en SINAT	29
Figura 2.6. Actualización de propietario SINAT	30
Figura 2.7. Detalle de Edificaciones y Coberturas SINAT	31
Figura 2.8. Modificación de Edificaciones SINAT	32

Figura 2.9. Modificación de Cobertura 1 SINAT	32
Figura 2.10. Modificación de Cobertura 2 SINAT	33
Figura 2.11. Agregando predio nuevo en SINAT	34
Figura 2.12. Ingresando información alfanumérica en SINAT	34
Figura 2.13. Ingresando cobertura vegetal en SINAT	35
Figura 2.14. Ingresando edificación en SINAT	35
Figura 2.15. Listado de documentos presentados	36
Figura 3.1. Representación Topológica de la red DACE.....	48
Figura 3.2. Proyección Topológica de la red DACE	49
Figura 3.3. Esquema de elementos del proyecto.....	50
Figura 3.4. Interfaz de usuario	51
Figura 3.5. Sistema GPS	51
Figura 3.6. Conexión de datos móviles.....	52
Figura 3.7. Datos, ingreso y modificación.....	52
Figura 3.8. Acceso VPN	53
Figura 3.9. Inicio de sesión	53
Figura 3.10. Procesamiento offline	54
Figura 3.11. Prototipo del Sistema.....	54
Figura 4.1. Estructura de la implementación	55
Figura 4.2. Encuesta de valoración	57
Figura 4.3. Estructura definitiva del sistema.....	63
Figura 4.4. Funciones Generales.....	64
Figura 4.5. Control de acceso.....	65
Figura 4.6. Función de gestión catastral	66
Figura 4.7. Función de acceso remoto y seguridad.....	67
Figura 4.8. Función de procesamiento offline	68
Figura 4.9. Control de acceso.....	69
Figura 4.10. Interfaz general	70
Figura 4.11. Trámites de gestión catastral	70
Figura 4.12. Búsqueda catastral	71

Figura 4.13. Adquisición de coordenadas	71
Figura 4.14. Acceso remoto y seguridad.....	72
Figura 4.15. Procesamiento offline	72
Figura 4.16. Captura Android Studio, GPS	73
Figura 4.17. Arquitectura del sistema	74
Figura 4.18 Análisis y procedimientos establecidos.....	75
Figura 4.19: Control de acceso para la app de gestión catastral.	81
Figura 4.20. Interfaz del sistema de gestión catastral.	83
Figura 4.21. Funciones de la interfaz del sistema de gestión catastral	84
Figura 4.22. Buscador de la aplicación de gestión catastral.	85
Figura 4.23. Moverse o buscar por coordenadas	86
Figura 4.24. Actualización catastral.....	88
Figura 4.25. Procesamiento offline	89
Figura 4.26. Base de datos MySQL.....	91
Figura 4.27. Servicio web PHP creado en Netbeans.....	91
Figura 4.28. Consulta de transacciones realizadas por clave.....	92
Figura 5.1. Ipconfig.....	93
Figura 5.2. Enlace PPTP	95
Figura 5.3. Datagrama protocolo PPTP	95
Figura 5.4. Creando VPN.....	96
Figura 5.5. Configurando VPN	96
Figura 5.6 Configurando VPN en Android.....	97
Figura 5.7. Enlace VPN establecido.	97
Figura 6.1. Acceso válido	99
Figura 6.2. Acceso inválido	99
Figura 6.3. Interfaz general de la aplicación	100
Figura 6.4. Herramientas de la interfaz.....	100
Figura 6.5. Menú de control de capas	101
Figura 6.6. Ortofoto SINAT.....	102
Figura 6.7. Ortofoto Google Maps.....	102

Figura 6.8. Selección predial.....	103
Figura 6.9. Ficha predial	104
Figura 6.10. Ficha predial	104
Figura 6.11. Ficha predial	105
Figura 6.12. Iniciando trámite de gestión catastral	105
Figura 6.13 Actualización de datos.....	106
Figura 6.14. Modificación de edificación	107
Figura 6.15. Modificación de cobertura.....	107
Figura 6.16. Ingreso de un predio nuevo	108
Figura 6.17. Autorización de inicio de trámite	109
Figura 6.18. Documentos habilitantes	109
Figura 6.19. Parámetros de búsqueda predial	110
Figura 6.20. Coincidencias de búsqueda.....	110
Figura 6.21. Moverse a coordenadas.	111
Figura 6.22. Punto ingresado	111
Figura 6.23. Modos de adquisición o importación de puntos o capas de referencia .	112
Figura 6.24. Archivo CSV	112
Figura 6.25. Adquisición de coordenadas desde la interfaz de la app	113
Figura 6.26. Ingreso de coordenadas mediante tipeo.....	114
Figura 6.27. Enlace remoto y seguridad	115
Figura 6.28. Modo de procesamiento offline.....	115
Figura 6.29. Trámites encolados	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Objetos del diccionario	37
Tabla 2.2: predios.predios	38
Tabla 2.3: coberturas.coberturas_nativas	38
Tabla 2.4: titulares.predios_propietarios	38
Tabla 2.5: titulares.personas	39
Tabla 2.6: informacion_legal.escrituras	39
Tabla 2.7: informacion_legal.sin_escrituras	40
Tabla 2.8: usos_tierra.predios_usos_tiemras	40
Tabla 2.9: predios_usos_sociales	40
Tabla 2.10: usos_tierra.predios_usos_sin_usos	40
Tabla 2.11: usos_tierra.predios_usos_pecuarios	41
Tabla 2.12: usos_tierra.predios_usos_forestales	41
Tabla 2.13: usos_tierra.predios_usos_conservacion	41
Tabla 2.14: usos_tierra.predios_usos_agricolas	41
Tabla 2.15: usos_tierra.predios_usos_acuacultura	42
Tabla 2.16: usos_tierra.predios_otros_usos	42
Tabla 2.17: usos_tierra.predios_otros_productivos	42
Tabla 2.18: servicios_basicos.predios_servicios_básicos	42
Tabla 2.19: servicios_basicos.vias_acceso	43
Tabla 2.20: servicios_basicos.aguas_consumo_humano	43
Tabla 2.21: servicios_basicos.eliminacion_excretas	43
Tabla 2.22: servicios_basicos.instalaciones_electricas	43
Tabla 2.23: servicios_basicos.predios_comunicaciones	44
Tabla 2.24: servicios_basicos.metodos_riego	44
Tabla 2.25: servicios_basicos.otras_vias	44
Tabla 2.26: mejoras.predio_mejoras	44
Tabla 2.27: mejoras.tipos_materiales_mejoras	45
Tabla 2.28: mejoras.predio_mejoras	45
Tabla 2.29: coberturas.predios_coberturas	45
Tabla 2.30: cobertura.cobertura	46

Tabla 2.31: predios.vista_num_bloques	46
Tabla 2.32: edificaciones.bloques	46
Tabla 2.33: edificaciones.pisos	46
Tabla 2.34: edificaciones.pisos_caracteristicas_constructivas	47
Tabla 2.35: edificaciones.subtipos_caracteristicas_constructivas	47
Tabla 2.36: documentos.documentos.....	47
Tabla 4.1: Resultados de la encuesta de valoración.....	58
Tabla 4.2: Requerimientos generales	60
Tabla 4.3: Control de acceso.....	61
Tabla 4.4: Trámites de gestión catastral.....	61
Tabla 4.5: Función de acceso remoto y seguridad	62
Tabla 4.6: Función de procesamiento offline	62
Tabla 4.7: Funciones generales.....	64
Tabla 4.8: Control de acceso.....	65
Tabla 4.9: Función de gestión catastral.....	66
Tabla 4.10: Función de acceso remoto y seguridad	67
Tabla 4.11: Procesamiento offline	68
Tabla 4.12: Actualización de datos generales.....	77
Tabla 4.13: Actualización de propietarios	78
Tabla 4.14: Actualización de edificaciones y modificación de coberturas.....	78
Tabla 4.15: Ingreso de predio nuevo.....	79
Tabla 6.1. Comparación entre sistemas	117

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Instalación de Android Studio para Windows	123
Anexo 2: Instalación de Netbeans para Windows	125
Anexo 3: Instalación de WampServer para Windows	126
Anexo 4: Imágenes de las Encuestas de Valoración de los Procesos de Actualización Catastral en Campo para el Análisis de la Necesidad de Implementación.	126

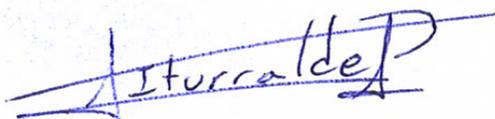
**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA GESTIONAR
REMOTAMENTE LA INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE CATASTRO
RURAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL
CANTÓN CUENCA.**

RESUMEN

En este proyecto se pretende desarrollar una aplicación móvil de gestión catastral que, al encontrarse instalada en una *tablet* con capacidad de acceso a internet a través de datos móviles, permita a un inspector municipal acceder remotamente al sistema de catastro rural del municipio de Cuenca, para ejecutar trámites de actualización catastral en tiempo real y en el sitio mismo de una inspección.

La interfaz de la aplicación permitirá adquirir coordenadas geográficas de referencia predial y, en base a una ortofotografía, el inspector podrá corroborar la información obtenida. Estos datos serán registrados en el sistema con la aplicación móvil.

- ❖ Palabras clave: Tablet, aplicación móvil, catastro, coordenadas, ortofotografía



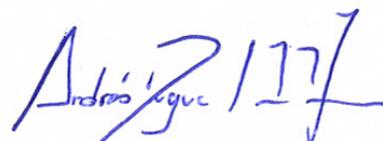
Ing. Daniel Iturralde
Coordinador de Escuela.



Ing. Paúl Patiño
Director de Tesis.



Mario Guillén Mancero
Autor.



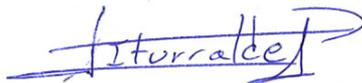
Galo Andrés Duque
Autor.

**DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION TO REMOTELY MANAGE
THE INFORMATION OF THE RURAL CADASTRE SYSTEM OF THE
AUTONOMOUS DESCENTRALIZED GOVERNMENT OF CANTON
CUENCA.**

ABSTRACT

This project aimed to develop a mobile cadastral management application that allowed a municipal inspector to remotely access the rural cadaster system of the municipality of Cuenca once it is installed on a tablet with internet access. The study sought to carry out cadastral procedures in real time and on site. The application allowed to acquire geographic coordinates of property reference. It also allowed the inspector to corroborate the information obtained based on orthophotography. These data will be registered in the system through the mobile application.

❖ Keywords: Tablet, mobile application, cadaster, coordinates, orthophotography.



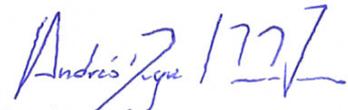
Ing. Daniel Iturralde
Faculty Coordinator.



Ing. Paul Patiño
Thesis Director.



Mario Guillén Mancero
Author.



Galo Andrés Duque
Author.



**UNIVERSIDAD DEL
AZUAY**
Dpto. Idiomas



Translated by
Ing. Paul Arpi

Mario Esteban Guillén Mancero
Galo Andrés Duque Mogrovejo
Trabajo de Graduación
Ing. Paúl Andrés Patiño León, Mst.
Junio 2018.

“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA GESTIONAR REMOTAMENTE LA INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CUENCA”

INTRODUCCIÓN

Actualmente la Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas del Municipio de Cuenca, cuando lleva a cabo un proceso de actualización catastral, requiere que uno o varios funcionarios efectúen inspecciones de campo para realizar la encuesta y levantamiento catastral, obteniendo así, los datos geográficos y alfanuméricos de los predios de una determinada zona mediante la documentación presentada por un propietario y/o poseionario. El proceso de escribir coordenadas, obtenidas desde un equipo de georreferenciación GPS, y las características generales de un predio sobre una ficha de apuntes, resulta inconveniente, obsoleto y poco práctico; además, de que el documento no será validado ni ingresado al sistema de catastro, sino hasta que el inspector retorne al municipio y proceda a realizar la actualización desde una computadora de escritorio. Esto desvirtúa el propósito de los sistemas de información geográfica SIG que fueron concebidos para el procesamiento información en tiempo real.

Cabe señalar que la forma en la que se procesa la información en la actualidad; desde que los datos son levantados en campo, transportados hasta las oficinas e ingresados en la base de datos; genera demoras considerables haciendo que la calidad del servicio brindado a los contribuyentes se vuelva ineficiente. Otras observaciones se relacionan con la calidad o seguridad de la información ya que la ficha de datos es sensible a ser alterada, reemplazada o extraviada durante el transcurso del proceso. Todos estos aspectos se resolverán con la implementación del sistema propuesto.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 Definición de Sistema de Información Geográfica

Un Sistema de Información Geográfica SIG conlleva una serie de procesos, elementos y herramientas que dificultan establecer una definición específica del sistema debido a su vasto contexto; sin embargo, considerando los procesos que este proyecto involucra, la definición más acertada corresponde a la realizada por un grupo de especialistas en SIG en el año 1989: “Un Sistema de Información Geográfica es un sistema de *hardware*, *software*, datos, personas, organizaciones y convenios institucionales para la recopilación, almacenamiento, análisis y distribución de información de territorios de la Tierra”. (Pérez Navarro et al, 2011)

Los sistemas de Información Geográfica se consideran como una herramienta de soporte para la toma de decisiones entre aspectos físico espaciales que ocurren en campo en el mundo real y la solución establecida por un usuario final. Figura 1.1. (OIRSA, 2005)

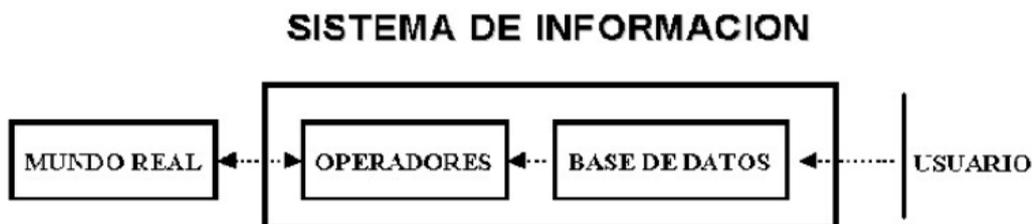


Figura 1.1. Herramienta de soporte para un usuario SIG
Fuente: (OIRSA, 2005)

1.2 Historia de los Sistemas de Información Geográfica

El desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica se remonta a 5 etapas subsiguientes a la segunda guerra mundial y se describen a continuación:

- ❖ En 1962 el Geógrafo Roger Tomlinson crea un Sistema computarizado de mapas denominado *Canada Geographic Information System* (Sistema de Información Geográfica del Canadá) con el que se realizaba el control de los recursos naturales de Canadá. En esa misma década, el Arquitecto Howard Fisher desarrolla el primer laboratorio de gráficos informatizados y análisis espacial de la Universidad de Harvard con el que se desarrollaría la famosa empresa ESRI. (Pérez Navarro et al, 2011)

- ❖ En 1972 la NASA envía al espacio el primer satélite de teledetección, utilizado para monitorear los fenómenos que se producían en la superficie de la Tierra, este satélite se denominaba *Earth Resources Technology Satellite*. Adicionalmente en 1978 el primer satélite de localización GPS es lanzado al espacio. (Pérez Navarro et al, 2011)

- ❖ En 1980 el costo de los equipos *hardware* disminuyó tanto que la demanda de estos creció considerablemente, y las empresas de regulación de los recursos naturales los adquirirían para instalar *software* dedicado al control forestal. Durante esta década el investigador inglés Peter Burrough dió a conocer el primer libro totalmente dedicado a los sistemas de información geográfica denominado *Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assessments*, el cual se convirtió en referente para millones de estudiantes de SIG alrededor de todo el mundo. (Pérez Navarro et al, 2011)

- ❖ Durante la década de los noventa, Canadá y el continente europeo toman ventaja sobre el desarrollo de los sistemas de información geográfica con el fin de monitorear el cambio climático y contribuir en el control de los recursos naturales. Adicional a esto, se crea el Consorcio Geoespacial Abierto, OGC, con el fin de estandarizar los SIG utilizados por empresas públicas, privadas y consumidores finales en todo el mundo. (Pérez Navarro et al, 2011)

- ❖ Ya en el siglo XXI, gracias a la rápida evolución tecnológica, el internet, las tecnologías móviles, los sistemas GPS, etc. el desarrollo de los sistemas de información geográfica han sufrido un avance tan vertiginoso tal que toda la información que se procesa actualmente puede ser consumida en tiempo real. (Pérez Navarro et al, 2011)

1.3 Sistemas de Coordenadas

Para involucrarse en los Sistemas de información Geográfica es necesario conocer e interpretar los sistemas de coordenadas. “Un sistema de coordenadas es una creación artificial que permite la definición analítica de la posición de un objeto o un fenómeno”. (Pérez Navarro et al, 2011)

Matemáticamente todos los sistemas de coordenadas existentes son válidos; sin embargo, la utilización entre uno u otro resulta de la facilidad y simplicidad para el análisis de uno o varios puntos dentro de un territorio. En la práctica el sistema de coordenadas más utilizado, es aquel que permita ser interpretado de una forma física y geoméricamente medible. (Pérez Navarro et al, 2011)

A continuación, en el siguiente esquema se representan los sistemas de coordenadas más utilizados. Figura 1.2. (Pérez Navarro et al, 2011)

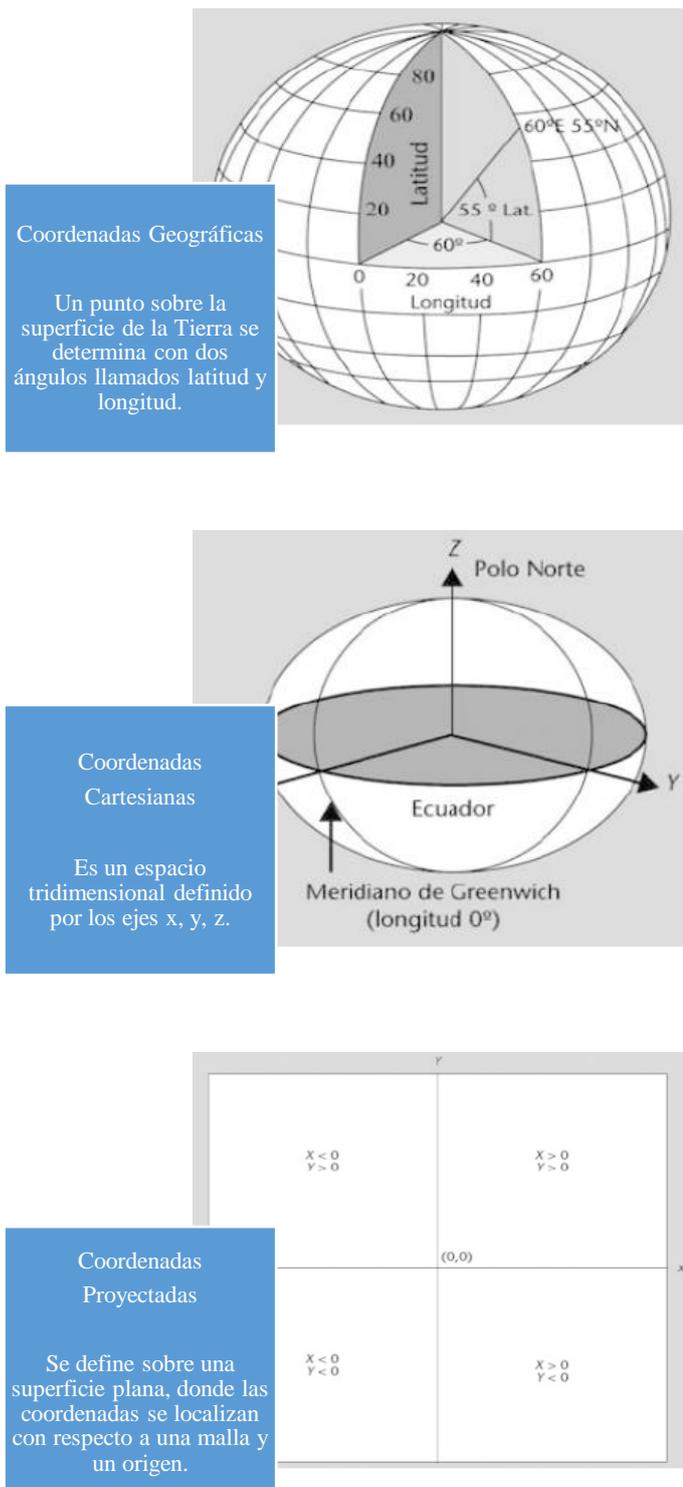


Figura 1. 2 Sistemas de coordenadas más comunes
Fuente: (Pérez Navarro et al, 2011)

1.4 Proyecciones Cartográficas

Las proyecciones cartográficas consisten en representar el esferoide terrestre como si estuviera emplazado sobre una superficie plana. Figura 1.3. (Pérez Navarro et al, 2011)

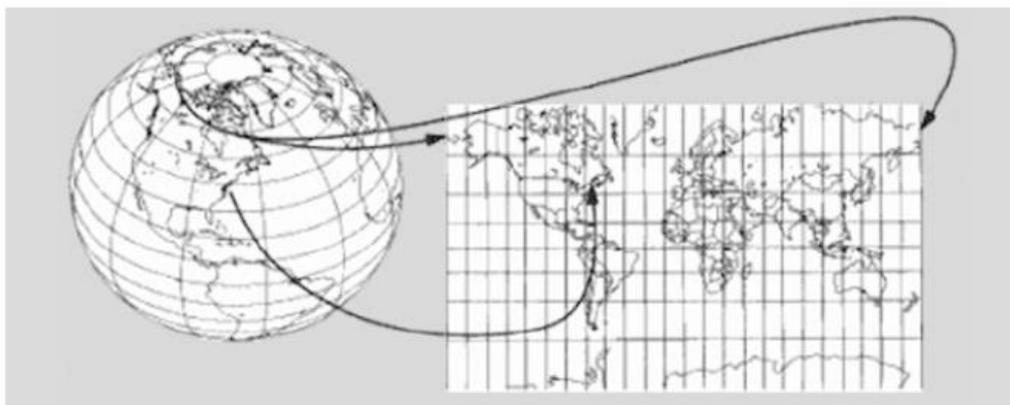


Figura 1.3. Sistemas de coordenadas más comunes

Fuente: (Pérez Navarro et al, 2011)

Para realizar dicha representación, es necesario hacer una adaptación de los atributos de la superficie tridimensional para que se acople sobre la superficie plana bidimensional. Figura 1.4. (Pérez Navarro et al, 2011)

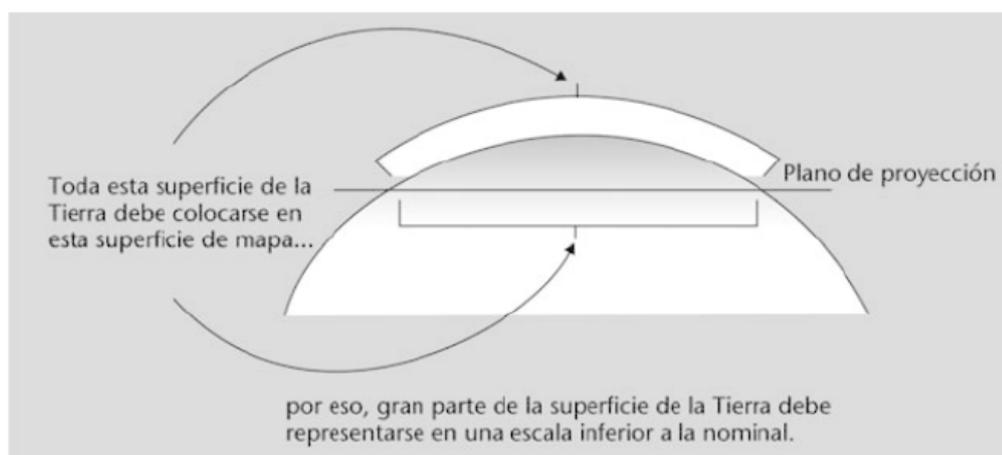


Figura 1.4. Adaptación de una superficie tridimensional a una bidimensional

Fuente: (Pérez Navarro et al, 2011)

Existen varios tipos de proyecciones cartográficas, sin embargo, para el desarrollo de este proyecto se analizará la denominada Proyección Transversal Universal de Mercator debido a su importancia para la implementación de aplicaciones móviles. A continuación, se describirán sus características.

1.5 Proyección Transversal Universal de Mercator (UTM)

La Proyección Transversal Universal de Mercator (UTM) fue desarrollada en 1594 por un cartógrafo flamenco llamado Gerard de Kremer. Actualmente, es el tipo de proyección más utilizada en las herramientas cartográficas y SIG, al rededor del 85% en todo el mundo; pues, al ser los paralelos y meridianos líneas rectas y perpendiculares entre sí, mantienen superficies de área idénticas haciendo que la navegación en planos de la Tierra se vuelva más sencilla. (Serrato Álvarez, 2009).

Para comprender cómo funciona este tipo de proyección es necesario considerar un cilindro tangente a la superficie de la Tierra. Figura 1.5. (Serrato Álvarez, 2009)

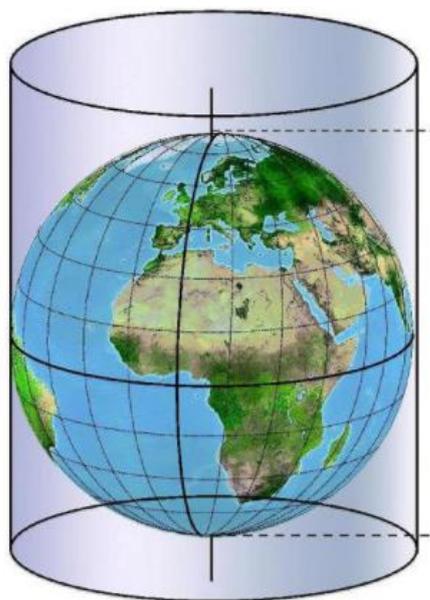


Figura 1.5. Cilindro tangente a la superficie de la Tierra
Fuente: (Serrato Álvarez, 2009)

Si se consideran los segmentos de los meridianos correspondientes al eje de rotación de la Tierra, se puede determinar que existen 60 fragmentos con ángulos de 6° cada una formando así, la curvatura completa de la Tierra. Figura 1.6. (Pérez Navarro et al, 2011)



Figura 1. 6. Curvatura de la Tierra
Fuente: (Pérez Navarro et al, 2011)

Ahora bien, si es que a las extensiones de las líneas tangentes a los paralelos del ecuador se cortan con la superficie del cilindro tangente a la superficie de la Tierra y se superponen los puntos coincidentes, se obtiene la Proyección de Mercator sobre un plano en dos dimensiones. Figura 1.7. (Serrato Álvarez, 2009)

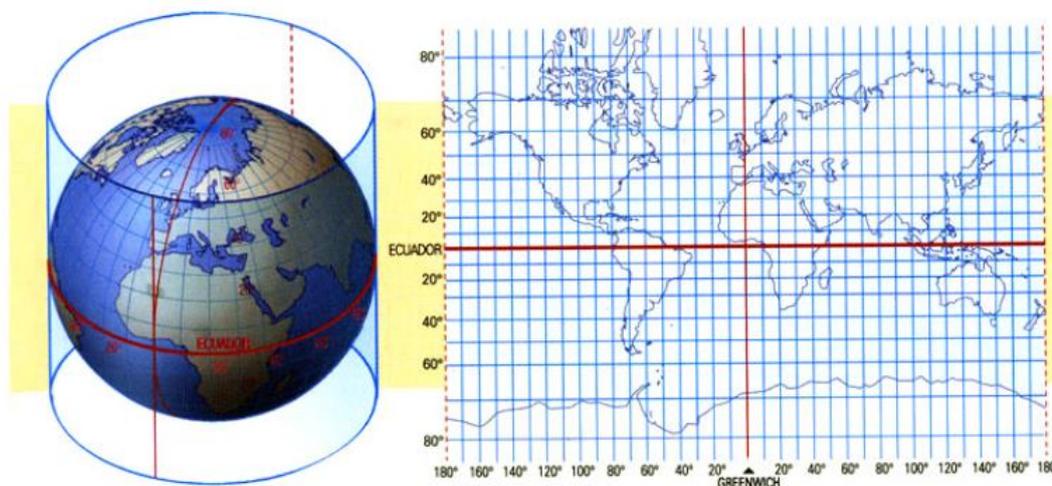


Figura 1.7. Proyección Mercator
Fuente: (Serrato Álvarez, 2009)

Se puede notar que la proyección establecida es idéntica a un plano cartesiano dividido por zonas o cuadrantes, las líneas verticales hacen referencia al punto cardinal Este (E) y las líneas horizontales determinan el Norte (N). La unidad de navegación en esta proyección es en metros (m.) y es importante indicar que la ciudad de Cuenca está localizada en el cuadrante 17S que corresponde al hemisferio sur. Figura 1.8. (Serrato Álvarez, 2009)

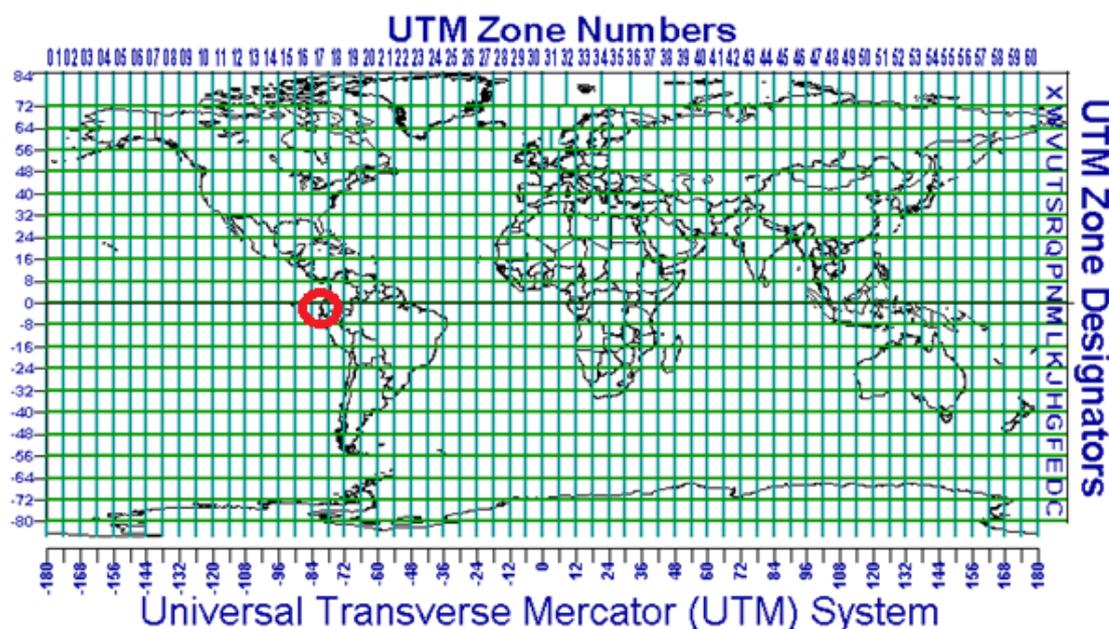


Figura 1.8. Cuadrantes de proyección
Fuente: (Serrato Álvarez, 2009)

1.6 Incorporación y desarrollo SIG

El entorno de un Sistema de Información Geográfica ha sido desarrollado en alguno de los lenguajes de programación existentes utilizando plataformas de software y hardware que permiten el procesamiento de la información espacial adquirida (texto, alfanumérica, vectorial, ráster, cartográfica, etc.). Esta información puede ser modelada de tal manera que se puedan evidenciar aspectos físicos que ocurren en diferentes lugares o territorios. (Maza Vázquez, 2008)

La figura 1.9 presenta una captura de la plataforma SIG desktop que utiliza el Municipio de Cuenca.

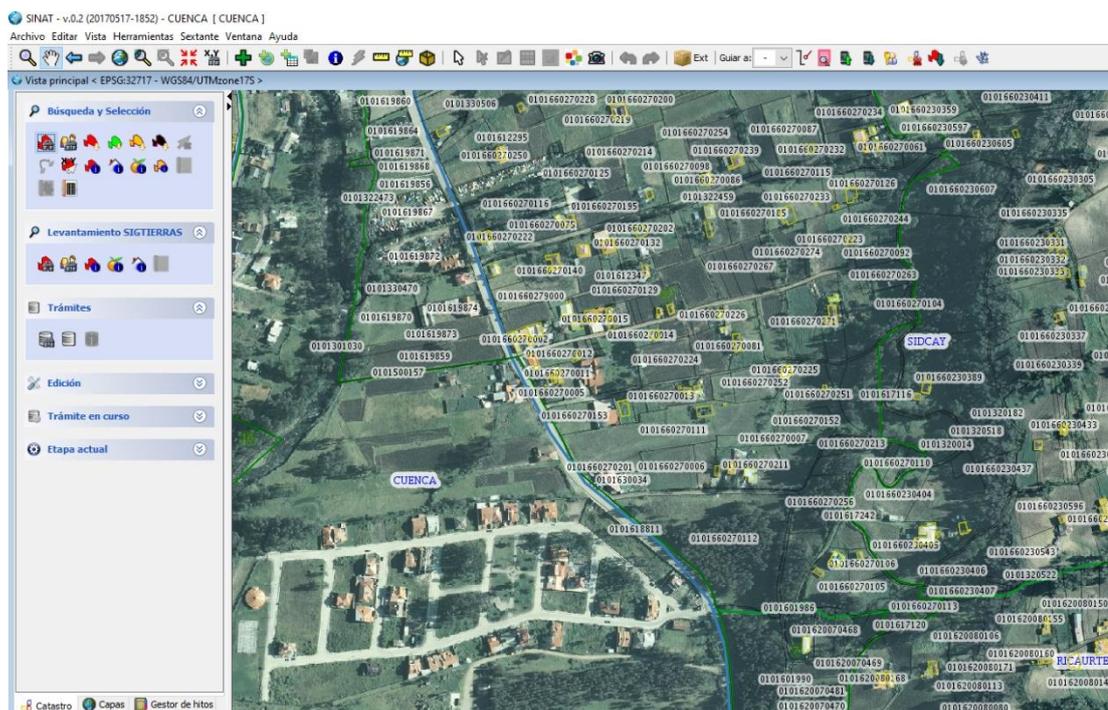


Figura 1.9. Sistema de Información Geográfica (SINAT)

Fuente: (MAGAP, 2017)

En la actualidad, la información manejada en un SIG se encuentra vinculada a un Sistema de Gestión de Bases de Datos SGBD involucrando técnicas de procesamiento de la información basadas en la navegación cartográfica, la fotogrametría, la captura de datos, etc. (Maza Vázquez, 2008)

1.7 Base de datos

“Una Base de Datos es un conjunto de datos relacionados y organizados con cierta estructura”. (Hueso Ibáñez, 2014)

Las bases de datos manejan una arquitectura con tres niveles de interpretación. Figura 1.10. (Hueso Ibáñez, 2014)



Figura 1.10. Arquitectura de una base de datos
Fuente: (Hueso Ibáñez, 2014)

1.8 Sistema de Gestión de Bases de Datos

“Un Sistema de Gestión de Bases de Datos es una aplicación que permite a los usuarios definir, crear y mantener bases de datos, proporcionando acceso controlado a las mismas”. (Hueso Ibáñez, 2014)

1.9 Diferencia entre Base de Datos y Sistema de Gestión de Base de Datos SGBD

Es indispensable conocer la diferencia entre base de datos y un sistema de gestión de bases datos, ya que son dos elementos completamente diferentes. La plataforma SGBD es la herramienta que permite interactuar, consultar, manipular y procesar la información acumulada y organizada dentro de un almacén de datos. (Hueso Ibáñez, 2014)

1.10 Funciones del Sistema de Gestión de Bases de Datos

Una plataforma SGBD debe ser capaz de realizar operaciones fundamentales relacionadas a su estructura y a los datos almacenados en ella; por lo tanto, es indispensable que realice procesos de creación, consulta, actualización y borrado de información de una manera eficiente. (Hueso Ibáñez, 2014)

A continuación, se detallan y se describen los procesos que comúnmente realiza una plataforma SGBD. Figura 1.11. (Hueso Ibáñez, 2014).

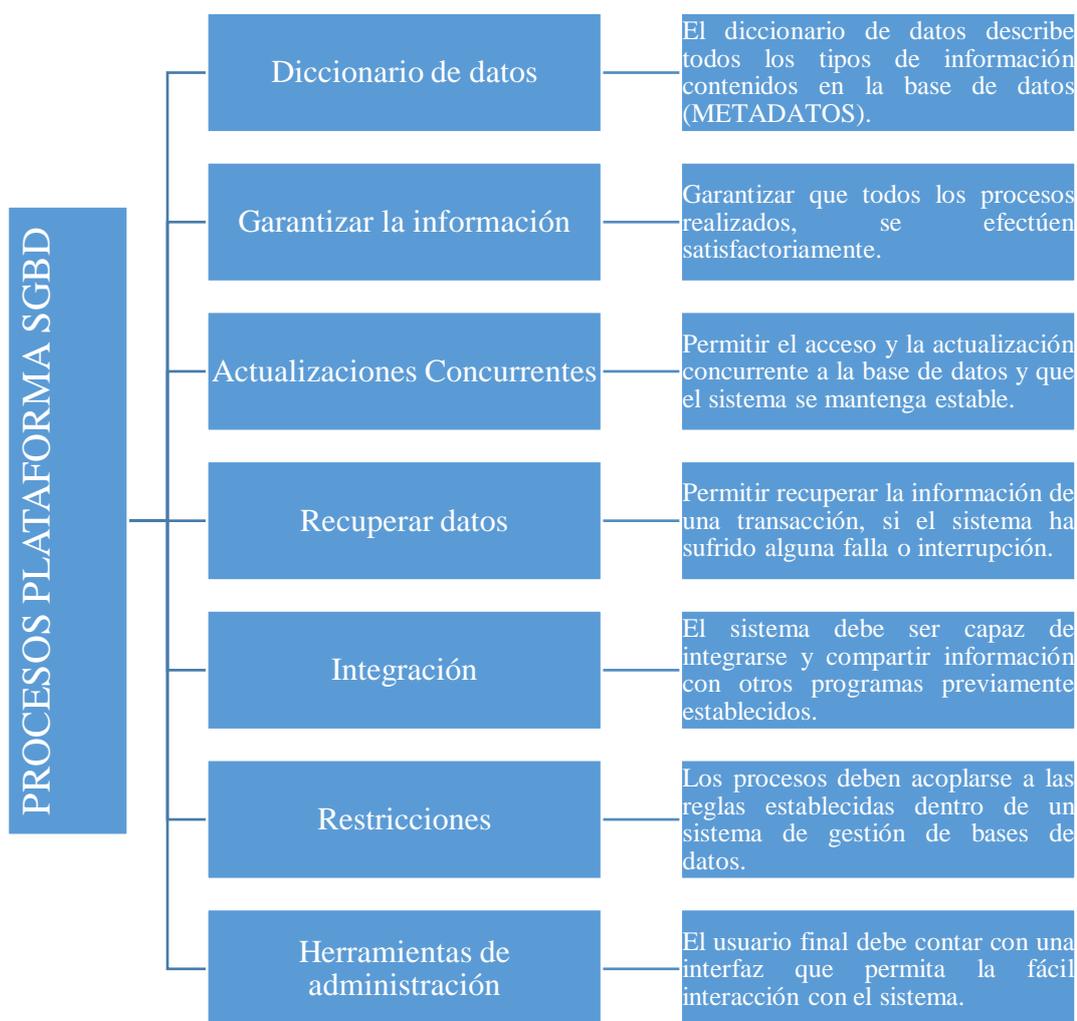


Figura 1.11. Procesos realizados por una plataforma SGBD
Fuente: (Hueso Ibáñez, 2014)

Al ser la plataforma SGBD la herramienta de interacción entre un usuario, los programas de aplicación y la base de datos, es necesario detallar los componentes que forman parte del sistema de gestión de bases de datos que se relacionan con los procesos mencionados en la figura 1.11 y se describen a continuación. Figura 1.12. (Hueso Ibáñez, 2014).

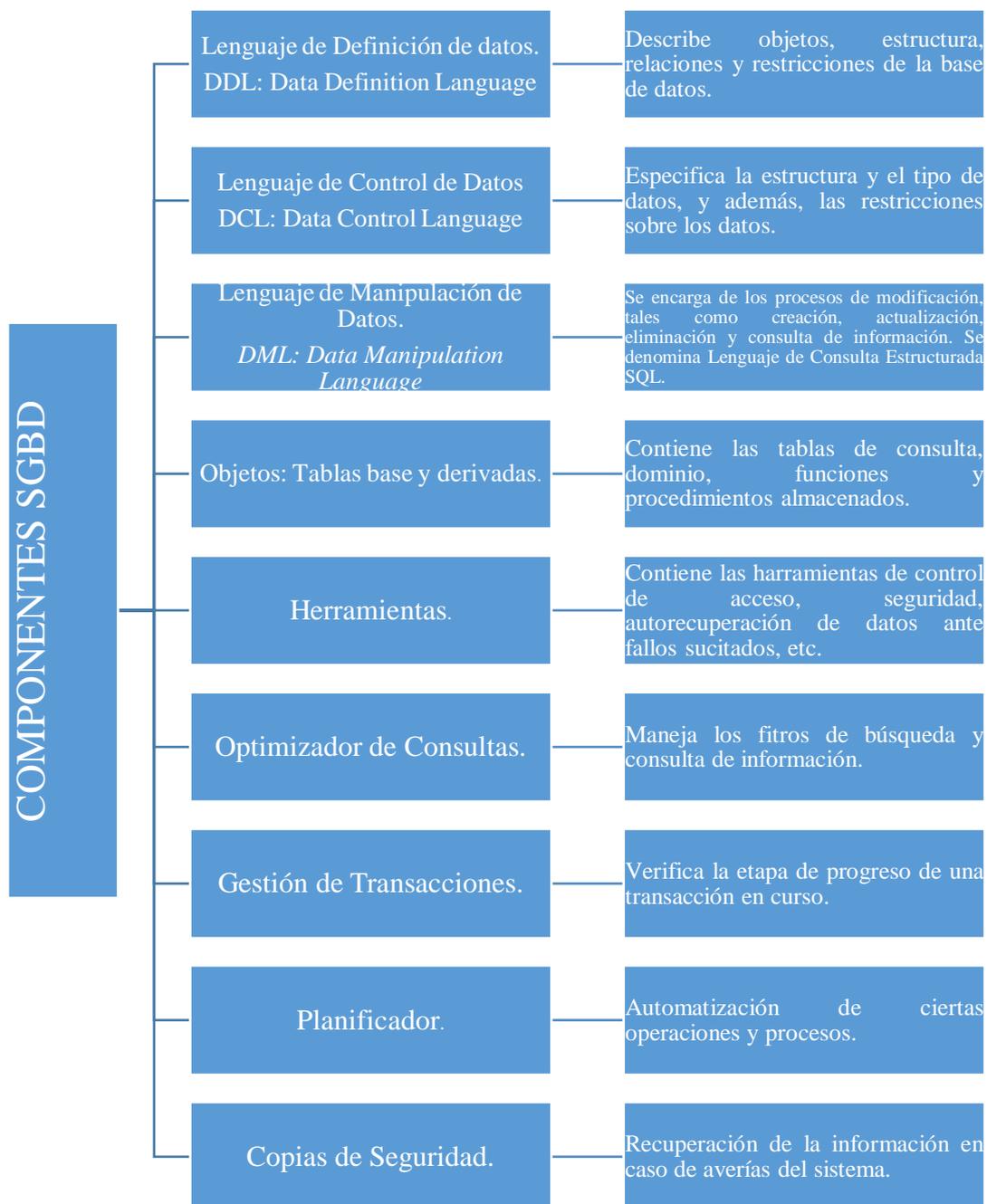


Figura 1.12. Componentes de un Sistema de Gestión de Bases de Datos SGBD
Fuente: (Hueso Ibáñez, 2014)

Si bien la figura 1.12 determina las características y los componentes más comunes de los sistemas de gestión de bases de datos, es importante mencionar que cada paquete que conforma una plataforma SGBD ha sido diseñado e implementado para atender los procesos que realiza una determinada industria. (Hueso Ibáñez, 2014)

Existe un paquete de componentes denominados Servicios Web, que son de gran importancia para el proyecto que se desarrollará, ya que brindarán los recursos necesarios para que el usuario final de la aplicación móvil, consuma e ingrese toda la información requerida para finalizar satisfactoriamente un trámite de actualización catastral.

1.11 Servicios Web (Web Services)

Un Servicio Web es una tecnología que permite acceder a diferentes sistemas informáticos, mediante protocolos establecidos, de forma que se pueda gestionar la información que manejan. (Universidad de Alicante, 2014)

“Normalmente un Servicio Web hace referencia a una colección de procedimientos (métodos) a los que podemos llamar desde cualquier lugar de Internet o de una intranet, siendo este mecanismo de invocación totalmente independiente de la plataforma que se utilice y del lenguaje de programación en el que se haya implementado internamente el servicio”. (Universidad de Alicante, 2014)

La figura 1.13. hace referencia a algunos lenguajes y aplicaciones que pueden ser consumidas o se pueden implementar.



Figura 1.13. Servicios Web
Fuente: (Universidad de Alicante, 2014)

1.12 Servicios Web Basados en SOAP

Simple Object Access Protocol SOAP, es un protocolo de comunicación para intercambio entre sistemas basados en XML¹. SOAP utiliza diferentes protocolos de transporte, siendo el más significativo HTTP². Entre las características más importantes de este estándar se tienen las siguientes: (Marset, 2007)

- ❖ Las operaciones son definidas como puertos WSDL.
- ❖ Existe una dirección única para todas las operaciones.
- ❖ Múltiples instancias del proceso comparten la misma operación.
- ❖ Componentes fuertemente acoplados.

1.13 Servicios Web basados en REST

Representational State Transfer o REST, es un estilo de arquitectura para sistemas hipermedia distribuidos, tales como la *World Wide Web*. En realidad, REST se refiere estrictamente a una colección de principios para el diseño de arquitecturas en red. Estos principios resumen como los recursos son definidos y direccionados. El término frecuentemente es utilizado en el sentido de describir a cualquier interfaz que transmite datos específicos de un dominio sobre HTTP sin una capa adicional, como hace SOAP. Cabe destacar que REST no es un estándar sino un estilo de arquitectura con las siguientes características: (Marset, 2007)

- ❖ Las operaciones se definen en los mensajes.
- ❖ Tiene una dirección única para cada instancia del proceso.
- ❖ Cada objeto soporta las operaciones estándares definidas.
- ❖ Componentes débilmente acoplados.

¹ XML: Es un metalenguaje de programación que se adapta a las necesidades de programación.

² HTTP: Es un protocolo de transferencia de información a través del internet (*World Wide Web*).

1.14 Sistema Nacional para la administración de las Tierras (SINAT)

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) a través del programa SIGTIERRAS, ha implementado una plataforma denominada Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT) en los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM) para la gestión catastral de los predios rurales. Actualmente el sistema se ha instalado en 54 cantones para la gestión catastral rural a nivel nacional, y está siendo instalada para la gestión de catastro urbano en 8 cantones del país. (MAGAP, 2017)

El SINAT, conforme las políticas nacionales, ha sido desarrollado con software libre, es administrado a nivel local y nacional, y está enfocado principalmente en gestionar los trámites catastrales necesarios para obtener la emisión predial con fines tributarios de conformidad con la legislación vigente. (MAGAP, 2017)

La plataforma SINAT está compuesta por los módulos que se indican a continuación Figura 1.14. (MAGAP, 2017)

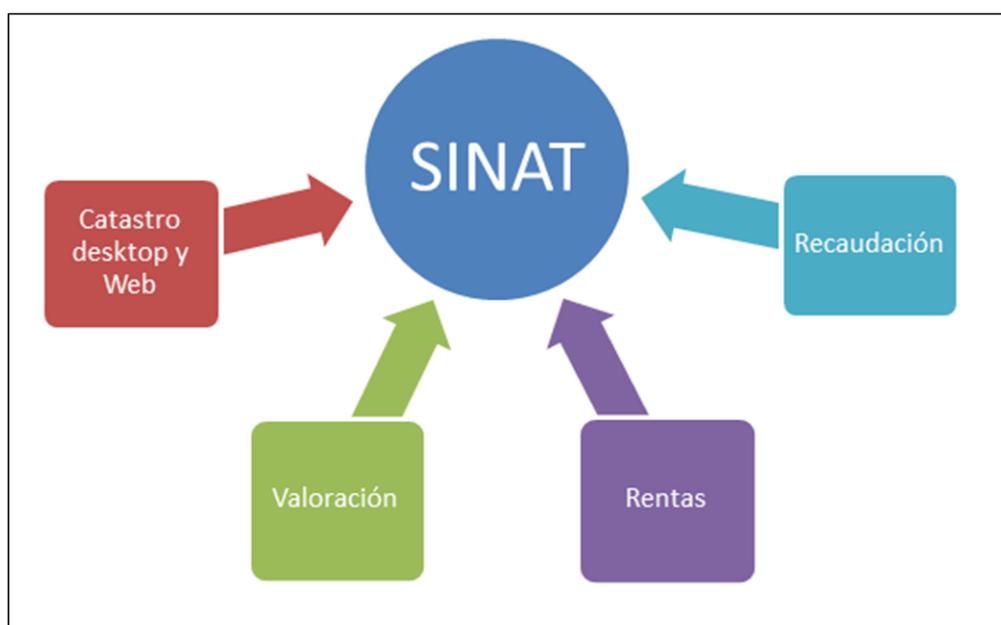


Figura 1.14. Módulos SINAT
Fuente: (MAGAP, 2017)

Los trámites previstos para la gestión catastral del SINAT a nivel general son:

Figura1.15. (MAGAP, 2017)

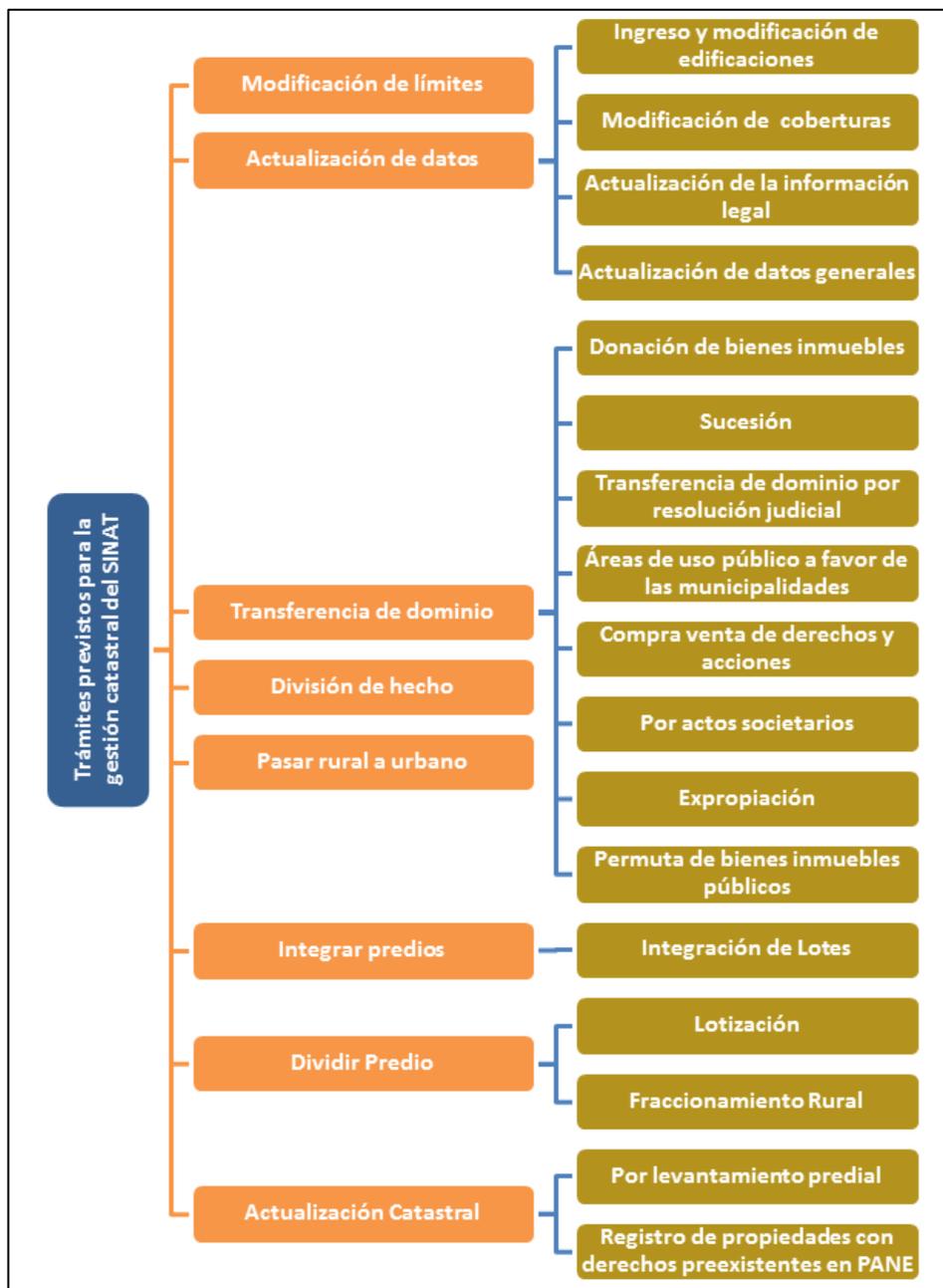


Figura 1.15. Trámites de Gestión Catastral
Fuente: (MAGAP, 2017)

1.15 Aplicaciones Móviles

Las aplicaciones móviles son herramientas informáticas virtuales que, a través de una interfaz gráfica implementada en un dispositivo móvil, permiten satisfacer las necesidades de un consumidor final utilizando sistemas de información y tecnologías aplicadas. Actualmente, la mayor cantidad de aplicaciones móviles están desarrolladas para el Sistema Operativo Android. (Soto, 2014)

1.16 Android OS

Android es un sistema operativo para dispositivos móviles desarrollado por Google. Está basado en GNU/Linux y la mayoría de su código fuente ha sido publicado bajo la licencia de software libre Apache y código fuente abierto. Además, permite el desarrollo de aplicaciones por terceros (personas ajenas a Google); para lo cual, se proporciona una arquitectura completa de APIs³ y herramientas de desarrollo, compilación, depuración y emulación. Figura 1.16. (Gargenta, 2011)

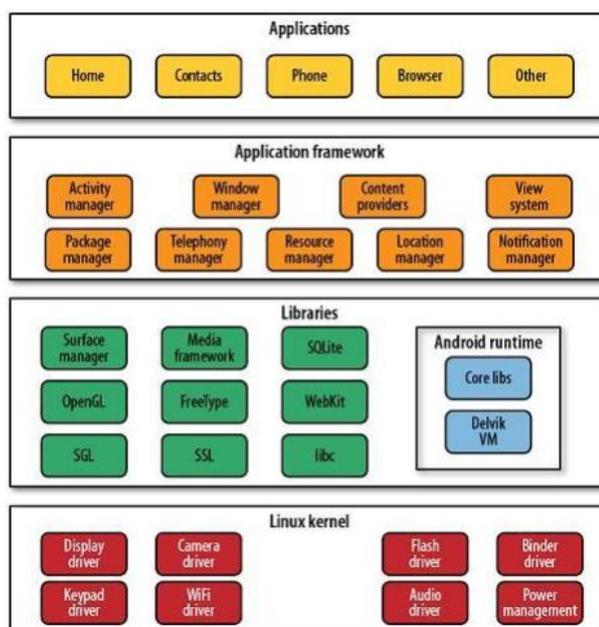


Figura 1.16. Stack de Andorid
Fuente: (Gargenta, 2011)

³ API: Conjunto de herramientas que pueden ser consumidas por diversos lenguajes de programación.

Android está basado en el Kernel de Linux 2.6 que corresponde a una capa de servicios que involucran la seguridad, el manejo de la memoria, multiprocesos, pila de protocolos y soporte para drivers de dispositivos. Esta capa del modelo actúa como capa de abstracción del hardware, por lo tanto, es la única que es dependiente del *hardware*. (Soto, 2014)

1.17 Android Runtime y Librerías

El *runtime* está basado en el concepto de Java de máquinas virtuales, pero dado que Android posee limitaciones inherentes a los dispositivos móviles, se tomó la decisión de crear una nueva máquina virtual llamada Dalvik para sobrellevar estas restricciones. Android incluye un set de bibliotecas que proporcionan la mayor parte de las funciones disponibles en las bibliotecas base del lenguaje Java. Android también incluye un conjunto de librerías nativas en C/C++ usadas en varios componentes de Android que están compiladas en código nativo del procesador. (Soto, 2014)

1.18 Android Application Framework

Es una plataforma libre de desarrollo de aplicaciones que permite a los desarrolladores implementar funcionalidades como ubicación, notificaciones y uso de los sensores del hardware. Estas APIs son las mismas que usan las aplicaciones base. (Soto, 2014)

1.19 Applications

Este nivel corresponde al conjunto de aplicaciones instaladas en una máquina Android. Las aplicaciones han de correr en la máquina virtual Dalvik para garantizar la seguridad del sistema. Las aplicaciones base incluyen un cliente de correo electrónico, programa de SMS, calendario, mapas, navegador, contactos y otros. Todas las aplicaciones están escritas en lenguaje de programación Java. (Soto, 2014)

1.20 Acceso seguro remoto VPN (Virtual Private Network)

El método de acceso remoto VPN o Red Virtual Privada por sus siglas en inglés, constituye un método de seguridad para acceder a una red local de forma remota a través de un sistema de telecomunicación consistente en una red de datos restringida a un grupo cerrado de usuarios, utilizando un túnel de comunicación de acceso público pero muy seguro, es decir, una red VPN permite consultar o descargar información de un determinado servidor desde un lugar externo a él. (Gómez Vieites, 2017)

Generalmente una red VPN se encuentra establecida con el fin de satisfacer las necesidades de los funcionarios y las estrategias de productividad que forman parte de una institución. De esta manera, cada usuario en dicha red cuenta con la posibilidad de consultar o administrar las aplicaciones que correspondan a las funciones que el funcionario desempeñe. (Gómez Vieites, 2017)

La figura 1.17 a continuación, indica los diferentes procesos que pueden ser enlazados a través de una red de acceso VPN.



Figura 1.17. Red VPN de una institución
Fuente: (Gómez Vieites, 2017)

1.21 Estado del arte

El gobierno de España a través de la Secretaría del Estado implementó en el año 2012 la Sede Electrónica del Catastro (SEC). SEC es una ventanilla telemática que proporciona información de datos catastrales no protegidos a través de una serie de servicios web basados en el estándar SOAP (*Simple Object Access Protocol*). Estos servicios están orientados a la automatización en la obtención de datos, pero no al barrido sistemático de la base de datos catastral. Los datos están disponibles para todo el territorio español con excepción del País Vasco y Navarra donde no tienen competencia. (Gobierno de España, Sede Electrónica de Catástros, 2016)

Mediante este servicio de libre acceso se han elaborado varias aplicaciones móviles de consulta e identificación de datos públicos catastrales en el territorio de España, tales como SIDCAT, catastro g3m, catastro móvil, entre otras. Figura 1.18. (SIDCAT, 2017)

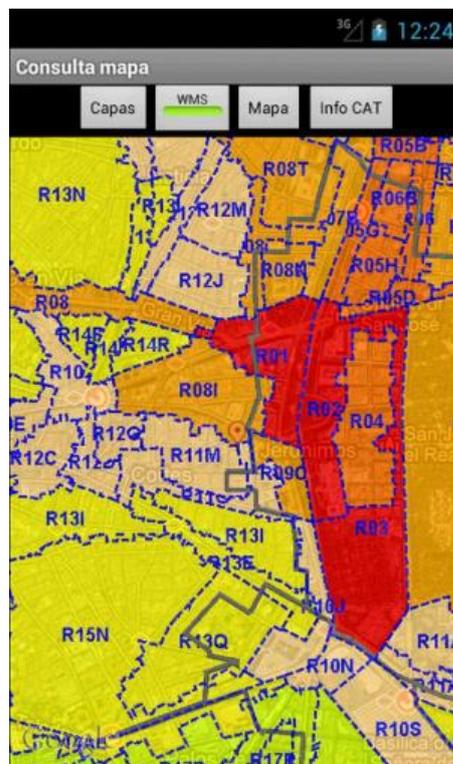


Figura 1.18. Interfaz SIDCAT
Fuente: (SIDCAT, 2017)

Otro proyecto que ha motivado el desarrollo de la aplicación móvil para la Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas del Municipio de Cuenca, es una aplicación desarrollada por tres estudiantes de las Universidades de Agricultura de Shenyang y Beijing en China, la cual consiste en recopilar datos de las tierras cultivables y de gran calidad, a través de un sistema móvil GIS. Esta aplicación se denomina ALQIDCS, figura 1.19. (Ye et al, 2014)

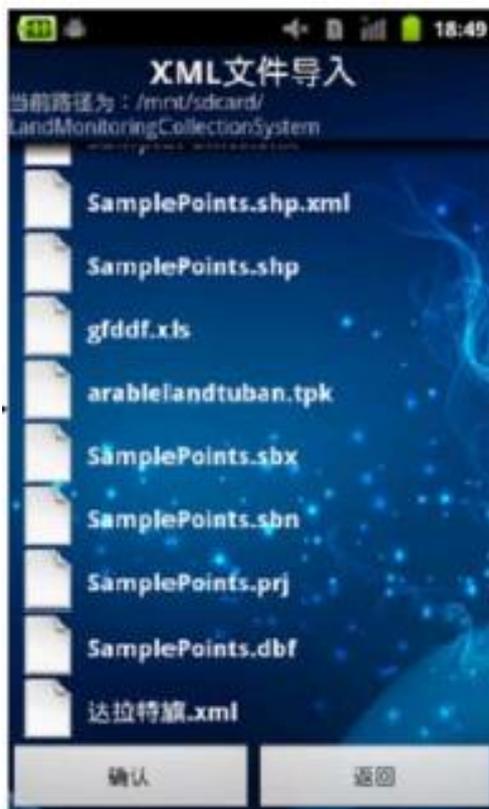


Figura 1.19. Interfaz ALQIDCS

Fuente: (Ye et al, 2014)

Este sistema incorpora una serie de métodos de adquisición de la información, un modelo basado en tablas de datos y sistemas de navegación que permiten identificar las características de las tierras cultivables. Un aspecto muy importante a considerar es que esta aplicación ha sido desarrollada para el sistema operativo Android OS. (Ye et al, 2014)

En términos de tecnologías actuales de acceso a mapas electrónicos a través de aplicaciones móviles, la tendencia actual es utilizar el API de Google Maps, ya que presenta varias ventajas como la variedad de APIs, número de usuarios y documentación. En el caso de ALQIDCS, esta usa un servicio Web denominado *Web Map Tile Service* (WMTS) el cual accede a un mosaico de imágenes georreferenciadas a través de una plataforma conectada a internet. Adicionalmente; esta aplicación, permite trabajar y consultar toda la información que previamente haya sido cargada en una base de datos local de modo offline. (Ye et al, 2014)

La figura 1.20 a continuación indica la ficha de información de una consulta realizada en ALQIDCS.



Figura 1.20. Tabla de Atributos ALQIDCS

Fuente: (Ye et al, 2014)

La figura 1.21 a continuación indica un proceso de edición en la aplicación ALQIDCS.



Figura 1.21. Proceso de edición ALQIDCS
Fuente: (Ye et al, 2014)

Es importante mencionar que ALQIDCS utiliza un método de acceso remoto administrado por una red de acceso privado VPN.

Los procedimientos de gestión catastral son tan diversos, que resulta inadecuado dejar de lado la siguiente consideración:

“En el mundo no existe una metodología definida para identificar las similitudes y diferencias de los sistemas catastrales, en términos generales existen tres características o componentes que se resaltan: i) Componente Jurídico, ligado a la relación entre predio y propietario; ii) Componente Fiscal, ligado con el valor de la propiedad con fines de tributo; y iii) Componente Físico, ligado a la descripción física y gráfica del predio.” (Nossa Calderón, 2016)

1.22 Metodología

En el presente trabajo se realizará una recopilación bibliográfica acerca de sistemas de información geográfica, servicios web, métodos de acceso y seguridad de la información, así como de las tecnologías y tendencias actuales en aplicaciones móviles.

Según los objetivos planteados se realizará un estudio descriptivo para definir la estructura de la base de datos requerida para la gestión los trámites descritos.

Para la implementación de la aplicación se usará el modelo de desarrollo en cascada. En primera instancia se realizará el análisis necesario para la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales. Posteriormente se ejecutará el diseño y desarrollo de la aplicación, así como el despliegue de la infraestructura necesaria. Finalmente, se ejecutará una instancia de pruebas del sistema en donde se verificará el correcto funcionamiento de la aplicación y su alineamiento con los requisitos planteados.

Con el fin de obtener la opinión de los funcionarios de la Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas del Municipio de Cuenca con respecto a temas como la seguridad, eficiencia o viabilidad del proceso que se maneja actualmente, en comparación con una propuesta que involucre el uso de dispositivos móviles, se aplicará una valoración cualitativa a través de una encuesta.

Finalmente se elaborarán cuadros comparativos entre procesos ejecutados de manera tradicional y otros realizados con la aplicación móvil, para determinar si hay mejoras en los tiempos de respuesta en la realización de los trámites catastrales.

CAPITULO 2

KOSMO, GESTIÓN CATASTRAL Y DICCIONARIO DE DATOS

2.1 Software de Gestión Catastral Rural del Municipio de Cuenca

La Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas del Municipio de Cuenca, utiliza la plataforma catastral desarrollada por el Programa SIGTIERRAS del Ministerio de Agricultura Acuicultura Ganadería y Pesca para realizar el control predial de los terrenos y edificaciones rurales existentes en el cantón. (MAGAP, 2017)

Como se mencionó en el literal 1.14 del capítulo anterior, esta plataforma denominada Sistema Nacional para la Administración de Tierras (SINAT) ha sido desarrollada utilizando software libre, en el ámbito de la gestión y la administración pública, enfocada principalmente en gestionar los trámites catastrales necesarios para obtener la emisión predial con fines tributarios de conformidad con la legislación vigente. Además, esta plataforma puede ser administrada a nivel local y nacional. SINAT es una adaptación para el Ecuador de la plataforma corporativa libre llamada KOSMO. Figura 2.1. (MAGAP, 2017)



Figura 2.1. Plataforma SINAT de KOSMO

Fuente: (MAGAP, 2017).

2.2 KOSMO

KOSMO es una plataforma de servicios capaz de visualizar, editar y procesar datos espaciales utilizando una gran variedad de formatos ráster⁴ y vectorial⁵. El acceso a la información gestionada a través de Kosmo puede ser realizada mediante una interfaz de usuario muy intuitiva y amigable. La arquitectura de la plataforma Kosmo se encuentra integrada por dos herramientas denominadas KOSMO Server y KOSMO Desktop. Figura 2.2. (SAIG S.L., 2011)

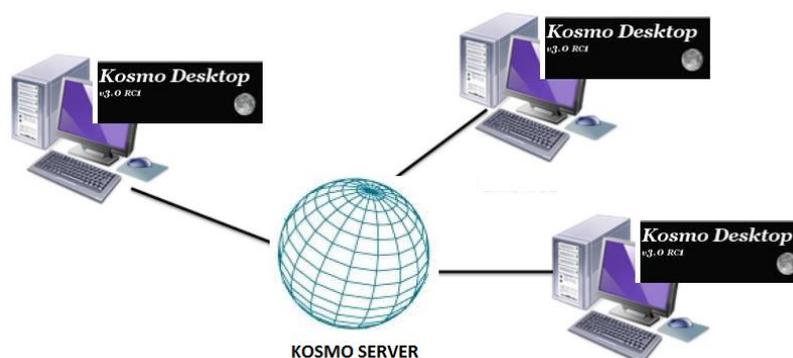


Figura 2.2. KOSMO Server y KOSMO Desktop
Fuente: (SAIG S.L., 2011).

2.3 KOSMO Server

KOSMO Server consiste en una aplicación que contiene y comparte información geoespacial y alfanumérica hacia sus clientes, utilizando métodos de gestores de bases de datos a través de los servicios web establecidos en su núcleo. (SAIG S.L., 2011)

2.4 KOSMO Desktop

KOSMO Desktop es un cliente de infraestructura de datos espaciales y alfanuméricos que mediante una interfaz de usuario permite visualizar, editar y consultar la información geoespacial y alfanumérica contenida en KOSMO Server. (SAIG S.L., 2011)

⁴ Ráster: Conjunto de puntos o píxeles que generan una imagen.

⁵ Vectorial: Conjunto de líneas que denotan polígonos.

2.5 Trámites de Gestión Catastral

En la Dirección de Avalúos Catastros y Estadísticas (DACE) del Municipio de Cuenca, usualmente se realizan los siguientes trámites con el software de gestión catastral SINAT. Figura 2.3. (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

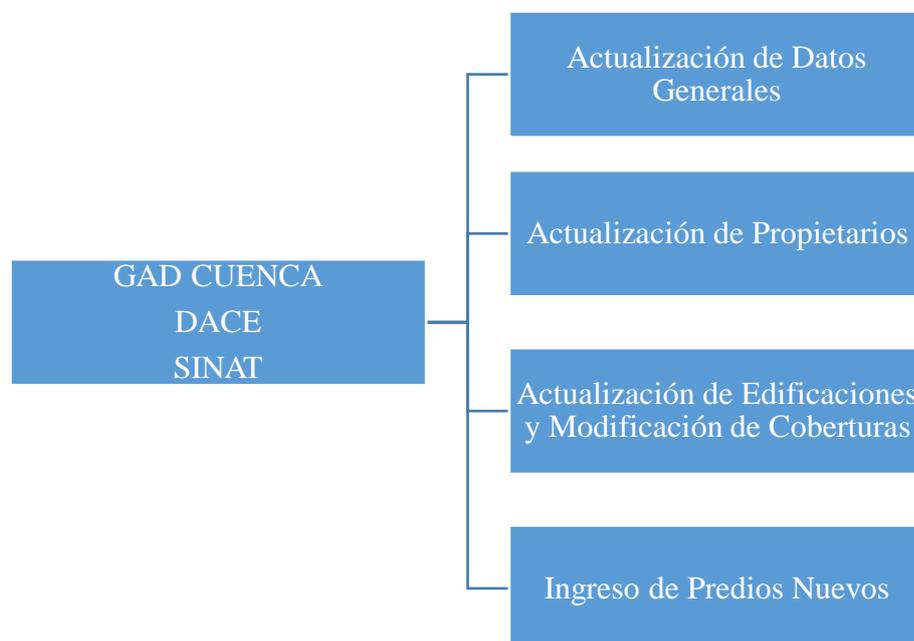


Figura 2.3. Trámites de Actualización catastral
Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

2.6 Actualización de Datos Generales

El trámite de Actualización de Datos Generales que se realiza con SINAT en la Dirección de Avalúos Catastros y Estadísticas (DACE) del Municipio de Cuenca, consiste en modificar la información de tipo alfanumérica en la base de datos para un determinado predio. La información que puede ser actualizada con este trámite hace referencia al sector o caserío donde se encuentra un predio, la clave catastral anterior, el nombre del predio, la información de contacto de un determinado contribuyente, la información legal y alguna observación de carácter técnico o legal que considere pertinente el funcionario de catastro. Figuras 2.4 y 2.5. (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

The screenshot shows the 'Ficha catastral' form with the following fields and values:

- Tipo de Elemento: Predio Rural
- Clave catastral:
 - Actual: 0101550150331
 - Anterior: 05508562 (circled in red)
- Datos:
 - Matricula Registral: NO TIENE (circled in red)
 - Sector: SAN ANDRES (circled in red)
 - Nombre del predio: NO TIENE (circled in red)
- Notificaciones al propietario: Calle (circled in red)
- Cantón: CUENCA
- Parroquia: CHIQUINTAD
- Teléfono de contacto: 074101203
- Observaciones: (circled in red) ...a: el bloque numero 2 es de adobe recubierta de cemento el piso numero 1, el pi...

Figura 2.4. Actualización de datos en SINAT
Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

The screenshot shows the 'Ficha catastral' form with the 'Información legal' tab selected. The following fields and values are visible:

- Situación legal:
 - Predio con título
 - Predio sin título
 - S/I
 - Predio en conflicto
- Forma de adquisición: Compra/Venta
- Escritura:
 - Superficie:
 - m2
 - Ha
 - Cuadra
 - Solar
 - Tarea
 - Sin Información
 - Otra
 - Superficie según escritura: 0
- Adquirido de / Donado por / Heredado de...:
 - Nombres: RAUL TIBERIO
 - Apellidos: CORONEL ANDRADE
 - Mediante documento...:
 - Privado
 - Público
 - Celebrado ante...:
 - Notario
 - Juez
 - Del cantón: CUENCA
 - Del Cantón: CUENCA
 - Precio acordado: [Empty field]
 - Fecha: 13-ago-1992
 - Fecha: 16-oct-1992
- Observaciones: [Empty field]

Figura 2.5. Actualización de Datos en SINAT
Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

2.7 Actualización de Propietario

El trámite de Actualización de Propietario que se realiza con SINAT en la Dirección de Avalúos Catastros y Estadísticas (DACE) del Municipio de Cuenca, consiste en modificar dentro de la base de datos, el propietario o poseionario de un determinado predio, debido a un proceso de transferencia de dominio ocurrido previamente en una notaría o juzgado. Figura 2.6. (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

Ficha catastral

Identificación **Propietario(s)** Información legal Uso de la tierra Cultivos Edificaciones Mejoras Servicios Colindantes Valoración

Personas naturales

Propietarios

	Nombre	Apellidos	Tipo doc.	C.C.	Estado civil	Año nacimiento
1	GALO ANDRES	DUQUE MOGROVEJO	C. Ciudadanía	0103616298	Soltero/a	1.989

Cónyuges

	Nombre	Apellidos	Tipo de documento

Añadir Propietario

Figura 2.6. Actualización de propietario SINAT
Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

Es importante recalcar que, una vez realizada la actualización del propietario o poseionario de un determinado predio, es indispensable realizar un proceso de actualización de datos generales referente a la situación legal, para dejar constancia del procedimiento de transferencia de dominio que ocurrió previamente en la notaría o juzgado.

2.8 Ingreso de Edificaciones y Modificación de Coberturas

El trámite de Actualización de Edificaciones y Modificación de Coberturas que se realiza con SINAT en la Dirección de Avalúos Catastros y Estadísticas (DACE) del Municipio de Cuenca, involucra la interacción con la base de datos geográfica y alfanumérica del KOSMO Server, utilizando herramientas de dibujo asistido por computadora a través de la interfaz de usuario del KOSMO Desktop para modificar las formas, los tipos de construcción y coberturas existentes en un determinado predio. A continuación, las figuras 2.7, 2.8, 2.9 y 2.10 detallan e indican el proceso actualización de edificaciones y coberturas respectivamente. (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

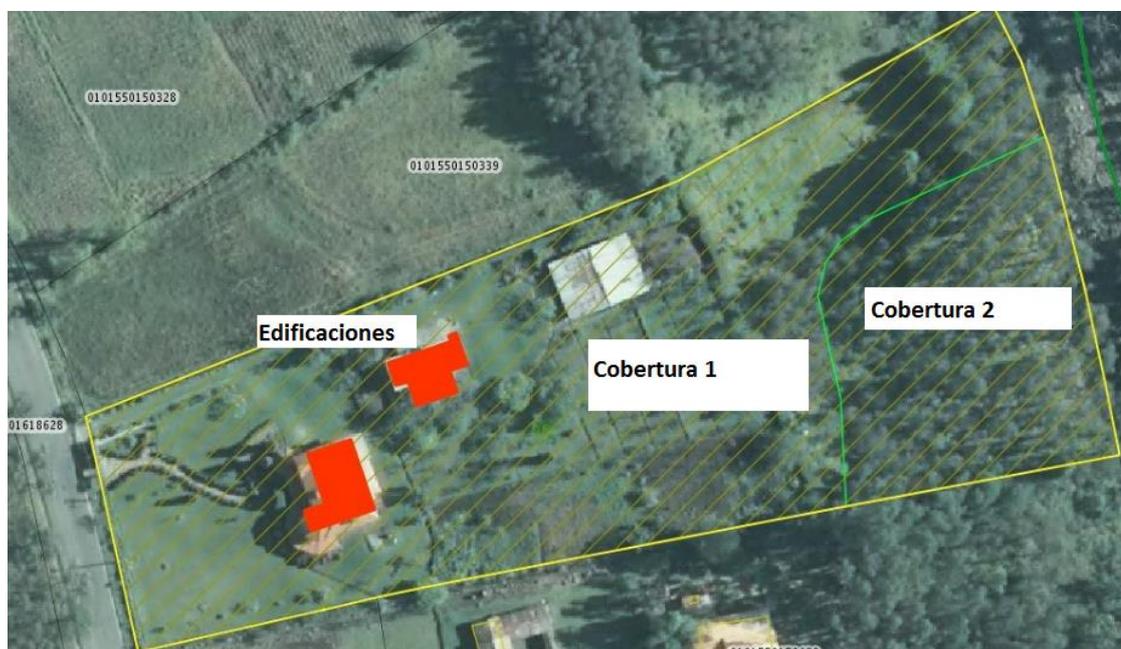


Figura 2.7. Detalle de Edificaciones y Coberturas SINAT
Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

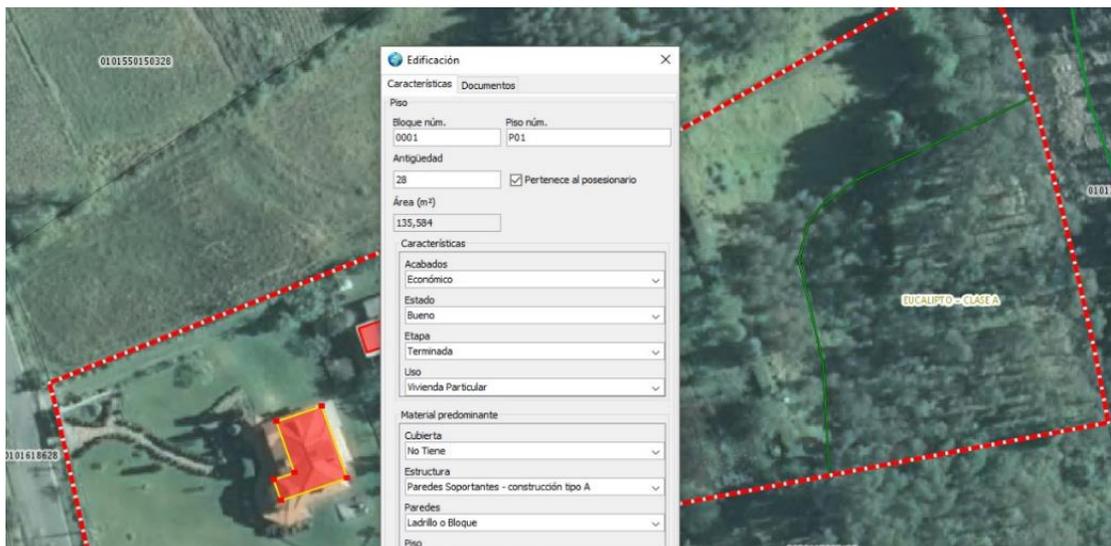


Figura 2.8. Modificación de Edificaciones SINAT
Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

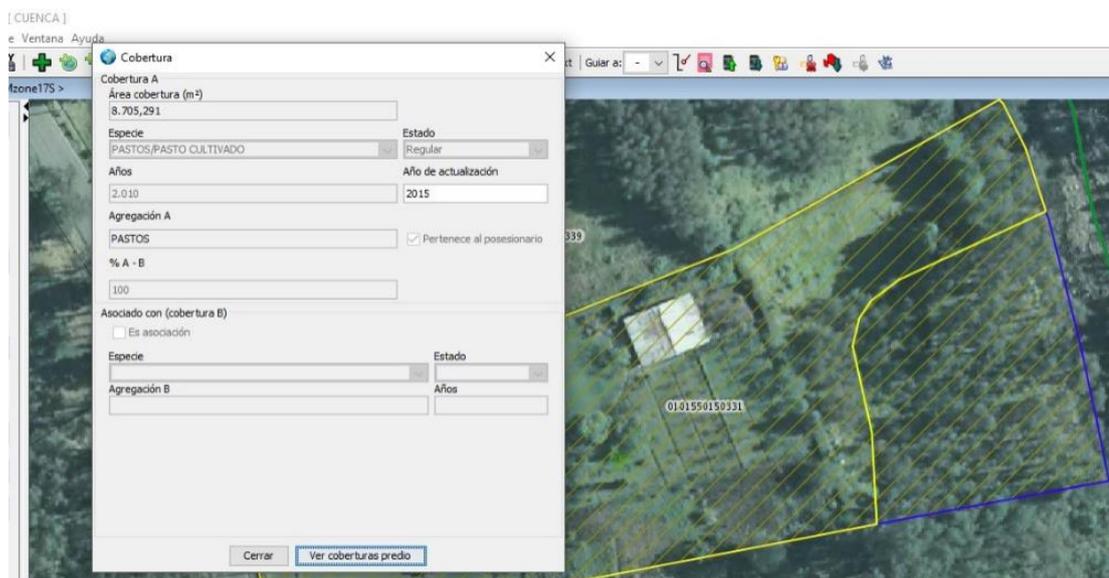


Figura 2.9. Modificación de Cobertura 1 SINAT
Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

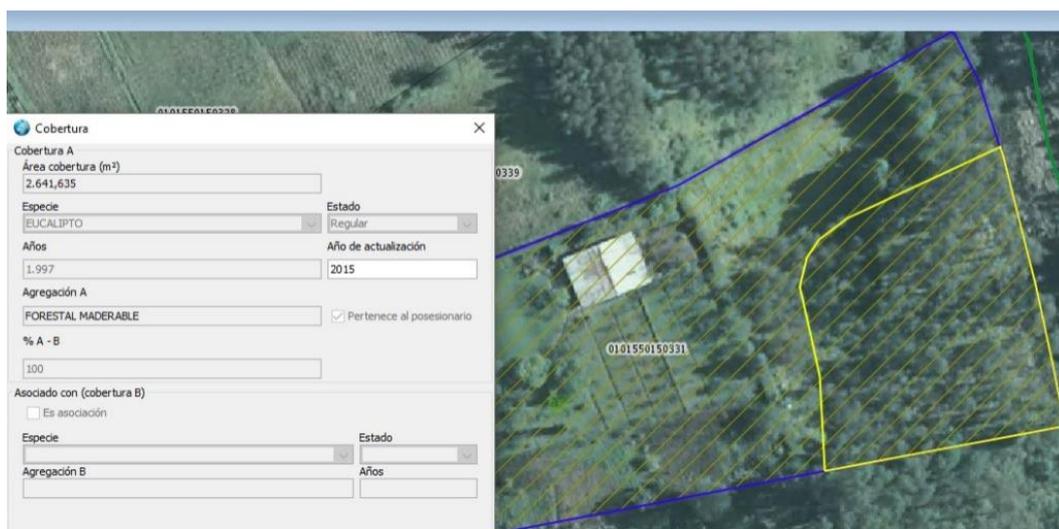


Figura 2.10. Modificación de Cobertura 2 SINAT
Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

2.9 Ingreso de predio nuevo

El trámite de Ingreso de predio nuevo que se realiza con SINAT en la Dirección de Avalúos Catastros y Estadísticas (DACE) del Municipio de Cuenca, involucra la combinación de los procesos de gestión catastral mencionados en los literales 2.6, 2.7 y 2.8, con los cuales se podrá agregar la información geográfica y alfanumérica de un nuevo elemento alfa geométrico (predio) a la base de datos de KOSMO Server, utilizando las herramientas de dibujo asistido por computadora del KOSMO Desktop.

Las figuras 2.11, 2.12, 2.13 y 2.14 a continuación, detallan el procedimiento necesario para realizar un ingreso nuevo el cual consiste en dibujar el polígono predial, registrar la información alfanumérica, crear la cobertura y finalmente agregar la edificación con su respectiva información en caso de que esta exista. (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

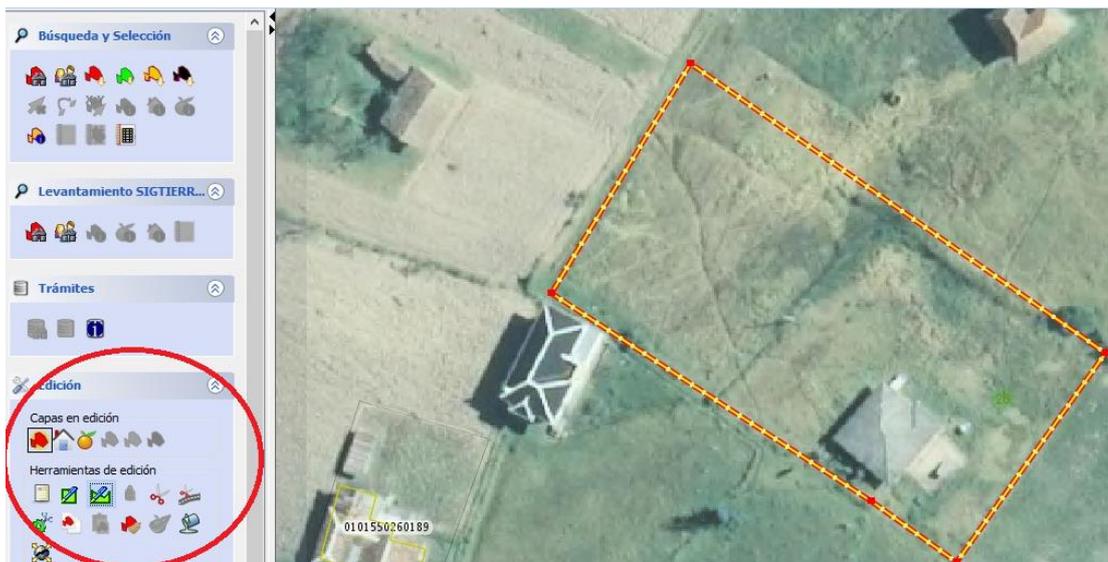


Figura 2.11. Agregando predio nuevo en SINAT
Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

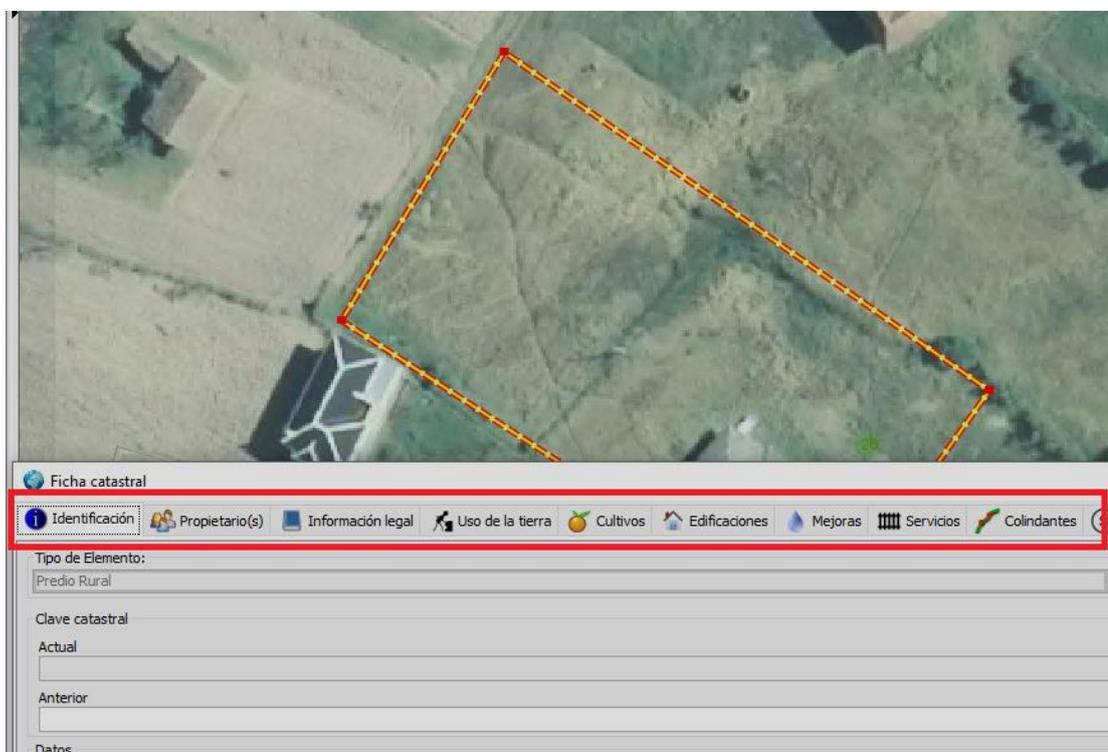


Figura 2.12. Ingresando información alfanumérica en SINAT
Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

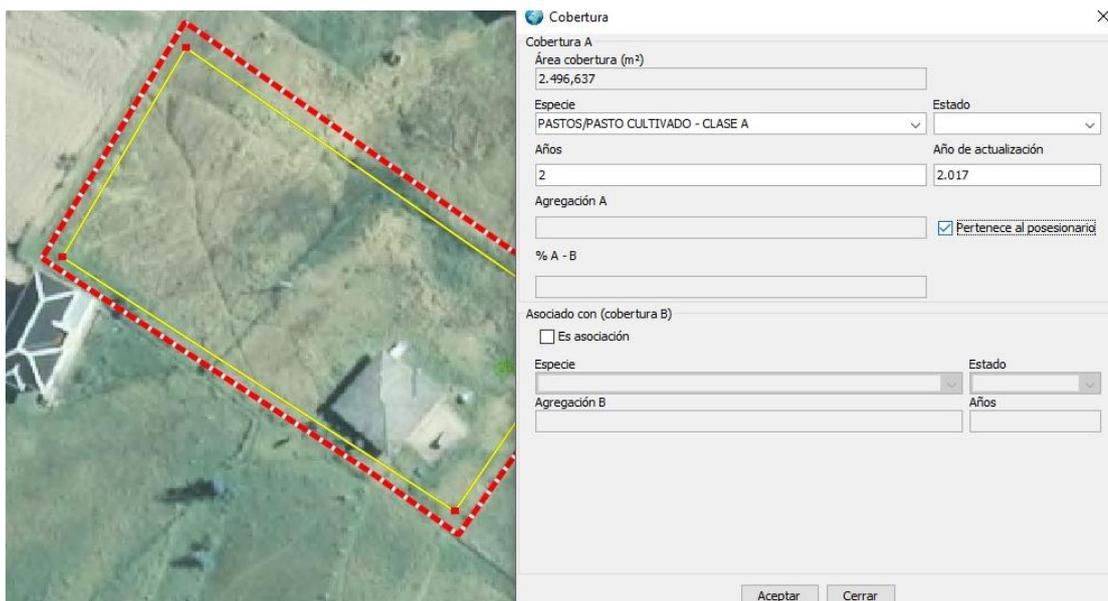


Figura 2.13. Ingresando cobertura vegetal en SINAT

Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

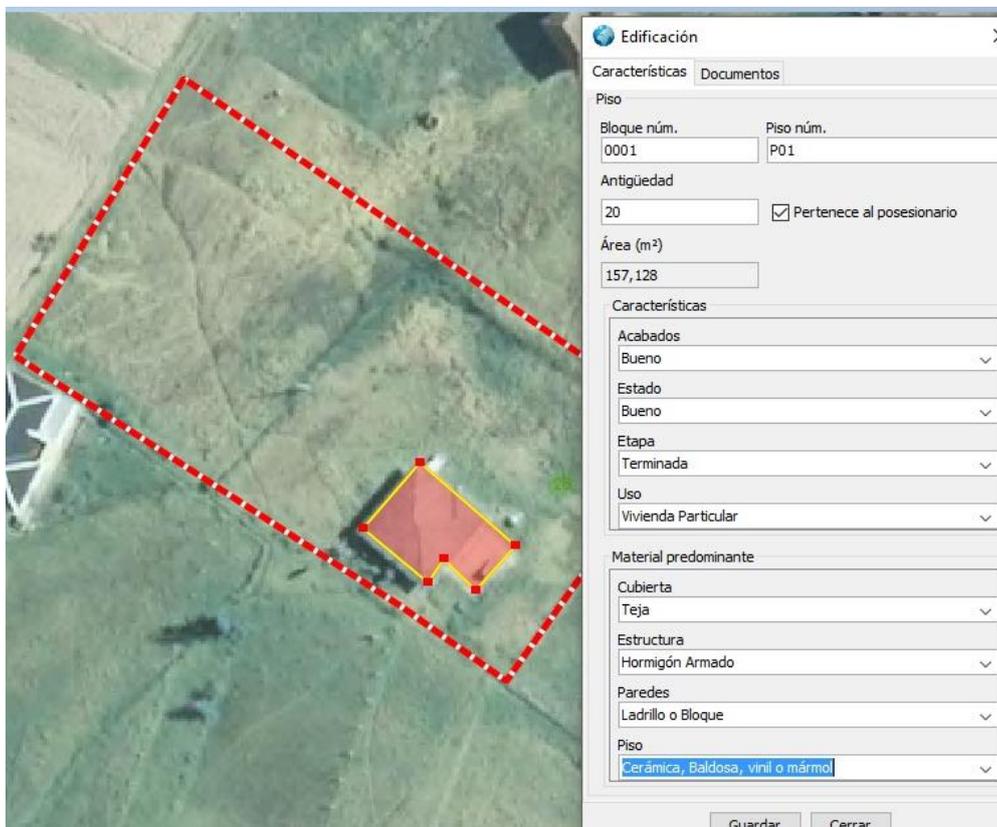


Figura 2.14. Ingresando edificación en SINAT

Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

Previo a la realización de cualquiera de los trámites de actualización catastral, es necesario que el funcionario a cargo de un trámite, realice una verificación de la documentación presentada por un contribuyente. Esta documentación se encuentra compuesta principalmente por copia de la cédula, copia del certificado de votación, copia de la escritura, copia de levantamiento planimétrico, etc.

En la figura 2.15 se puede apreciar un listado de los documentos que suele adjuntar un contribuyente para que el funcionario a cargo de la actualización catastral realice una validación y posterior ejecución de un trámite de catastro.



	Nombre	Revisado	Subido
1	CARTA DE PAGO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	CÉDULA Y CERTIFICADO DE VOTACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	COMPROMISO COMPRA VENTA - DECLARACION J...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ESCRITURA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	SENTENCIA JUDICIAL - MINUTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	SOLICITUD DE INGRESO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 2.15. Listado de documentos presentados
Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

La figura 2.15 corresponde a una pantalla de validación de documentos que forma parte del proceso de actualización catastral gestionado en SINAT.

Esta pantalla de validación debe ser verificada con un **check box**, como se muestra al lado derecho de la figura 2.15 conforme a la documentación presentada por un contribuyente. Adicionalmente la documentación presentada puede ser también escaneada para subirla a un archivo digital.

2.10 Diccionario de Datos

Las tablas que se muestran a continuación, detallan con precisión la estructura y los objetos necesarios para la organización de la información procesada a través de SINAT.

Tabla 2.1: Objetos del diccionario

NOMBRE DE LA TABLA	TIPO DE OBJETO
coberturas.coberturas_nativas	tabla
titulares.predios_propietarios	tabla
titulares.personas	tabla
informacion_legal.escrituras	tabla
informacion_legal.sin_escrituras	tabla
usos_tierra.predios_usos_tiemras	tabla
usos_tierra.predios_usos_sociales	tabla
usos_tierra.predios_usos_sin_usos	tabla
usos_tierra.predios_usos_pecuarios	tabla
usos_tierra.predios_usos_forestales	tabla
usos_tierra.predios_usos_conservacion	tabla
usos_tierra.predios_usos_agricolas	tabla
usos_tierra.predios_usos_acuacultura	tabla
usos_tierra.predios_otros_usos	tabla
usos_tierra.predios_otros_productivos	tabla
servicios_basicos.predios_servicios_basicos	tabla
servicios_basicos.vias_acceso	tabla
servicios_basicos.aguas_consumo_humano	tabla
servicios_basicos.eliminacion_excretas	tabla
servicios_basicos.instalaciones_electricas	tabla
servicios_basicos.predios_comunicaciones	tabla
servicios_basicos.predios_metodos_riego	tabla
servicios_basicos.predios_otras_vias	tabla
mejoras.predio_mejoras	tabla
mejoras.tipos_materiales_mejoras	tabla
mejoras.tipos_mejoras	tabla
coberturas.predios_coberturas	tabla
coberturas.coberturas	tabla
predios.vista_num_bloques	tabla
edificaciones.bloques	tabla
edificaciones.pisos	tabla
edificaciones.pisos_caracteristicas_construccion	tabla
edificaciones.subtipos_caracteristicas_construccion	tabla
predios.predios	tabla
documentos.documentos	tabla

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.2: predios.predios

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
tipo_predio	character varying	64		NO		
id	bigint		64	NO	x	
area	double precision		53	YES		
cod_catastral	character varying	13		NO		
geometria	USER-DEFINED			NO		
origen	character varying	16		NO		
ultimo_tramite	character varying	64		NO		
version	integer		32	NO		
poligono_id	integer		32	YES		x
predio_id	integer		32	YES		x
cod_catastral_ant	text			YES		
nombre	character varying	256		YES		
observaciones	text			YES		
en_conflicto	boolean			YES		
factor_diversificacion	integer		32	YES		
num_propietarios	integer		32	YES		
recibe_notif	character varying	3		YES		
resolucion_declaratoria_publica	character varying	100		YES		
utilidad_publica	boolean			YES		
parroquia_id	integer		32	YES		x
canton_id	integer		32	YES		x
provincia_id	integer		32	YES		x
cobertura_nativa_id	integer		32	YES		x
ecosistema_relevante_id	integer		32	YES		x

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.3: coberturas.coberturas_nativas

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	integer		32	NO	x	
valor	character varying	255		NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.4: titulares.predios_propietarios

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO		
alicuota	numeric		5	YES		
anyos_posesion	integer		32	YES		
ciu	character varying	24		YES		
convive_cony	character varying	3		YES		
estado_civil	character varying	3		YES		
conyuge_id	integer		32	YES		
representante	boolean			YES		
version	integer		32	NO		
persona_id	integer		32	NO		
predio_id	bigint		64	NO		
representante_legal_id	integer		32	YES		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.5: titulares.personas

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	integer		32	NO	x	
anno_nacimiento	integer		32	YES		
apellidos	character varying	255		YES		
cod_cedula	character varying	15		YES		
correo_electronico	character varying	64		YES		
fecha_inscripcion	timestamp without time zone			YES		
inscrita_ministerio	boolean			YES		
nombres	character varying	255		YES		
nombre_ministerio	character varying	64		YES		
numero_acuerdo_ministerial	character varying	50		YES		
numero_registro	integer		32	YES		
razon_social	character varying	255		YES		
ruc	character varying	15		YES		
ruc_cc_validado	boolean			NO		
telefono	character varying	16		YES		
tipo_documento	character varying	32		YES		
tipo_persona	character varying	16		NO		
validacion_ruc	boolean			YES		
verificada	character varying	3		YES		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.6: informacion_legal.escrituras

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
anyo_repertorio	integer		32	YES		
anyos_sin_perfecc_legal	integer		32	YES		
apellidos_adq	character varying	64		YES		
autoridad_lugar	text			YES		
celebracion_escritura	character varying	7		YES		
cuerpo_cierto	character varying	4		YES		
documento_escritura	character varying	10		YES		
fecha_celebracion	timestamp without time zone			YES		
fecha_registro	timestamp without time zone			YES		
foja_repertorio	character varying	256		YES		
forma_adquisicion	character varying	35		NO		
canton_cel_id	integer		32	YES		x
prov_cel_id	integer		32	YES		x
tipo_unidad_id	integer		32	YES		x
insc_reg_propiedad	character varying	3		YES		
libro_repertorio	character varying	256		YES		
lugar_inscripcion	text			YES		
matricula_registral	character varying	256		YES		
nombres_adq	character varying	64		YES		
numero_notaria	character varying	50		YES		
otro_desc	character varying	50		YES		
predio_acordado	double precision		53	YES		
req_perfecc_legal	character varying	8		YES		
superficie	double precision		53	YES		
uso_estado	character varying	256		YES		
estado_escritura	character varying	13		YES		
version	integer		32	NO		
canton_reg_id	integer		32	YES		x
prov_reg_id	integer		32	YES		x
predio_id	bigint		64	YES		x
observaciones	text			YES		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.7: informacion_legal.sin_escrituras

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
propa_detalle	character varying	255		YES		
forma_situacion	character varying	25		YES		
forma_sucesion	character varying	8		YES		
propa_ano_desde	integer		32	YES		
propa_ano_hasta	integer		32	YES		
propa_apellidos	character varying	40		YES		
propa_nombres	character varying	40		YES		
propa_anos_posesion	integer		32	YES		
propa_pueblo_etnia	character varying	40		YES		
version	integer		32	NO		
predio_id	bigint		64	NO		x

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.8: usos_tierra.predios_usos_tiemras

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
uso_habitacional	character varying	20		NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.9: predios_usos_sociales

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
casa_comunal	boolean			NO		
cementerio	boolean			NO		
culto	boolean			NO		
educacion	boolean			NO		
espacio_publico	boolean			NO		
recreacion	boolean			NO		
salud	boolean			NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.10: usos_tierra.predios_usos_sin_usos

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
no_utilizable	boolean			NO		
sin_aprovechamiento	boolean			NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.11: usos_tierra.predios_usos_pecuarios

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITUD	PRECISION	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
avicola	boolean			NO		
bovino	boolean			NO		
caprino	boolean			NO		
otro	boolean			NO		
porcino	boolean			NO		
tipo_explotacion_pecuaria	character varying	15		YES		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.12: usos_tierra.predios_usos_forestales

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITUD	PRECISION	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
lenya_carbon	boolean			NO		
madera	boolean			NO		
pulpa	boolean			NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.13: usos_tierra.predios_usos_conservacion

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITUD	PRECISION	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
otro	boolean			NO		
proteccion	boolean			NO		
reserva_natural	boolean			NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.14: usos_tierra.predios_usos_agricolas

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITUD	PRECISION	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
huerto_familiar	boolean			NO		
subsistencia	boolean			NO		
tecnificada	boolean			NO		
tradicional	boolean			NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.15: usos_tierra.predios_usos_acuacultura

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
camaronera	boolean			NO		
otros	boolean			NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.16: usos_tierra.predios_otros_usos

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
infraestructura_especial	boolean			NO		
otros	boolean			NO		
descripcion	text			YES		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.17: usos_tierra.predios_otros_productivos

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
comercio	boolean			NO		
hidrocarburos	boolean			NO		
industria	boolean			NO		
minería	boolean			NO		
turismo	boolean			NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.18: servicios_basicos.predios_servicios_básicos

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
agua_consumo_humano_id	integer		32	YES		
eliminacion_excreta_id	integer		32	YES		
instalacion_electrica_id	integer		32	YES		
tipo_via_acceso_id	integer		32	YES		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.19: servicios_basicos.vias_acceso

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	integer		32	NO	x	
codigo	character varying	4		NO		
prioridad	integer		32	YES		
valor	character varying	255		NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.20: servicios_basicos.aguas_consumo_humano

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	integer		32	NO	x	
codigo	character varying	4		NO		
prioridad	integer		32	YES		
valor	character varying	255		NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.21: servicios_basicos.eliminacion_excretas

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	integer		32	NO	x	
codigo	character varying	4		NO		
prioridad	integer		32	YES		
valor	character varying	255		NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.22: servicios_basicos.instalaciones_electricas

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	integer		32	NO	x	
codigo	character varying	4		NO		
prioridad	integer		32	YES		
valor	character varying	255		NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.23: servicios_basicos.predios_comunicaciones

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
cobertura_celular	boolean			NO		
internet	boolean			NO		
no_tiene	boolean			NO		
telefono_fijo	boolean			NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.24: servicios_basicos.metodos_riego

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
aspersion	boolean			NO		
bombeo	boolean			NO		
goteo	boolean			NO		
gravedad	boolean			NO		
no_tiene	boolean			NO		
otro	boolean			NO		
permanente	boolean			NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.25: servicios_basicos.otras_vias

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
acuatica	boolean			NO		
aerea	boolean			NO		
ferrea	boolean			NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.26: mejoras.predio_mejoras

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
detalles	character varying	255		YES		
dimension	double precision		53	YES		
estado	character varying	1		YES		
pertenece_poses	boolean			YES		
unidades	character varying	2		YES		
version	integer		32	NO		
material_id	integer		32	YES		x
predio_id	bigint		64	YES		x
tipo_mejora_id	integer		32	NO		x

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.27: mejoras.tipos_materiales_mejoras

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITUD	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	integer		32	NO	x	
codigo	character varying	2		YES		
valor	character varying	255		NO		
version	integer		32	NO		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.28: mejoras.predio_mejoras

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITUD	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	integer		32	NO	x	
codigo	character varying	2		YES		
tipo_unidad	character varying	2		YES		
valor	character varying	64		NO		
version	integer		32	NO		
formula_valoracion	text			YES		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.29: coberturas.predios_coberturas

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITUD	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
anyos_cultivo_a	integer		32	YES		
anyos_cultivo_b	integer		32	YES		
estado_cultivo_a	character varying	1		YES		
estado_cultivo_b	character varying	1		YES		
fecha_levantamiento	timestamp without time zone			NO		
geometria	USER-DEFINED			NO		
pertenece_poses	boolean			NO		
porcentaje_cultivo_a	double precision		53	NO		
version	integer		32	NO		
cultivo_a_id	integer		32	NO		x
cultivo_b_id	integer		32	YES		x
predio_id	bigint		64	YES		x

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.30: cobertura.cobertura

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	integer		32	NO	x	
abreviatura	character varying	32		YES		
agregaciones	character varying	32		YES		
asociable	boolean			YES		
codigo	character varying	8		YES		
codigo_grupo	character varying	2		YES		
codigo_grupo_tipo	character varying	3		YES		
codigo_subgrupo	character varying	3		YES		
edad_maxima	integer		32	YES		
edad_minima	integer		32	YES		
fuelle	character varying	16		YES		
cobertura_padre_id	integer		32	YES		x
nombre	character varying	64		NO		
version	integer		32	NO		
agrupacion_cobertura_id	bigint		64	YES		x

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.31: predios.vista_num_bloques

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
predio_id	bigint		64	YES	x	
num_bloques	bigint		64	YES		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.32: edificaciones.bloques

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
numero_bloque	character varying	4		NO		
version	integer		32	NO		
predio_id	bigint		64	YES		x

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.33: edificaciones.pisos

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
antiguedad	integer		32	YES		
desplazamiento_cg_x	double precision		53	YES		
desplazamiento_cg_y	double precision		53	YES		
geometria	USER-DEFINED			NO		
numero_piso	character varying	4		NO		
pertenece_poses	boolean			NO		
version	integer		32	NO		
bloque_id	bigint		64	YES		x

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.34: edificaciones.pisos_caracteristicas_constructivas

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
version	integer		32	NO		
piso_id	bigint		64	NO		x
subtipo_id	integer		32	NO		x
tipo_id	integer		32	NO		x

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.35: edificaciones.subtipos_caracteristicas_constructivas

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	integer		32	NO	x	
tipo_id	integer		32	NO		x
codigo	character varying	2		NO		
valor	character varying	64		NO		
version	integer		32	NO		
factor_estado	double precision		53	YES		
factor_estado_max	double precision		53	YES		
factor_estado_min	double precision		53	YES		
factor_uso	double precision		53	YES		
factor_uso_max	double precision		53	YES		
factor_uso_min	double precision		53	YES		
formula_valoracion	text			YES		
vida_util	double precision		53	YES		
factor_costo_indirecto	double precision		53	YES		
vida_util_max	double precision		53	YES		
vida_util_min	double precision		53	YES		

Fuente: (MAGAP, 2017).

Tabla 2.36: documentos.documentos

CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITU D	PRECISIO N	MANDATORIO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA
id	bigint		64	NO	x	
contenido	oid			YES		
fecha	timestamp without time zone			NO		
nombre_archivo	character varying	128		NO		
path_archivo	character varying	1024		YES		
tamanyo_archivo	integer		32	YES		
tipo	character varying	1		YES		
version	integer		32	NO		
bloque_id	bigint		64	YES		x
persona_id	integer		32	YES		x
piso_id	bigint		64	YES		x
predio_id	bigint		64	YES		x
procedimiento_id	bigint		64	YES		x
tipo_documento_procedimiento_id	integer		32	YES		x

Fuente: (MAGAP, 2017).

CAPITULO 3

DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

3.1 Estado actual del Sistema de Catastro

Actualmente el Sistema de Catastro Rural del Municipio de Cuenca es gestionado mediante una red LAN (*Local Area Network*) cuya estructura física se encuentra establecida dentro del edificio municipal y todas las comunicaciones convergentes en esta red suceden al interior de las oficinas de la Dirección de Avalúos Catastros y Estadísticas.

La figura 3.1 representa la topología de la red del Sistema de Catastro del Municipio de Cuenca en donde un servidor central (KOSMO Server) responde a las peticiones realizadas por los funcionarios de catastro a través de la interfaz KOSMO Desktop.

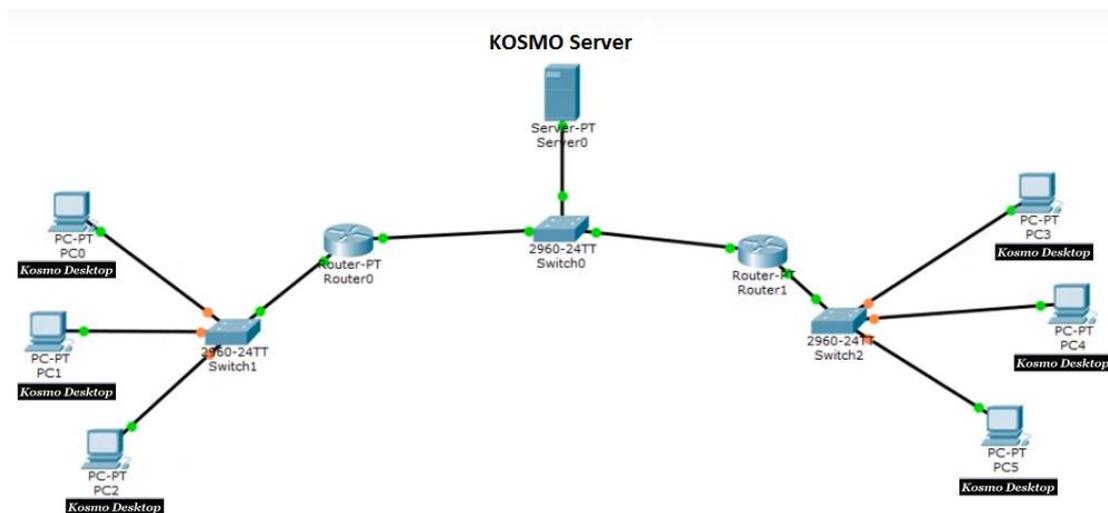


Figura 3.1. Representación Topológica de la red DACE

Fuente: (Cisco Systems, 2017)

3.2 Proyección del Sistema de Catastro

El objetivo principal de este proyecto consiste en implementar una aplicación móvil que, al ser utilizada por los técnicos o funcionarios de catastro, permita gestionar remotamente los trámites de actualización catastral rural más comunes que se realizan en la Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas del Municipio de Cuenca.

La figura 3.2 representa la proyección de la topología de la red del Sistema de Catastro en donde un servidor central (KOSMO Server), además de responder a las peticiones realizadas por los funcionarios de catastro a través de la interfaz KOSMO Desktop, permitirá ejecutar operaciones catastrales desde una aplicación móvil instalada en una tablet cuando un técnico de catastro se encuentre levantando información predial en alguna de las parroquias rurales del cantón Cuenca.

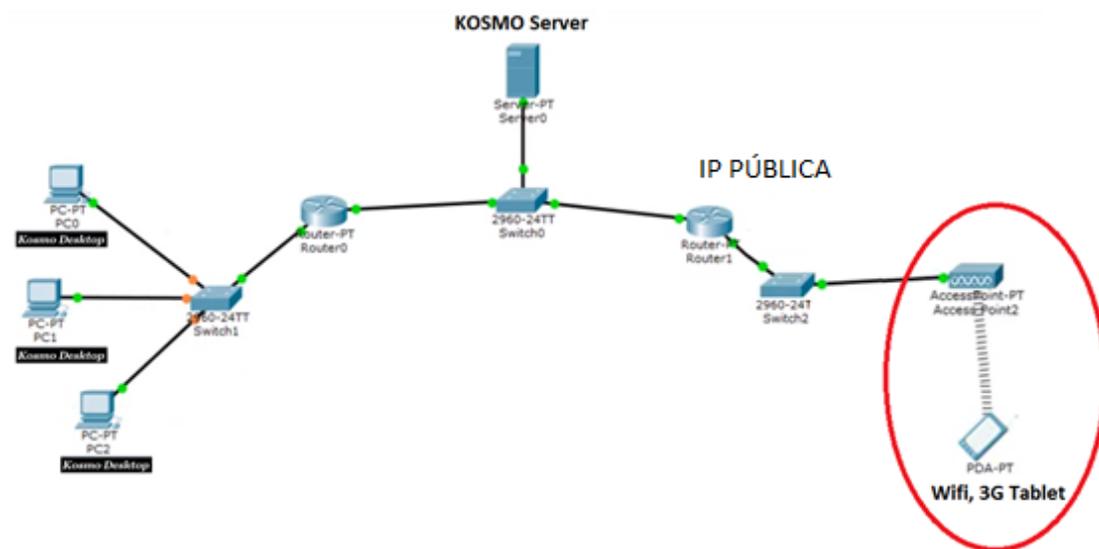


Figura 3.2. Proyección Topológica de la red DACE
Fuente: (Cisco Systems, 2017)

3.3 Elementos del Diseño

La aplicación móvil que se desea desarrollar involucra procesos de comunicación remota y gestión catastral; para ello, es necesario considerar una estructura de elementos de hardware y software que formarán parte del sistema propuesto. La figura 3.3. establece los elementos que formarán parte del sistema.

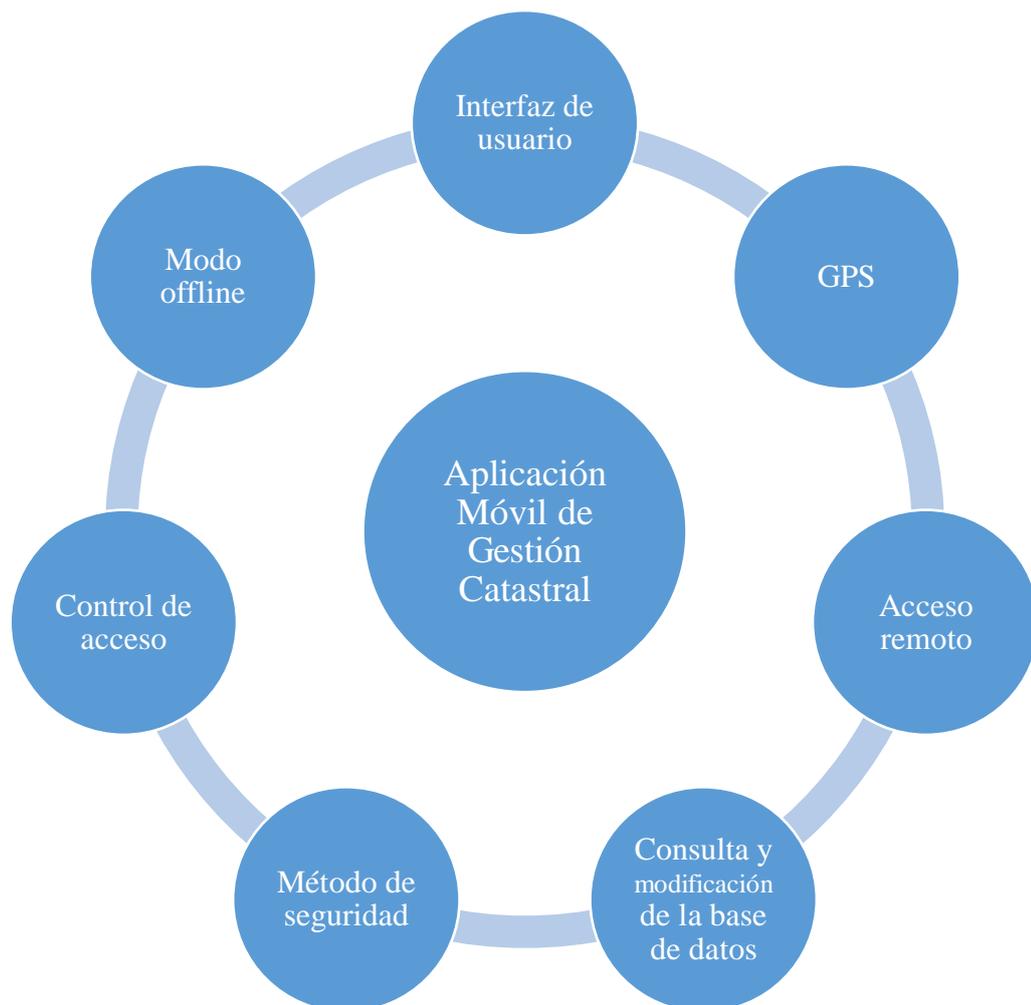


Figura 3.3. Esquema de elementos del proyecto

Fuente: (Autores)

3.4 Interfaz de Usuario

La interfaz de usuario es el elemento principal para el consumidor final, constituye el entorno visual de interacción entre el dispositivo móvil (tablet) y el servidor de catastro SINAT Server. La interfaz de usuario debe ser intuitiva, amigable y similar a la interfaz de KOSMO Desktop. Figura 3.4. (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

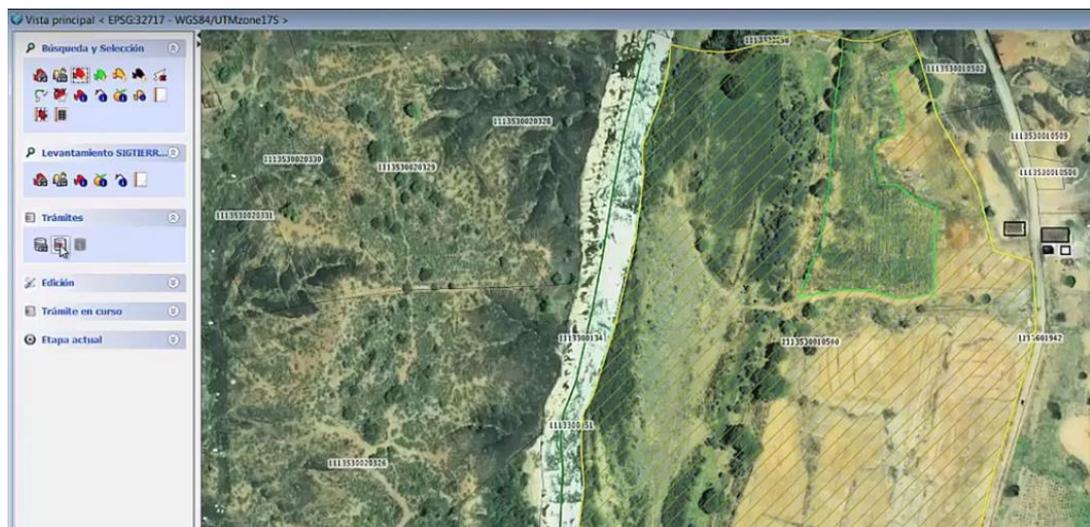


Figura 3.4. Interfaz de usuario

Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

3.5 Sistema de Posicionamiento Global GPS

La tableta debe incorporar un Dispositivo de Posicionamiento Global GPS por sus siglas en inglés, que permita capturar las coordenadas geográficas del predio o de los predios rurales que se desean actualizar. Figura 3.5. (GOOGLE MAPS API, 2017)



Figura 3.5. Sistema GPS

Fuente: (GOOGLE MAPS API, 2017)

3.6 Acceso Remoto

El Acceso Remoto entre en la aplicación móvil y la base de datos del Municipio de Cuenca, se realizará mediante la red de datos de las operadoras de telefonía móvil que operan en el cantón. Es imprescindible tomar en cuenta que la tableta en la que se instalará la aplicación móvil debe contar con tecnología de acceso a internet a través de una tarjeta SIM GSM 3G o 4G, para poder establecer la comunicación con el sistema municipal. Figura 3.6. (Gargenta, 2011)



Figura 3.6. Conexión de datos móviles
Fuente: (Gargenta, 2011)

3.7 Consulta y Modificación de la Base de Datos

Al enlazar la interfaz de usuario de la aplicación móvil con SINAT Server, se podrá visualizar una orto fotografía de referencia para consultar la ficha información de cada predio existente. La información alfanumérica almacenada en la base de datos podrá ser actualizada y adicionalmente se podrá dibujar e ingresar un predio nuevo de acuerdo a las coordenadas capturadas con el GPS. Figura 3.7. (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

Shape ID	Shape Length	Shape Area	Perimeter	Color
Predio 1	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue
Predio 2	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue
Predio 3	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue
Predio 4	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue
Predio 5	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue
Predio 6	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue
Predio 7	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue
Predio 8	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue
Predio 9	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue
Predio 10	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue
Predio 11	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue
Predio 12	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue
Predio 13	10000.000000	4000000.000000	2000.00	Blue

Figura 3.7. Datos, ingreso y modificación
Fuente: (GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, 2017)

3.8 Método de Seguridad

La información consultada, compartida y procesada entre el KOSMO Server y la aplicación móvil, será protegida a través de una Red Virtual Privada VPN utilizando un túnel de telecomunicación de alta seguridad protegido y restringido a un grupo cerrado de usuarios. Figura 3.8. (Gómez Vieites, 2017)

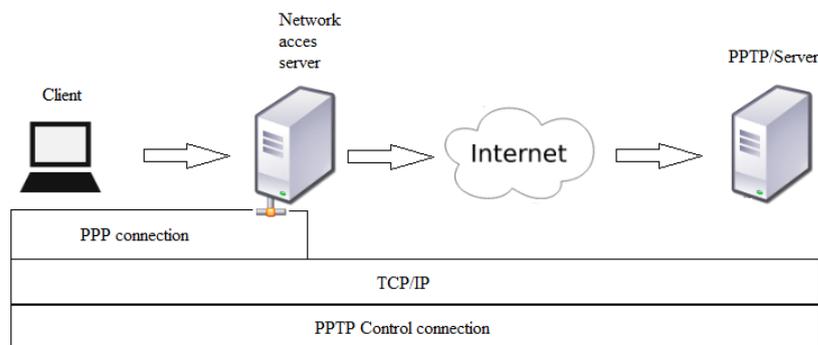


Figura 3.8. Acceso VPN

Fuente: (Gómez Vieites, 2017)

3.9 Control de Acceso

El acceso remoto al sistema de catastro rural del Municipio de Cuenca se realizará a través de la interfaz de usuario de la aplicación móvil, mediante un proceso de apertura de sesión con un usuario y una contraseña previamente creadas para los funcionarios autorizados en las oficinas de la Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas del Municipio. Figura 3.9. (MAGAP, 2017)



Figura 3.9. Inicio de sesión

Fuente: (MAGAP, 2017)

3.10 Modo Offline

Si en algún momento la comunicación remota entre el dispositivo móvil y el servidor municipal se llegara a interrumpir, debido a la pérdida de cobertura celular en las zonas rurales del cantón, el usuario de la aplicación móvil podrá almacenar los datos obtenidos en un buffer temporal, el cual enviará y almacenará dicha información en KOSMO Server una vez que se recupere la conexión. Figura 3.10. (GOOGLE MAPS API, 2017)



Figura 3.10. Procesamiento offline
Fuente: (GOOGLE MAPS API, 2017)

3.11 Prototipo del Sistema

Este proyecto al estar vinculado con una institución pública como el Municipio de Cuenca, será desarrollado utilizando software libre conforme a las políticas vigentes en el ámbito de la gestión y la administración pública. Figura 3.11.

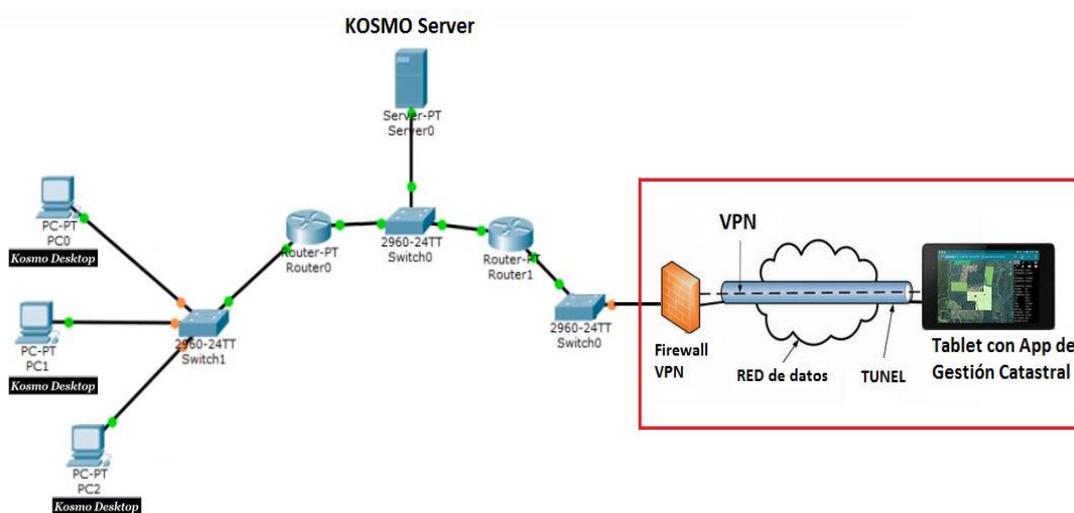


Figura 3.11. Prototipo del Sistema
Fuente: (Autores)

CAPITULO 4**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA****4.1 Introducción a la Implementación**

El proceso de implementación de este proyecto está conformado por una metodología cascada, en la cual una etapa debe haber sido completada en su totalidad para poder empezar la siguiente. La figura 4.1 representa la estructura establecida para esta implementación.

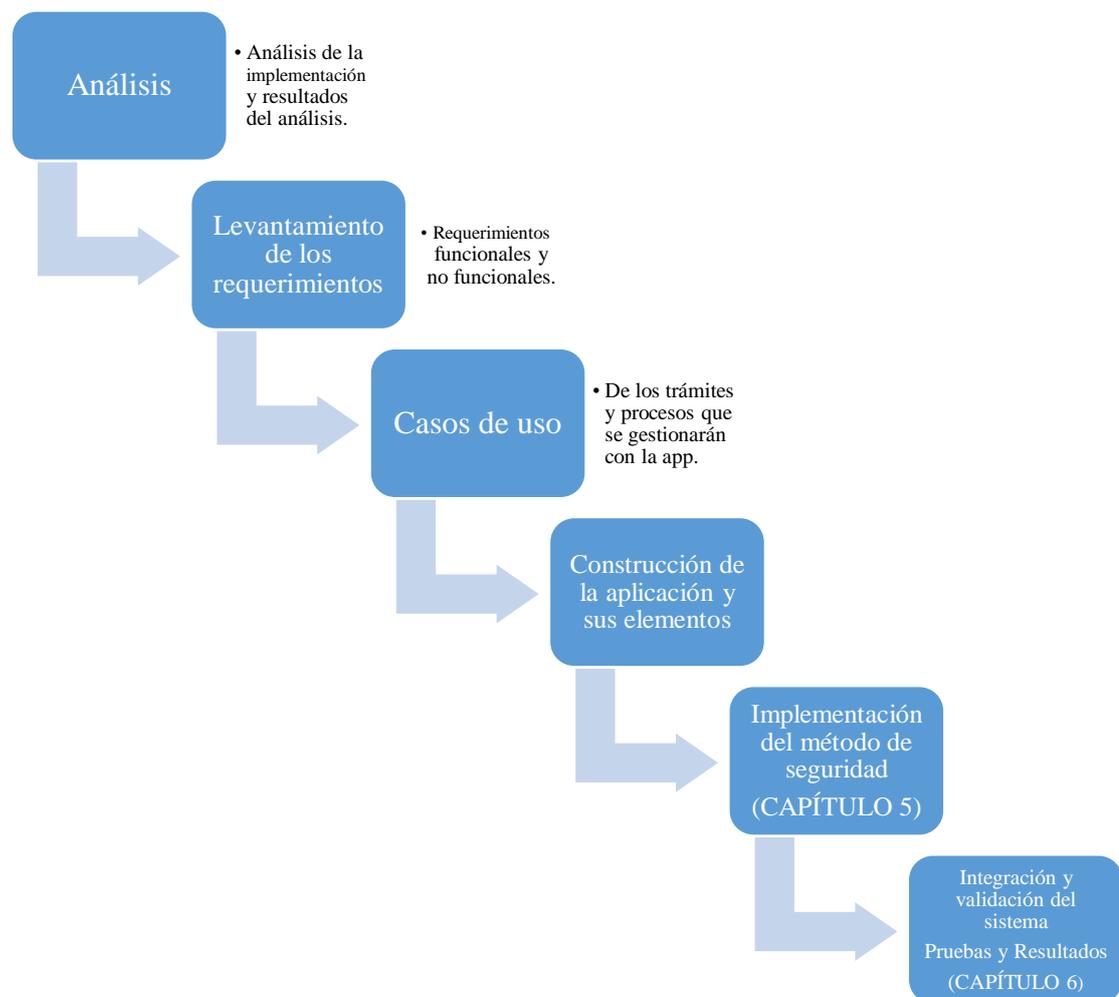


Figura 4.1. Estructura de la implementación
Fuente: (Autores)

4.2 Análisis de la Necesidad de Implementación

La verificación formal de la necesidad de implementar el Sistema Remoto de Gestión Catastral, ha sido analizada en base a una encuesta de carácter cualitativo realizada a los funcionarios de la Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas del Municipio de Cuenca que utilizan la aplicación KOSMO Desktop de SINAT.

Los 24 usuarios de KOSMO Desktop en algún momento han salido a campo a levantar información predial rural utilizando el método tradicional de actualización catastral; es decir, recolectando la documentación legal entregada por un propietario y/o posesionario, llenando manualmente una ficha de datos prediales y procesando dicha información, una vez que el funcionario regresa a las oficinas de catastro, a través de KOSMO Desktop.

La encuesta realizada contempla cinco preguntas relacionadas a los procesos de actualización catastral en campo. Cuatro de ellas hacen referencia a aspectos cualitativos como metodología, seguridad, eficiencia y tiempo del proceso de actualización catastral actual que ocurre en campo. La quinta pregunta, cuestiona la necesidad real de implementar un sistema más práctico y tecnológico para gestionar los trámites de actualización catastral que ocurren en campo.

En la figura 4.2, se puede apreciar la encuesta de valoración elaborada.



DIRECCION DE AVALÜOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: _____

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) _____
- b) No, (Justifique su respuesta) _____

Figura 4.2. Encuesta de valoración

Fuente: (Autores)

4.3 Resultados del Análisis de la Necesidad de Implementación

Tabla 4.1: Resultados de la encuesta de valoración

Encuesta #	Pregunta 1				Pregunta 2				Pregunta 3			Pregunta 4			Pregunta 5	
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	a	b
1			x			x				x		x			x	
2			x			x				x		x			x	
3			x			x				x		x			x	
4		x				x				x		x			x	
5			x			x				x		x			x	
6			x			x				x		x			x	
7			x			x				x		x			x	
8		x				x				x		x			x	
9		x				x					x	x			x	
10			x			x				x		x			x	
11		x				x				x			x		x	
12			x			x				x		x			x	
13		x				x				x			x		x	
14		x				x				x		x			x	
15	x				x					x		x			x	
16			x			x				x		x			x	
17			x			x				x		x			x	
18		x				x				x			x		x	
19		x				x			x			x			x	
20			x			x				x		x			x	
21		x				x					x	x			x	
22			x			x				x		x			x	
23			x			x				x		x			x	
24			x			x				x		x			x	
TOTALES	1	9	14	0	1	23	0	0	1	21	2	21	3	0	24	0

Fuente: (Autores)

- ❖ Se puede observar que, en la primera pregunta de la encuesta de valoración, un encuestado indica que “El método de actualización catastral actual que ocurre en campo” es (a) moderno, 9 responden que es (b) adecuado y 14 indican que es (c) obsoleto. De esta manera, se determina que la mayoría lo considera obsoleto.
- ❖ Se puede apreciar que, en la segunda pregunta de la encuesta de valoración, un encuestado responde que “En el aspecto correspondiente a seguridad de la información, la ficha llenada manualmente en el proceso de actualización catastral actual que ocurre en campo” es (a) segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro, y 23 indican que es (b) sensible a ser alterada o extraviada. Así, claramente la mayoría precisa que la ficha es sensible a ser alterada o extraviada.

- ❖ Se puede verificar que, en la tercera pregunta de la encuesta, en donde “La información recolectada por un funcionario de catastro en el proceso de actualización catastral actual que ocurren en campo, los datos no serán digitados, ingresados y dibujados sino hasta que la información sea transportada hasta las oficinas de catastro”, 1 de 24 encuestados indica que, el proceso es (a) Muy eficiente, 21 dicen que es (b) Poco eficiente y 2 (c) No es relevante; por lo tanto, la mayoría lo considera poco eficiente.

- ❖ En la cuarta pregunta de la encuesta de valoración, en donde se cuestiona si, “El tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo”, 21 de los 24 encuestados alegan que (a) Si, y 3 responden (b) No. La mayoría lo considera positivo.

- ❖ En la quinta pregunta de la encuesta de valoración, se les consulta a los encuestados si “Les gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de la inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca”, los 24 encuestados indican que (a) Si les gustaría, siendo esta respuesta totalmente positiva.

- ❖ Analizando el resultado obtenido por la mayoría de los encuestados en cada una de las preguntas, se puede interpretar que “El proceso de actualización catastral actual que ocurren en campo” es: Obsoleto, sensible a ser alterado o extraviado, poco eficiente, y extenso en su tiempo de ejecución. De esta manera, se puede definir que resulta conveniente “Implementar la aplicación móvil de Gestión Catastral Remota para el Municipio de Cuenca”.

4.4 Levantamiento de los Requerimientos

La aplicación móvil en desarrollo, está compuesta por un grupo de funciones que en su conjunto formarán el entorno de gestión catastral. A continuación, se detallan las tablas de requerimientos para la aplicación.

Tabla 4.2: Requerimientos generales

Ref. #	Requerimientos Generales
R1.1	El usuario debe seleccionar el trámite de gestión catastral que desea realizar (actualización de datos generales, actualización de propietario, ingreso y modificación de coberturas, ingreso de un predio nuevo).
R1.2	El usuario puede realizar búsquedas o consultas prediales por diferentes criterios (clave catastral, cédula o ruc, coordenadas)
R1.3	El usuario puede importar archivos de coordenadas en formato .csv desde un directorio de origen en el dispositivo móvil (tablet), o el sistema permite adquirir coordenadas UTM WGS84 utilizando el GPS integrado que trae la tablet, para obtener las coordenadas referenciales en los polígonos prediales.
R1.4	La interfaz de usuario permitirá visualizar una orto fotografía del cantón Cuenca para relacionar las coordenadas obtenidas con los predios por registrar.
R1.5	El sistema debe recibir y transmitir información predial desde y hacia KOSMO Server, mediante un canal de comunicación remoto.

Fuente: (Autores)

Tabla 4.3: Control de acceso

Ref. #	Control de Acceso
R2.1	El usuario debe ingresar un nombre de usuario autorizado por la Unidad de Catastros.
R2.2	El usuario debe ingresar la contraseña correspondiente al nombre de usuario para poder acceder a la interfaz de gestión catastral.
R2.3	Si el nombre de usuario y/o contraseña son incorrectos, la apertura de sesión será denegada.

Fuente: (Autores)

Tabla 4.4: Trámites de gestión catastral

Ref. #	Función de Gestión Catastral
R3.1	Actualización de datos generales: El sistema permite modificar información referencial de tipo alfanumérica de la base de datos para un determinado predio.
R3.2	Actualización de propietario: Consiste en modificar dentro de la base de datos, el propietario o poseionario de un determinado predio, debido a un proceso de transferencia de dominio ocurrido previamente en una notaría o juzgado.
R3.3	Ingreso de edificaciones y modificación de coberturas: Involucra la interacción con la base de datos geográfica y alfanumérica del KOSMO Server, utilizando herramientas de dibujo asistido por computadora para modificar los tipos de construcción y coberturas existentes.
R3.4	Ingreso de predios nuevos: Permite agregar la información geográfica y alfanumérica de un nuevo elemento alfa geométrico (predio) a la base de datos de KOSMO Server.

Fuente: (Autores)

Tabla 4.5: Función de acceso remoto y seguridad

Ref. #	Función de Acceso Remoto y Seguridad
R4.1	El canal de comunicación o acceso remoto entre en la aplicación móvil y la base de datos del Municipio de Cuenca, se realizará mediante la red de datos de las operadoras de telefonía móvil que operan en el cantón.
R4.2	La comunicación remota estará protegida a través de una Red Virtual Privada VPN, utilizando un túnel de telecomunicación. de alta seguridad protegido mediante firewall y autorizado a un grupo cerrado de usuarios.

Fuente: (Autores)

Tabla 4.6: Función de procesamiento offline

Ref. #	Función de Procesamiento Offline
R7.1	En caso de pérdida de la conexión remota, la información predial recolectada se encolará en un archivo temporal (buffer) y podrá ser registrada una vez que se restablezca la comunicación con el servidor.

Fuente: (Autores)

Con las tablas de requerimientos debidamente establecidas, se puede interpretar la estructura definitiva que se muestra en la figura 4.3 a continuación y, que será de gran utilidad para el desarrollo de los casos de uso.

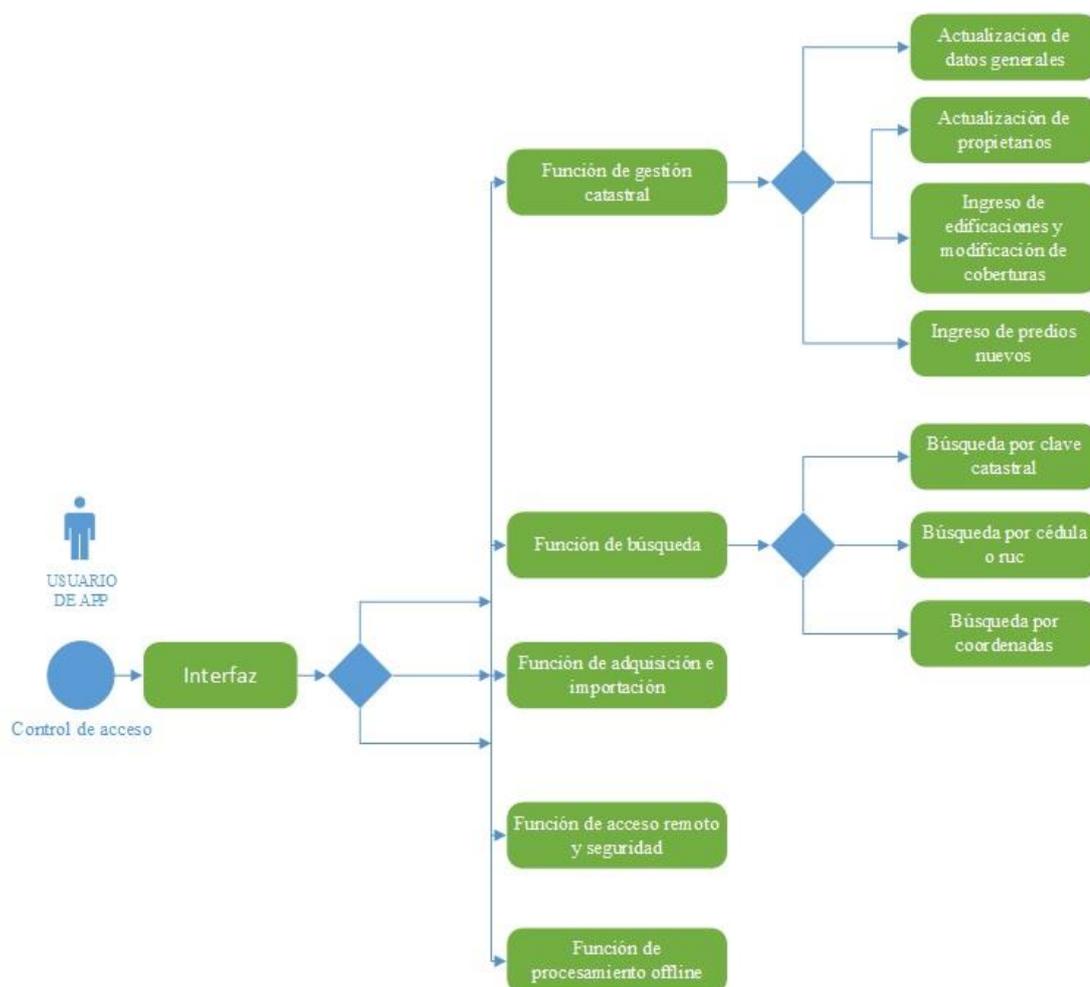


Figura 4.3. Estructura definitiva del sistema
Fuente: (Autores)

4.5 Casos de Uso

❖ Caso de uso de las funciones generales

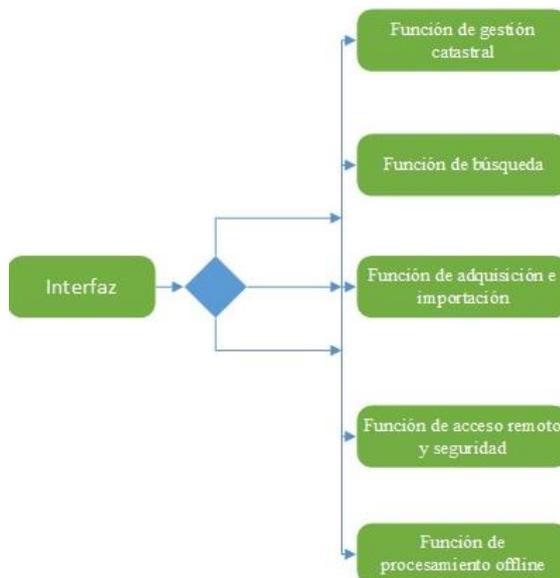


Figura 4.4. Funciones Generales
Fuente: (Autores)

Tabla 4.7: Funciones generales

Caso de uso: 1	Funciones Generales
Actor:	Usuario.
Propósito:	Interacción del sistema con el usuario de la app.
Tipo:	Esencial.
Referencia:	R.1.1. Selección del tipo de trámite. R.1.2. Búsqueda predial. R.1.3. Adquisición e importación de coordenadas. R.1.4. Análisis y referencia catastral. R.1.5. Transmisión remota.

Fuente: (Autores)

❖ Caso de uso del control de acceso



Figura 4.5. Control de acceso

Fuente: (Autores)

Tabla 4.8: Control de acceso

Caso de uso: 2	Control de Acceso
Actor:	Usuario.
Propósito:	Inicio de sesión a través de un nombre de usuario y contraseña para acceder al sistema de gestión catastral.
Tipo:	Esencial.
Referencia:	R.2.1. Nombre de usuario. R.2.2. Contraseña. R.3.3. Verificación.

Fuente: (Autores)

❖ Caso de uso de la función de gestión catastral

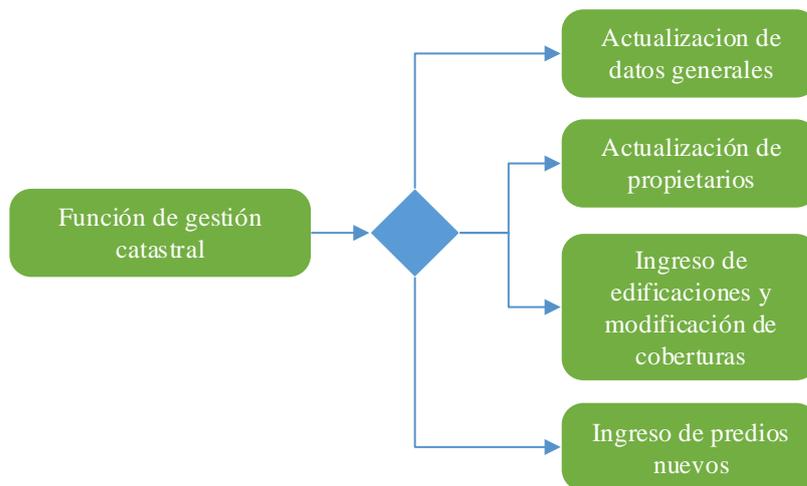


Figura 4.6. Función de gestión catastral
Fuente: (Autores)

Tabla 4.9: Función de gestión catastral

Caso de uso: 3	Función de Gestión Catastral
Actor:	Usuario.
Propósito:	Selección y ejecución del trámite de actualización catastral pertinente.
Tipo:	Esencial.
Referencia:	R.3.1. Actualización de datos generales. R.3.2. Actualización de propietario. R.3.3. Ingreso de edificaciones y modif. de coberturas. R.3.4. Ingreso de predio nuevo.

Fuente: (Autores)

❖ **Caso de uso de la función de acceso remoto y seguridad**


Función de acceso remoto
y seguridad

Figura 4.7. Función de acceso remoto y seguridad

Fuente: (Autores)

Tabla 4.10: Función de acceso remoto y seguridad

Caso de uso: 4	Función de Acceso Remoto y Seguridad
Actor:	Sistema.
Propósito:	Establecer un enlace de comunicación inalámbrica y proteger la información procesada.
Tipo:	Esencial.
Referencia:	R.4.1. Utilizar un medio de telecomunicación. R.4.2. Cifrar la transmisión de datos.

Fuente: (Autores)

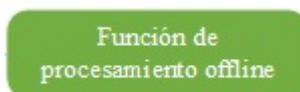
❖ **Caso de uso de la función de procesamiento offline**

Figura 4.8. Función de procesamiento offline
Fuente: (Autores)

Tabla 4.11: Procesamiento offline

Caso de uso: 5	Función de Procesamiento Offline
Actor:	Sistema.
Propósito:	Almacenar la información en un archivo temporal en caso de pérdida de la telecomunicación.
Tipo:	Esencial.
Referencia:	R.5.1. Buffer temporal.

Fuente: (Autores)

4.6 Diagramas de Actividad

Las siguientes actividades describen la interacción que debe existir entre el usuario de la aplicación móvil y la interfaz de gestión catastral. Mediante una serie de diagramas se presenta la secuencia lógica que se utilizará durante el manejo del sistema.

❖ Diagrama de control de acceso

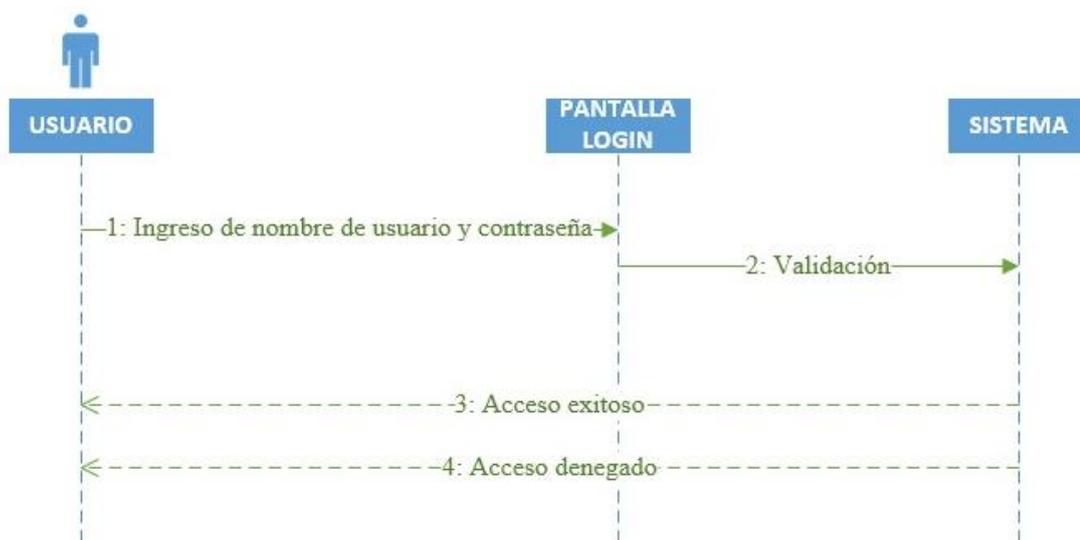


Figura 4.9. Control de acceso

Fuente: (Autores)

❖ Diagrama de interfaz general

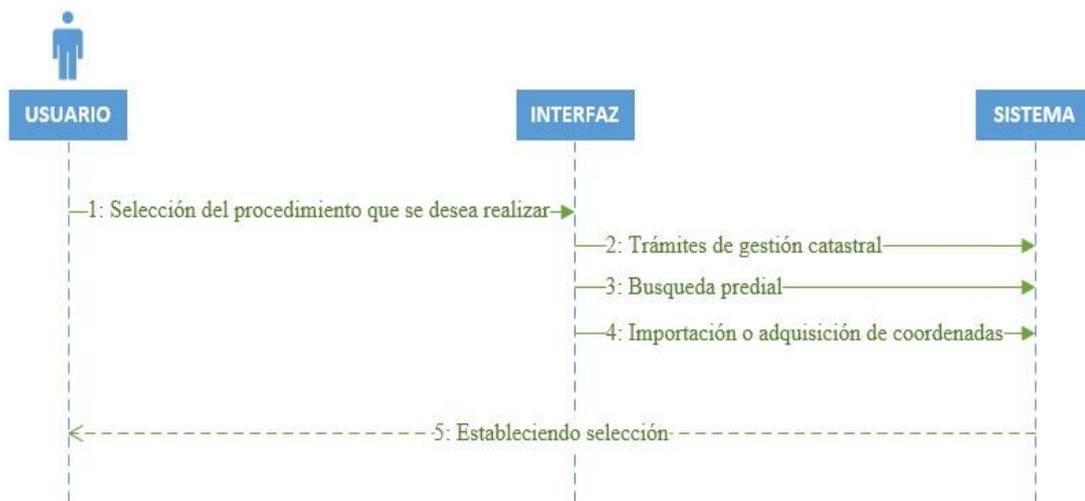


Figura 4.10. Interfaz general

Fuente: (Autores)

❖ Diagrama de gestión catastral

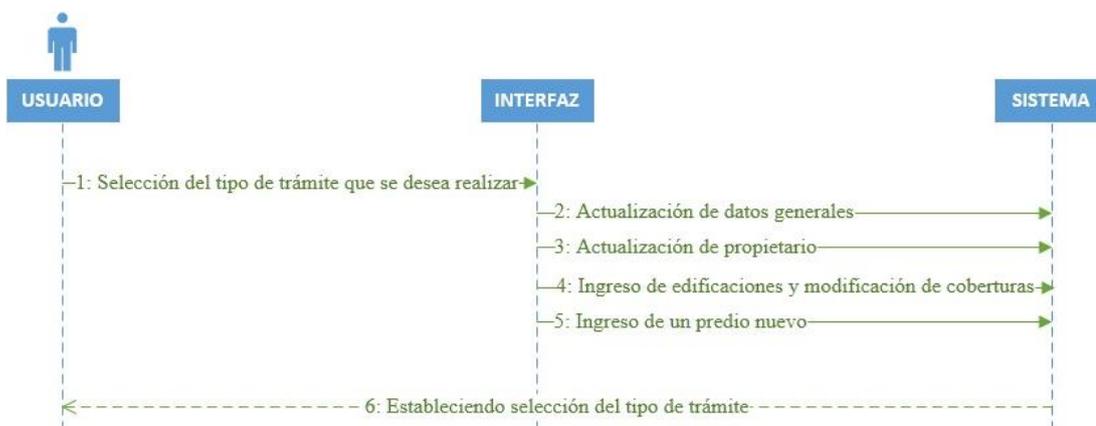


Figura 4.11. Trámites de gestión catastral

Fuente: (Autores)

❖ Diagrama de búsqueda catastral



Figura 4.12. Búsqueda catastral

Fuente: (Autores)

❖ Diagrama de adquisición de coordenadas

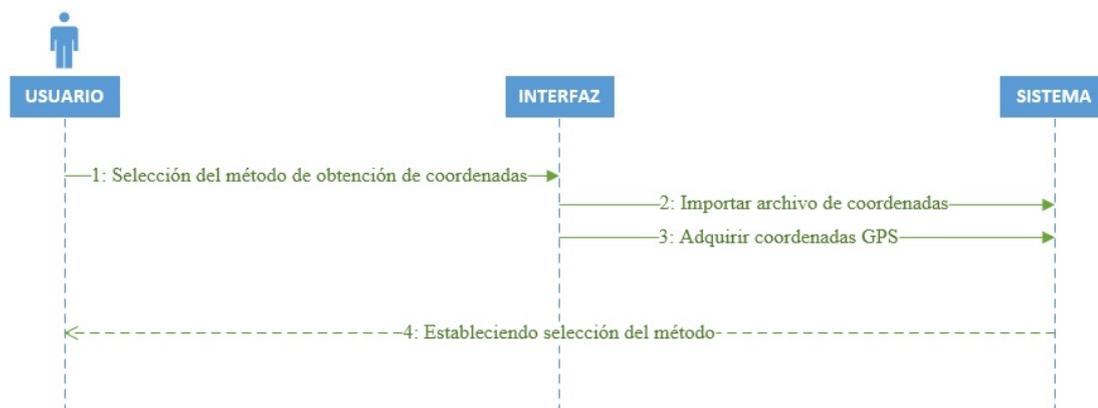


Figura 4.13. Adquisición de coordenadas

Fuente: (Autores)

❖ Diagrama de acceso remoto y seguridad



Figura 4.14. Acceso remoto y seguridad
Fuente: (Autores)

❖ Diagrama de procesamiento offline



Figura 4.15. Procesamiento offline
Fuente: (Autores)

4.7 Introducción al Desarrollo de la Aplicación

La construcción de la Aplicación de Gestión Catastral Remota será implementada utilizando software de programación libre conforme las políticas vigentes en el ámbito de la gestión y la administración pública. Para ello, se utilizará el software de programación denominado Android Studio, el cual, es de código fuente abierto bajo la licencia gratuita Apache.

Se debe considerar que Android Studio proporciona herramientas de desarrollo, compilación, implementación, depuración, emulación, etc. que permiten crear aplicaciones de alta calidad. Android Studio ha sido creado para satisfacer las expectativas de los desarrolladores de software principiantes, así como los expertos. (Google IntelliJ, 2014)

La figura 4.16 muestra la captura de pantalla de la emulación de un sistema de posicionamiento global GPS en Android Studio.

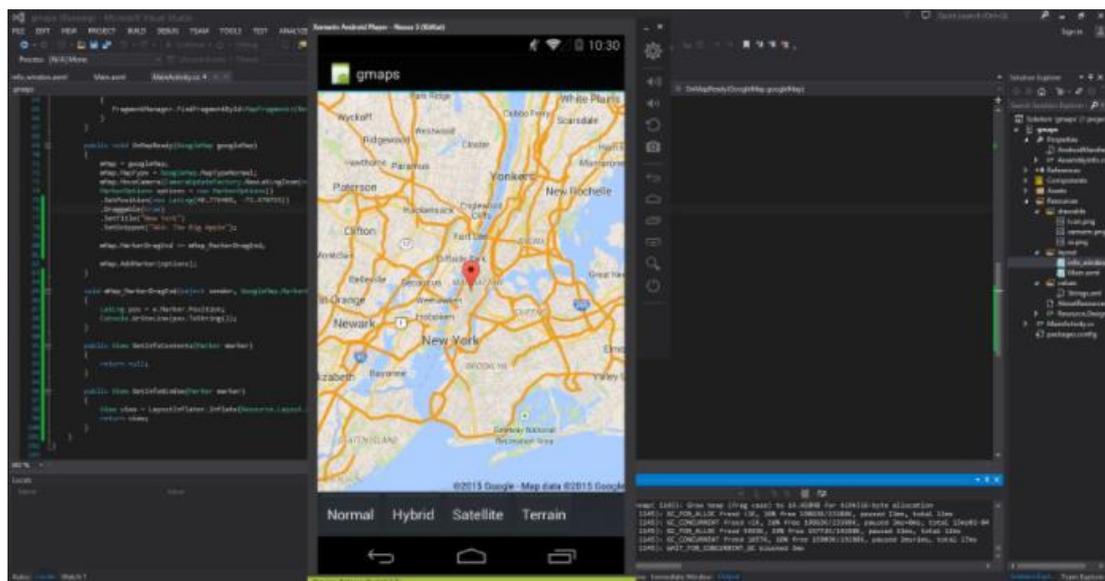


Figura 4.16. Captura Android Studio, GPS
Fuente: (Google IntelliJ, 2014)

4.8 Arquitectura del Sistema

La arquitectura aplicada en el desarrollo de la aplicación móvil de gestión catastral está compuesta por un entorno cliente/servidor dividido en tres niveles. Figura 4.17.

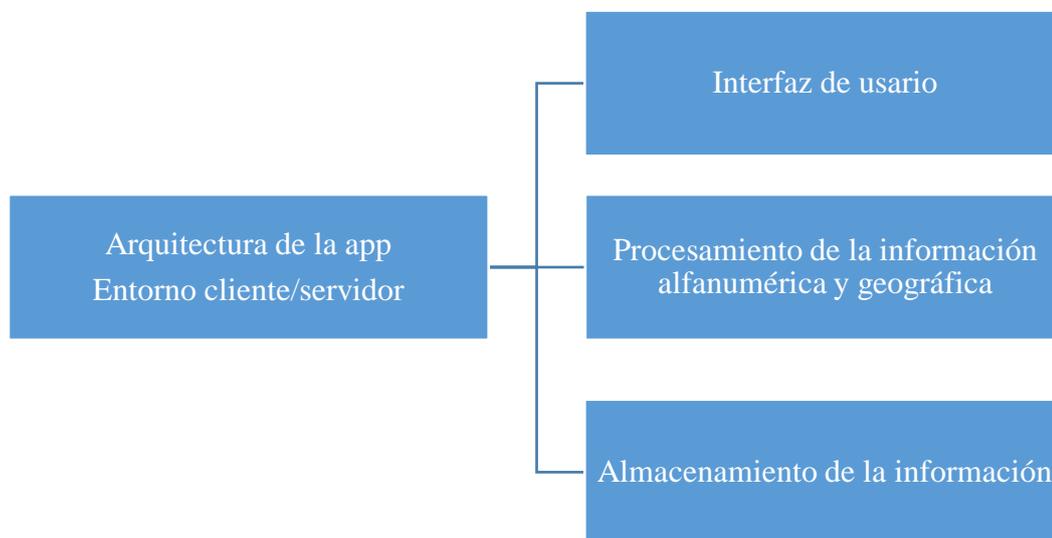


Figura 4.17. Arquitectura del sistema

Fuente: (Autores)

- ❖ El nivel de Interfaz de Usuario, corresponde a la interacción entre el usuario y la aplicación móvil. En este nivel el funcionario podrá ingresar al sistema y visualizar el contenido establecido en la app.
- ❖ El nivel de Procesamiento de la Información Alfanumérica y geográfica, permite al usuario consultar, editar y ejecutar la información disponible en el Sistema.
- ❖ El nivel de Almacenamiento de la Información, se encarga de registrar y respaldar la información alfanumérica y geográfica que ha sido procesada por el usuario de la aplicación.

4.9 Consolidación de los Procedimientos (Manual Técnico)

En el siguiente diagrama (figura 4.18), se muestran los procedimientos planteados y el análisis elaborado para poder culminar con éxito la construcción y puesta en marcha de la “Aplicación Móvil para Gestionar Remotamente la Información del Sistema de Catastro Rural del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Cuenca”.

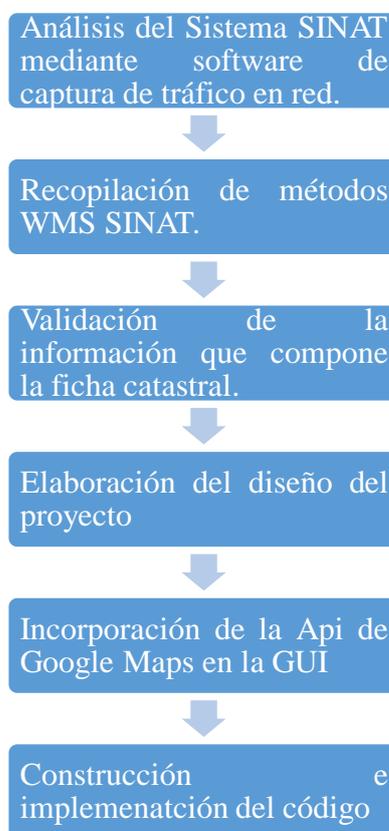


Figura 4.18 Análisis y procedimientos establecidos

Fuente: (Autores)

❖ Análisis de SINAT mediante software de captura de tráfico en red

La información procesada entre KOSMO Desktop y KOSMO Server ha sido analizada mientras se ejecutaban transacciones de actualización catastral en SINAT. El objetivo consistía en analizar y comprender los paquetes compartidos entre cliente y servidor para poder construir el Diccionario de Datos que se presenta en el capítulo 2.

❖ Recopilación de métodos WMS⁶ SINAT

Los métodos recurrentes entre KOSMO Desktop y KOSMO Server, han sido estudiados a través de peticiones de tipo HTTP desde un navegador web, con el fin de analizar el bloque de datos e información procesada por un servicio web. En este caso, se han recopilado los métodos y las fuentes de información geoespacial y geométrica contenidas en SINAT.

❖ Validación de la información que compone la ficha catastral

La información analizada, ha permitido establecer los paquetes de datos que contienen los parámetros que forman parte de la ficha catastral. Estos parámetros deberán considerarse en las distintas transacciones catastrales.

❖ Diseño lógico del proyecto

El diseño de la aplicación móvil de gestión catastral, ha sido desarrollado y planteado en el capítulo 3. Allí se detallan las etapas de funcionamiento lógico y la interacción con el usuario de la aplicación.

❖ Incorporación de la Api de Google en la Interfaz Gráfica de Usuario GUI

La aplicación móvil que se construirá con Android Studio, puede heredar información de la Api de Google ya que, al usar un lenguaje de programación de alto nivel, este es capaz de abstraer información de otras bibliotecas mediante el uso de servicios web. La información consumida en este caso corresponde a la información satelital del cantón Cuenca existente en Google Maps.

⁶ WMS: Web Map Service, consiste en una red de servidores de mapas digitales utilizados en SIG.

❖ Construcción e implementación del código

El lenguaje de programación utilizado para la construcción e implementación de la aplicación, integrará métodos, consumirá servicios y desarrollará las actividades necesarias para poder gestionar y actualizar el catastro rural de la base de datos geográfica y alfanumérica del Municipio de Cuenca.

Las tablas a continuación, contienen los procedimientos de gestión catastral más importantes que se desarrollarán con la aplicación de gestión catastral.

Tabla 4.12: Actualización de datos generales

PESTAÑA IDENTIFICACIÓN	
	clave anterior (se tipea)
	sector (se tipea)
	nombre del predio (se tipea)
	calle (se tipea)
	canton - LISTA
	parroquia - LISTA
	teléfono de contacto (se tipea)
	observaciones (se tipea)
	matricula registral (se tipea)
PESTAÑA INFORMACIÓN LEGAL	
forma de adquisición	LISTA
superficie:	CHECK BOX
	superficie según escritura (se tipea)
adquirido de:	nombres (se tipea)
	apellidos (se tipea)
	precio acordado (se tipea)
mediante documento:	del canton - LISTA
	fecha (solo valida este formato 25-ENE-2015)
	n° notaria (se tipea)
inscripción reg prop:	CHECK BOX
	del canton - LISTA
	fecha (solo valida este formato 25-ENE-2015)
	observaciones (se tipea)

Fuente: (Autores)

Tabla 4.13: Actualización de propietarios

PESTAÑA PROPIETARIOS
Un propietario se elige de la base de datos digitando el número de cédula.
estado civil - LISTA
alicuota - debe ser igual a 100 o sumar 100 entre varios copropietarios
representante - CHECK BOX
Generalmente cuando se realiza un trámite de actualización de propietario, es necesario actualizar la PESTAÑA INFORMACIÓN LEGAL también.

Fuente: (Autores)

Tabla 4.14: Actualización de edificaciones y modificación de coberturas

modificación de coberturas (solo vamos a actualizar alfanuméricamente)
En la capa de edición de coberturas buscamos la PESTAÑA COBERTURAS
especie - LISTA
estado - LISTA
año de actualización (se tipea)
pertenece al poseionario - CHECK BOX
ingreso de edificaciones
Una vez dibujado el polígono de la edificación en PESTAÑA EDIFICACION
antigüedad (se tipea)
pertenece al poseionario - CHECK BOX
acabados - LISTA
estado - LISTA
etapa - LISTA
uso - LISTA
Cubierta - LISTA
estructura - LISTA
paredes - LISTA
piso - LISTA

Fuente: (Autores)

Tabla 4.15: Ingreso de predio nuevo

	una vez dibujado el polígono predial
	PESTAÑA IDENTIFICACIÓN
	clave anterior (se tipea)
	sector (se tipea)
	nombre del predio (se tipea)
	calle (se tipea)
	canton - LISTA
	parroquia - LISTA
	teléfono de contacto (se tipea)
	observaciones (se tipea)
	matricula registral (se tipea)
	PESTAÑA PROPIETARIOS
	estado civil - LISTA
	aliquota - debe ser igual a 100 o sumar 100 entre varios copropietarios
	representante - CHECK BOX
	PESTAÑA INFORMACIÓN LEGAL
forma de adquisición	LISTA
superficie:	CHECK BOX
	superficie según escritura (se tipea)
adquirido de:	nombres (se tipea)
	apellidos (se tipea)
	precio acordado (se tipea)
mediante documento:	del canton - LISTA
	fecha (solo valida este formato 25-ENE-2015)
	n° notaria (se tipea)
inscripción reg prop:	CHECK BOX
	del canton - LISTA
	fecha (solo valida este formato 25-ENE-2015)
	observaciones (se tipea)

PESTAÑA USO DE LA TIERRA	
habitacional:	CHECK BOX
sin uso	CHECK BOX
PESTAÑA SERVICIOS	
agua consumo humano	CHECK BOX
energía eléctrica	CHECK BOX
eliminación de excretas	CHECK BOX
comunicación	CHECK BOX
vías de acceso terrestre	CHECK BOX
riego disponibilidad	CHECK BOX
finalmente es necesario dibujar la cobertura vegetal y...	
PESTAÑA COBERTURAS	
especie - LISTA	
estado - LISTA	
año de actualización (se tipea)	
pertenece al poseionario - CHECK BOX	

Fuente: (Autores)

4.10 Construcción e implementación del código

Las siguientes expresiones describen la construcción del software desarrollado en Android Studio para la aplicación móvil de gestión catastral. Mediante un conjunto de figuras, se presenta la interfaz con la que el usuario interactúa durante el manejo de la aplicación desarrollada, y la ejecución total de los procesos diseñados para el sistema.

❖ Actividad para el control de acceso

Actividad principal:

- LoginActivity.java

Clases involucradas en esta actividad:

- UserAuth.java
- User.java

Esta actividad consiste en el inicio de sesión del usuario vinculado al servidor KOSMO WMS de SINAT. Al momento de ingresar un nombre de usuario y contraseña correctos, el sistema ejecuta la actividad MapsActivity. Figura 4.19.

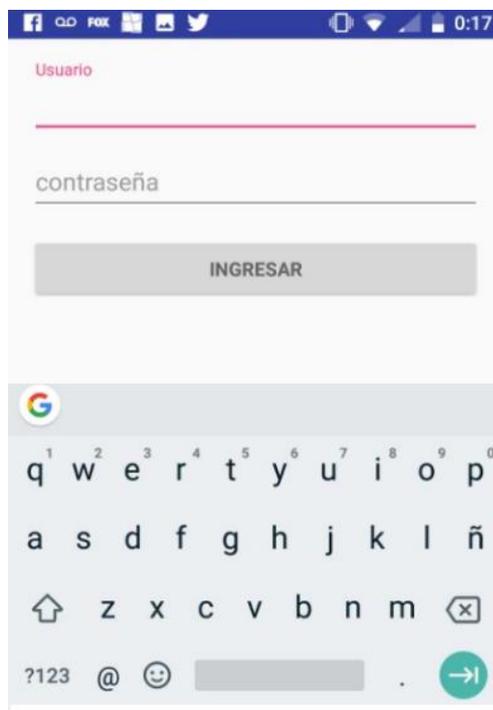


Figura 4.19: Control de acceso para la app de gestión catastral.

Fuente: (Autores)

❖ Actividad para la interfaz general

Actividad Principal:

- MapsActivity.java

Clases involucradas en esta actividad:

- Tools.java
- FichaCatastral.java
- LatLong2UTM.java
- UTM2LatLong.java
- TileProviderFactory.java
- WMSProvider.java
- WMSTileProvider.java
- UserPredio.java
- Predio.java

Esta actividad implementa un objeto de tipo Maps para la ejecución y manejo de orto fotografías y objetos de tipo SIG. Mediante el uso de las clases WMSTileProvider.java y TileProviderFactory.java se generan las capas utilizando un sistema conocido como baldosas de 256 x 256 pixeles. Adicionalmente, se implementan las clases LatLong2UTM.java y UTM2LatLong.java para la conversión entre sistemas de coordenadas ya que el objeto Maps trabaja en un sistema de Coordenadas Radial (latitud, longitud).

La figura 4.20 contiene un menú desplegable a la izquierda desde el cual se controla el manejo de capas y se accede a la pestaña de trámites pendientes para procesamiento offline.

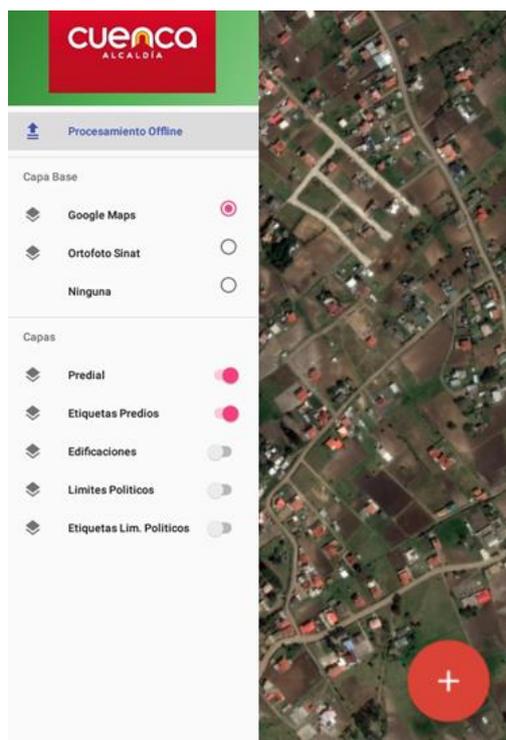


Figura 4.20. Interfaz del sistema de gestión catastral.

Fuente: (Autores)

En la esquina inferior derecha de la misma figura 4.20, se encuentra ubicado el botón flotante desplegable de la barra de herramientas de la interfaz. En dicho botón se encuentran ubicados los accesos para las siguientes funciones:

- Agregar Capa: Ingresar un polígono mediante un archivo CSV, adquisición mediante GPS o ingreso manual.
- Seleccionar Predio: Habilita la clase `OnClickListener ()` del objeto `Maps` para descargar las coordenadas de un predio, y graficarlo en un polígono superpuesto a la capa base.
- Buscar: Llama a la actividad `SearchActivity.java`
- Moverse Coordenadas: Habilita una ventana emergente para mover la cámara de la interfaz hacia un determinado punto de coordenadas digitadas.
- Iniciar Trámite: Habilita una ventana emergente para seleccionar un tipo de trámite a realizar, y luego llamar a la actividad `MenuPredioActivity.java` la cual ejecuta los trámites.
- Limpiar Selección: Borra el predio seleccionado del objeto `Maps`.

La figura 4.21 muestra las funciones desplegadas del botón flotante de la barra de herramientas de la interfaz, las cuales fueron descritas en el párrafo anterior.



Figura 4.21. Funciones de la interfaz del sistema de gestión catastral
Fuente: (Autores)

❖ Actividad para búsqueda predial

Actividad Principal:

- SearchActivity.java

Clases involucradas en esta actividad:

- Persona.java
- Predios.java
- UserPersona.java
- UserPredios.java

Esta actividad determina las opciones de búsqueda predial que la aplicación móvil de gestión catastral permite realizar. Las búsquedas están definidas por clave catastral o propietario. Al momento de realizar una búsqueda se listarán las coincidencias del filtro de búsqueda, que puede ser por clave, número de cédula, ruc, nombres o apellidos.

Al hacer clic en alguno de los elementos listados, se mostrará el o los predios asociados al mismo.

Al hacer clic en un predio se llama a la actividad MenuPredioActivity.java con la información del predio seleccionada para ser mostrada.

La figura 4.22 indica el buscador construido para la aplicación móvil de gestión catastral.

Nombres	Apellidos	Cedula	RUC	Razon Social	Tipo
ANGEL GALO	SANTOS SALAZAR	0103394326			PERSONA NATURAL
GALO ADRIAN	OLLAGUARI SASAGUAY	0105382055			PERSONA NATURAL
GALO ARIOLFO	ZHUMI MAITA	0107645798			PERSONA NATURAL
GALO BELISARIO	QUIROZ QUIROZ	0102966777			PERSONA NATURAL
GALO EDISON	MONTEDEOCA MONTEDEOCA	0103455754			PERSONA NATURAL
GALO EMILIO	PARRA ORELLANA	0101044477			PERSONA NATURAL
GALO ENRIQUE	SUZMAN CAMPOVERDE				PERSONA NATURAL
GALO ENRIQUE	SUZMAN CAMPOVERDE				PERSONA NATURAL
GALO FABIAN	AUCAPIA VASQUEZ	0105615769			PERSONA NATURAL
GALO LEONARDO	CHIMBO YUNGA	0103132916			PERSONA NATURAL
GALO LEONARDO	CHIMBO YUNGA				PERSONA NATURAL
GALO NORBERTO	TAPIA TAPIA	0103375861			PERSONA NATURAL
SALO OLMEDO	CABRERA ZUIGA	0101308252			PERSONA NATURAL
GALO PATRICIO	VELESACA CHUISACA	0102691771			PERSONA NATURAL
GALO ROMULO	CAMPOVERDE RODRIGUEZ				PERSONA NATURAL
GALO SANTIAGO	CARDENAS RODAS				PERSONA NATURAL
GALO VICTOR	SOLORZANO ALULEMA	0604339895			PERSONA NATURAL
LEONARDO GALO	MUOZ MALDONADO	0102759487			PERSONA NATURAL
WILSON GALO	SIGUENZA PARRA	0101801140			PERSONA NATURAL
WILSON GALO	ZUMBA GUAMAN				PERSONA NATURAL

Clave Catastral	Clave Anterior	Sector
0101600010563	EMISION2016	GUAGUALZHUMI

Figura 4.22. Buscador de la aplicación de gestión catastral.

Fuente: (Autores)

❖ Actividad para moverse o buscar por coordenadas

Actividad Principal:

- SearchActivity.java

Clases involucradas en esta actividad:

- Tools.java

Esta actividad hace uso del método `animateCamera()` para mover las coordenadas de la capa base del objeto `Maps`. Previamente, se valida si las coordenadas ingresadas están en formato radial (longitud, latitud). En caso de estar en formato EPSG: 32717, se hacen las transformaciones ubicadas en la clase `Tools.java` y se llama al método `animateCamera()`. Figura 4.23.

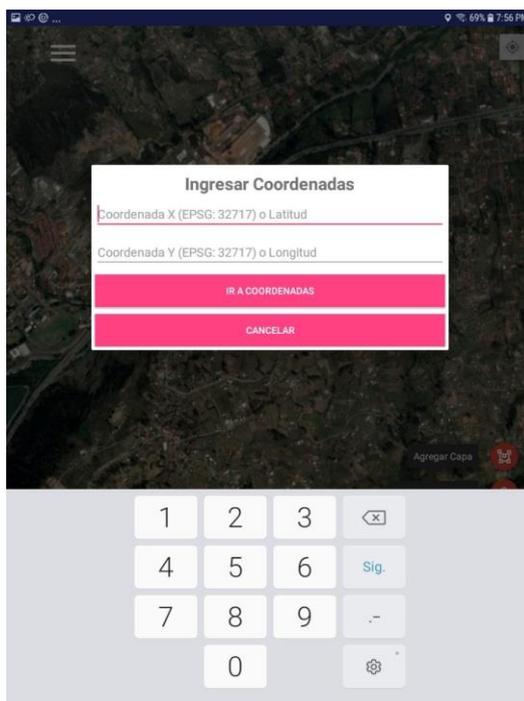


Figura 4.23. Moverse o buscar por coordenadas
Fuente: (Autores)

❖ Actividad para la gestión catastral

Actividad Principal:

- MenuPredioActivity.java

Clases involucradas en esta actividad:

- Tools.java
- FichaCatastral.java
- Transactions.java
- TabIdenteficacion.java
- TabInformacionLegal.java
- TabPropietarios.java
- TabUsoTierraCultivosEdificaciones.java
- TabValoracion.java
- UserPredioIniciar.java
- UserPersona.java
- UserDocumentos.java
- Persona.java
- Predio.java
- Documentos.java

Esta clase implementa la actividad MenuPredioActivity.java la cual contiene la ficha catastral del predio nuevo a ingresar o la información del predio a actualizar.

Por medio de la clase FichaCatastral.java se implementa el método Parcelable para decodificar todos los parámetros del objeto JSON recibido del KOSMO Server con toda la información de un predio. Este a su vez es presenta dicha información en las diferentes pestañas que están configuradas en los fragmentos Tab-xxxxxxx-.java.

Una vez que la información ha sido ingresada, se validan los campos y se llama a la clase Transactions.java la cual maneja la comunicación con el servidor WMS para modificar la información en la base de datos de SINAT. Si en algún momento la comunicación remota entre el dispositivo móvil y el KOSMO Server se llegara a interrumpir, debido a la pérdida de cobertura celular en las zonas rurales del cantón, el sistema procede a llamar a la actividad OfflineActivity.java para poner en marcha el modo offline y respaldar los trámites con interrupción.

La figura 4.24 muestra un fragmento de la ficha catastral utilizada en los trámites de actualización catastral.



The screenshot displays the 'Ficha Catastral' (Cadastral Record) form in a mobile application. The interface includes a top navigation bar with a 'GUARDAR CAMBIOS' (Save Changes) button and a menu with icons for IDENTIFICACION, PROPIETARIOS, INF. LEGAL, USO DEL SUELO, MEJORAS Y SERVICI..., and VALDRACION. The main form is divided into several sections:

- Identificación del Predio:** Tipo de Elemento: Otro, Area (m2): 4409.64
- Clave catastral:** Clave Actual: 0101600010563, Clave Nueva: EMISION2016
- Datos:** Utilidad Publica, Avalúo (USD): 9673.30
- Identificación:** Sector: GUAGUALZHUMI, Nombre del Predio: _____
- Resolución:** Resolución Declaratoria Publica: _____
- Notificaciones al Propietario:** Calle: _____, Número: _____, Piso/Oficina: _____
- Ubicación:** Cantón: Cuenca, Parroquia: Otro, Ciudad: _____
- Contacto:** Teléfono: _____, Email de contacto: _____
- Observaciones:** _____

Figura 4.24. Actualización catastral
Fuente: (Autores)

❖ Actividad para procesamiento offline

Actividad Principal:

- OfflineActivity.java

Clases involucradas en esta actividad:

- FichaCatastral.java
- Transactions.java
- UserPredio.java
- UserPersona.java
- UserDocumentos.java
- Predio.java
- Persona.java
- Documentos.java

Esta actividad es utilizada cada vez que un trámite se envía y no se procesa por fallas en la conexión remota. Se puede ejecutar manualmente desde la barra del menú lateral en la interfaz principal. El método involucrado corresponde al MapsActivity.java desde el cual se consultan los trámites pendientes para ser procesados posteriormente. La información es almacenada en objetos de tipo predio. Figura 4.25.



Figura 4.25. Procesamiento offline

Fuente: (Autores)

4.11 Construcción de un Servicio Web (*Web Service*)

Es importante recordar que un Servicio Web es el conjunto de normas y estándares para que diferentes aplicaciones, sin importar el lenguaje de programación con el que hayan sido desarrolladas, puedan intercambiar información entre sí. (Universidad de Alicante, 2014)

La construcción se llevará a cabo utilizando un conjunto de herramientas previamente instaladas en un ordenador Windows 64 bits:

- ❖ Java Development Kit (JDK). - Consiste en un conjunto de librerías que se enlazan con los entornos de programación basados en Java para poder crear aplicaciones para los diferentes sistemas operativos. JDK es el núcleo de la programación y creación de software y aplicaciones. (Córcoles Tendero & Montero Simarro, 2014)

- ❖ Android Studio. - Recordando lo descrito anteriormente en este mismo capítulo, consiste en una herramienta de desarrollo, compilación, depuración, emulación, etc. que permite crear aplicaciones para dispositivos Android. (Google IntelliJ, 2014)

- ❖ NetBeans. – Es un entorno de programación JAVA que, además permite codificar sentencias para los servicios web usando PHP. (Córcoles Tendero & Montero Simarro, 2014)

- ❖ WampServer. – Consiste en una herramienta de desarrollo que permite convertir un ordenador en un servidor gracias a la aplicación Apache. Además, permite administrar bases de datos MySQL⁷ y crear servicios web en lenguaje de programación PHP⁸. (Contreras Castañeda, 2016)

⁷ MySQL: Corresponde a un sistema de gestión de bases de datos relacional, desarrollado por Oracle.

⁸ PHP: *Hypertext Preprocessor*, es un lenguaje de programación de servicios web para servidores.

El servicio web permitirá consultar las transacciones de catastro que han sido realizadas por los usuarios de la aplicación móvil de gestión catastral. Un listado detallará el nombre de usuario, el tipo de trámite que ha realizado el funcionario asociado a ese nombre de usuario y la fecha de modificación o actualización de un determinado predio.

La aplicación móvil desarrollada en Android Studio consultará una tabla de información de una base de datos MySQL. La figura 4.26 muestra la tabla de registros creada en una base de datos MySQL.

MySQL ha devuelto un conjunto de valores

SELECT * FROM usuarios_tramites LIMIT 0, 30

Perfilando [En línea] [Editar] [Explicar SQL] [Crear código PHP]

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
<input type="checkbox"/>	1	clave_catastral	int(13)		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria
<input type="checkbox"/>	2	nombre_usuario	varchar(20)	latin1_swedish_ci	Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria
<input type="checkbox"/>	3	tramite	varchar(20)	latin1_swedish_ci	Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria
<input type="checkbox"/>	4	fecha	date		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria

Figura 4.26. Base de datos MySQL

Fuente: (Bourdon, 2018)

En NetBeans se programa el servicio web PHP. Figura 4.27.

```
<?php
//verificando si la clave existe

$clave_catastral=$_REQUEST['clave_catastral'];

$cnx=new PDO("mysql:host=localhost;dbname=clave_tramite_usuario","root","");

$res=$cnx->query("select from clave_catastral");

$datos=array();

foreach ($res as $row) {
    $datos[]=$row;
}

echo json_encode($datos);
```

Figura 4.27. Servicio web PHP creado en Netbeans

Fuente: (Apache Software Foundation, 2016)

La herramienta que permite establecer la comunicación y la consulta de información entre las diferentes aplicaciones, se denomina JSON (*Java Script Object Notation*), el cual sirve para intercambiar información entre dos sistemas que no necesariamente comparten el mismo lenguaje de programación. (Robledo, 2017)

Desde la interfaz de la aplicación móvil se puede hacer la consulta de las transacciones de catastro que han sido realizadas por los usuarios de la app. Al realizar la consulta mediante la clave catastral, el sistema muestra un listado con el nombre de usuario, el tipo de trámite que ha realizado el funcionario asociado a ese nombre de usuario y la fecha de modificación o actualización de un determinado predio. Figura 4.28.

Búsqueda proceso por clave

0101590080322

Funcionario	Tipo trámite	Fecha
ovele	Actualización catastral	25-abr-2017
	Actualización catastral	09-may-2017
frulova	Actualización catastral	23-may-2017
	Actualización catastral	24-may-2017
ovele	Actualización catastral	29-may-2017
	Actualización catastral	13-jun-2017
	Actualización catastral	20-jun-2017
	Transferencia de dominio	10-jul-2017
jlyunga	Actualización de datos	10-jul-2017
mguanuche	Actualización de datos	10-jul-2017

Figura 4.28. Consulta de transacciones realizadas por clave
Fuente: (Autores)

CAPITULO 5

IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO DE SEGURIDAD

5.1 Introducción a la Implementación del Método de Seguridad

Como se mencionó en el apartado 3.8 del Diseño de la Solución; el enlace a distancia y la información procesada entre el KOSMO Server y la aplicación móvil, estará protegida a través de una Red Virtual Privada VPN, utilizando un túnel de telecomunicación de alta seguridad y restringido a un grupo cerrado de usuarios. Un insumo indispensable para realizar esta implementación corresponde a una IP PÚBLICA.

5.2 IP PÚBLICA

Por sus siglas en inglés, el acrónimo IP significa Protocolo de Internet (*Internet Protocol*) y establece un código de identificación para un determinado dispositivo (computadora, tablet, smartphone, etc.) dentro de una red local. Está compuesto por cuatro octetos separados por puntos. (Gómez Vieites, 2017)

La figura 5.1 muestra la dirección IP de una computadora de escritorio tomada de la consola de comandos Command Prompt de Windows.

En la imagen se puede apreciar los cuatro octetos separados por puntos. Dichos octetos siempre deben estar en el rango entre 0 y 255 unidades debido al número de bits correspondientes en código binario. Este tipo de protocolo es conocido como IPv4.



```
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.12
```

Figura 5.1. Ipconfig
Fuente: (Microsoft, 2012)

Una IP Pública se caracteriza por ser única; es decir, su codificación del tipo IPv4 no se puede repetir dentro de la red global de internet, como podría ocurrir en dos o más redes locales diferentes. De esta forma un dispositivo o host se encuentra plenamente identificado y es posible comunicarse con él desde cualquier otro terminal ubicado en cualquier parte del mundo, desde el cual se tenga acceso a internet.

5.3 Método de Acceso Remoto VPN

El método de acceso remoto VPN o Red Virtual Privada, constituye un método de seguridad para acceder a una red local de forma remota a través de un sistema de telecomunicación consistente en una red de datos restringida a un grupo cerrado de usuarios, utilizando un túnel de comunicación de acceso público pero muy seguro; es decir, una red VPN permite consultar o descargar información de un determinado servidor desde un lugar externo a él. (Gómez Vieites, 2017)

5.4 Implementación del Método de Seguridad

Para obtener el acceso remoto desde la tablet con la aplicación de gestión catastral hacia el SINAT Server, la Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas ha solicitado a la Dirección de Informática del Municipio de Cuenca, la provisión de una dirección IP Pública que permita acceder al Sistema de Catastro Rural del Municipio a través de internet.

La IP Pública, entregada por la Dirección de Informática es la 200.55.234.141 y el protocolo de seguridad VPN utilizado se denomina PPTP.

El Protocolo para Túneles en Conexiones Punto a Punto PPTP (*Point to Point Tunneling Protocol*) encapsula paquetes entre un punto y otro utilizando datagramas; es decir, envía y recibe información a través de una trama de bits encapsulada, la cual contiene como cabecera la dirección IP de origen, en la mitad se encuentra la información procesada, y en la cola la dirección IP de destino.

La figura 5.2 indica el modelo de conexión remota VPN Cliente/Servidor PPTP.

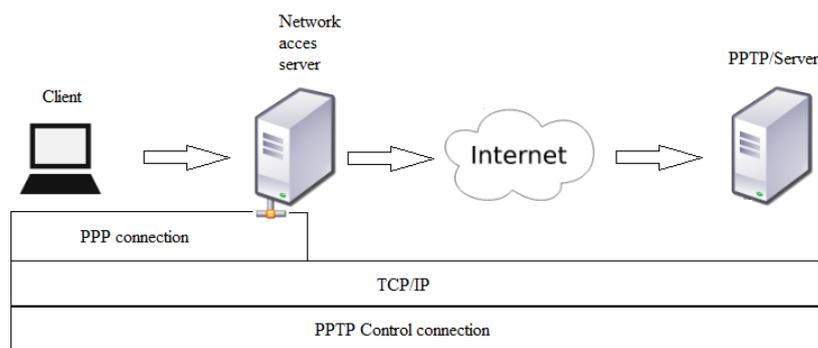


Figura 5.2. Enlace PPTP

Fuente: (Gómez Vieites, 2017)

La figura 5.3 muestra el datagrama del protocolo PPTP.

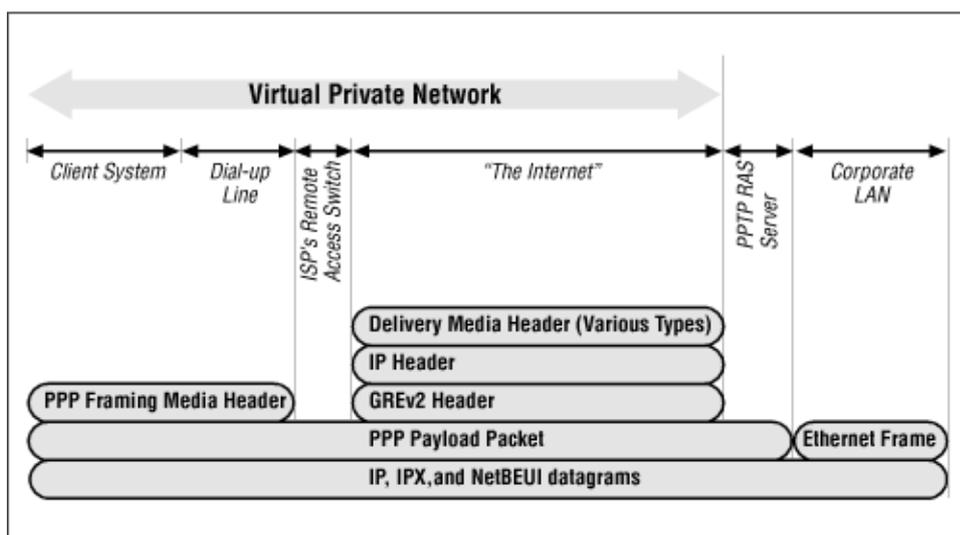


Figura 5.3. Datagrama protocolo PPTP

Fuente: (Scott et al, 1999)

Desde un ordenador con Sistema Operativo Windows 10, que se encuentra conectado a la red local de la Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas del Municipio de Cuenca, es necesario crear una nueva conexión entrante en las configuraciones de red de forma que gestione la IP pública entregada por la Dirección de Informática. Figura 5.4. (Microsoft, 2015)

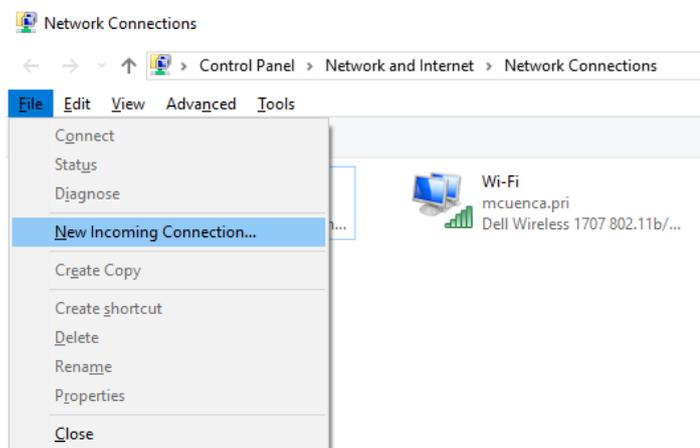


Figura 5.4. Creando VPN
Fuente: (Microsoft, 2015)

A la nueva conexión entrante se le denomina VPN_app_catastro y se le establece una contraseña segura. Figura 5.5. (Microsoft, 2015)

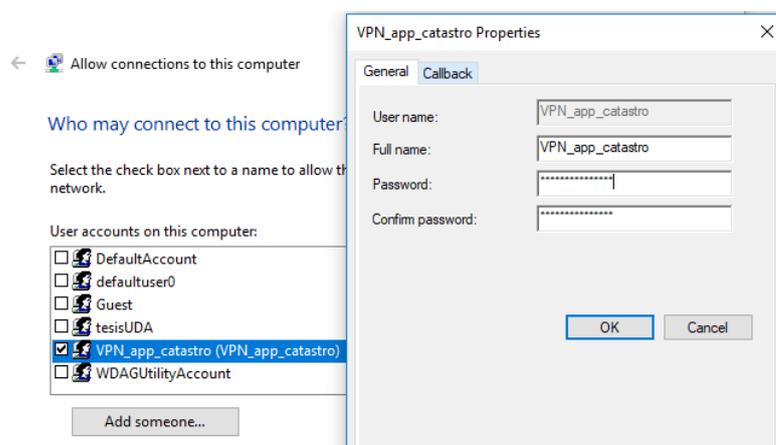


Figura 5.5. Configurando VPN
Fuente: (Microsoft, 2015)

Un aspecto importante a considerar, es que la Dirección de Informática ha solicitado la dirección MAC⁹ del dispositivo móvil (tablet) que se conectará a la red de SINAT, con el fin de asegurarse que sólo ese dispositivo pueda acceder a la red VPN.

Una vez creada la conexión entrante, se procede a configurar el enlace VPN desde el menú de configuración de redes del dispositivo Android que se enganchará en la red. Figura 5.6. (Google, Open Handset Alliance, 2018)



Figura 5.6 Configurando VPN en Android
Fuente: (Google, Open Handset Alliance, 2018)

Finalmente, se establece la conexión entre la tablet y la red local de la Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas del Municipio de Cuenca mediante un túnel de telecomunicación de alta seguridad. Figura 5.7. (Google, Open Handset Alliance, 2018)



Figura 5.7. Enlace VPN establecido.
Fuente: (Google, Open Handset Alliance, 2018)

Mediante la red VPN establecida se pueden consumir los servicios de SINAT.

⁹ MAC: Media Access Control es un identificador de 48 bits (6 bloques de dos caracteres hexadecimales separados por dos puntos) que corresponde de forma única a un dispositivo de red.

CAPITULO 6

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

6.1 Introducción a la Evaluación del Sistema

Una vez implementada la “Aplicación Móvil para Gestionar Remotamente la Información del Sistema de Catastro Rural del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Cuenca”; es necesario realizar las pruebas de funcionamiento, para determinar su capacidad de procesamiento, estabilidad, tiempos de respuesta, y su integración en general.

6.2 Pruebas de Funcionamiento basadas en los Casos de Uso (Manual de Usuario)

❖ Evaluación de funcionamiento para el control de acceso

La primera pantalla que se aprecia al arrancar la aplicación móvil desde el dispositivo Android autorizado por la Dirección de Informática del Municipio de Cuenca, corresponde a la del control de acceso. En ella, es necesario digitar un nombre de usuario y contraseña válidos para poder acceder a la interfaz general de la aplicación. Figura 6.1.

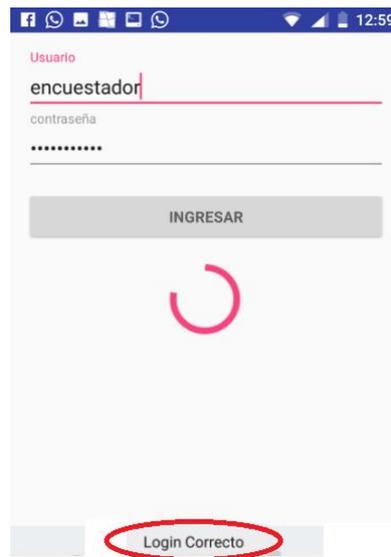


Figura 6.1. Acceso válido

Fuente: (Autores)

Si el nombre de usuario o contraseña son erróneos, el sistema no permitirá el acceso y devolverá un error de conexión. Figura 6.2.



Figura 6.2. Acceso inválido

Fuente: (Autores)

❖ Evaluación de funcionamiento de la interfaz general

Al momento de acceder a la interfaz general del sistema, se puede visualizar el entorno predial heredado de KOSMO Server. Este entorno muestra un conjunto de capas que conforman los predios del cantón Cuenca. Figura 6.3.



Figura 6.3. Interfaz general de la aplicación
Fuente: (Autores)

En la parte inferior derecha de la interfaz general, se puede apreciar el botón flotante desplegable que contiene las herramientas de gestión catastral. Figura 6.4.



Figura 6.4. Herramientas de la interfaz
Fuente. (Autores)

En la esquina superior izquierda de la interfaz general, se puede apreciar el botón del menú desplegable, desde el cual se manejan las capas de información predial, etiquetas prediales, edificaciones y ortofotografía. Además, desde este menú se accede a la pestaña de trámites pendientes para procesamiento offline. Figura 6.5. (Autores)

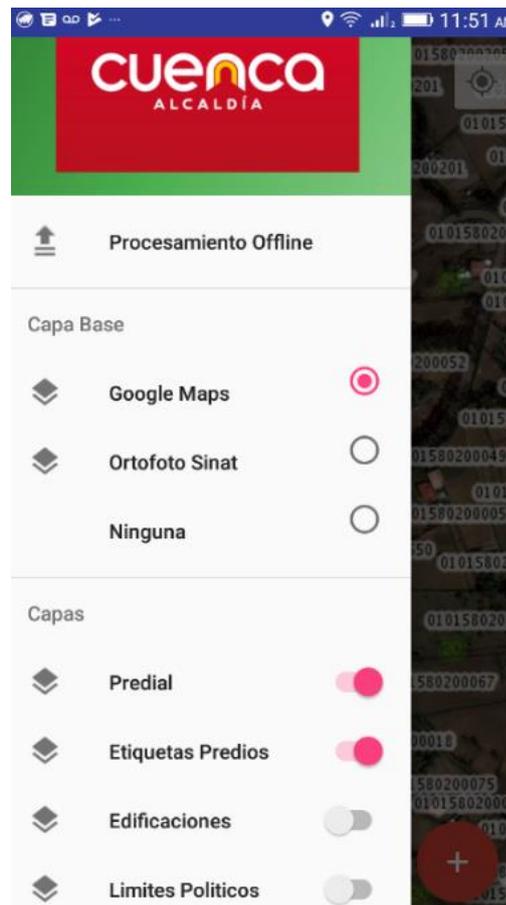


Figura 6.5. Menú de control de capas
Fuente: (Autores)

En las figuras 6.6 y 6.7, se pueden apreciar las ortofotos que se pueden activar en la interfaz de la aplicación. Las imágenes disponibles corresponden a la ortofoto de SINAT u ortofoto de Google Maps. La ortofoto de SINAT es un poco antigua ya que corresponde a una imagen satelital del año 2011; por el contrario, la ortofoto de Google corresponde a una imagen satelital del año 2016 que permite observar detalles más actuales de información predial.



Figura 6.6. Ortofoto SINAT



Figura 6.7. Ortofoto Google Maps
Fuente: (Autores)

La interfaz general permite navegar por los predios del cantón Cuenca utilizando el touchpad del dispositivo Android. Desde la opción seleccionar predio de la barra de herramientas del botón flotante, se puede escoger un determinado predio. Figura 6.8.

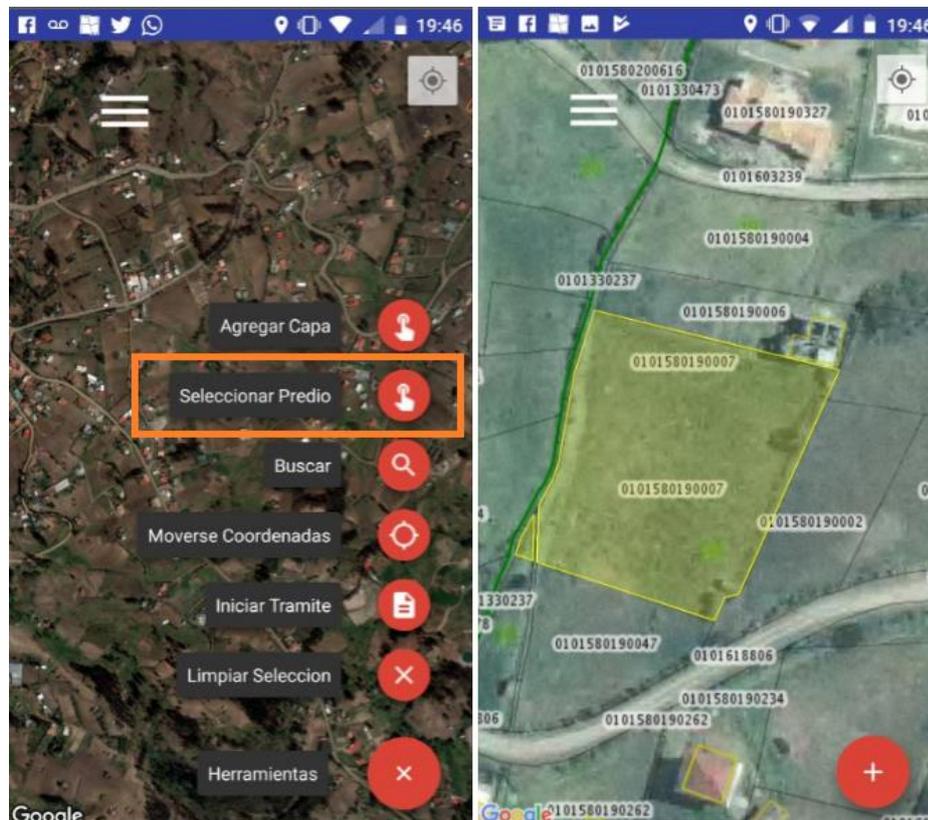


Figura 6.8. Selección predial
Fuente: (Autores)

Haciendo un nuevo toque sobre el predio seleccionado, es posible consultar la ficha de información predial. Las pestañas que contiene la ficha predial corresponden a identificación del predio, propietarios, información legal, uso del suelo, mejoras y resumen de valoración. Figuras 6.9, 6.10 y 6.11.

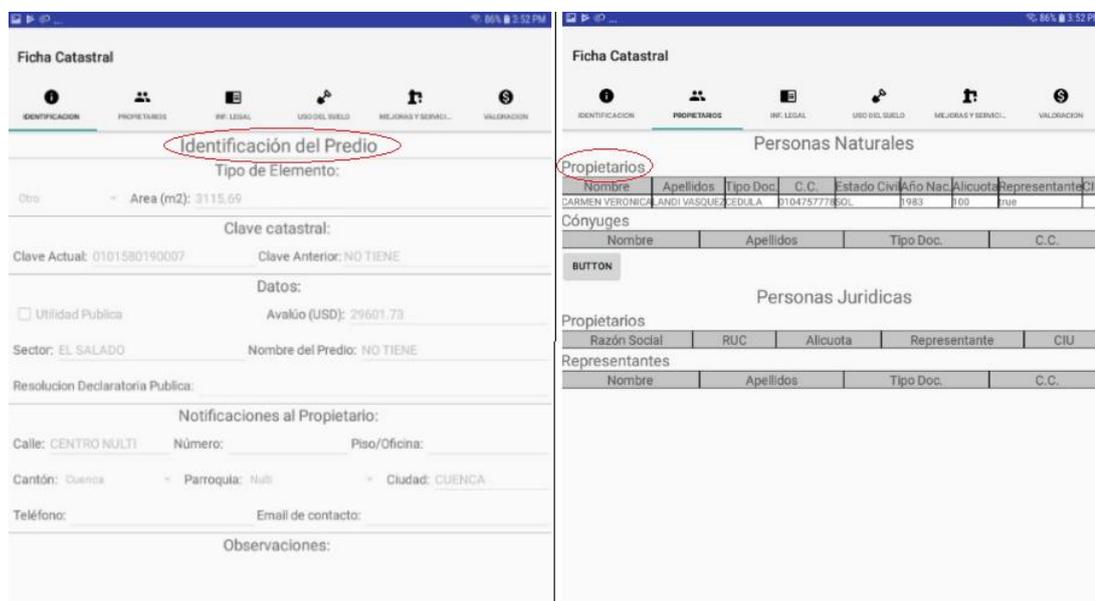


Figura 6.9. Ficha predial

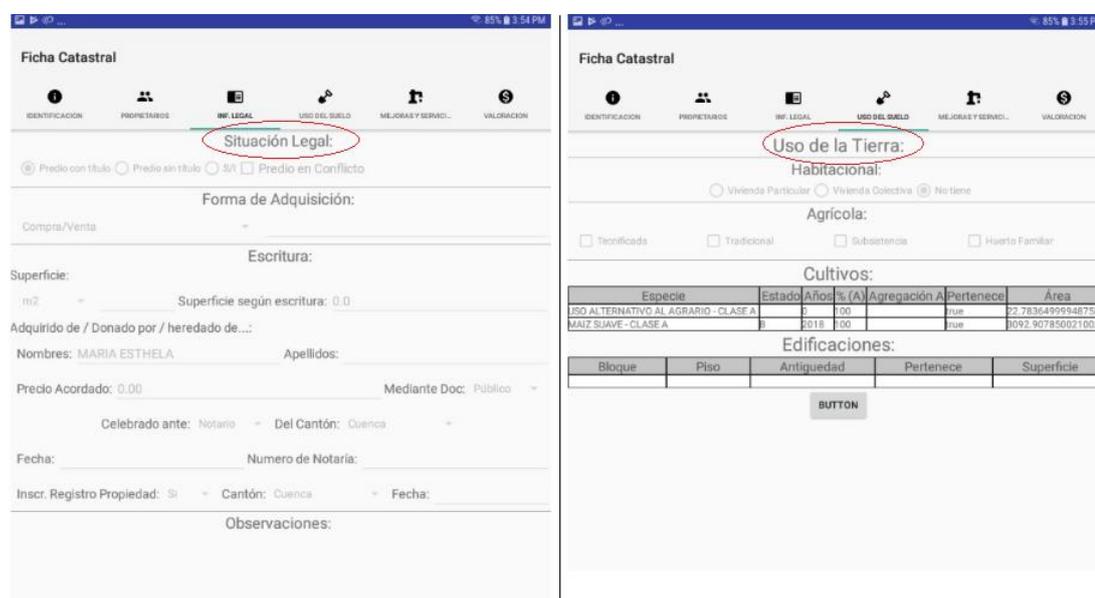


Figura 6.10. Ficha predial

Tipo	Material	Dimensión	Unidades	Estado	Pertenece	Detalles									
Servicios:															
Agua Consumo Humano:															
<input type="radio"/>	Albarrada	<input type="radio"/>	Repartidor	<input type="radio"/>	Lluvia	<input type="radio"/>	Pozo	<input type="radio"/>	Red Públ.	<input checked="" type="radio"/>	No Tiene	<input type="radio"/>	Otro	<input type="radio"/>	Río, vert.
Energía eléctrica:															
<input type="radio"/>	Panel Solar	<input type="radio"/>	Planta o generador privado	<input type="radio"/>	Red pública	<input type="radio"/>	Otro	<input checked="" type="radio"/>	No Tiene						
Eliminación de excretas:															
<input type="radio"/>	Alcantarillado público	<input type="radio"/>	Letrinas	<input type="radio"/>	Pozo	<input type="radio"/>	Río, lago o mar	<input checked="" type="radio"/>	No Tiene						
Comunicación:															
<input type="checkbox"/>	Teléfono fijo	<input type="checkbox"/>	Internet	<input type="checkbox"/>	Cobertura Celular	<input type="checkbox"/>	No tiene								
Vías de acceso terrestre:															
<input type="radio"/>	Asfalto	<input type="radio"/>	Herradura	<input type="radio"/>	Deverano	<input type="radio"/>	Empedrada	<input type="radio"/>	Tierra	<input type="radio"/>	Ninguna	<input type="radio"/>	Postal	<input checked="" type="radio"/>	Lastre
Otras vías:															
<input type="checkbox"/>	Acuática	<input type="checkbox"/>	Aérea	<input type="checkbox"/>	Ferrea										
Riego:															
Disponibilidad:															
<input type="radio"/>	Ocasional	<input type="radio"/>	Permanente	<input type="radio"/>	No Tiene										
Método:															
<input type="checkbox"/>	Gravedad	<input type="checkbox"/>	Aspersión	<input type="checkbox"/>	Goteo	<input type="checkbox"/>	Sombreo	<input type="checkbox"/>	Otro						

Avalúo Total Suelo:	\$24668.10
Avalúo Total Edificaciones:	\$0.00
Avalúo Total Mejoras:	\$0.00
Avalúo Total Predio:	\$29601.73

Figura 6.11. Ficha predial

Fuente: (Autores)

❖ Evaluación de funcionamiento de la gestión catastral

Al elegir la opción de Iniciar Trámite en el menú desplegable de la barra de herramientas del botón flotante, se puede iniciar uno de los trámites más comunes que se realizan en los módulos de atención ciudadana de la Dirección de Avalúos y Catastros del Municipio de Cuenca. Figuras 6.12.



Figura 6.12. Iniciando trámite de gestión catastral

Fuente: (Autores)

- La Actualización General de Datos permite modificar información de tipo alfanumérica de la base de datos. Actualizar el propietario o poseionario de un determinado predio, debido a un proceso de transferencia de dominio ocurrido previamente en una notaría o juzgado, es el proceso más importante de este trámite. Adicionalmente, otra información que puede ser modificada con este trámite, hace referencia al sector o caserío donde se encuentra un predio, la clave catastral anterior, el nombre del predio, la información de contacto de un determinado contribuyente, la información legal y alguna observación de carácter técnico o legal que considere pertinente el funcionario de catastro. Figura 6.13.

The figure displays three sequential screenshots of the 'Ficha Catastral' mobile application interface, showing the data entry process for a land record.

Screenshot 1 (Left): Identificación del Predio

- Buttons: IDENT., PROPL., INF. L., USO D., MEJ. L., VALO.
- Section: **Identificación del Predio**
- Form fields:
 - Tipo de Elemento: Otro
 - Área (m2): 3115.69
 - Clave catastral:
 - Clave Actual: 010 Clave Nueva: NO TIENE
 - Datos:
 - Utilidad Pública:
 - Avalúo (USD): 29601.7
 - 3
 - Sector: EL SAL, Nombre del Predio: NO TIE
 - Resolucion Declaratoria Publica:
 - Notificaciones al Propietario:
 - Calle: CEN Número: Piso/Oficina:

Screenshot 2 (Middle): Personas Naturales Propietarios

- Buttons: IDENT., PROPL., INF. L., USO D., MEJ. L., VALO.
- Section: **Personas Naturales Propietarios**
- Table:

Nombre	Apellidos	Tipo Doc.	C.C.
CARMEN VERONICA	LANDI VASQUEZ	CECULA	010475
- Section: **Cónyuges**
- Table:

Nombre	Apellidos	Tipo Doc.	C.C.
- Section: **Personas Jurídicas Propietarios**
- Table:

Razón Social	RUC	Alicuota	Representante	CIU
- Section: **Representantes**
- Table:

Nombre	Apellidos	Tipo Documentación	C.C.

Screenshot 3 (Right): Situación Legal y Forma de Adquisición

- Buttons: IDENT., PROPL., INF. L., USO D., MEJ. L., VALO.
- Section: **Situación Legal:**
- Form fields:
 - Predio con título
 - Predio sin título
 - Predio en Conflicto
- Section: **Forma de Adquisición:**
- Form field: Compra/Venta
- Section: **Escritura:**
- Form fields:
 - Superficie:
 - Superficie según escritura: 0.0
 - Adquirido de / Donado por / heredado de...:
 - Nombres: MARIA ES Apellidos:
 - Precio Acordado: Mediante Doc: Público
 - Celebrado ante: Notario Del Cantón:
 - Fecha: Numero de Notaría:

Figura 6.13 Actualización de datos

Fuente: (Autores)

- La Modificación de Edificaciones o Coberturas, permite actualizar los parámetros técnicos tanto de construcción como de cobertura de un determinado predio. Esta modificación se encuentra directamente relacionada con procesos de valoración de predios, ya que, al actualizar la información de la ficha de construcción, o la ficha de cobertura, el avalúo predial varía automáticamente. Figuras 6.14 y 6.15.

Edificación	
Bloque	Piso
0001	P01
Antigüedad	<input checked="" type="checkbox"/> Pertenece Posesionario
7	
Características	
Acabados	Estado
Bueno	Bueno
Etapas	Uso
Terminada	Vivienda Particular
Material Predominante	
Cubierta	Estructura
No Tiene	Hormigón Armado
Paredes	Piso
Ladrillo o Bloque	Ladrillo o Cemento
<input type="button" value="GUARDAR CAMBIOS"/> <input type="button" value="CANCELAR"/>	

Figura 6.14. Modificación de edificación

Cobertura			
Cobertura A			
Área Cobertura			
3964.6916999969667			
Especie	Estado	Años	
OTROS	Regular	1993	
Agregación A	% A-B	<input checked="" type="checkbox"/> Pertenece Posesionario	
CICLO CORTO	100		
Asociado con (cobertura B)			
<input checked="" type="checkbox"/> Es asociación			
Especie	Estado	Agregación B	Años
OTROS	Regular	CICLO CORTO	
<input type="button" value="GUARDAR CAMBIOS"/> <input type="button" value="CANCELAR"/>			

Figura 6.15. Modificación de cobertura
Fuente: (Autores)

- El Ingreso de un Predio Nuevo, involucra la interacción con la base de datos geográfica y alfanumérica del KOSMO Server. Para agregar información geográfica y alfanumérica de un nuevo elemento alfa geométrico (predio) a la base de datos de KOSMO Server, se utilizan herramientas de dibujo asistido por computadora para sistemas Android.

Para poder hacer el ingreso del dibujo correspondiente al polígono predial, es necesario realizar un proceso de adquisición de coordenadas, el cual se detalla más adelante en este mismo apartado de la evaluación de funcionamiento.

La figura 6.16 muestra el polígono predial dibujado, sobre el cual se ingresará la información alfanumérica correspondiente.



Figura 6.16. Ingreso de un predio nuevo

Fuente: (Autores)

Con el predio dibujado, el sistema permitirá agregar la información alfanumérica de las pestañas que contiene la ficha predial, las cuales fueron verificadas en la evaluación de funcionamiento de la interfaz general en este mismo capítulo. Las pestañas que se deben llenar con información alfanumérica corresponden a identificación del predio, propietarios, información legal, uso del suelo y mejoras. La información de valoración es analizada automáticamente por el sistema.

Cada vez que se inicia un trámite de gestión catastral, el sistema pide ingresar la identidad del propietario, poseionario o representante legal del predio que está en proceso de actualización, con el fin de registrarlo como un contribuyente autorizado y crear un registro histórico de la persona que entregó la documentación correspondiente a un determinado predio. Figura 6.17.

Trámite

Cédula + 0103394326 1975

ANGEL GALO **SANTOS SALAZAR**

Correo Electrónico Num. Teléfono Tiene Autorización

Código Catastral	Propietario(s)
0101700040262	LUZ AREVALO L.O.JANO BEATRIS ALEXANDRA AREVALO LOJANO FABIAN ANDRES AREVALO LOJANO TERESA AREVALO L.O.JANO LUIS FERNANDO AREVALO L.O.JANO JONNATHAN SEBASTIAN AREVALO LOJANO LOURDES MARIBEL AREVALO PANZA

Figura 6.17. Autorización de inicio de trámite
Fuente: (Autores)

La documentación entregada por el contribuyente debe ser validada por el funcionario de catastro, la cual debe ser fotografiada y cargada en un archivo digital para una revisión posterior en caso de ser necesario. Figura 6.18.

Documentos Habilitantes:

Nombre	Revisado	Subido
Carta de Pago	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cédula y Certificado de Votación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compromiso Compra/Venta - Declaracion ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Escritura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Levantamiento Planimetrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sentencia Judicial - Minuta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Solicitud Ingreso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 6.18. Documentos habilitantes
Fuente: (Autores)

❖ Evaluación de funcionamiento de búsqueda predial

La aplicación móvil permite realizar búsquedas de información por clave catastral o propietario. Al momento de realizar una búsqueda se listarán las coincidencias del filtro de búsqueda, que puede ser por clave, número de cédula, RUC, nombres o apellidos. Figura 6.19.



Figura 6.19. Parámetros de búsqueda predial

Fuente: (Autores)

Al hacer clic en alguno de los elementos listados luego de la búsqueda, se mostrará el predio o la ficha asociada al mismo. Figura 6.20.

Nombres	Apellidos	Cedula	RUC	Razon Social	Tipo
ANGEL GALO	SANTOS SALAZAR	0103394326			PERSONA NATURAL
GALO ADRIAN	ULLAGUARI SASAGUAY	0105382055			PERSONA NATURAL
GALO ARIOLFO	ZHUMI MAITA	0107645798			PERSONA NATURAL
GALO BELISARIO	QUIROZ QUIROZ	0102966777			PERSONA NATURAL
GALO EDISON	MONTESDEOCA MONTESDEOCA	0103455754			PERSONA NATURAL
GALO EMILIO	PARRA ORELLANA	0101044477			PERSONA NATURAL
GALO ENRIQUE	GUZMAN CAMPOVERDE				PERSONA NATURAL
GALO ENRIQUE	GUZMAN CAMPOVERDE				PERSONA NATURAL
GALO FABIAN	AUCAPIA VASQUEZ	0105615769			PERSONA NATURAL
GALO LEONARDO	CHIMBO YUNGA	0103132916			PERSONA NATURAL
GALO LEONARDO	CHIMBO YUNGA				PERSONA NATURAL
GALO NORBERTO	TAPIA TAPIA	0103375861			PERSONA NATURAL
GALO OLMEDO	CABRERA ZUIGA	0101308252			PERSONA NATURAL
GALO PATRICIO	VELESACA CHUISACA	0102691771			PERSONA NATURAL
GALO ROMULO	CAMPOVERDE RODRIGUEZ				PERSONA NATURAL
GALO SANTIAGO	CARDENAS RODAS				PERSONA NATURAL
GALO VICTOR	SOLORZANO ALULEMA	0604339895			PERSONA NATURAL
LEONARDO GALO	MUOZ MALDONADO	0102759487			PERSONA NATURAL
WILSON GALO	SIGUENZA PARRA	0101801140			PERSONA NATURAL
WILSON GALO	ZUMBA GUAMAN				PERSONA NATURAL

Clave Catastral	Clave Anterior	Sector
0101600010563	EMISION2016	GUAGUALZHUMI

Figura 6.20. Coincidencias de búsqueda

Fuente: (Autores)

Otra forma de búsqueda que se puede realizar en la interfaz de la aplicación, se denomina “Moverse a Coordenadas”. Esta búsqueda consiste en ingresar manualmente un punto de coordenadas que guiarán a la pantalla del dispositivo hacia el punto específico ingresado. Figura 6.21 y 6.22.



Figura 6.21. Moverse a coordenadas.

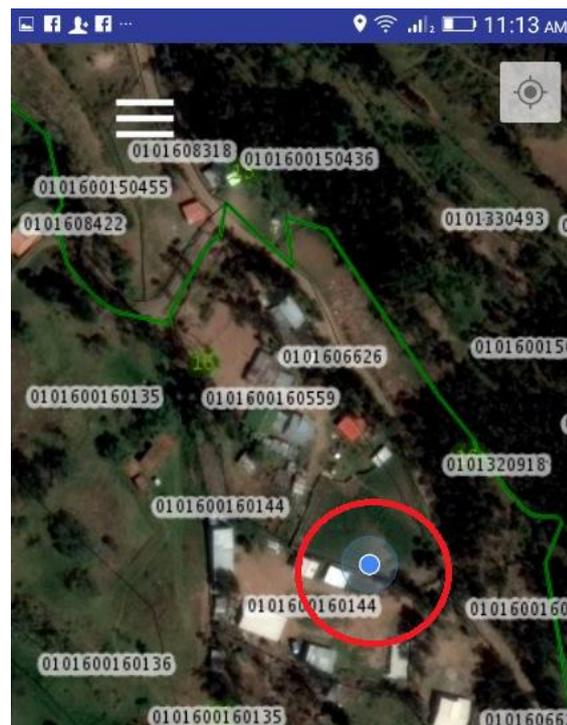


Figura 6.22. Punto ingresado
Fuente: (Autores)

❖ Evaluación de funcionamiento de la adquisición de coordenadas

La captura o importación de puntos georreferenciados o capas de referencia predial, para realizar trámites de gestión catastral; ha sido desarrollada a través de una función de adquisición que utiliza tres métodos de importación. Figura 6.23.



Figura 6.23. Modos de adquisición o importación de puntos o capas de referencia
Fuente: (Autores)

- Al importar un archivo de texto, el sistema permite cargar un archivo en formato CSV (*Comma Separated Values*) desde un directorio de origen del dispositivo Android. Este archivo contiene puntos coordinados separados por comas, y podrían haber sido descargados, por ejemplo, desde la controladora de una estación total¹⁰ o desde una unidad flash USB. Figura 6.24. (Autores)

x	y
719468.9	9683104.4
719481.3	9683112.5
719496.7	9683089.4
719484.2	9683080.7

Figura 6.24. Archivo CSV
Fuente: (Autores)

¹⁰ Estación total: Equipo electrónico de alta precisión, que permite recolectar información geoespacial en los tres ejes coordinados.

- La adquisición mediante GPS, permite obtener puntos coordenados utilizando la herramienta de geolocalización que se encuentra incorporada en el dispositivo Android. Esta herramienta ha sido vinculada con la aplicación móvil de gestión catastral para adquirir los puntos desde la interfaz misma de la app. Figura 6.25.



Figura 6.25. Adquisición de coordenadas desde la interfaz de la app
Fuente: (Autores)

Es importante tomar en cuenta que los sistemas GPS integrados en dispositivos Android, manejan un porcentaje de error que dependerá de la calidad y del tipo del equipo; sin embargo, en el dispositivo utilizado en este proyecto se ha constatado un error de hasta 1m. En este caso; los puntos adquiridos, podrán ser corregidos manualmente tomando como referencia la ubicación en la ortofoto y de acuerdo al criterio del funcionario de catastro.

- El ingreso manual de puntos, permite tipear o ingresar los puntos de coordenadas en la interfaz de la aplicación móvil, copiándolos desde la pantalla de visualización de un dispositivo GPS de alta precisión, fabricado para trabajos de topografía¹¹. Figura 6.26.

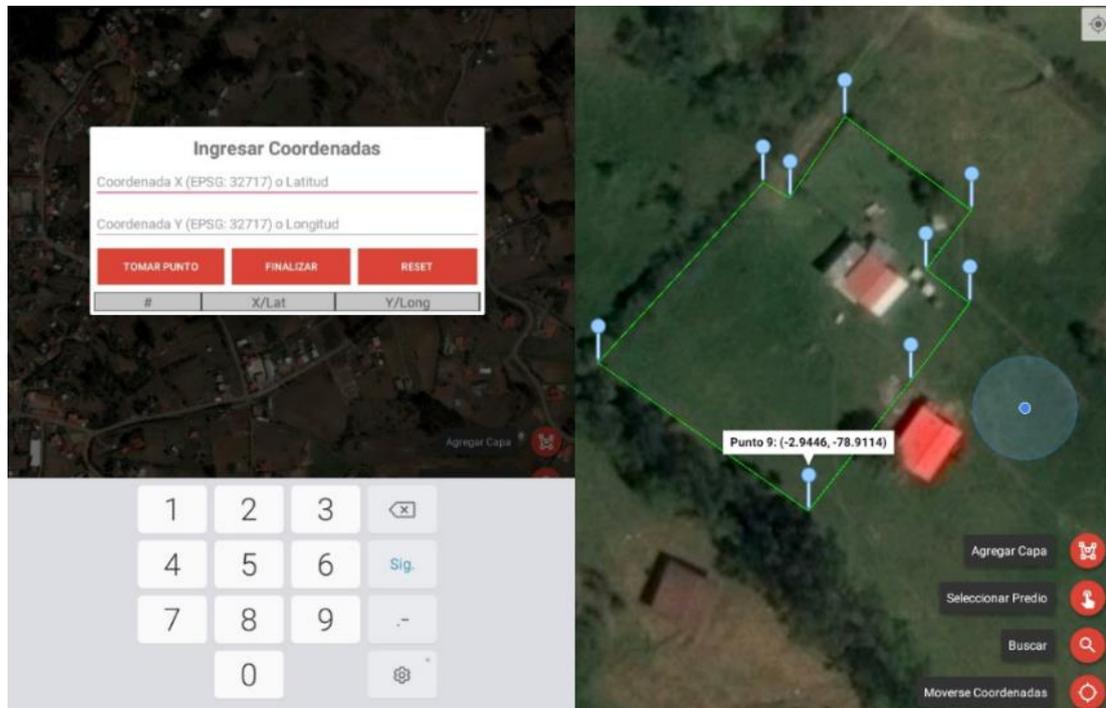


Figura 6.26. Ingreso de coordenadas mediante tipeo.
Fuente: (Autores)

El porcentaje de error que se puede presentar en un GPS fabricado para topografía (GPS Diferencial) es muy pequeño, de 6 a 12 cm.

¹¹ Topografía: Técnica para modelar la superficie y relieve de un terreno.

❖ Evaluación de funcionamiento del acceso remoto y seguridad

Siempre que exista señal de datos, y se visualice un símbolo en forma de llave como se muestra en la figura 6.27, se entenderá que el túnel de comunicación a través de la red VPN se encuentra establecido y asegurado.

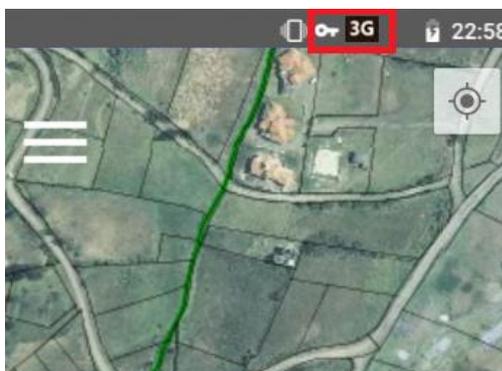


Figura 6.27. Enlace remoto y seguridad

Fuente: (Autores)

❖ Evaluación de funcionamiento del procesamiento offline

Al fallar la comunicación remota entre el dispositivo Android y el servidor de catastro municipal, por falta de servicio de internet móvil, el sistema permite habilitar el modo de procesamiento offline desde el menú desplegable de capas. Figura 6.28.



Figura 6.28. Modo de procesamiento offline

Fuente: (Autores)

Una vez activado el modo de procesamiento offline, el sistema permite visualizar un listado de los trámites almacenados en un buffer temporal, que serán cargados al servidor municipal una vez que restablezca la comunicación. Figura 6.29. (Autores)



Figura 6.29. Trámites encolados
Fuente: (Autores)

Con las pruebas de funcionamiento de la aplicación móvil de Gestión Catastral, se ha constatado una gran estabilidad en el procesamiento de información. Se puede decir que la aplicación trabaja con un óptimo rendimiento, similar al de otras aplicaciones en las que se maneja información geoespacial y en las que se consumen los servicios de la Api de Google o se usa información descargada desde KOSMO Server.

6.3 Pruebas de Integración

Durante el desarrollo de la aplicación móvil, los elementos que conforman la estructura de la misma han sido desarrollados utilizando el método de implementación tipo cascada. De esta manera, el proceso de construcción se ha ido completando secuencialmente hasta completar el producto final.

6.4 Evaluación de Sistemas (tradicional vs desarrollado)

En la siguiente tabla se puede apreciar una tabla de comparativa entre el proceso de actualización catastral que se ha venido utilizando tradicionalmente y el proceso apoyado en el sistema de gestión catastral que ha sido desarrollado.

Tabla 6.1. Comparación entre sistemas

Aspectos a considerar:	Método de Actualización Catastral Tradicional	Método de Actualización Catastral Desarrollado
Procedimiento.	Obsoleto.	Moderno.
Seguridad de la información.	Insegura, ya que la información es sensible a ser alterada o extraviada.	Muy segura, ya que la información es ingresada en el sistema en tiempo real.
Tiempos de ejecución.	Varios días, incluso semanas.	Minutos o pocas horas.
Probabilidad de crearse confusiones y/o errores.	Alta probabilidad, debido a que la documentación se puede traspapelar.	Baja probabilidad, ya que la información es agregada al sistema en tiempo real.
Eficiencia.	Poco eficiente.	Muy eficiente.

Fuente: (Autores)

Es evidente, que el método de actualización catastral desarrollado, viene acompañado por un alto grado de calidad y confiabilidad que, además ratifica indiscutiblemente el cuestionamiento planteado a través de la pregunta 5 de la encuesta de valoración.

CONCLUSIONES

El estudio y monitoreo ejecutado sobre la red informática de la Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas del Municipio de Cuenca; sobre la cual se encuentra integrada la versión local de SINAT, ha permitido construir el Diccionario de Datos de los trámites más comunes de gestión catastral que se realizan en el Municipio.

Los servicios web que forman parte de la arquitectura de SINAT, han sido consumidos por medio de los métodos desarrollados para la aplicación móvil, de tal manera que ha sido posible intercambiar información con las bases de datos geográficas y alfanuméricas del almacén de datos de KOSMO Server a través de paquetes JSON.

El uso de herramientas de desarrollo y lenguajes de programación de alto nivel como Java, Android Studio, Netbeans y WampServer: facilitan la implementación de aplicaciones y servicios web para consumir, de forma integral, la información contenida en diversos sistemas. La comprensión de esta información permitirá crear una estructura eficiente y acorde a las necesidades de cada organización.

Las pruebas de funcionamiento realizadas en campo, dieron como resultado la validación de la correcta operación del sistema. Las pruebas de campo fueron realizadas en base a la documentación e información proporcionada por los propietarios de los predios visitados.

Los procesos ejecutados con la aplicación móvil desarrollada, coinciden con los planteados de acuerdo a los alcances y objetivos del proyecto. Los procedimientos corresponden a los trámites de actualización catastral más comunes que se desarrollan en la Unidad de Catastro del Municipio de Cuenca.

RECOMENDACIONES

Inicialmente la aplicación móvil implementada, ha sido pensada y desarrollada para los funcionarios de la Dirección de Avalúos, Catastros y Estadísticas del Municipio de Cuenca; sin embargo, luego de las pruebas realizadas se ha determinado que es una herramienta de consulta predial muy útil para la ciudadanía en general. Por este motivo, es recomendable que exista un debate que permita analizar esta alternativa.

Con respecto a los procedimientos de actualización catastral que se realizan en las ventanillas de atención al público del Municipio de Cuenca (actualización por goteo), resulta interesante la idea de implementar una plataforma que gestione solicitudes de actualización catastral online, pues, la estructura del sistema de catastro ha sido analizada ampliamente con el desarrollo de esta tesis. De esta manera, un contribuyente ingresaría una petición de actualización catastral desde cualquier lugar en donde tenga acceso a internet adjuntando las fotografías o el pdf de la documentación legal pertinente, con lo cual, el trámite sería revisado y procesado por un funcionario de catastro asignado al control online y el ciudadano evitaría ir personalmente a las oficinas de Avalúos, Catastros y Estadísticas.

Durante el desarrollo de este proyecto, se conoció que el sistema de catastro del Municipio de Cuenca, no se encuentra enlazado con el sistema de gestión del Registro de la Propiedad. Por tal motivo, se podría proponer, el desarrollo de un proyecto basado en la implementación de servicios web, que permitan vincular el sistema de catastro de la municipalidad con el sistema de gestión del Registro de la Propiedad de Cuenca.

BIBLIOGRAFÍA

- Apache Software Foundation. (3 de 10 de 2016). NetBeans. EEUU.
- Bourdon, R. (5 de 04 de 2018). WampServer 3.1.3. EEUU.
- Cisco Systems. (2017). Packet Tracer 7.1.0. San José, California, Estados Unidos.
- Contreras Castañeda, M. Á. (2016). *Desarrollo de aplicaciones web multiplaraforma*. Ministerio de Educación de España.
- Córcoles Tendero, J. E., & Montero Simarro, F. (2014). *Acceso a Datos*. RA-MA Editorial.
- Fan Wu, D. C. (2016). The Digital Age of Campus Maps on Mobile Devices. *Journal of Computer and Communications*, 2-7.
- GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA. (2017). GUIA DE TRAMITES. CUENCA, ECUADOR: GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA.
- Gargenta, M. (2011). *Learning Android*. Cambridge: O´reilly.
- Gobierno de España, Sede Electrónica de Catástros. (2016). <http://www.catastro.meh.es>. Obtenido de http://www.catastro.meh.es/ayuda/Guia_de_servicios_SEC_ciudadanos.pdf
- Gómez Vieites, Á. (2017). *Sistemas Seguros de Acceso y Transmisión de Datos*. Madrid: RA-MA Editorial.
- Google IntelliJ. (2014). Android Studio. Estados Unidos.
- GOOGLE MAPS API. (2017). *GOOGLE MAPS API*. Obtenido de <https://developers.google.com/maps/documentation/android-api/intro?hl=es-419>
- Google, Open Handset Alliance. (2018). Estados Unidos.
- Hueso Ibáñez, L. (2014). *Administración de sistemas gestores de bases de datos*. Madrid: RA-MA Editorial .
- Lankester, T. H. (05 de 11 de 2009). Open Geospatial Consortium Inc. United Kingdom: OGC.

- MAGAP. (2017). Sistema Nacional Para la Administración de las Tierras. *SINAT*. Ecuador.
- Marsset, R. N. (2007). REST vs Web Services. *Modelado, Diseño e Implementación de Servicios Web*, 1-19.
- Maza Vázquez, F. (2008). *Nuevas técnicas aplicadas a la cartografía municipal, sistemas de información geográfica y sectorización urbanística del plan 2000*. Guadalajara. Guadalajara: Servicio de Publicaciones. Universidad de Alcalá.
- Microsoft. (2012). Símbolo del Sistema.
- Microsoft. (29 de 07 de 2015). Windows 10. Estados Unidos.
- Nossa Calderón, J. A. (2016). Desarrollo de un Aplicativo en Dispositivos Móviles para Realizar el Procedimiento de Reconocimiento Predial Urbano como parte de la Actualización Catastral. *UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ CALDAS*, 22-25.
- OIRSA. (2005). *Sistemas de Información Geográfica*. OIRSA.
- Pérez Navarro, A., Botella Plana, A., Muñoz Bollas, A., Olivella González, R., Olmedillas Hernández, J., & Rodríguez Lloret, J. (2011). *Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática*. Madrid: UOC.
- Robledo, D. (2017). *Desarrollo de aplicaciones para Android I*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- SAIG S.L. (2011). *KOSMO*. Obtenido de <http://www.opensig.es/>
- Scott, C., Wolfe, P., & Erwin, M. (1999). *Virtual Private Network, Second Edition*.
- Serrato Álvarez, P. K. (2009). *Referencias y proyección empleada en la cartografía colombiana*. Tunja: D - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- SIDCAT, I. C. (2017). *Google Play*. Obtenido de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cascoxu.SIDCAT&hl=es>
- Soto, M. P. (2014). DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL ANDROID PARA MEJORAR LA INTEGRACION DE LOS ESTUDIANTES DE

INTERCAMBIO EN LA UPV MEDIANTE USO DE HERRAMIENTAS ÚTILES. *Universidad Politécnica de Valencia.*

Universidad de Alicante. (2014). *Introducción a los Servicios Web*. Obtenido de <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion01-apuntes.html#%C2%BFQu%C3%A9+es+un+Servicio+Web%3F>

Ye, S., Zhu, D., Yao, X., Zhang, N., Fang, S., & Li, L. (2014). Development of a Highly Flexible Mobile GIS-Based System for Collecting Arable Land Quality Data. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 4432-4441.

ANEXOS

Anexo 1: Instalación de Android Studio para Windows

Para poder instalar el aplicativo Android Studio en el Sistema Operativo Windows, es indispensable tener instalado previamente el Kit de desarrolladores de Java, JDK por sus siglas en inglés. Este kit de herramientas permite crear programas utilizando el entorno de programación Java y sus variaciones.

La última versión disponible del paquete JDK, se puede descargar desde el siguiente link:

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html>

La figura Anx.1 muestra la pantalla de descarga del paquete JDK en la que se debe seleccionar la versión y el sistema operativo en el que se desea instalar. Para iniciar la descarga es necesario presionar el hipervínculo y aceptar los términos de licencia.

Java SE Development Kit 8u171		
You must accept the Oracle Binary Code License Agreement for Java SE to download this software.		
<input checked="" type="radio"/> Accept License Agreement <input type="radio"/> Decline License Agreement		
Product / File Description	File Size	Download
Linux ARM 32 Hard Float ABI	77.97 MB	jdk-8u171-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz
Linux ARM 64 Hard Float ABI	74.89 MB	jdk-8u171-linux-arm64-vfp-hflt.tar.gz
Linux x86	170.05 MB	jdk-8u171-linux-i586.rpm
Linux x86	184.88 MB	jdk-8u171-linux-i586.tar.gz
Linux x64	167.14 MB	jdk-8u171-linux-x64.rpm
Linux x64	182.05 MB	jdk-8u171-linux-x64.tar.gz
Mac OS X x64	247.84 MB	jdk-8u171-macosx-x64.dmg
Solaris SPARC 64-bit (SVR4 package)	139.83 MB	jdk-8u171-solaris-sparcv9.tar.Z
Solaris SPARC 64-bit	99.19 MB	jdk-8u171-solaris-sparcv9.tar.gz
Solaris x64 (SVR4 package)	140.6 MB	jdk-8u171-solaris-x64.tar.Z
Solaris x64	97.05 MB	jdk-8u171-solaris-x64.tar.gz
Windows x86	199.1 MB	jdk-8u171-windows-i586.exe
Windows x64	207.27 MB	jdk-8u171-windows-x64.exe

Figura Anx.1. Pantalla de descarga del paquete JDK

Una vez descargado, se procede a cargar el paquete desde el archivo ejecutable.

La última versión disponible del aplicativo Android Studio se puede descargar desde el siguiente link:

<https://developer.android.com/studio/?hl=es-419>

La figura Anx.2 muestra la pantalla de descarga del aplicativo Android Studio, en la que se debe seleccionar y aceptar los términos de licencia para iniciar la descarga.



Figura Anx.2. Pantalla de descarga de Android Studio

Una vez descargada la aplicación, es necesario lanzar el archivo ejecutable para iniciar su instalación. Durante el proceso de instalación, el sistema cargará un paquete denominado Kit de Desarrollo de Software, SDK por sus siglas en inglés. Este paquete consumirá las herramientas provistas por JDK de acuerdo al tipo de aplicación que se esté desarrollando. (implementación de aplicaciones, mantenimiento de aplicaciones o publicidad).

Para finalizar, junto con el SDK se instalará una máquina virtual de Android O.S. con la que se podrá emular y probar las aplicaciones desarrolladas. Figura Anx.3.



Figura Anx.3. Máquina Virtual Android

Anexo 2: Instalación de Netbeans para Windows

Para poder instalar el aplicativo Netbeans en el Sistema Operativo Windows es necesario tener instalado previamente el Kit de desarrollo de Java JDK.

La última versión disponible del aplicativo Netbeans, se puede descargar desde el siguiente link:

<https://netbeans.org/downloads/>

La figura Anx.4 muestra la pantalla de descarga del aplicativo Netbeans en la que se pueden apreciar las distintas herramientas para el desarrollo de aplicaciones. Antes de iniciar la descarga, es necesario consultar la información legal.

NetBeans IDE 8.2 Download 8.1 | 8.2 | Development | Archive

Email address (optional):

Subscribe to newsletters: Monthly Weekly

NetBeans can contact me at this address

IDE Language: English Platform: Windows

Note: Greyed out technologies are not supported for this platform.

NetBeans IDE Download Bundles

Supported technologies *	Java SE	Java EE	HTML5/JavaScript	PHP	C/C++	All
NetBeans Platform SDK	•	•				•
Java SE	•	•				•
Java FX	•	•				•
Java EE		•				•
Java ME						•
HTML5/JavaScript		•	•	•		•
PHP			•	•		•
C/C++					•	•
Groovy						•
Java Card™ 3 Connected						•
Bundled servers						
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1		•				•
Apache Tomcat 8.0.27		•				•

Figura Anx.4. Pantalla de descarga de Netbeans

Una vez descargado, se procede a instalar el aplicativo desde el archivo ejecutable.

Anexo 3: Instalación de WampServer para Windows

Para poder instalar el aplicativo WampServer en el Sistema Operativo Windows, es necesario descargar el archivo de instalación desde el siguiente link:

<https://sourceforge.net/projects/wampserver/files/latest/download?source=files>

La figura Anx.5 muestra la pantalla de descarga del aplicativo WampServer. Antes de comenzar la descarga, se debe tomar en cuenta la información legal.

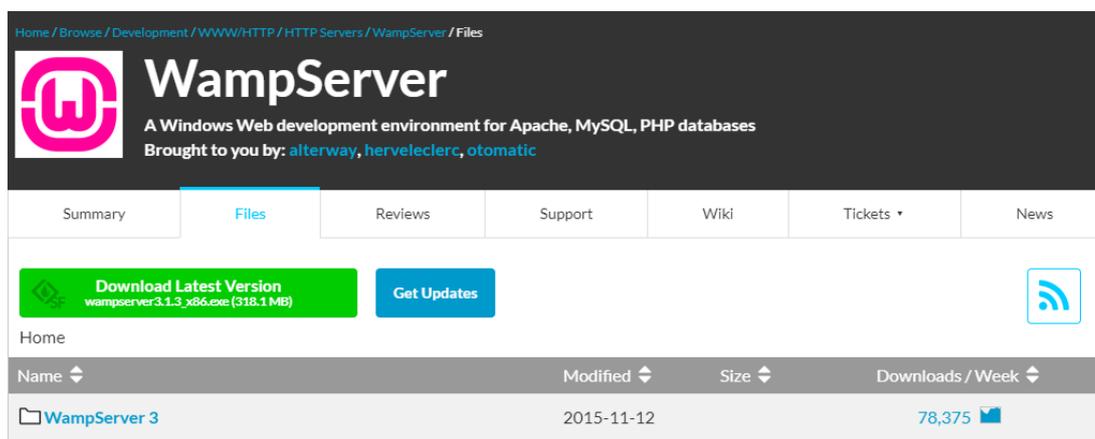


Figura Anx.5. Pantalla de descarga de WampServer

Una vez descargado, se puede iniciar su instalación desde el archivo ejecutable.

Anexo 4: Imágenes de las Encuestas de Valoración de los Procesos de Actualización Catastral en Campo para el Análisis de la Necesidad de Implementación.



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Dra. Pablo Chacón Sánchez

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto ✓
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada ✓
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente ✓
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si ✓
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) por agilidad para el usuario
- b) No, (Justifique su respuesta) _____

2



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado:

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Sí, (Justifique su respuesta) *Porque ayuda con ubicación y georreferenciación de los datos*
- b) No, (Justifique su respuesta) _____

3



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Fabian Serrano

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) 0

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) por factor tiempo, agilidad y sobrado eficiencia en servicio.
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: JANELODIZ LUCAS

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) Brindar servicios de mayor calidad
- b) No, (Justifique su respuesta) _____

5



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Mónica Puma

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) Por seguridad en la verificación y agilización de los datos tomados
- b) No, (Justifique su respuesta) _____

6



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Veronica Quitisaca

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) agilizar el trámite, y correcta verificación de datos.
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



7

DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: DIEGO SARMIENTO LARRIVA

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) Permitiría reducir tiempos y mayor seguridad en la informac
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: HÓNICA PATRICIA GUANUQUE RAHÍREZ

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) Para que sea lo más exacto.
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Alociro Cozco Perez

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado ✓
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada ✓
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante ✓
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si ✓
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) es algo necesario
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: William Penamé

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto ✓
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada ✓
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente ✓
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si ✓
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) Sería eficiente y eficaz
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Galo LÓPEZ CORDERO

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) Los aplicaciones móviles facilitan el trabajo y mejoramiento de la inf.
- b) No, (Justifique su respuesta) _____

12



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: PEDRO MAURICIO ESPINOZA ARIAS

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) TOTALMENTE DE ACUERDO, YA QUE TENDRIAMOS MAYOR EFICIENCIA PARA LA ACTUALIZACION CATASTRAL.
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: ALBERTO BEUSELA

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) SE ACORTARIAN TIEMPOS
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Erick Muñoz

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Sí
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) _____
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Oscar Efraim Vele Loja

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) Por mayor facilidad en los tramites y por el tiempo que sería más rápido.
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Jorge Luis Yungo

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) opina así por

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) Facilitaría el ingreso de los datos prediales, y no existiría pérdida de información.
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Tomás Suarez Cegiles

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) Aspecto Tiempo.
- b) No, (Justifique su respuesta) _____

18



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Carlos Francisco Ortega Pezalla

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado**
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada**
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) Ayudaría lo que no se duplique la información
- b) No, (Justifique su respuesta) _____

19



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado:

CRISTINA ANDRÉS CALLE LARRIVA.

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) Tiempo menor de actualización.
- b) No, (Justifique su respuesta) _____

20



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Paola Pareces

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) SI
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: _____

Alfonso Aquino Padro

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

a) Moderno

b) Adecuado

c) Obsoleto

d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro

b) Sensible a ser alterada o extraviada

c) No es relevante

d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Sí, (Justifique su respuesta) es: facilita el trámite
- b) No, (Justifique su respuesta) _____

22



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: Pablo Peñarfid

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Sí
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Sí, (Justifique su respuesta) Rapidez en los tramites
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: HUGO VILAVICENCIO

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) _____
- b) No, (Justifique su respuesta) _____



DIRECCIÓN DE AVALÚOS CATASTROS Y ESTADÍSTICAS

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
EN CAMPO

Esta encuesta ha sido desarrollada para los usuarios del Sistema Nacional para la Administración de las Tierras (SINAT)

Nombre del Encuestado: CATALINA CISNEROS GARATE

1.- Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde un funcionario de catastro recolecta información predial, llenando manualmente una ficha de datos catastrales, es:

- a) Moderno
- b) Adecuado
- c) Obsoleto
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

2.- Tomando en cuenta el aspecto **Seguridad de la Información**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, en donde una ficha de datos catastrales que ha sido llenada manualmente, es:

- a) Segura, ya que se encuentra custodiada por el funcionario de catastro
- b) Sensible a ser alterada o extraviada
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____



3.- Tomando en cuenta el aspecto **Eficiencia**: Considera usted que el método de actualización catastral actual que ocurre en campo, desde que se recolecta la información predial, hasta que los datos son transportados, digitados, dibujados e ingresados en las oficinas de catastro, es:

- a) Muy eficiente
- b) Poco eficiente
- c) No es relevante
- d) Otro, (Justifique su respuesta) _____

4.- ¿Considera usted que el tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral en campo, debe ser similar al tiempo que tarda en ejecutarse un trámite de actualización catastral por goteo?

- a) Si
- b) No
- c) Otro, (Justifique su respuesta) _____

5.- ¿Le gustaría que se implemente una aplicación móvil capaz de transmitir la información predial recolectada por un funcionario de catastro, desde el sitio mismo de inspección rural hacia el sistema municipal, a través de un dispositivo móvil (tablet) enlazado remotamente con el servidor de catastro del Municipio de Cuenca?

- a) Si, (Justifique su respuesta) por Seguridad de la información
- b) No, (Justifique su respuesta) _____