



ENTREGABLE NÚM. 8.

INFORME FINAL

Actividades realizadas y resultados alcanzados



CONSULTORIA INDIVIDUAL PARA EL DISEÑO DE LA APLICACIÓN
DE GIS EN UNA HERRAMIENTA OPEN SOURCE

4114/OC-DR-MH-CI-001-2020

CONSULTOR: DIEGO CORDERO

Contenido

Introducción	8
Antecedentes	11
1. Inventario y revisión de los componentes relacionados.....	15
1.1 Revisión actual	15
1.1.1 Normativa	18
1.1.2 Organigrama	19
1.1.3 Funciones	21
1.1.4 Acuerdos institucionales.....	23
1.1.5 Procedimientos	24
1.1.6 Procesamiento de información catastral.....	26
1.1.7 Formularios de levantamiento de información	27
1.1.8 Información cartográfica	30
1.1.9 Plataforma tecnológica.....	33
2. Necesidades relacionadas al proyecto	43
2.1 Definición de necesidades actuales	43
2.1.1 Corto Plazo	45
2.1.2 Mediano Plazo	46
2.1.3 Largo Plazo	48
3. Buenas prácticas internacionales	49
3.1 Entidades Internacionales.....	49
3.2 Estado del Arte	52
3.3 LADM.....	53
3.4 Calidad y FFPLA.....	55
3.5 Catastro 3D.....	56



3.6 Extracción automatizada de características.....	57
4. Estandarización aplicada al sistema	58
4.1 Avalúos y valorización.	60
4.2 Referencias de estándares	64
5. Diseño del sistema	66
5.1 Comparativa GIS.....	66
5.1.1 Software Libre para GIS	67
5.1.2 Windows Vs Linux.....	70
5.1.3 Comparación de Bases de Datos Espaciales.....	78
5.1.4 Comparación de Servidores de Mapas.....	94
5.1.5 SIG – Sistemas de Información Geográfica.....	105
5.2 Arquitectura propuesta.....	110
5.3 Componentes del sistema.....	113
5.3.1 Ingeniería de Requerimientos	114
5.3.2 Requerimientos Funcionales	114
5.3.3 Requerimientos No Funcionales.....	155
5.4 Modelo de la Base de datos Geográfica/Alfanumérica	168
5.4.1 Marco teórico	170
5.4.2 Modelo de la Base de datos	180
5.4.3 Diseño de la Base de datos LADM-RD	187
6. Requerimientos tecnológicos	200
6.1 Norma para la distribución en el Centro de Datos: TIA-942.....	201
6.2 Espacio y diagrama de distribución.....	202
6.3 Administración de cables	204
6.4 Norma ANSI/TIA 942	205



7. Diagnóstico y Hallazgos	214
7.1 Implementación de recomendaciones.	218
7.2 Requerimientos de Capacitación.	222
7.2.1 Capacitación Software libre.....	222
7.2.2 Capacitación Cartografía	223
7.2.3 Capacitación SIG	223
7.2.4 Capacitación IDE	223
7.2.5 Capacitación Estadística	223
7.2.6 Capacitación Desarrollo SIG	224
7.3 Recomendaciones	224
ANEXO 1 INVENTARIO DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL.....	228
ANEXO 2 INVENTARIO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.....	249
ANEXO 3 MODELOS LÓGICOS BASE DE DATOS	254
ANEXO 4 MODELOS FÍSICOS BASE DE DATOS.....	258
ANEXO 5 CATALOGO DE OBJETOS	263
ANEXO 6 PLAN DE TRABAJO	286

Relación de ilustraciones

Ilustración 1 Inventario de información Geoespacial.....	16
Ilustración 2 Inventario de información tecnológica.....	17
Ilustración 3 Organigrama estructural de la DGCN	20
Ilustración 4 Dirección técnica para el proyecto SIG	20
Ilustración 5 Esquema metodológico de formación de catastro.....	27
Ilustración 6 Aviso de levantamiento catastral	27
Ilustración 7 Parte 1 del formulario de levantamiento catastral urbano.....	28
Ilustración 8 Parte 2 del formulario de levantamiento catastral urbano.....	29
Ilustración 9 Formulario de levantamiento catastral urbano en edificios.	29
Ilustración 10 Capa Designaciones Catastrales.....	31
Ilustración 11 Capa de áreas protegidas.....	32
Ilustración 12 Inicio de Sesión del SIC.....	34
Ilustración 13 Dashboard inicial.....	34
Ilustración 14 Modulo de consulta del SIC	34
Ilustración 15 Modulo de inscripción y actualización de inmuebles del SIC	35
Ilustración 16 Calculo de valor del terreno - SIC.....	35
Ilustración 17 Modulo de avalúo - SIC	36
Ilustración 18 Ejemplo de inmueble con valor catastral	36
Ilustración 19 Modulo de cambio de registro y modificación de barrios - SIC.....	36
Ilustración 20 Informe de avalúo	37
Ilustración 21 Certificación de inscripción catastral – Certificación de avalúo	37
Ilustración 22 Visor Geográfico DGCN	38
Ilustración 23 Visor geográfico detallando zona	38
Ilustración 24 Clase de la base de datos SIC.....	39
Ilustración 25 Informe de listado de condominios sin valorar - SIC.....	40

Ilustración 26 Informe de servicios prestados por la DGCN	40
Ilustración 27 Informe de unidades catastrales levantadas y valoradas.....	40
Ilustración 28 Servidor SIC	41
Ilustración 29 Servidor Virtual Base de datos.....	41
Ilustración 30 Resultado del taller del levantamiento usando Brainstorming.....	44
Ilustración 31 Levantamiento Necesidades.....	44
Ilustración 32 Necesidades Corto Plazo.....	45
Ilustración 33 Necesidades mediano plazo.	46
Ilustración 34 Necesidades de Normativas y Control de calidad	46
Ilustración 35 Necesidades Tecnológicas	47
Ilustración 36 Necesidad de Capacitaciones.....	47
Ilustración 37 Necesidades Generales Mediano Plazo.....	48
Ilustración 38 Necesidades a Largo Plazo.....	48
Ilustración 39 Objetivos de Desarrollo Sostenible (Tomada de UN-GGIM)	53
Ilustración 40 Modelo conceptual LADM-COL.....	55
Ilustración 41 Adquisición integrada de datos espaciales y legales/administrativos	56
Ilustración 42 Extracción automatizada de características (AFE).....	57
Ilustración 43 Comparativa en distribuciones Linux para servidores.....	75
Ilustración 44 Herencia en Geometría.....	79
Ilustración 45 Tipos de Geometría.....	81
Ilustración 46 Logo SQLite	82
Ilustración 47 Logo Postgres - Postgis.....	84
Ilustración 48 Logo Oracle	91
Ilustración 49 Arquitectura interna Mapserver	95
Ilustración 50 Comparación Mapserver - Geoserver.....	100
Ilustración 51 Resultados carga de datos	101

Ilustración 52 Resultados peticiones concurrentes.....	102
Ilustración 53 Resultados prueba peticiones.....	102
Ilustración 54 Arquitectura por capas	110
Ilustración 55 Arquitectura Propuesta	112
Ilustración 56 Definición de Requerimientos No funcionales	156
Ilustración 57 Modelos del módulo Catastro Multipropósito	169
Ilustración 58 Diseño de base de datos general	169
Ilustración 59 Paquetes principales de LADM	175
Ilustración 60 Administración de tierras aplicando el estándar ISO 19152	177
Ilustración 61 Entidad Zona Homogénea Geoeconómica	181
Ilustración 62 Entidades espaciales en el esquema cartografía de referencia (ejemplos)	182
Ilustración 63 Entidades espaciales en el esquema catastro	184
Ilustración 64 Modelo de Presentación entidad Alfanumérica avalúos.....	185
Ilustración 65 Modelo Conceptual LAMD-RD	189
Ilustración 66 Esquema Lógico de avalúos Físicos.....	190
Ilustración 67 Esquema Lógico de Cartografía de Referencia	191
Ilustración 68 Esquema Lógico de Catastro	192
Ilustración 69 Modelo Físico Avalúos	194
Ilustración 70 Modelo Físico solo Avalúos.....	195
Ilustración 71 Modelo Físico Cartografía de referencia	196
Ilustración 72 Modelo Físico de Catastro	197
Ilustración 73 Distribución de centro de datos bajo norma TIA-942	201
Ilustración 74 Ejemplo de una topología reducida de un centro de datos	204
Ilustración 75 Clasificación de TIER en base al desempeño de la infraestructura	209
Ilustración 76 Ejemplo uso Blanking Panel	211
Ilustración 77 Manejo de PDU	211



Ilustración 78 Cableado estructurado	212
Ilustración 79 Funcionamiento del Sistema de aire establecido para el centro de datos.	212
Ilustración 80 Formulario de metadatos IGN	215
Ilustración 81 Plan de Trabajo general	218
Ilustración 82 Plan de Trabajo a Corto Plazo	219
Ilustración 83 Plan de Trabajo a Mediano Plazo.....	219
Ilustración 84 Plan de Trabajo a Largo Plazo	220

Introducción

El 25 de junio de 2018 a través de la Resolución núm. 23-18, fue promulgado el contrato de préstamo entre La República Dominicana y el Banco Interamericano de Desarrollo (IDB), marcado con el núm. 4114/OC-DR, el mismo tiene como finalidad ejecutar el Programa de Mejora de la Eficiencia de la Administración Tributaria y de la Gestión del Gasto Público en República Dominicana, será desarrollado además con recursos públicos y ejecutado por el Ministerio de Hacienda y la Dirección General de Impuestos Internos.

La Dirección General del Catastro Nacional (DGCH), institución gubernamental dependiente del Ministerio de Hacienda y que tiene como función principal realizar el inventario de todos los bienes inmuebles del país en sus aspectos físicos, económicos y jurídicos. Dentro del Plan de Fortalecimiento Institucional tiene previsto el diseño de la aplicación de un Sistema de Información Geográfica, para la gestión de un catastro multipropósito mediante estándares abiertos y software libre (Open Source), con capacidad de integrar la información alfanumérica, geográfica y fotográfica en un sistema integrado conjuntamente con las bases de datos necesarias, permitiendo que la información sea compartida con otras instituciones vinculadas a la gestión y administración de datos de las unidades catastrales integradas al inventario de bienes inmuebles del país.

El presente informe es el último de una serie de ocho documentos que ha presentado el consultor Diego Cordero, basados en el contrato MH-CI-001-2020 del convenio 4114/OC-DR firmado el 27 de enero de 2020. Esta serie de documentos describen el diseño del Sistema de Información Geográfico –SIG aplicado a un catastro multipropósito a ser desarrollado para la Dirección General del Catastro Nacional.

El presente informe, inicia con un inventario de todos los componentes relacionados al proyecto, esto, junto con los talleres realizados, permitió el desarrollo del diagnóstico de necesidades del proyecto. Seguido, se describen una serie de buenas prácticas a nivel internacional para proyectos de este tipo, y se realizan unas recomendaciones de estándares aplicados al proyecto como tal, esto, es importante tenerlo en cuenta para que el proyecto optimice su funcionamiento.

Asimismo, se establece el diseño del sistema en base a sus componentes y su relación entre sí, para esto, se realiza una comparación entre los diferentes aplicativos existentes en la actualidad y con esta base, se realiza la propuesta de arquitectura, la cual sugiere la mejor opción de implementación.

Consecuentemente, se ha realizado un proceso de ingeniería de requerimientos en donde se codifican, describen, analizan las entradas y salidas, y se establece la prioridad para cada uno de los componentes, esto, para que el desarrollador de la aplicación tenga conocimiento de los requerimientos del proyecto y que la DGCH pueda realizar la supervisión y control del desarrollo, estableciendo los criterios de aceptación para cada componente y estableciendo los tiempos y entregables, que están establecidos en dos grupos, los requerimientos funcionales y los no funcionales. Para finalizar este capítulo, se determina el modelo de la base de datos en base a estándares internacionales actuales, describiendo una serie de buenas prácticas a nivel internacional que permiten adoptar los lineamientos para la modelación e implementación de administración de tierras.

El diseño de la base de datos se desarrolló bajo los lineamientos de la norma ISO 19152:2012, estableciendo el modelo espacial, alfanumérico, conceptual, lógico y físico de la base de datos, así como, la distribución en el catálogo de objetos de las variables pertenecientes a las diferentes entidades integradas a la base de datos.



Por último, se analizan los equipos de hardware con los que cuenta actualmente la DGCN y se evalúan para determinar si son lo suficientemente robustos como para permitir el buen uso y la escalabilidad del proyecto, asimismo, se establece el plan de trabajo dispuesto para solventar las necesidades y las recomendaciones para la implementación del proyecto.

El contenido de este documento se ha puesto en consideración de los técnicos y autoridades de la Dirección General del Catastro Nacional para su discusión y validación, ha sido el resultado de una serie de talleres que se han venido realizando a lo largo de la consultoría

Antecedentes

El Gobierno de la República Dominicana, planteo en la Estrategia Nacional de Desarrollo 2010-2030 una visión de País a largo plazo. El primer eje estratégico identificado es “Un estado con instituciones eficientes y transparentes, al servicio de una ciudadanía responsable y participativa, que garantiza la seguridad y promueve el desarrollo y la convivencia pacífica”. Uno de sus objetivos generales, es lograr una administración pública eficiente, transparente y orientada a resultados. Esto conlleva a estructurar una administración pública al servicio de la ciudadanía y del desarrollo nacional. El segundo eje estratégico plantea “Una sociedad cohesionada, con igualdad de oportunidades y bajo niveles de pobreza y desigualdad”. Uno de sus objetivos generales es la cohesión territorial que busca:

- Impulsar el desarrollo local mediante el fortalecimiento de las capacidades administrativas de los municipios, la participación ciudadana y la coordinación con otras instancias del estado.
- Integrar la dimensión de cohesión territorial, en el diseño y la gestión de las políticas públicas.
- Reducir la disparidad urbano-rural, en el acceso a servicios y oportunidades económicas y promover un desarrollo territorial ordenado e inclusivo.

En el año 2016, mediante el Decreto Presidencial 258-16, el gobierno dominicano establece el Programa República Digital con el objetivo de promover la inclusión de las tecnologías de información y comunicación en los procesos productivos, educativos, gubernamentales y de servicios a los ciudadanos. Este Programa busca responder a lo establecido en la Constitución de la República en relación con el derecho a una educación integral, de calidad y permanente en igualdad de oportunidades y a la Estrategia Nacional de Desarrollo, que establece en su objetivo específico 3.3.5 que para el año 2030 el logro del acceso universal y uso productivo de las tecnologías de la información y la comunicación.

Los medios web y la información que estos brindan se han convertido en el canal más accesible para los ciudadanos, y estos, apoyados en la tecnología, se convierten en el medio ideal de interacción entre el Estado Dominicano y el habitante. De igual modo, las informaciones que los organismos brindan por medios tecnológicos han apoyado mundialmente a disminuir el desempleo, dando la oportunidad de desarrollar aplicaciones que brindan información de utilidad para el pueblo.

El Estado Dominicano se encuentra en medio de esta transición, donde la tecnología es la piedra angular para motorizar el desarrollo, disminuir la brecha digital, generar empleos por medio de la tecnología y reducir el desplazamiento a los organismos del Estado Dominicano.

Este eje cuenta con tres objetivos:

- Facilitar la entrega y prestación de los servicios al ciudadano, a partir del rediseño y la simplificación de los trámites, haciéndolos más rápidos, sencillos y eficientes.
- Mejorar la eficiencia de las entidades del sector público, con el uso de las TIC.
- Incrementar y fomentar la transparencia y la rendición de cuentas de la administración pública.

La Dirección General del Catastro Nacional, regida por la Ley No.150-14 sobre el Catastro Nacional la cual deroga la Ley No. 317 del 14 de junio de 1968. G. O. No. 10752 del 11 de abril de 2014 y moderniza las funciones y atribuciones de la DGCN, permitiendo establecer las normativas y los procedimientos para el desarrollo del Catastro Nacional y su uso en la República Dominicana, así como, dictar las resoluciones administrativas necesarias para la formación, la conservación y la actualización del Catastro Nacional; realizar convenios de colaboración con instituciones nacionales, públicas y privadas, para el desarrollo de sus actividades; elaborar el inventario de los bienes inmuebles del país efectuando la identificación, la clasificación, la descripción, la valoración y el registro de los mismos; llevar a cabo el diseño, la implementación y la actualización del Catastro Nacional; elaborar la cartografía catastral del país y mantenerla

actualizada; elaborar los índices de precios relativos a los terrenos y a las mejoras del país; dirigir y regular el funcionamiento de las oficinas regionales; expedir la certificación de inscripción catastral que corresponda a cada uno de los inmuebles del país, implementar, mantener y custodiar un Sistema de Información Catastral.

En la actualidad y en base a los programas gubernamentales, la internacionalización de los mercados y los avances tecnológicos, han obligado a que la Dirección General del Catastro Nacional inicie un proceso de revisión y modernización de la institución, planteándose la creación de un catastro multipropósito actualizado, que permita al gobierno dominicano contar con un instrumento de desarrollo para poner al servicio de las instituciones. Es imprescindible abordar un proyecto de catastro integral que permita al Estado conocer en materia de inmuebles, cantidad, localización, propietarios y su valor. Además de servir de fuente de información para fortalecer los ingresos, coadyuve en el proceso de registro y titulación de tierras y como elemento clave para la toma de decisiones que tengan al territorio y a sus habitantes como elemento de actividad.

La información generada a través de la organización de un catastro multipropósito permite potenciar el incremento de la contribución fiscal, aumentando de forma rápida y eficiente los ingresos por tributos a la propiedad inmueble. Además, permite la organización y actualización del inventario de los bienes inmuebles del Estado Dominicano, para establecer el patrimonio nacional inmobiliario, facilitando el proceso de Registro y Titulación de Tierras en la República Dominicana. Un catastro multipropósito y actualizado permite al gobierno dominicano contar con un instrumento de desarrollo para poner al servicio de las instituciones, por ejemplo:

- Ministerio de Obras Públicas: planificación de carreteras, redes ferroviarias, redes eléctricas, acueductos y alcantarillados, etc.

- Ayuntamientos: el catastro es la herramienta imprescindible para desarrollar una buena gestión municipal porque proporciona toda la información que necesitan los ayuntamientos sobre el territorio.
- Ministerio de Agricultura: el catastro facilita la información física, jurídica y económica sobre los predios rurales.
- Política Territorial: otorga la información sobre las diversas zonas del país, ubicación de nuevos polos de desarrollo urbanos, etc.
- Registro de la propiedad y titulación: Es la fuente de información más fidedigna para llevar a cabo un proceso de titulación, ya que cuenta con la identificación de los inmuebles y sus límites.
- Ministerio de Medio Ambiente: El catastro puede proporcionar a este ministerio la cartografía nacional para la delimitación de las áreas protegidas y parques nacionales.

Como se aprecia, este proyecto está alineado a los ejes estratégicos 1 y 2 de la Estrategia Nacional de Desarrollo 2010-2030 y con el Decreto Presidencial 258-16, los cuales tienen la finalidad de crear y consolidar información confiable, oportuna y de uso colectivo que contribuya a un mejor entendimiento de la realidad nacional y la conformación de una administración pública orientada a resultados para beneficio de toda la ciudadanía.

1. Inventario y revisión de los componentes relacionados

Este capítulo, presenta el inventario y revisión de la situación actual de los componentes relacionados al proyecto teniendo en cuenta las normativas existentes y aplicadas a este, los acuerdos institucionales con los que se cuenta, la metodología para el levantamiento de la información catastral, las funciones dentro del sistema, el organigrama general de la organización, la estructura del proceso de información catastral, así como, la plataforma tecnológica dispuesta para el proyecto.

1.1 Revisión actual

Durante esta etapa, se desarrollaron una serie de talleres de levantamiento de información en las instalaciones de la DGCN en donde se recolecto información referente al proyecto. Estos talleres, se basaron en el cumplimiento de los objetivos del proyecto teniendo en cuenta que el uso final de los mismos estaría relacionado inicialmente al análisis, inventario y evaluación de los equipos, programas, recursos humanos, entre otros.

Los objetivos principales de este levantamiento fueron:

- Lograr el análisis y evaluación de equipamiento y programas con los que se cuenta actualmente.
- Conocer las bases con las que se cuenta para la planificación, diseño e implementación del Sistema de Información Geográfico para Catastro, que permita además el manejo y uso de la información catastral a través de un acceso web.

Estos talleres, se basaron principalmente en el *Brainstorming* o lluvia de ideas, la cual es una metodología que fue desarrollada por **Alex Osborn** (especialista en creatividad y publicidad) en los años 30 y publicada en 1953 en el libro "*Applied Imagination*"¹; mediante la cual se busca la

¹ Osborn, A. F. (1953). *Applied imagination*. Scribner's. Charles Scribner, New York.

mayor cantidad de ideas respecto a un tema en especial, es una técnica basada en la exposición de manera informal y libre de todas las ideas en torno a cada uno de los temas o problemas planteados.

Teniendo en cuenta que el aspecto fundamental del análisis de sistemas es comprender todas las facetas importantes de la parte del proyecto que se encuentra bajo estudio, este ejercicio, buscó lograr el cumplimiento del siguiente objetivo:

- Permitir el análisis e inventario del sistema vinculado al desarrollo del SIG permitiendo realizar un listado de hallazgos y recomendaciones al mismo.

A su vez, se desarrollaron dos formularios divididos en Levantamiento de información geoespacial y Levantamiento de información tecnológica. Los mismos fueron diseñados de manera tal, que levantarán la mayor cantidad de información que se pudo pasar por alto en los talleres presenciales.

El primero cuenta con la información de cada elemento geográfico a vincular en el sistema, entre la información general que se encuentra en este, cabe notar el código de elemento, el título asignado al mismo, la institución o departamento a quien pertenece el dato, la ubicación de este y una pequeña descripción de la capa.

La segunda parte, tiene la data específica del mismo como el formato de la data, el contenido, la fecha de generación, la última fecha de actualización, el área de cobertura, su proyección geodésica, el tipo de coordenada, el volumen y escala de la data, así como el nivel de interés de esta para el sistema a desarrollar, la

Ilustración 1 Inventario de información Geoespacial

vinculación con otras bases de datos o informaciones auxiliares y si perteneciese a un GIS asociado.

La idea de este formato es que su llenado se realizase individualmente, para cada capa con la que se cuenta, por lo que los resultados luego de ser analizados y descritos en este documento se adjuntan como documento anexo y serán los tenidos en cuenta para el desarrollo del sistema.

El segundo formato, está relacionado al tema tecnológico y se divide en cuatro apartados, que se dividen a su vez en diferentes capítulos para completar doce en total. La primera parte, tiene el esquema general de los diferentes sistemas con los que se cuenta, el estado y software actual, las redes y telecomunicaciones, los accesos y publicación web. La segunda parte, se basa en la infraestructura dispuesta para el proyecto, en donde se analizan los datos básicos como el nombre del servidor, el tipo de servicio, el hardware y software, los usuarios y la red con la que se cuenta. En la tercera parte, se detallan las tecnologías actuales disponibles para los sistemas de información geográfica como lo son: la capacidad técnica o conocimiento de los conceptos

Inventario de información Tecnológica

Instrucciones
Indique o construya la información referente a la información tecnológica con la que la institución cuenta y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe llenar de la manera más específica posible.

Información General
Especifique los sistemas de información con los que cuenta la entidad y si se van a relacionar con el Sistema de Información Geográfica.

Información General por sistema:

Nombre del sistema (para escritura)	Estado
Haga clic o pase aquí para escribir texto.	

A continuación, especifique las generalidades de infraestructura y software actual que se involucran en el proyecto SIG

Código actual	Descripción	Estado
1.1	¿Existen servidores dedicados para aplicaciones, bases de datos, bases de usuarios?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
1.2	¿Existen algún sistema de almacenamiento dentro de la estructura de servidor?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
1.3	¿Existen o se construyen de servidores, redes, redes?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
1.4	¿La conexión a los sistemas de información, se da por correo electrónico?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
Software actual		
2.1	Sistema Operativo de base de datos. Ejemplo: Oracle, SQL Server, PostgreSQL, otros. ¿Disponibles Actualización, versión?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
2.2	Sistema Operativo de aplicaciones. Ejemplo: Oracle Application Server, JBoss, otros. ¿Disponibles Actualización, versión?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
2.3	Sistema Operativo de servidores. Ejemplo: Linux, otros. ¿Disponibles Actualización, versión?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
2.4	¿Existen servidores y aplicaciones con las cuales se está trabajando. Ejemplo: SIG, Sistema Operativo, Aplicaciones, otros. ¿Disponibles Actualización, versión, en sus respectivos sistemas?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
2.5	¿Existen programas de programación. Ejemplo: Java, Net, VB, Visual Basic, otros. ¿Disponibles Actualización, versión?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
Red y Telecomunicaciones		
3.1	¿Tipo de red. LAN, WAN, otros?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
3.2	¿Existen de servidores o aplicaciones en el sistema de red. Ejemplo: otros?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
3.3	¿Existen de servidores o aplicaciones en el sistema de red. Ejemplo: otros?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
Acceso y publicación web		
4.1	¿Existen portales web. Ejemplo: otros?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
4.2	¿Se publica información geográfica por web. Ejemplo: otros?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
4.3	¿Se publica información geográfica por web. Ejemplo: otros?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
4.4	¿Existen portales web. Ejemplo: otros?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.
4.5	¿Existen de servidores o aplicaciones en el sistema de red. Ejemplo: otros?	Haga clic o pase aquí para escribir texto.

Elaborado por Diego Cordero
Y 2.0

Ilustración 2 Inventario de información tecnológica

básicos, el uso y manejo de sistemas de información geográfica, administración y diseño de bases de datos, entre otros.

Este formato a diferencia del primero se llena una sola vez con toda la información, así mismo, como el formulario anterior este también esta anexado al final de este documento.

Teniendo en cuenta la información recolectada y el contrato relacionado anteriormente, se detalla a continuación en cada una de las secciones la información recopilada y un análisis general de esta.

1.1.1 Normativa

La normativa es un punto por desarrollar, puesto a que al momento de la realización de los talleres tan solo se cuenta con la Ley No. 150-14² sobre el Catastro Nacional. La cual deroga la Ley No. 317 del 14 de junio de 1968. G. O. No. 10752 del 11 de abril de 2014 y moderniza las funciones y atribuciones de la DGCN, permitiendo establecer las normativas y los procedimientos para el desarrollo del Catastro Nacional y su uso en la República Dominicana, así como dictar las resoluciones administrativas necesarias para la formación, la conservación y la actualización del Catastro Nacional; realizar convenios de colaboración con instituciones nacionales, públicas y privadas, para el desarrollo de sus actividades; elaborar el inventario de los bienes inmuebles del país, efectuando la identificación, la clasificación, la descripción, la valoración y el registro de los mismos; llevar a cabo el diseño, la implementación y la actualización del Catastro Nacional; elaborar la cartografía catastral del país y mantenerla actualizada; elaborar los índices de precios relativos a los terrenos y a las mejoras del país; dirigir y regular el funcionamiento de las oficinas regionales; expedir la certificación de inscripción catastral que corresponda a cada uno de los inmuebles del país, implementar, mantener y custodiar un Sistema de Información Catastral.

A continuación, se detallan las diferentes normas que han sido mencionadas en los talleres realizados y a las que se emitirá una evaluación detallada en los capítulos posteriores de este documento.

² <http://www.catastro.gob.do/index.php/sobre-nosotros/marco-legal/category/13-leyes?download=6:ley-150-14>

Reglamento de Aplicación de la Ley 150-14	Por promulgar
Norma de Valoración	En proceso
Norma de levantamiento catastral	Por desarrollar
Manual de Calidad de la información catastral	Por desarrollar
Norma de manejo de conservación catastral.	Por desarrollar
ISO Metadatos	Perfil IGN
Norma LADM misión colombiana	No se aplica
ISO Catastro	No se aplica
ISO Cartografía	No se aplica

1.1.2 Organigrama

La Dirección General del Catastro Nacional se basa en un organigrama³ en donde establece ocho departamentos: Planificación y Desarrollo, Comunicaciones, Jurídico, Recursos Humanos, Tecnología de la Información y Comunicación, Administrativo Financiero, Coordinación Regional y la Dirección Técnica; el último de estos, es el que se encuentra vinculado directamente con el proyecto a desarrollar y se divide en tres áreas funcionales: Valoración, Conservación Catastral y Formación de Catastro, que tiene a su cargo dos divisiones Cartografía y la División de Levantamiento y Estudio Catastrales.

³ <http://www.catastro.gob.do/index.php/sobre-nosotros/organigrama?download=1:organigrama>

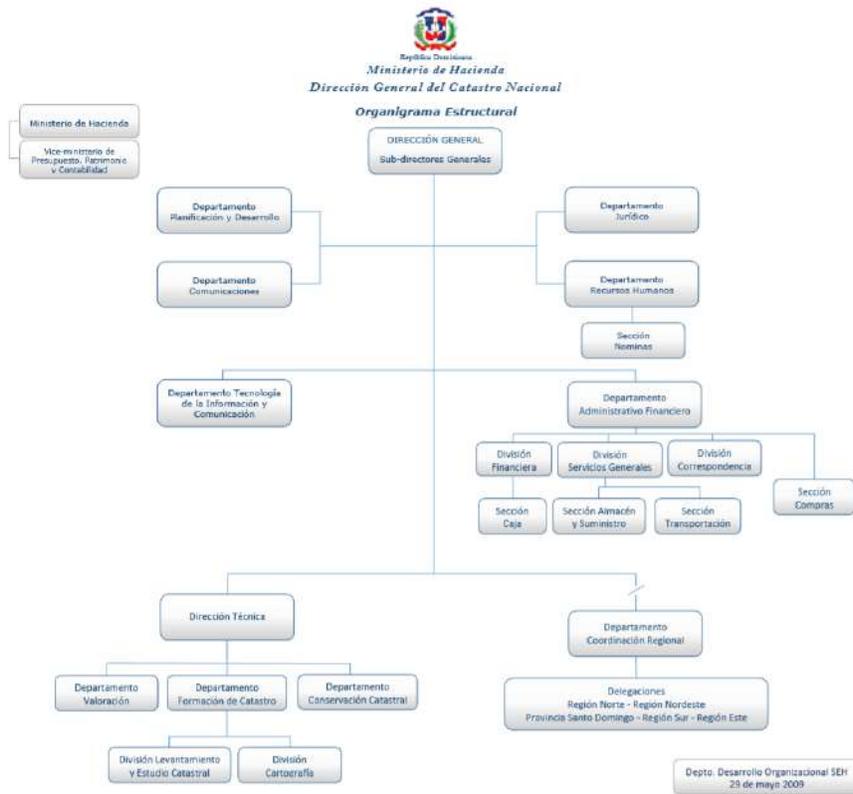


Ilustración 3 Organigrama estructural de la DGCN



Ilustración 4 Dirección técnica para el proyecto SIG

4114/OC-DR-MH-CI-001-2020
 Diego Cordero – ingdiegocordero@gmail.com

1.1.3 Funciones

Es importante dejar reflejada la importancia de la ley No. 150-14 para el proyecto y en especial las funciones con las que el catastro cumple. En esta, se especifica el alcance de la DGCH y su importancia para el desarrollo de la República Dominicana; en el capítulo VI en el artículo 19 define las etapas que componen la formación del catastro:

1. El levantamiento de la información catastral.
2. La elaboración de la cartografía catastral.
3. El procesamiento de las informaciones.
4. El vínculo de los procesos.
5. El control de la calidad.
6. La valoración, y
7. La aprobación administrativa que ordena la inscripción del inmueble en el Catastro Nacional.

La incorporación de los bienes inmuebles en el catastro se estipula en el capítulo VII, así como, los cambios en su aspecto físico, jurídico y económico, y la hace obligatoria para el propietario o poseedor, y se extiende a la modificación de cualquier otro dato que sea necesario, para que la descripción catastral del inmueble registrado concuerde con la realidad.

A su vez en el capítulo IX, estipula en el Artículo 25 que la actualización catastral está orientada a corregir, en el aspecto económico, las disparidades originadas por cambios físicos, variaciones de uso o de productividad, obras públicas o condiciones locales del mercado inmobiliario. Artículo 26.- Proceso de formación catastral. Cuando la actualización de los datos del inmueble sea de una magnitud que sobrepase el proceso de conservación, se realizará el proceso de formación catastral.

El capítulo X trata sobre la valoración catastral y en el artículo 27 busca la determinación del valor catastral, el cual se obtiene aplicando los índices de precios y las normas de valoración

establecidas por la Dirección General del Catastro Nacional. A su vez en el artículo 28. Establece las normas y procedimientos técnicos de valoración en donde la DGCN mediante resolución, establecerá las normas y los procedimientos técnicos de valoración catastral para todo el país los cuales estarán regidos según artículo 29. El cual de vigencia del valor catastral de los inmuebles ubicados en las zonas urbanas 5 años y 10 años para los inmuebles situados en zonas rurales. Sin embargo, se debe tener en cuenta lo establecido en el párrafo I el cual establece que al momento en el que se manifiesten diferencias sustanciales entre los valores del mercado y los que hayan servido de base para la determinación de los valores catastrales vigentes, la DGCN podrá, de oficio, iniciar la actualización de valuación total o parcial de los inmuebles. Poniendo al tanto la ponencia de valor, informando a los propietarios de los inmuebles el método de valoración y los criterios utilizados para la determinación del valor catastral de los mismos, basados en el párrafo II y III de este artículo.

El capítulo XII es sumamente importante para este proyecto, debido a que regula el sistema de información catastral basándose en el artículo 31 que establece que el sistema de información catastral contendrá todos los datos de los inmuebles registrados en el catastro, de acuerdo con los estándares de información y calidad, que permitan a la DGCN contar con una base actualizada y confiable, que garantice el acceso de los usuarios al sistema. A su vez, el capítulo XIV referente al acceso de la información catastral en el artículo 37 estipula que todo titular catastral, podrá acceder a la información de los inmuebles de su propiedad y a la información de datos no protegidos de otros inmuebles contenidos en el sistema de información catastral, los cuales solo pueden ser accedidos basándose en el artículo 38 y 39 que consideran datos protegidos todos los nombres y los apellidos, la razón social, la cédula de identidad y electoral u otro documento de identificación personal, el domicilio y la residencia del titular catastral, así como el valor catastral de los inmuebles inscritos en el Catastro Nacional, dando acceso a estos solo con el consentimiento expreso y por escrito del titular catastral o previa solicitud de los siguientes órganos:

1. Los tribunales de la República.
2. El Ministerio Público, mediante solicitud motivada.
3. Los Registros de Títulos.
4. Las Direcciones Regionales de Mensuras Catastrales.
5. La Dirección General de Impuestos Internos.

1.1.4 Acuerdos institucionales

Teniendo en cuenta que la ley No. 150-14 otorga a la DGCN la potestad para la realización de convenios de colaboración con instituciones nacionales, públicas y privadas; en este levantamiento de información se hallaron una serie de convenios con entidades públicas en su totalidad.

Entre ellos se destaca el acuerdo con la Suprema Corte de Justicia / Jurisdicción Inmobiliaria - JI, debido a que esta institución se regula por la Ley 108-05 de Registro Inmobiliario del 23 de marzo de 2005, (modificada por la Ley 51-07 del 23 de abril de 2007), la cual norma el registro de los derechos reales inmobiliarios en todo el territorio Dominicano mediante el sistema de publicidad inmobiliaria del país y tiene la competencia exclusiva para conocer de los derechos inmobiliarios y su registro en República Dominicana, desde que se solicita la autorización para la mensura y durante toda la vida del inmueble, salvo las excepciones previstas en el marco legal. Mediante este convenio es posible acceder a la base de datos de esta institución, así como el uso de información geográfica base que ha permitido adelantar los trabajos de levantamiento de información catastral en diferentes sectores y su publicación mediante visores web en la página de la DGCN. A su vez, es de notar el acuerdo con el municipio de Bani, ciudad con la cual se ha adelantado la colaboración para la realización de la formación catastral en la ciudad, proyecto que fortalece a la DGCN como institución y le da experiencia adicional para afrontar nuevos proyectos.

Acuerdo de Bienes Nacionales y DIGECOG	Firmado
Acuerdo con la Suprema Corte de Justicia / JI	Firmado
Acuerdo Municipal con Bani	Firmado
Acuerdos Ministerio de Educación	Firmado

1.1.5 Procedimientos

Los procedimientos son una de las partes más consistentes del proyecto, puesto que se tiene estandarizado en su primera versión la formación de catastro, el mismo se descompone en diez procedimientos detallados desde su inicio, permitiendo su reproducción y agilizando el desarrollo de sus productos.

El primero de estos, trata respecto al enlace catastral de bienes inmuebles por sector, el cual permite identificar los inmuebles en la cartografía base, obtener los límites y linderos perimetrales, ubicación y designación catastral aprobada por las Direcciones Regionales de Mensuras Catastrales. El mismo se divide en dos procedimientos internos, dependiendo si la cartografía con la que se realiza el proceso proviene de la cartografía base o de las imágenes satelitales y se plantea basado en una planificación el desarrollo de la digitalización y creación de la capa de enlace de los predios teniendo en cuenta los estándares de calidad descritos.

La investigación de datos jurídicos permite obtener y transcribir en la ficha de Levantamiento Catastral la información de cada propietario de los inmuebles y la justificación del derecho de propiedad, se basa en la consulta de los datos jurídicos de la Jurisdicción Inmobiliaria JI.

Los levantamientos de campo son el tercer procedimiento estipulado, permite recopilar los datos inherentes y descriptivos de cada inmueble, el mismo se basa en los formularios descritos en el capítulo anterior y permite la recolección de la data de campo de los predios establecidos en la programación realizada. Los inspectores catastrales reciben un plano de ubicación de los inmuebles a registrar y con estos se dirige a campo a realizar dichos levantamientos basados en los protocolos de calidad definidos.

La Inspección de Inmuebles por Declaración Individual, es el cuarto de los procedimientos y el objetivo de este es realizar la inspección y levantamiento en campo de un inmueble con fines de registro e inscripción y/o emisión de certificaciones y verificar la validez de las informaciones de la solicitud declaración individual recibida, esta se realiza por requerimiento.

El procedimiento número cinco, es el relacionado a la fotografía del inmueble y su objetivo es realizar captura fotográfica digital del inmueble para su incorporación a la base de datos, relacionando el inmueble, a la Ficha Catastral y a la Cartografía Catastral.

La vinculación de la Base de datos geográfica con la alfanumérica tiene como propósito integrar las informaciones mediante un sistema de información geográfica, sin embargo, el mismo al no estar desarrollado solo cuenta con las informaciones por separado.

El séptimo procedimiento, trata respecto a la elaboración de mapas catastrales a diferentes escalas para modelar las informaciones catastrales, el cual es un procedimiento que recae directamente en el coordinador de cartografía y es el que determina el tipo, escala, propósito y simbología de este.

La gestión declaración de zona para la formación catastral, tiene como objetivo programar, planificar, organizar y dirigir los perímetros urbanos o rurales definidos por una declaratoria o resolución que ordena el inicio de la formación catastral.

El noveno de los procedimientos es de vital importancia para el proceso en general, puesto que el mismo trata de la capacitación y adiestramiento en levantamiento de campo y captura de datos, en este tipo de capacitaciones se explican datos de la formación de catastro, la competencia de la DGCN, los documentos para la elaboración de la formación catastral como lo son el Plan de Ordenamiento Territorial POT, la reglamentación de uso del suelo, la cartografía georreferenciada, los límites territoriales, los planos, entre otros. Se establecen los procedimientos para inmuebles urbanos y rurales, así como los que tienen características especiales.

Por último, el proceso de la formación catastral, el cual busca programar, planificar, organizar y dirigir los perímetros urbanos o rurales definidos por una declaratoria o resolución que ordena el inicio de la formación catastral. Es el documento que permite el conocimiento de general de los procedimientos anteriormente mencionados, así como las definiciones que se deben conocer para el buen proceso de este.

1.1.6 Procesamiento de información catastral

El procesamiento de la información catastral está establecido bajo el esquema metodológico de formación de catastro como se detalla en la ilustración 5. El mismo se divide en cuatro direcciones de la DGCH y comienza en el departamento de formación catastral, mediante la planificación y documentación continua con la investigación y análisis de las informaciones existentes para dicha planeación, así como la zona a formar. En esta etapa, se pasa a la división de cartografía en donde se genera el enlace catastral y la codificación correspondiente, se identifican las designaciones catastrales, se investigan los planos existentes, se generan los dibujos de los planos en formato CAD y se ubican en planos de la cartografía. Con esta información se realiza la impresión de las manzanas físicas y se investigan los datos jurídicos del mismo. Se llena el formulario del campo y se revisa la calidad de este para su archivamiento en folder por manzanas físicas.

Con el resultado de esta etapa el proceso regresa al departamento de formación catastral, quien se encarga de coordinar los trabajos a levantar en campo y le solicita al departamento de división de levantamiento y estudios catastral el desarrollo de este, basado en el levantamiento y las características del inmueble, la enumeración de los predios, la toma fotográfica y las correcciones de las distorsiones en la cartografía. Al regresar el departamento de formación catastral realiza el control de calidad y emite su aprobación para que la división de cartografía incorpore los registros en la base de datos digitando en el Sistema de Información Catastral, actualizando la cartografía, elaborando los mapas catastrales temáticos o web. Por último, se imprime la ficha y cartografía catastral con la que el departamento de valoración realiza el proceso de valoración y conservación del producto resultante.

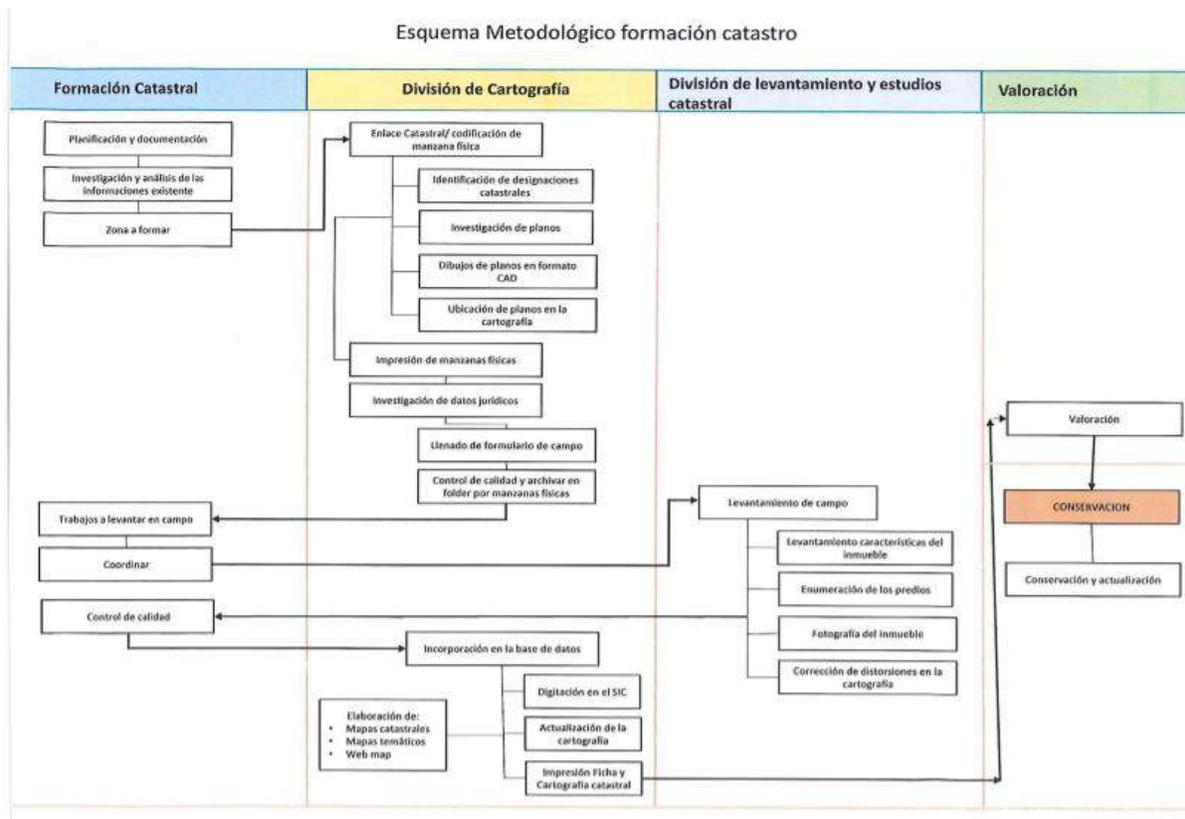


Ilustración 5 Esquema metodológico de formación de catastro

1.1.7 Formularios de levantamiento de información

Los formularios de levantamiento de información son un punto fuerte del sistema de levantamiento catastral, debido que a pesar de no estar regidos por estándares o estar definidos como normativa interna, estos cumplen a cabalidad con la información necesaria para el levantamiento inicial de la información catastral de las zonas urbanas del país y llevan una secuencia lógica ideal en donde se parte desde el aviso a los moradores del sector hasta el detalle del formulario para cada apartamento dentro de un condominio, permitiendo de esta manera recolectar la información de cada predio en estas áreas.

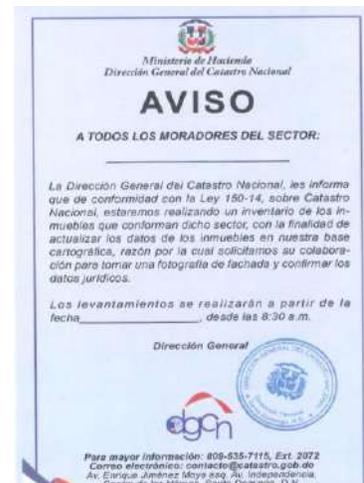


Ilustración 6 Aviso de levantamiento catastral

1.1.8 Información cartográfica

La información geográfica es parte esencial en este tipo de proyectos, debido a que la misma es la base con la que se implementa el sistema, contar con una información suficiente y bajo estándares geográficos, es primordial para un avance constante y sin entretiempos. Como resultado de los talleres y formularios completados, es notoria la falta de información estandarizada y de calidad que permita un mayor avance en el proceso de formación catastral; además, la falta de un equipo capacitado y digitalizadores hace más lento este proceso.

La DGCG cuenta con dos tipos de capas, la primera es una serie de capas que han sido usadas para el desarrollo de la formación catastral, entre ellas están las capas de arboledas, árboles y palmeras, curvas de nivel, zonas deportivas, edificaciones menores, piscinas y servicios asociados del Gran Santo Domingo, estas capas tienen un área de cobertura de cuarenta hectáreas y su última actualización fue en el 2004, por lo que las mismas se encuentran desactualizadas, además otro gran inconveniente es que las mismas se encuentran en formato DWG con graves problemas en la topología.

La segunda serie de capas de la DGCG son el resultado del adelanto realizado por la dirección técnica durante los últimos años. Estas, se han ido digitalizado, corrigiendo, actualizando y ampliando constantemente a tal punto que las mismas contienen algunos sectores en el Distrito Nacional y de los municipios de Santo Domingo Este, Bani, Santiago, La Vega y San Francisco de Macorís. Entre ellas, se encuentran las capas de enlace catastral, edificaciones, manzanas, niveles de altura de la edificación y nombres de vías, estas se han migrado lentamente a formato Shape lo cual ha permitido un gran avance en el ambiente GIS a tal punto de ser presentadas en un visor geográfico con dicha información.



Ilustración 10 Capa Designaciones Catastrales

Además de las capas de la DGCN, se cuenta con capas como la de parcelas históricas y resultantes, la cual es provista por la Jurisdicción Inmobiliaria departamento de Mensuras Catastrales y provee información que delimita los límites de un inmueble legalmente. En sus atributos se especifican las designaciones catastrales correspondientes a cada inmueble (parcela, solar, manzana, posicional, porción, distrito catastral), así como, el área de terreno en m^2 , provincia y municipio. También se cuenta con la capa de áreas protegidas de la Republica Dominicana, la cual es una capa del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales actualizada en 2019, esta permite conocer áreas de protección especial, áreas nacionales de recreo, corredores ecológicos, monumentos nacionales, parques nacionales, parques nacionales submarinos, refugios de vidas silvestre, reservas biológicas, reservas científicas, reservas forestales, Santuarios mamíferos marinos y vías panorámicas. Esta capa se basa legalmente en los decretos cuando fueron declaradas.



Ilustración 11 Capa de áreas protegidas

La DGCN cuenta además con una serie de capas de límites administrativos de los sectores o barrios de los municipios, distritos municipales, secciones, municipios, provincias y regiones de la República Dominicana, estas cuentan con un código numérico que permite realizar enlaces definidos y obtener data estadística general. Estas son pertenecientes a la ONE - Oficina Nacional de estadísticas y son el producto resultante del censo realizado por dicha oficina en el 2010.

Además de estas capas, se cuenta con la geodatabase de las imágenes satelitales de 2011 del Gran Santo Domingo, capa perteneciente a la CAASD - Corporación de Agua y Alcantarillado de Santo Domingo. Estas imágenes tienen como resolución un metro y son utilizadas para la actualización de la cartografía catastral cuando se hacen levantamientos de campo.

Por último, cabe destacar que se cuenta con una serie de capas de los valores e índice de precios para los predios catastrales, así como, la facilidad de uso de las capas de instituciones gubernamentales lo cual amplía un poco el espectro de actuación del proyecto a realizar.

Mapa de Valores del Distrito Nacional
Mapa de Valores de Santo Domingo Este
Mapa de Valores Santiago de los Caballeros
Índice de precios
Uso de capas de ONE
Uso de capas de Medio Ambiente
Uso de capas de la Jurisdicción Inmobiliaria
Uso de capas de MOPC
Integración Nodo IGN

1.1.9 Plataforma tecnológica

Como último punto de análisis y evaluación se detallará la plataforma tecnológica. Esta se puede establecer con un punto fuerte en el sistema debido a su robustez en la cantidad de servidores que estarán dispuestos para el mismo, sin embargo, se deben tener en cuenta ciertas mejoras que permitan la optimización de los recursos y su buen funcionamiento.

Esta sección estará dividida en tres partes, inicialmente se establecerán los sistemas o softwares, seguido por las bases de datos existentes y su vinculación con los sistemas, por último, los equipos o hardware con el que contará para el proyecto.

1.1.9.1 Sistemas

El proyecto cuenta inicialmente con un sistema de información catastral -SIC desarrollado en Visual Studio 2015, usando C Sharp, JavaScript, Bootstrap el cual utiliza un sistema de autenticación bajo Entity Framework. El mismo fue desarrollado de manera interna por la DGCN y cuenta con una serie de módulos que serán explicados brevemente debido a la importancia de este con el sistema a ser desarrollado.



Ilustración 12 Inicio de Sesión del SIC



Ilustración 13 Dashboard inicial.

El sistema permite al personal de la DGCN realizar los procesos de atención al usuario, realizar solicitudes internas, manejo de propietarios, manejo de inmuebles, despachar correspondencia, actualizar y consultar servicios internos, generar reportes entre otras cualidades de este.

Consultar Movimientos de la Solicitud

Solicitud No.: 201 Código No.: []

[Consultar] [Volver atrás]

MOVIMIENTOS

Detalle	Estado	Fecha inicio	Fecha fin	Tiempo	Localización	Estado
Certificación de NO inscripción de inmuebles	100018	11/04/2018	00/07/2018	0 Días 0 Horas 48 Minutos 48 Segundos	COORDINACIÓN CATASTRAL	TERMINADO
Certificación de NO inscripción de inmuebles	100018	11/04/2018	00/07/2018	1 Días 25 Horas 36 minutos 10 segundos	COORDINACIÓN CATASTRAL	TERMINADO
Certificación de NO inscripción de inmuebles	100018	04/05/2018	04/05/2018	0 Días 25 Horas 23 minutos 44 segundos	DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN	TERMINADO
Certificación de NO inscripción de inmuebles	100018	04/05/2018	NULO	NULO	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA	EN PROCESO

Ilustración 14 Modulo de consulta del SIC

Cabe resaltar que el proceso de inscripción y actualización de inmuebles es netamente alfanumérico por lo que el sistema de información geográfico puede partir de este para la obtención de la información actual.

Ilustración 15 Modulo de inscripción y actualización de inmuebles del SIC

El mismo se ha desarrollado de manera tal que los procesos de formación catastral se han volcado sobre este, permitiendo realizar inscripciones de predios por conjunto de solar (sin deslinde), conjunto de edificación (varias casas en un solo predio), o individualmente. Además, permite agregar mejoras a los inmuebles existentes, así como el desarrollo de avalúos basados en el costo de los materiales usados o el tipo de construcción realizado afectando como tal el valor de cada propiedad por separado.

Ilustración 16 Cálculo de valor del terreno - SIC

Ilustración 17 Modulo de avalúo - SIC

#	Cuadrante	Calle	CRC	Puerta	No.	Subsector	Valor Catastral	Demanda	Notado
1	SECTOR 1	WT		1	101		0.00	0	
2	SECTOR 2	WT		1	102		0.00	0	
3	SECTOR 3	WT		2	201		0.00	0	
4	SECTOR 4	WT		2	202		0.00	0	

Derecho de propiedad			Propietario		
Material			Nombre		
Uso	Piso	Hoja	Identificación		
Este Apartamento Tiene Derecho de Propiedad			Este Apartamento Tiene Propietario		

Ilustración 18 Ejemplo de inmueble con valor catastral

El sistema a su vez permite el cambio de barrios, sectores, subsectores entre otros límites administrativos.

Ilustración 19 Modulo de cambio de registro y modificación de barrios - SIC

Actualmente se está desarrollando la incorporación del archivo central de la DGCN realizando el escaneo e introducción de dichos datos al sistema, permitiendo así realizar consultas y generar reportes de una manera más rápida y eficiente. Esto permite al sistema contar con un módulo de informes amplio el cual emite formatos oficiales de la DGCN.

Formulario de Informe de Avalúo con campos para Fecha, Proximidad, Ubicación del inmueble, Calle, Municipio, Designación Catastral, Valor del Terreno, Mejoras, y Resumen.

Ilustración 20 Informe de avalúo

Documento compuesto por un Certificado de Inscripción Catastral y una Notificación de Avalúo. Incluye datos del inmueble, materiales de construcción, ubicación geográfica, foto del inmueble, y una tabla de certificación de avalúo.

TERMINO	RDS
CONSTRUCCIÓN	RDS
VERJAS	RDS
PLANTACIÓN	RDS
CERCA	RDS

CERTIFICACION

YANG, CLAUDIO SILVER PEÑA, Director General del Catastro Nacional, esta oficina se realizó en fecha 01/01/2020, un avalúo (vigente), a nombre de ... cuyo resultado es el siguiente:

PROPIETARIO (S) :
 CSD: REP. CATASTRAL
 UBICACIÓN :
 DISEÑO CATASTRAL :
 DOC. QUE LO AMPARA :
 TIPO DE INMUEBLE :
 FECHA AVALÚO :
 ÁREA DE TERRENO :
 CATEGORÍA DE CONSTRUCCIÓN :
 VALOR POR M² DE TERRENO :
 VALOR DEL TERRENO :
 VALOR TOTAL :
 (CERO PESOS CON 00/100)

CERTIFICACIÓN que se expide a solicitud de la parte interesada, que firma y sella en la ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana, a los 21 días del mes de Marzo del año 2020.

Atentamente,
ING. CLAUDIO SILVER PEÑA
 Director General

Ilustración 21 Certificación de inscripción catastral – Certificación de avalúo

Además del SIC, la DGCN cuenta con un visor geográfico que permite visualizar los avances realizados en la digitalización y levantamiento durante el proceso de formación catastral. El mismo se desarrolló por la dirección técnica usando el sistema ArcGIS Online usando las capas que se tienen actualmente en formato shape.



Ilustración 22 Visor Geográfico DGCN



Ilustración 23 Visor geográfico detallando zona

4114/OC-DR-MH-CI-001-2020
Diego Cordero – ingdiegocordero@gmail.com

Además de los sistemas desarrollados por la DGCN, se cuenta con los siguientes softwares.

GlobalMapper
QGIS
AutoCAD
SQL 14
Survey 123
Windows Server 12/16
Windows 10 / 7
Visual Studio C# 2017 / 2012 / 2015

1.1.9.2 Bases de datos existentes

Referente a las bases de datos, existen tres bases de datos. La del Sistema de Información Catastral, la geodatabase de las imágenes de la CAASD y la de PROTIRA la cual cuenta con información desactualizada y obsoleta además que la misma no está segmentada, por lo que un predio que tenga tres propietarios se registra como si el predio existiese tres veces.

La base de datos referente al SIC se encuentra sobre un SQL server 2014 y cuenta con una base de datos de pruebas y otra de producción, además se encuentra vinculado a un sistema de reportes que permite generar informes referentes a los datos contenidos en la misma como lo son el listado de condominios sin valorar, los servicios prestados por la DGCN, el informe de unidades catastrales levantadas entre otros.



Ilustración 24 Clase de la base de datos SIC

1.1.11.2 Equipos

Actualmente la DGCN cuenta con servidores físicos y virtuales. El SIC actualmente está dispuesto sobre un servidor físico exclusivo, sin embargo, el servidor de base de datos está en un servidor virtualizado.



Ilustración 28 Servidor SIC



Ilustración 29 Servidor Virtual Base de datos

Aparte de estos dos servidores se cuenta con los siguientes equipos al momento de la realización de este documento, sin embargo, se está a la espera de la entrega de los equipos descritos los cuales ya fueron licitados y adjudicados.

Equipos Actuales
50 pc escritorio correspondientes a la Dirección Técnica
Servidor virtualizado VMware
Caja de discos 24TB
Caja Backup la cual no se usa
Firewall Watchguard
Plotter
10 Tablet
Por recibir
2 drones
40 navegadores GPS
20 laptops
20 Tablet
2 servidores --- virtualización y SIG
40 pc

2. Necesidades relacionadas al proyecto

Este segundo capítulo, se basa en la información recolectada en los talleres realizados y trata las necesidades expuestas por el personal de la DGCN y como afectarían en la implementación del proyecto.

2.1 Definición de necesidades actuales

Al igual que en el anterior capítulo, se desarrollaron una serie de talleres de levantamiento en las instalaciones de la DGCN en donde se recolectó la información referente al proyecto, que sirvió de base para la determinación de las necesidades tanto técnicas, como de recursos humanos relacionadas al proyecto y las cuales sería recomendable subsanar para un mejor desarrollo del proyecto.

Es importante detallar que este plan de trabajo se dividió en tres fases:

- Corto plazo (3 meses o antes que comience el proyecto de desarrollo de GIS)
- Mediano plazo (9 meses o antes que termine el proyecto de desarrollo de GIS)
- Largo plazo (1.5 años o 2 años después de terminado el proyecto de desarrollo de GIS)

Los objetivos principales de este levantamiento fueron:

- Conocer las principales necesidades técnicas relacionadas al proyecto
- Establecer las oportunidades de mejoras relacionadas al factor humano, que pudiesen afectar el proyecto.

En el taller se utilizó la técnica de *Brainstorming*, mediante la cual se busca la mayor cantidad de ideas respecto a un tema en especial, esta es una técnica basada en la exposición de manera informal y libre de todas las ideas en torno a cada uno de los temas o problemas planteados.

2.1.1 Corto Plazo

Teniendo en cuenta el proceso de levantamiento de información y en conjunto con el personal de la DGCN, se definió que el tiempo ideal para solventar las recomendaciones dispuestas a corto plazo será de 3 meses o antes que comience el proyecto de desarrollo del GIS. En este, se definieron inicialmente ocho puntos críticos a solventar, sin embargo, cinco de ellos recaen en asuntos de gestión, uno referente a aspectos tecnológicos, otro relacionado a uno de los ejes principales de esta consultoría y, por último, el relacionado a la parte técnica dispuesta para el proyecto.

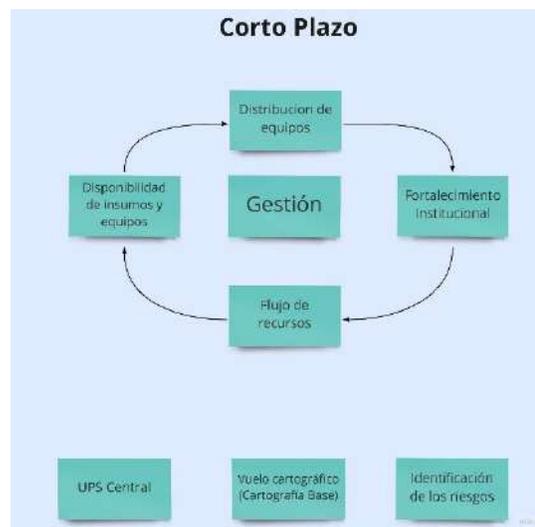


Ilustración 32 Necesidades Corto Plazo.

La gestión es uno de los temas principales a resolver antes del comienzo del proyecto de desarrollo, esto es debido a que es necesaria la implementación de una serie de reestructuraciones, en donde se fortalezca al departamento técnico y a su vez se permita establecer procedimientos que ayuden a que el flujo de los procesos sea lo más ágil posible, parte esencial para el buen desarrollo de cualquier proyecto.

Los otros temas, son puntos neurálgicos en la parte técnica del proyecto, como son: La inexistencia de una UPS Central, puesto que la misma podría interrumpir el uso constante de los servidores utilizados en el proyecto. La cartografía base, crucial para que el desarrollo del GIS tenga una base sólida, debido a que la misma permitirá que el sistema presente de manera idónea la información que contendrá.

2.1.2 Mediano Plazo

Así como para el corto plazo, el mediano plazo fue definido en conjunto con el personal de la DGCN, definido en un parámetro de tiempo 9 meses o antes que concluya el proyecto de desarrollo del GIS.

En este, se definieron más de veinte puntos críticos a solventar, sin embargo, al igual que para los temas de corto plazo, es posible relacionarlos para su análisis y posterior desarrollo del plan de trabajo.

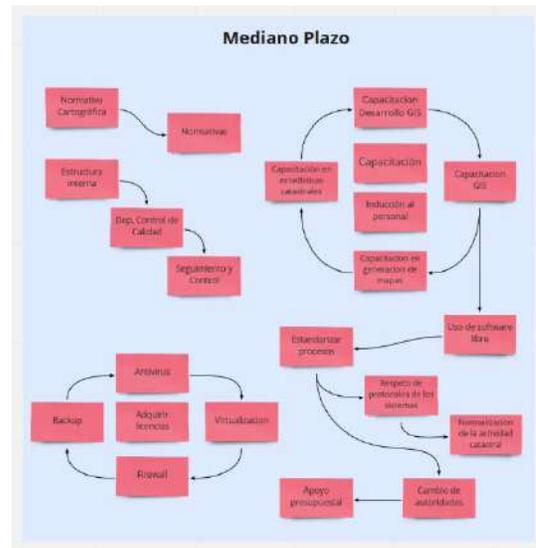


Ilustración 33 Necesidades mediano plazo.

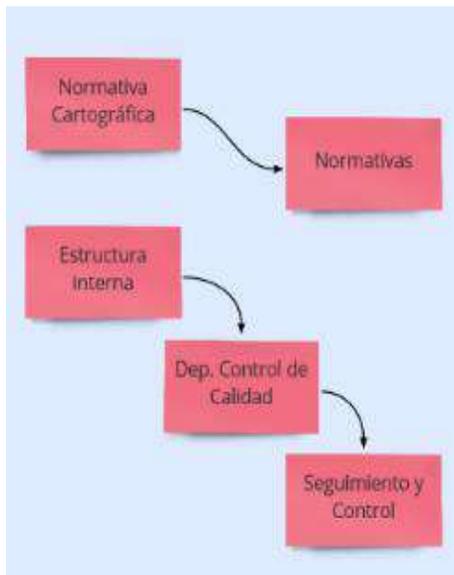


Ilustración 34 Necesidades de Normativas y Control de calidad

Teniendo en cuenta que para esta etapa lo ideal es que todas las necesidades plasmadas en el corto plazo hayan sido solventadas, se partirá desde ese punto para este análisis. Lo ideal sería resolver el primer grupo de problemáticas presentadas, las cuales tratan respecto a las normativas y se hace especial énfasis en la normativa de cartografía; se debe tener en cuenta que la estandarización es primordial para el buen desarrollo del proyecto, puesto que, si un estándar está bien definido, permitirá al equipo desarrollador seguir lineamientos y realizar de una manera precisa el proyecto.

Por otro lado, un tema que surgió en el taller fue la creación de un área de control de calidad que permita dar seguimiento y control a las diferentes áreas y al proyecto, lo que a su vez ayudaría en gran medida al fortalecimiento institucional, tomado en cuenta en las necesidades a corto plazo.

Un tema que salió a relucir en el taller, sin embargo, no está directamente relacionado al mismo, es la adquisición de las licencias para los diferentes aplicativos usados actualmente en la DGCN. Como se observa en la ilustración 35, se tiene en cuenta cuatro equipamientos que tienen un alto grado de incidencia en el buen desarrollo del proyecto, debido a que la falla de

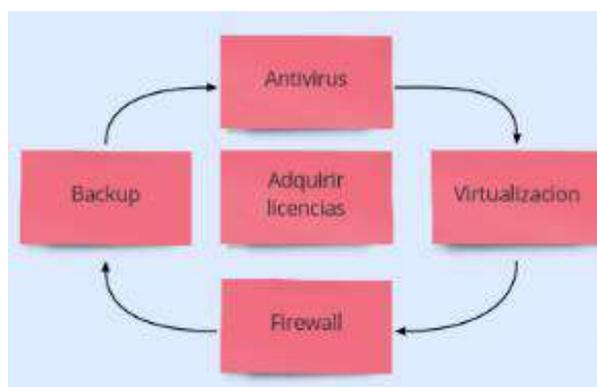


Ilustración 35 Necesidades Tecnológicas

alguno de estos puede generar inconvenientes mayores que pueden ir desde una falla en el servicio, hasta la pérdida total de la información de este, es de considerar el uso de software libre para estas herramientas y que de esta manera se evite este inconveniente a futuro.

Siempre en este tipo de proyectos es recomendable la capacitación del personal, sin embargo, para el proyecto macro que rige este contrato es indispensable, puesto que una de las finalidades es que la DGCN sea participe durante la fase de desarrollo y asuma el control del proyecto luego de ser entregado. Razón por la cual, es necesaria una serie de capacitaciones en los temas relacionados al proyecto para todos los actores involucrados, tal como se pudo observar en el levantamiento realizado.



Ilustración 36 Necesidad de Capacitaciones

Por último, el uso de GIS con licencias OpenSource, es una capacitación que debe estar en agenda, puesto que la misma abre las opciones para la estandarización de los procesos que permiten normalizar la actividad catastral y a su vez establece los protocolos de los sistemas, para de esta manera estar preparados para cualquier cambio estructural en el proceso del desarrollo del sistema.

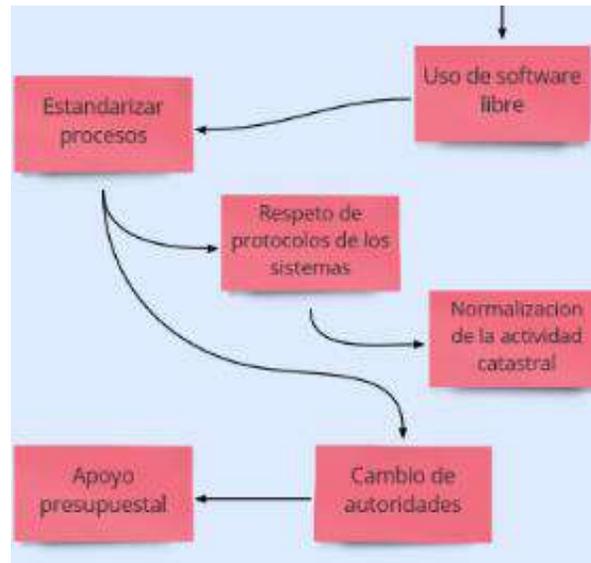


Ilustración 37 Necesidades Generales Mediano Plazo

2.1.3 Largo Plazo

Las necesidades a largo plazo resultantes del taller se dividen en dos grupos de tres necesidades cada cual, y las mismas tienen como propósito realizarse antes de dos años, luego de terminado el proyecto tal como se definió con el personal de la DGCN.

La primera parte, trata sobre el afianzamiento del proyecto, logrando vinculación con otros sistemas de integración y el aprovechamiento de las capacidades técnicas de las instituciones relacionadas.

Por último, la consolidación de la base de datos catastral, la cual debe conservar la información catastral y tener de un mantenimiento constante que permita optimizar el proyecto y a su vez a la DGCN.

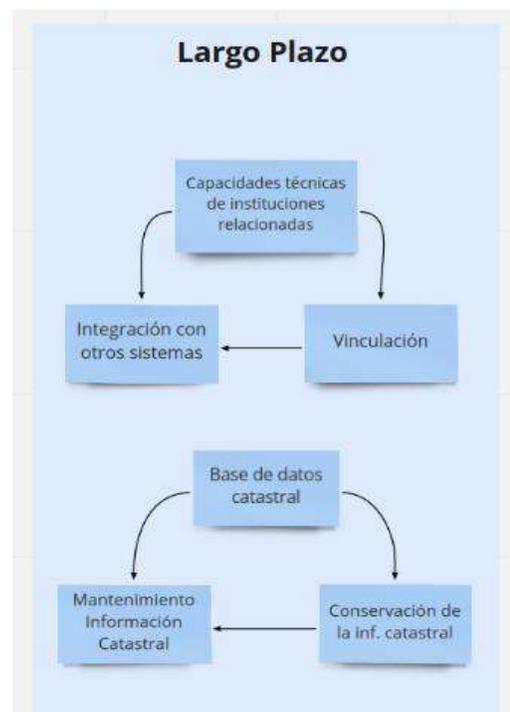


Ilustración 38 Necesidades a Largo Plazo

3. Buenas prácticas internacionales

Este tercer capítulo, trata respecto a las buenas prácticas internacionales. Para cualquier tipo de proyecto, siempre es importante implementar la mayoría de los estándares que estén disponibles. Si bien, en muchas ocasiones esto puede tornar engorroso el desarrollo, el producto final siempre tendrá mejores esquemas de calidad y permitirá la escalabilidad debido a que podrá interactuar fácilmente con otros sistemas que cumplan también de estos. Además, es importante evaluar las experiencias de proyectos similares, puesto que los mismos, pueden dar idea de los aciertos y errores que se han cometido, permitiendo avanzar de una mejor manera y sin tener los contratiempos que ya se pudieron dar en la creación de un sistema de características similares. Esta, es la razón por la cual en este capítulo se definen los principales estándares que serán usados en el Sistema de Información Geográfico para el Catastro y se da una idea de las buenas prácticas internacionales que deben tenerse en cuenta para el desarrollo de este.

3.1 Entidades Internacionales

En la actualidad, existen diferentes entidades internacionales que tienen como función principal el desarrollo de estándares que facilitan el desarrollo de nuevos productos. Para el caso del desarrollo SIG, existen principalmente dos organizaciones, la ISO y el OGC.

La ISO⁴ (International Organization for Standardization) u Organización Internacional de Estandarización, es una organización independiente y no gubernamental desarrolladora de normas internacionales, es la mayor desarrolladora mundial de estándares estableciendo más de veinte mil a lo largo de su historia, han realizado normas que abarcan desde productos manufacturados y tecnología, hasta seguridad alimentaria, agricultura y atención médica. Además, tiene como visión ayudar a aumentar la conciencia pública sobre los estándares y la estandarización mediante capacitaciones y conferencias.

⁴ <https://www.iso.org/home.html>

Para el aspecto geográfico, la ISO cuenta con el comité técnico estándar ISO/TC 211, el cual está encargado de cubrir las áreas de información geográfica digital y la geomática. Es responsable de la preparación de una serie de normas internacionales y especificaciones técnicas numeradas en el rango de números a partir de ISO-19101. Estas normas, pueden especificar métodos, herramientas y servicios para la gestión de datos de información geográfica, incluida la definición, descripción, adquisición, procesamiento, análisis, acceso, presentación y transferencia de dichos datos en forma digital entre diferentes usuarios, sistemas y ubicaciones.

Las áreas de especificación del proyecto dentro del comité técnico ISO / TC 211 incluyen:

- Acceso a funciones simples
- Modelos de referencia
- Esquemas espaciales y temporales
- Servicios basados en la localización
- Metadatos
- Característica web y servicios de mapas
- Sistemas de clasificación

El trabajo de ISO/TC 211 está estrechamente relacionado con los esfuerzos de la OGC.

El Open Geospatial Consortium (OGC)⁵ es un consorcio internacional de empresas privadas, agencias gubernamentales, organizaciones de investigación y universidades orientadas a hacer que la información y los servicios geospaciales sean accesibles, interoperables y reutilizables. El OGC, crea estándares geospaciales abiertos, libres de regalías y disponibles públicamente. A su vez, analiza y anticipa activamente las tendencias tecnológicas emergentes, y ejecuta un laboratorio de Investigación y Desarrollo (I + D) ágil y colaborativo.

⁵ <https://www.ogc.org/>



La mayoría de los estándares OGC, dependen de una arquitectura generalizada capturada en un conjunto de documentos llamados colectivamente la especificación abstracta, que describe un modelo de datos básico para representar características geográficas. Además de la especificación abstracta, los miembros han desarrollado y continúan desarrollando un número creciente de especificaciones o estándares para satisfacer necesidades específicas de ubicación interoperable y tecnología geoespacial, incluido SIG. La línea base de estándares OGC comprende más de 30 estándares, incluyendo WMS, WFS, KML, WCS, WPS entre otros.

Si bien, estas dos organizaciones son la fuente principal de los estándares geográficos internacionales, existen diferentes entidades que, en base a estas normas, establecen de estas con enfoques internos o para ambientes más limitados.

Es importante para este proyecto, conocer diferentes iniciativas como la Directiva Inspire (Infrastructure for Spatial Information in Europe) la cual se basa en el establecimiento de las reglas generales para el desarrollo de la IDE (Infraestructura de Información Espacial) en el ámbito europeo. Ha sido desarrollada por los Estados miembro y países en proceso de adhesión con el objetivo final de hacer disponible información geográfica relevante, concertada y de calidad de forma que permita la formulación, implementación, monitorización y evaluación de las políticas de impacto o de dimensión territorial. Cabe resaltar que una IDE es un sistema compuesto por un conjunto de recursos (catálogos, servidores, programas, aplicaciones, páginas web, etc.), armonizados bajo un marco legal que garantiza la interoperabilidad, de modo que se asegura que los datos producidos por las instituciones puedan ser compartidos por toda la administración, siendo su objetivo compartir la información geográfica en la red y ponerla a disposición de los usuarios. O en un ámbito latinoamericano, la entidad ICONTEC –Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, la cual es miembro de la ISO y que junto con el IGAC – Instituto Geográfico Agustín Codazzi, definen Normas Técnicas Colombianas enfocadas en ambientes geográficos como la NTC 4611, la cual define el esquema requerido para describir la información geográfica análoga y digital o la NTC 5661 la cual especifica la metodología para

4114/OC-DR-MH-CI-001-2020

Diego Cordero – ingdiegocordero@gmail.com

determinar la estructura (catálogo) con la cual se organizan los tipos de objetos geográficos, sus definiciones y las características (atributos, relaciones y operaciones).

3.2 Estado del Arte⁶

En la actualidad, las agencias nacionales de cartografía catastral y topográfica de los estados miembros de la ONU están representadas en el Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Gestión Global de la Información Geoespacial (UN-GGIM). El Grupo de Expertos en Administración y Gestión de Tierras, ha desarrollado un documento de referencia para desarrollar, reformar, renovar, fortalecer o modernizar los sistemas de administración y gestión de tierras. El cual tiene como nombre Marco para la Administración Efectiva de la Tierra (FELA) y actualmente está bajo consulta global. El documento, exige el reconocimiento de la tenencia, el uso, el valor y los datos de desarrollo de la tierra, incluidos los elementos relacionados con el género, los conflictos y los desastres, como temas de datos geoespaciales fundamentales dentro de cualquier jurisdicción. El desarrollo sostenible exige una administración y gestión de la tierra efectivas. Del mismo modo, la administración y gestión efectiva de la tierra apoya el desarrollo sostenible, tal como se define en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). FELA reconoce que un entorno propicio a través del desarrollo de políticas, estándares y regulaciones puede conducir a un entorno cooperativo de creación y uso compartido de datos.

⁶ How Geospatial Surveying Is Driving Land Administration - 29/04/2020
Christiaan Lemmen, Eva-Maria Unger, Rohan Bennett
<https://www.gim-international.com/content/article/how-geospatial-surveying-is-driving-land-administration-2>

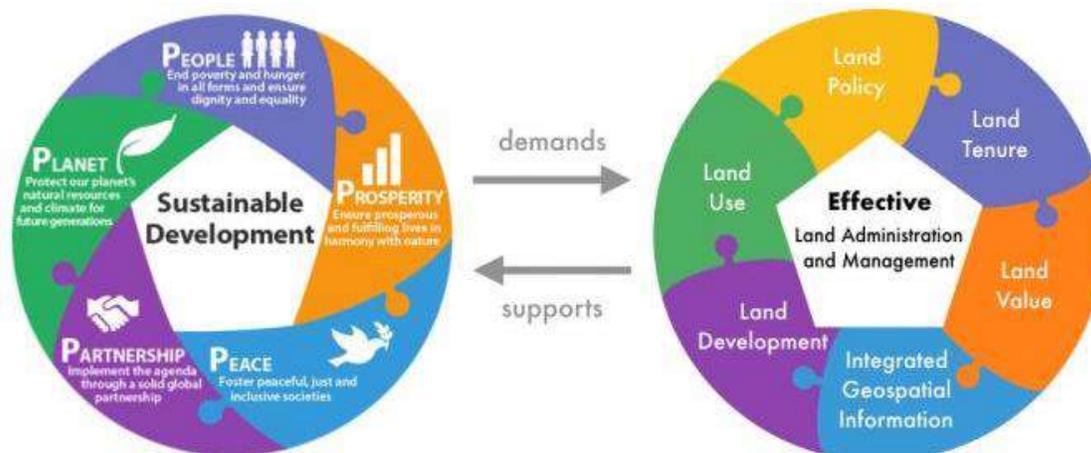


Ilustración 39 Objetivos de Desarrollo Sostenible (Tomada de UN-GGIM)

Paralelamente, el Open Geospatial Consortium (OGC) publicó un White paper sobre administración de tierras, que proporciona una visión general del dominio de administración de tierras y propone acciones necesarias para el diseño y desarrollo de estándares de implementación. Los miembros fundadores del Grupo de Trabajo de Dominio de Administración de Tierras de OGC, busca identificar los estándares ideales y las mejores prácticas para guiar a los países en cómo establecer capacidades de administración de tierras más rentables, eficientes e interoperables. El objetivo, es apoyar la actualización de los procesos manuales actuales a los semiautomatizados, y sugerir soluciones más automatizadas y abiertas a nuevas fuentes de datos y tecnologías, siendo la interoperabilidad imprescindible en las actividades de campo a nube y de campo a oficina.

3.3 LADM

El Modelo de dominio de administración de tierras (LADM) ha sido un estándar ISO durante siete años y actualmente se está revisando para una segunda edición. El alcance de LADM se ampliará para incluir la valoración y las representaciones fiscales, lo que tendrá un impacto en los métodos de adquisición de datos. La planificación espacial y la inclusión de zonificación, con implicaciones legales, es otra extensión del alcance. Además, está previsto incluir modelos de procesos y flujos de trabajo.

LADM_COL⁷ es el sistema para la administración de la tierra y gestión de la información de catastro multipropósito en Colombia. Esta implementado con la adopción de la norma ISO 19152 de 2012, y construido bajo el modelo conceptual estructurado en tres paquetes: Interesado (Party), Administrativo (Administrative) y Unidad Espacial (SpatialUnit), y un sub-paquete de medición y topografía (Surveying). Adicionalmente, mediante cuatro clases (Party, RRR, BA_Unit y SpatialUnit), los cuales permiten brindar información de cada objeto territorial de acuerdo con las relaciones que existen entre esos objetos y las personas, a través de un derecho, una responsabilidad o una restricción (RRR).

A continuación, se describen las clases del modelo LADM-COL:

- Party: Identificación de personas que tienen alguna relación con el objeto catastral: el predio.
- RRR: Relación que vincula a la persona con el predio.
 - Derechos: Qué se puede hacer sobre la tierra.
 - Responsabilidades: Lo que se debe hacer.
 - Restricciones: Qué no se debe hacer.
- BA_Unit: Unidad administrativa básica: el predio.
- Spatial Unit. Representación gráfica del terreno, construcción, unidad de construcción y/o servidumbre de paso.

⁷ <http://ladmcol.igac.gov.co/que-es-ladm-col>

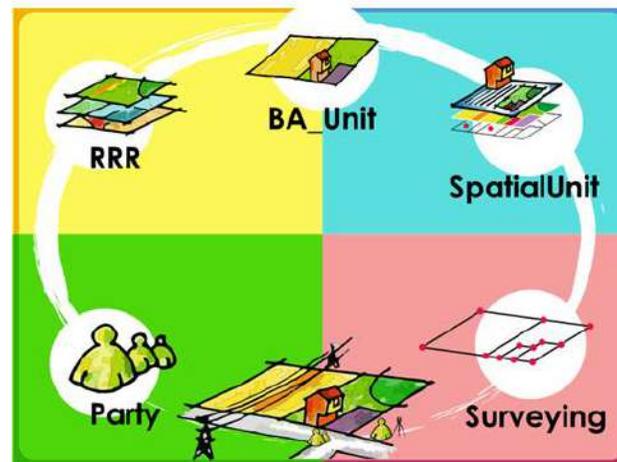


Ilustración 40 Modelo conceptual LADM-COL

3.4 Calidad y FFPLA

La captura de datos debe ajustarse al propósito de su uso previsto. En los casos en que el valor de la tierra es mayor o existe un nivel intensivo de uso de la tierra, se pueden implementar estudios de campo convencionales utilizando métodos de alta precisión como GNSS de alta precisión, estaciones totales o escáneres láser terrestres. Las áreas con valores de tierra más bajos pueden usar otros enfoques, incluido el uso de imágenes aéreas, LiDAR aéreo e incluso radar. Todos estos enfoques, se sugieren en el enfoque de la Administración de Tierras con Propósito (FFPLA), la cual insta a la recolección y gestión de datos rentables, eficientes en el tiempo, transparentes, inclusivos, escalables y participativos, incluidos los levantamientos de campo participativos y la información de tierras voluntaria y de origen público. Esto, significa que la adquisición integrada de datos espaciales y legales/administrativos, deben estar disponibles en muchas opciones y enfoques. Así como, la interfaz de usuario debe ser lo más simple posible y se debe registrar el tipo de medición utilizada.

En muchas situaciones, es suficiente identificar los límites visuales en el campo utilizando imágenes fáciles de entender. Siguiendo las pautas de FFPLA, los sistemas de administración de tierras comienzan desde una base simple y pueden mejorarse gradualmente con el tiempo,

cuando sea necesario o relevante. Es un proceso dinámico que implica la adaptación a diferentes contextos, la disponibilidad de tecnología y los enfoques administrativos existentes. En resumen: las mediciones menos precisas pueden servir para las mediciones iniciales. Se puede / se debe usar una mayor precisión para la mejora incremental (donde sea necesario).

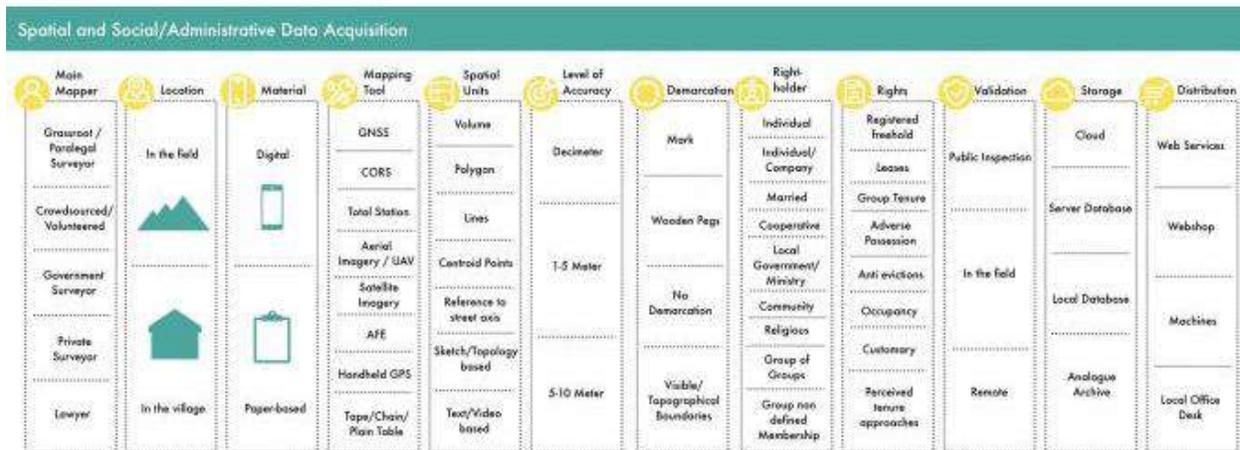


Ilustración 41 Adquisición integrada de datos espaciales y legales/administrativos

3.5 Catastro 3D

Otro desarrollo relevante, es el de los catastros 3D. Un estudio publicado recientemente por FIG (Federación Internacional de Agrimensores), concluyó que la urbanización constante, la creciente complejidad de la infraestructura y las áreas densamente urbanizadas, requieren una mejor toma de datos y registro del estado legal. Esto, solo puede ser provisto en forma limitada por los sistemas catastrales 2D existente, por lo que se requiere 3D, incluido el modelado en interiores, para capturar toda la dimensión legal y espacial. Una corriente de administración de tierras "vertical" dedicada, es sin duda la tendencia solicitada, a la que los suplidores han de dar el soporte, el cual puede variar desde la asistencia durante el registro inicial y la documentación de los derechos sobre la tierra, hasta la entrega del espectro "vertical" completo de los servicios de administración de la tierra, desde la adquisición de datos de campo, la conversión y migración de datos, hasta la integración de datos compatible con LADM y el flujo de trabajo transaccional.

3.6 Extracción automatizada de características

La extracción automatizada de características (AFE), está en desarrollo en varios dominios incluido el dominio de administración de tierras. Los desarrollos más notables, se encuentran en la gestión de infraestructura en áreas urbanas (por ejemplo, transporte, edificios) y agricultura (uso de la tierra). La aplicación a la administración de tierras es más reciente y debe considerarse a nivel de I+D. Los enfoques basados en imágenes han demostrado ser utilizables para la titulación y registro de tierras de todas las relaciones entre personas en países como Etiopía y Ruanda. Sin embargo, incluso en casos ideales, no todos los límites catastrales visibles se pueden detectar automáticamente; ciertos límites requieren un enfoque semiautomático, especialmente en áreas urbanas donde la morfología de los límites catastrales es compleja. AFE, no puede entregar una correspondencia completa; algunos límites de tenencia también se definen socialmente o están cubiertos por un dosel grueso y, por lo tanto, no son visibles en las imágenes. AFE, es un buen método para actualizar un mapa catastral o para el registro inicial de la tierra en borrador de trabajo. Es de resaltar que AFE no será adecuado en todas partes, pero, al igual que los UAV, tendrá un papel de nicho tanto en la captura inicial como en la actualización y mantenimiento.

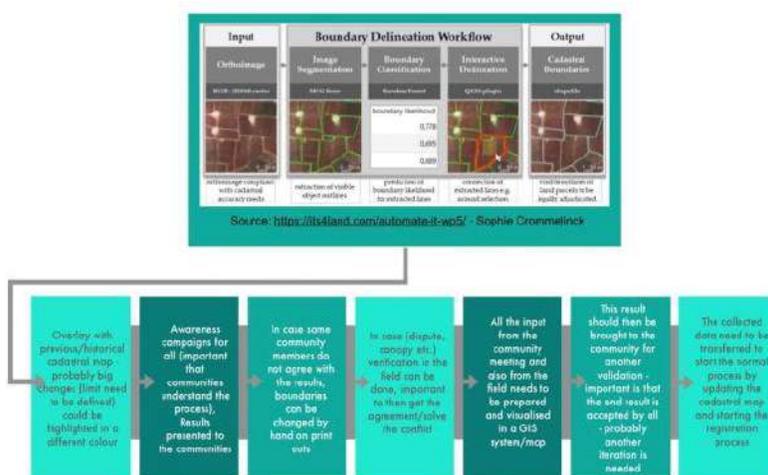


Ilustración 42 Extracción automatizada de características (AFE)

4. Estandarización aplicada al sistema

El uso de estándares es de vital importancia para este tipo de proyectos, puesto que, con estos se permitirá al proyecto ser compatible e interoperable en un contexto comunitario, ampliando las fronteras institucionales y empresariales. El hecho que se adopten normas de ejecución comunes y específicas en las áreas de metadatos, conjuntos de datos, servicios de red, servicios de datos espaciales, datos y servicios de uso compartido y seguimiento e informes, permiten una optimización de los recursos y la consecución de logros generales administrativos de una manera más eficaz y duradera.

A continuación, se distinguen algunos de los principales ítems a ser tenidos en cuenta para el desarrollo del sistema de información geográfico catastral, y al final del capítulo, se listan las normas sugeridas las cuales deben ser analizadas y definidas para el desarrollo de este. Es de resaltar, que estos ítems estarán definidos con más detalle en los casos de uso dispuestos para este proyecto.

Deberá contener un servidor de mapas que cumpla con la ISO 19128 y que permita acceder a la información geográfica a través de los servicios web, mediante protocolos estandarizados definidos por el OGC, siendo el conjunto mínimo de estos el que se recoge a continuación:

- Web Map Service (WMS)
- Web Map Tile Service (WMTS)
- Web Map Feature Service (WFS)
- Catálogo (CSW)

El Geoportal y visor de mapas, deberá permitir a los usuarios acceder a todos los componentes y funcionalidades a través de una interfaz web, de una forma simple, integrada y coherente con las directrices de estilo del portal web corporativo bajo protocolos de seguridad HTTPS para las comunicaciones entre el usuario final y el sistema. Tendrá que ser adaptativa (responsive), de

forma que se consiga una correcta visualización de la página a los diferentes dispositivos (ordenadores personales, tablets smartphones, etc.). Además, deberá permitir la consulta del catálogo de metadatos y la visualización de la información mediante un visor interactivo de mapas. La interfaz Web del Geoportal y del visor de mapas, tendrá que soportar los principales navegadores web del mercado, como mínimo Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari y Microsoft Edge y todas las interfaces tendrán que proveerse en idioma español como mínimo. Es de vital importancia, que la DGCN tenga el código fuente y que este preferiblemente con licencia GNU/GPL en caso de aplicaciones de escritorio y AGPL para soluciones web. Además, es importante que cuente con un módulo de auditoría, que permita detallar el registro de las operaciones más importantes realizadas en el sistema.

A nivel de base de datos, se recomienda que cumpla con las características ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad), además de un mecanismo de copias de seguridad lógicas y físicas.

El catastro multipropósito, debe ser interoperable, cumplir con las características principales de la ISO 19152 y en capacidad de relacionarse con cualquier variable o información de interés. Además, es sumamente importante definir un plan nacional de desarrollo para la adaptación de los municipios a los procesos y procedimientos del proyecto, así como una política de datos abiertos de catastro, que permita sentar las bases para convertir los datos publicados en herramientas para mejorar los servicios y promover la innovación, siendo el catastro multipropósito el instrumento por medio del cual se proveen o disponen dichos datos. Datos que permitirán mayor eficiencia en ámbitos de:

- Formulación de políticas públicas
- Inversión
- Ordenamiento territorial
- Implementación de instrumentos de captura de valor

- Fortalecimiento de las finanzas públicas
- Entre otros.

La captura de información para la gestión catastral deberá poder realizarse mediante métodos directos en campo o indirectos, ya sean orto imágenes u otros insumos, así como implementarse combinaciones y otros métodos que permitan la identificación y localización precisa de los elementos objeto entre otros declarativos y colaborativos. Además, esta información catastral se constituye en un insumo base para los procesos de legalización de la propiedad.

4.1 Avalúos y valorización.

A continuación, se pretende plasmar una serie de recomendaciones para los avalúos basadas en estándares internacionales, las cuales, es recomendable estudiar para su aplicación en el Manual de Normas y procedimientos de valoración, documento que está siendo desarrollado por la Dirección General de Catastro Nacional.

En base a las referencias descritas al final de este apartado, se establecen las recomendaciones principales, las cuales permitirán el mejoramiento del manual que se está desarrollando.

- Fortalecer la comisión de avalúos para evaluar y aprobar los estándares a usar. Así como definir en el reglamento las zonas homogéneas físicas, geoeconómicas y valores unitarios de las construcciones.
- El avalúo de la formación catastral se deberá obtener en base a zonas homogéneas geoeconómicas, teniendo en cuenta los valores unitarios determinados para edificaciones y terrenos, los cuales se clasificarán dentro de las categorías de precios unitarios.
- El avalúo, debe estar basado en criterios de valoración previamente establecidos, los cuales deben estar formulados en base a factores matemáticos que permitan reproducirse y contrastar la información de cada inmueble. Además, deben tenerse en cuenta los factores de apreciación y depreciación.

Teniendo en cuenta la cercanía y similitud en el desarrollo del catastro colombiano, y basados en la Ley Colombiana 14 de 1983 y la Resolución 2555 de 1988 del IGAC, la cual reglamenta los procesos de formación, actualización de la formación y conservación catastral, se definen las Zonas Homogéneas Físicas como aquellos espacios geográficos dentro del perímetro urbano con características similares que permitan diferenciar estas áreas de las adyacentes. Es recomendable e importante, dejar descrita la definición de las zonas homogéneas físicas para ambientes urbanos y rurales en base a las características relevantes y en base a las capas geográficas que serán parte del SIG. Esto, debido a la importancia de estas en la implementación de avalúos masivos o la realización de planes de ordenamiento territorial, los cuales son elementos primordiales de un catastro multipropósito.

A continuación, se definen los ítems que se manejan en ámbitos internacionales, sin embargo, no indica que no se puedan adicionar o quitar elementos a la lista en base a las necesidades de los avalúos dominicanos. Si bien, estos ítems ya están definidos en la norma que se está desarrollando actualmente, es importante que la misma este totalmente funcional en el momento de desarrollar el proyecto.

DESTINACIÓN ECONÓMICA

- Clase de suelo. (Protegido – No Protegido)
- Área de actividad. (Residencial, Dotacional, Comercio, Industrial, Minera, etc.)
- Tratamiento. (De desarrollo, consolidación, conservación, mejoramiento, protección, renovación, etc.)

ADECUACIÓN AL USO URBANO

- Topografía. (Plana, inclinada, Empinada)
- Vías.
 - Clases de vía (Peatonales y vehiculares pavimentadas y sin pavimentar, Sin vías)
 - Estado de las vías (Sin vías, malo, regular, bueno, excelente)

- Influencia de las vías (Sin vías, local, zonal, principal etc.)
- Servicios. (Sin servicios, básicos incompletos, básico, básicos más un complementario, básico con más de un complementario)

USO DE LOS INMUEBLES

- Actividad económica del inmueble (No edificado, residencial, comercial, industrial, espacio público, etc.)
- Tipo según actividad del inmueble (Residencial, comercial, industrial, equipamiento, espacio público, recreacional, etc.)

Además de las recomendaciones principales, es importante tener en cuenta lo siguiente:

- En el avalúo catastral no se deberá tener en cuenta los valores histórico, artístico, afectivo, “good will” y otros valores intangibles o de paisaje natural que pueda presentar un inmueble. Sin embargo, es importante tener en cuenta al momento de definir la norma, que esto no puede aplicarse explícitamente en el ámbito dominicano, debido a que existen intangibles que actualmente se toman en cuenta en el avalúo catastral.
- Verificar periódicamente y hacer seguimiento a las mutaciones que dan como resultado la modificación del avalúo vigente.
- El propietario o poseedor podrá presentar la correspondiente solicitud de revisión del avalúo de su predio, razón por lo cual es importante que el valor este basado en factores matemáticos que permitan revisar y reafirmar el monto resultante.
- Realizar una actualización de los valores definidos por lo menos una vez al año, lo cual además de actualizar los avalúos, permitirá realizar la estimación de los impuestos prediales. Para esto, es importante tener en cuenta la Ley Dominicana 150-14, la cual no permite realizarse de esta manera, debido a que la misma establece un periodo de vigencia de 5 años para los casos urbanos y 10 años para los rurales.

- Es de resaltar que esta tecnología, no dejará de lado los levantamientos de campo, los cuales seguirán siendo fundamentales como método de contrastación.
- Al usar el método de comparación o de mercado y cuando para la realización del avalúo se acuda a información de ofertas y/o transacciones, es necesario que en la presentación del avalúo se haga mención explícita del medio del cual se obtuvo la información y la fecha de publicación, además de otros factores que permitan su identificación posterior.
- Cuando para el avalúo se haya utilizado información de mercado de documentos escritos, éstos deben ser verificados, confrontados y ajustados antes de ser utilizados en los cálculos estadísticos.
- Para el método de costo de reposición, se debe entender por costo total de la construcción la suma de los costos directos, indirectos, financieros y de gerencia del proyecto en que debe incurrirse para la realización de la obra. Después de calculados los volúmenes y unidades requeridas para la construcción, se debe tener especial atención con los costos propios del sitio donde se localiza el inmueble.
- Para el método o técnica residual. Se debe analizar el tipo de producto que por efectos del principio de mayor y mejor uso se pueda dar sobre el predio, para lo cual se deben referenciar las ofertas de inmuebles comparables y semejantes al proyecto planteado, así como las características de áreas, valores de venta, elementos del proyecto, entre otros que este tenga.

Es importante recalcar que los métodos de valoración también están establecidos en el reglamento de aplicación y para cada caso en específico se debe tomar el método que mejor aplique al inmueble en cuestión. Además, se deben utilizar según la ley y el reglamento los índices de precios vigentes.

Si bien, existen varias maneras y métodos para realizar la valoración catastral a nivel mundial, es importante definir el estándar general en base al ámbito dominicano, sin dejar de lado la

experiencia de países de características similares. Tanto Colombia, como México pueden ser un modelo aproximado debido a la experiencia, cercanía y pertenencia a la región Latinoamérica. Sin embargo, existen variables que no pueden ser establecidas en la República Dominicana debido a las normas, leyes y regulaciones existentes que pueden diferir a la de estos países.

4.2 Referencias de estándares

ISO⁸

- ISO/TC 211
 - ISO 19107 – Terminología
 - ISO 19107 – Esquema Espacial
 - ISO 19107 – Modelo Temporal
 - ISO 19111 – Referenciación espacial por coordenadas
 - ISO 19114 – Procedimientos de evaluación de la calidad
 - ISO 19115 - Metadatos
 - ISO 19119 – Servicios Espaciales
 - ISO 19128 – Interfaz de servidor web de mapas
 - ISO 19131 – Especificaciones de productos de datos.
 - ISO 19138 – Medidas de la calidad
 - ISO 19139 - Implementación de esquemas XML.
 - ISO 19142 – Servicios WFS
 - ISO 19152 – Modelo para el ámbito de la Administración del Territorio
 - ISO 19157 – Calidad de datos
 - ISO 19165 – Preservación de la data y metadata digital

⁸ <https://www.iso.org/committee/54904/x/catalogue/>

Colombia en base a la reglamentación del IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

- Manual de procedimientos P51600-01 17 v1
- Documento LADM COL Versión 22
- Ley 14 de 1983
- Resolución 2555 de 1988
- Resolución 70 de 2011
- Resolución 620 de 2008
- Resolución 471 de 2020
- Decreto 148 de 2020

México en base a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

- Artículo 27, párrafos primero y tercero
- Artículo 31, fracción IV
- Artículo 36, fracción I
- Artículo 73, fracciones XIX y XXIX-C,
- Artículo 115
- Artículo 121, fracción II

España

- Real Decreto Legislativo 1/2004, Ley del Catastro Inmobiliario
 - Capítulo V
- Ley 16/2012, de 27 de diciembre
- Ley 13/2015, de 24 de junio
- Ley 18/2019, de 27 de diciembre

5. Diseño del sistema

En este capítulo, se define el diseño del sistema teniendo en cuenta los componentes actuales. Este, se realizó en base a estándares internacionales que permitirán desarrollar un sistema escalable y acorde al modelo conceptual de la norma ISO 19152:2012 (LADM Land Administration Domain Model). Garantizando así, la uniformidad, interoperabilidad y contribuyendo de esta manera a que los datos presentados sean de calidad.

5.1 Comparativa GIS

La forma de leer y comprender el espacio geográfico a través de los mapas que tradicionalmente se usaban, los hacía de difícil acceso y se encontraban dispuestos únicamente de manera análoga. Esto hoy en día ha cambiado, la era digital conduce a la sociedad a adaptarse a nuevas formas de representar y difundir todo tipo de información, por esto la geoinformación se ha masificado con el fin de suplir requerimientos para diferentes clases de usuario y dar soluciones mediante su integración con las Tecnologías de la Información y Comunicación - TIC-.

Por su parte, los avances en los Sistemas de Información Geográfica –SIG- los definen como el conjunto de metodologías, herramientas y personas, que interactúan lógicamente, coordinada y sistemáticamente para almacenar, desplegar, consultar, analizar y modelar datos geoespaciales, de tal forma que sirvan como base para la toma de decisiones. Según Víctor Olaya, en su libro de libre acceso “Sistemas de Información Geográfica”⁹, indica que: “Las tecnologías de Web Mapping, permiten incorporar las ideas de los SIG dentro de páginas Web, utilizando Un navegador Web como aplicación principal.”, hecho que ha destacado la importancia del espacio para la argumentación de las acciones y disposiciones en diversas escalas y usuarios, que van desde lo local hasta lo global a través de personas, instituciones públicas o empresas privadas que aprovechan la gran cantidad de datos que se producen actualmente.

⁹ https://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf

Esta comparativa se ha estructurado en dos secciones. La primera parte se basa en una comparación realizada a los diferentes elementos relacionados al desarrollo del proyecto y la segunda establece la arquitectura cliente servidor propuesta y la relación con los sistemas existentes en la DGCN

5.1.1 Software Libre para GIS

El software de código abierto es preferido por muchas personas debido a la gran variedad de herramientas de código abierto GIS que existen (PostgreSQL, PostGIS, QGIS, GvSIG Ubuntu, Lighttpd y Python), que pueden estar muy por encima de cualquier herramienta propietaria en el mercado.¹⁰

5.1.1.1 Software Libre

Ventajas:

- **Fácil de acceso.** Al comenzar con una pequeña empresa, una empresa privada, o incluso un proyecto dentro de una gran empresa, se aprecia la capacidad de poder experimentar libremente con las tecnologías sin pagar regalías.
- **El apoyo comunitario.** Una de las mayores ventajas de FOSS es que no hay prácticamente ninguna duda de un proyecto popular de código abierto que no tenga una respuesta profunda en la web, y de lo contrario se obtendrá una respuesta en 24 horas en un foro profesional.
- **Tratar antes de implementarlo.** Al querer convertir un componente de software a una infraestructura de diferente tecnología o de otro ambiente, se puede tener una herramienta para probar gratis antes de la conversión, y siempre se puede volver atrás, permitiendo obtener una experiencia invaluable con tecnologías de vanguardia sin los riesgos financieros

¹⁰ <http://gis.stackexchange.com/questions/1288/arcgis-server-vs-open-source-software>

asumidos por tratar nuevos productos y con todo el beneficio de un software tan robusto como un privativo.

- **Fácil de manipular.** Cuando se guardan datos en formatos abiertos, la traducción de un tipo de datos a otro es sencillo, y es probable que haya una pieza de software que haga exactamente eso. Convertir un formato cerrado es una experiencia verdaderamente compleja.
- **Control máximo.** El Software de código abierto permite una configuración amplia, lo que significa que se puede ajustar el producto a las necesidades. A su vez contratar a un desarrollador de software para cambiar el producto será considerablemente más barato que pagar una compañía de software para cambiar el mismo.
- **Atrae mejores desarrolladores.** En general, los desarrolladores de software Open Source parecen funcionar mejor, ser más independientes, productivos y curiosos que los desarrolladores de software en la infraestructura propietaria.
- **Grandes herramientas web.** Existen varias webs orientadas a proveer herramientas de código abierto: cartografía, tiles, bases de datos, servidores web, frameworks web y herramientas de creación web.
- **Escalabilidad.** Al no tener dependencia de un solo proveedor la independencia tecnológica es un punto para tomar en consideración puesto que permitirá obtener mejoras de diferentes herramientas e incluso de otros proyectos.
- **Multiplataforma.** Este tipo de proyectos en su gran mayoría están desarrollados para funcionar en diferentes sistemas operativos lo cual permite el uso de Linux o Windows.

Desventajas:

- **Los proyectos de más.** Existen muchos proyectos de código abierto para todos los nichos, por lo cual se debe hacer un buen análisis para escoger la mejor opción debido a que alguno de estos proyectos podría estar abandonado.

- **Las herramientas de GUI** a pesar de que en ambientes web la brecha es casi imperceptible, en ambientes desktop la calidad tiende a ser un poco inferior respecto a los privativos. Esto es probablemente debido a que los desarrolladores de software están familiarizados con las herramientas de línea de comandos, y no hay suficientes fuentes abiertas de diseñadores GUI.
- **Soporte.** No todos los softwares cuentan con soporte profesional para sus plataformas, por lo que los errores pueden tardar en corregirse.

5.1.1.2 Software Propietario

Pros

- **ArcGIS - estándar de facto.** ArcGIS es la infraestructura GIS más popular, tiende a ser un estándar industrial. No es la única norma que hay, y hay muchas herramientas de conversión, pero la mayoría de los datos de los clientes pueden abrirse con herramientas de ArcGIS.
- **Es amigable a Windows.** La mayoría de los usuarios, y muchos desarrolladores, considera esto como una ventaja.
- **Apoyo.** Se puede tener un soporte pago que se obtiene mediante soporte telefónico, remoto o de algún tipo por parte del proveedor.
- Tiene una mejor interfaz gráfica de usuario. Casi siempre.

Contras

Aparte de los inconvenientes antes mencionados (costo, poca escalabilidad, restricciones, periodos de prueba y poca o ninguna customización), cuando se necesite un componente de software adicional que se ajuste a la infraestructura existente, probablemente va a costar mucho más. Además, son dependientes de proveedores únicos, estando a expensas de cualquier cambio tecnológico o de cambio en la política de precios/licencias, sin tener control alguno sobre la evolución tecnológica.

5.1.2 Windows Vs Linux

"Con Linux, el sistema operativo es efectivamente libre", dice Phil Cox, consultor principal con SystemExperts. "Con Microsoft, hay derechos de licencia de cualquier versión, por lo que el costo es un factor." Y en relación con cualquier plataforma de hardware físico, el rendimiento de Linux parece ser de aproximadamente 25% más rápido, Cox.

En este apartado se estudian las diferencias entre estos sistemas operativos teniendo en cuenta diferentes fuentes mencionadas en el mismo.

Seguridad¹¹

Linux al ser de código abierto tiene errores en la seguridad, porque es mucho más fácil para los hackers encontrar fallas en un sistema operativo cuyo código está disponible abiertamente al público. Sin embargo, es una carrera por que cada vez que hay una actualización de seguridad, es sólo una cuestión de tiempo hasta que los hackers encuentren una manera de evitarlo, esto significa que los desarrolladores del sistema tienen que actualizar constantemente los algoritmos de seguridad para estar un paso por delante de los hackers. Las actualizaciones de seguridad de Microsoft tienen una reputación de calidad inferior y no abordan los problemas de seguridad casi suficientes, haciendo el trabajo de un hacker más fácil. Todo esto significa que, si bien la naturaleza de código abierto de Linux hace que sea menos seguro, naturalmente, la seguridad de un servidor Windows se ve comprometida por el escaso apoyo de Microsoft. Al final, ambos sistemas tienen sus propios problemas de seguridad.

¹¹ <http://www.rojish.com/windows-server-vs-linux/>

La instalación¹²

- En Linux a pesar de todos los esfuerzos la instalación no resulta sencilla siempre, pero permite personalizar totalmente los paquetes que se requiera instalar.
- En Windows la instalación es mínimamente configurable, aunque es muy sencilla.

La compatibilidad

- Ninguno de los dos sistemas operativos es totalmente compatible con el Hardware actual.
- Aunque Linux no está detrás de ninguna casa comercial, gracias a su elevada popularidad ofrece una alta compatibilidad ofreciendo actualizaciones frecuentes.
- Windows al ser parte de Microsoft intenta ofrecer una gran cantidad de drivers ya que su gran poder económico hace que las empresas mismas de hardware creen sus propios drivers.

Software

- Linux al tener menos software en algunos campos sufre una menor aceptación por parte de las empresas, aunque gracias a los apoyos de empresas como Sun Microsystems o IBM se ha logrado muchos avances.
- Windows al ser el más fácil de usar en las empresas, posee una gran cantidad de software.

Robustez

- Linux se ha caracterizado siempre por la robustez de su sistema ya que pueden pasar meses e incluso años sin la necesidad de apagar o reiniciar el equipo, también si una aplicación falla no bloquea totalmente al equipo.

¹² <http://www.rinconsolidario.org/linux/win-Lin/win-Lin.html>

- En Windows siempre hay que reiniciar cuando se cambia la configuración del sistema, se bloquea fácilmente cuando ejecuta operaciones aparentemente simples por lo que hay que reiniciar el equipo.

Razones para cambiar Windows por Linux

- Es software libre, lo que quiere decir que no hay que pagar nada por el sistema en sí.
- Es un sistema operativo muy fiable ya que hereda la robustez de UNIX.
- Ideal para las redes ya que fue diseñado en Internet y para Internet
- Es 100% configurable.
- Es el sistema más seguro, ya que al disponer del código fuente cualquiera puede darse cuenta de algún fallo y se puede decir que decenas de miles de personas velan por su seguridad.
- Existe mucha documentación, también en español gracias a proyectos como LUCAS.
- Cuenta con el soporte de muchas grandes empresas como IBM, Corel, Lotus, Siemens, Motorola, Sun, etc.
- Se puede encontrar ayuda en millones de sitios en Internet como los foros.
- Es muy portable, si se tiene un Mac, un Alpha o un Sparc se puede usar Linux sin problemas.

5.1.2.1 Uso en Servidores¹³

Linux es eminentemente más apropiado para el uso del servidor que Windows, debido a las siguientes características.

¹³http://www.pcworld.com/article/204423/why_linux_beats_windows_for_servers.html

1. Estabilidad

Los sistemas Linux son bien conocidos por su capacidad para funcionar durante años sin fracaso, de hecho, muchos usuarios de Linux nunca han visto un accidente. Esto es especialmente útil para las pequeñas y medianas empresas, para las que el tiempo de inactividad puede tener consecuencias desastrosas.

Linux también maneja un gran número de procesos que se ejecutan a la vez mucho mejor de lo que Windows lo hace, eso es algo que tiende a degradar la estabilidad de Windows rápidamente. Luego está la necesidad de reiniciar, mientras que los cambios de configuración de Windows suelen requerir un reinicio, generalmente no hay necesidad de reiniciar Linux ya que todos los cambios de configuración de Linux se pueden hacer mientras el sistema está en funcionamiento y sin afectar los servicios relacionados.

2. Seguridad

Linux también es innatamente más seguro que Windows. Esto se debe en gran parte al hecho de que Linux que está basado en Unix, fue diseñado desde el principio para ser un sistema operativo multiusuario. Sólo el administrador o el usuario root, tiene privilegios administrativos, y un menor número de usuarios y las aplicaciones tienen permiso para acceder al núcleo o entre sí. Esto mantiene todo modular y protegido.

Linux también es atacado con menos frecuencia por virus, malware y las vulnerabilidades suelen ser encontradas y reparadas más rápidamente por sus legiones de programadores y usuarios. Internamente, por su parte, los usuarios de un sistema Windows a veces puede ocultar archivos desde el administrador del sistema. En Linux, sin embargo, el administrador del sistema siempre tiene una visión clara del sistema de archivos y siempre tiene el control.

3. Hardware

Mientras que Windows normalmente requiere frecuentes actualizaciones de hardware para alojar a sus crecientes demandas de recursos, Linux es liviano, flexible, escalable y se ejecuta admirablemente en casi cualquier ordenador independientemente de la arquitectura del procesador o de la máquina. Linux también puede ser fácilmente reconfigurado para incluir sólo los servicios necesarios a efectos del negocio, reduciendo aún más los requisitos de memoria, mejorando el rendimiento y manteniendo las cosas simples.

4. TCO - Costo total de propiedad

No hay costo total de propiedad de Linux, ya que el software es gratis. Incluso una versión de la empresa comprada con el apoyo corporativo global será más barata que Windows u otro software propietario que generalmente involucran usuarios basados en licencias y un sinnúmero de complementos costosos especialmente para la seguridad.

5. Libertad

Con Linux, no hay ningún proveedor comercial tratando de bloquear a determinados productos o protocolos, en su lugar se es libre de mezclar, combinar y elegir lo que mejor se adapte al negocio.

En definitiva, con todas las ventajas de Linux proporciona en el área del servidor no es de extrañar que los gobiernos, las organizaciones y las principales empresas de todo el mundo - incluyendo Amazon y Google – confíen en el sistema operativo de código abierto en sus sistemas de producción.

5.1.2.1.1 Debian VS RedHat

RedHat se basa la gestión de paquetes RPM y Debian utiliza apt y .deb. Debian y Red Hat son usados para servidores (principalmente) con Ubuntu (basado en Debian) y Fedora son sus equivalentes para los de escritorio. Los sistemas basados en Debian a través de Ubuntu y sus propios desarrolladores cuentan con más experiencia debido a su constante actualización y a su vez con más paquetes proporcionados por su comunidad.

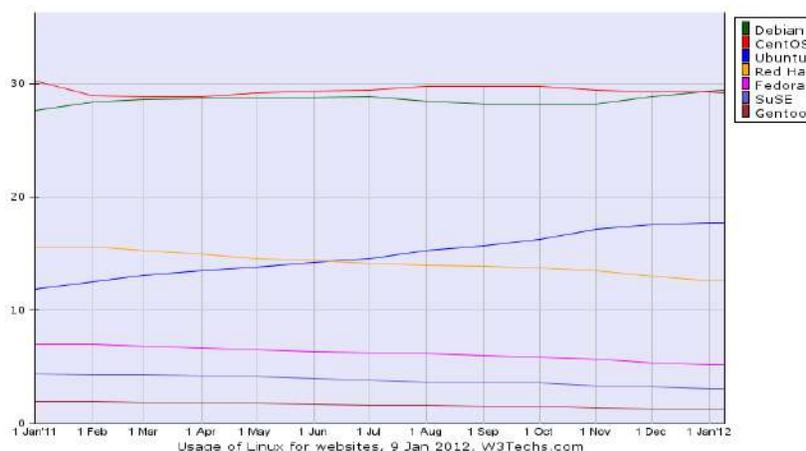


Ilustración 43 Comparativa en distribuciones Linux para servidores¹⁴

5.1.2.2 Distribuciones Linux¹⁵

Se conoce que Linux ahorra dinero en costos de licencias y mantenimiento. Pero, cuáles son las opciones para Linux como un sistema operativo de servidor, a continuación, se enumeran las diez mejores distribuciones de Linux para servidores basadas en un estudio (Esta calificación se basa en su facilidad de uso, soporte pagado, y la fiabilidad del centro de datos).

¹⁴ <http://w3techs.com/blog/entry/debian-is-now-the-most-popular-linux-distribution-on-web-servers>

¹⁵ <http://www.serverwatch.com/columns/article.php/3900711/The-Top-10-Linux-Server-Distributions.htm>

1. Ubuntu

En la parte superior de casi todas las listas relacionadas con Linux, esta Ubuntu el cual es basado en Debian y supera todas las demás distribuciones debido a su sencilla instalación y a su excelente soporte para hardware.

2. Red Hat - Red Hat Enterprise Linux (RHEL)

Comenzó como la "pequeña compañía de Linux que podría" y ahora es una fuerza importante en la búsqueda de espacio en un rack del centro de datos. El Linux de las grandes empresas en todo el mundo se basa en las innovaciones de Red Hat y el apoyo de su grupo de soporte.

3. SUSE

Novell SUSE Linux es propietario, estable, fácil de mantener y ofrece Novell 24x7 de respuesta rápida de apoyo para aquellos que no tienen el tiempo o la paciencia para las llamadas de asistencia técnica largos.

4. Mandriva

Este increíblemente bien construida distribución de Linux es oriunda de Francia y afirma aceptación extrema en Europa y América del Sur. Es, como dice su página web, proveedor de Linux en todo el mundo. Su nombre y su construcción se derivan de la distribución Linux Mandrake y Connectiva Linux.

5. Xandros

Si se prefiere una distribución de Linux con una conexión de Microsoft, Xandros es una buena opción. Xandros y Microsoft colaboran en lo que se conoce en los círculos técnicos como "cooperation" esto significa que compiten cooperativamente.

6. Slackware

Si bien no se asocia generalmente con la distribución comercial, Slackware mantiene relaciones con varias empresas que ofrecen tarifas base de apoyo. Slackware tiene una base de seguidores amplia, fiel y Sus desarrolladores regularmente hacen nuevas versiones.

7. Debian

Si se está confundido por la inclusión de Debian en este lugar, se basa en que no tiene soporte comercial formal, pero se puede conectar con conocedores de Debian o de consultores en todo el mundo a través de su página de Consultores. Debian es el padre de varias distribuciones incluyendo Ubuntu, Linux Mint y Vyatta.

8. Vyatta

Vyatta está más a gusto en los routers y firewalls que los sistemas basados en PC, pero si se quiere una distribución comercial impulsada por las aplicaciones, Vyatta funciona bien para sus necesidades de comunicaciones seguras.

9. CentOS

Es cierto que CentOS no es estrictamente comercial, pero ya que está basado en Red Hat Enterprise Linux, se puede aprovechar el apoyo comercial para ello. CentOS tiene sus propios repositorios y el apoyo de la comunidad y no es lo mismo como Fedora Linux.

10. Unbreakable Linux

Unbreakable Linux de Oracle es Red Hat Enterprise Linux con algunos logotipos y el arte de Oracle. Compite directamente con Red Hat con su distribución y muy efectiva, ya que el apoyo comprado a través de Oracle es la mitad del precio de un modelo equivalente de Red Hat.

Respecto al sistema operativo, es importante conocer la mejor opción para el desarrollo de un sistema de Información Geográfica debido a que todo esto se debe evaluar para lograr la flexibilidad que se debe tener para hacer modificaciones. La administración remota es otro factor importante para considerar al elegir Linux vs Windows, los servidores basados en Linux están basados en SSH, por lo que algunos desarrolladores pueden necesitar de este acceso para realizar ciertas tareas.

5.1.3 Comparación de Bases de Datos Espaciales

Las bases de datos espaciales almacenan y manipulan objetos espaciales como cualquier otro objeto en la base de datos. El siguiente resumen abarca la evolución de las bases de datos espaciales, analizando tres aspectos que asocian a los datos espaciales con una base de datos “los tipos de datos, índices y funciones”.

1. Tipos de datos espaciales: puntos, líneas, polígonos
2. Indexación Multi-dimensional espacial: se utiliza para el procesamiento eficiente de las operaciones espaciales
3. Funciones espaciales: basadas en SQL para realizar consultas a propiedades espaciales y relaciones.

Existen tipos combinados que proporcionan una estructura flexible para optimizar el rendimiento y el análisis. En la primera generación de implementaciones GIS existentes, todos los datos espaciales son almacenados en archivos planos y el software GIS requiere interpretar y manipular los datos, estos sistemas de gestión de primera generación están diseñados para satisfacer las necesidades de todos los usuarios cuando los datos requeridos por el usuario y están organizados dentro del dominio.

La segunda generación de sistemas espaciales almacena datos en bases de datos relacionales algunos (generalmente el "atributo" o partes no espaciales), pero falta la flexibilidad que ofrece la integración directa.

Las verdaderas bases de datos espaciales nacieron cuando la gente comenzó a tratar las características espaciales como en la primera base de datos de objetos y estas integraron completamente los datos espaciales con el objeto de base de datos relacional.

Geometry Hierarchy

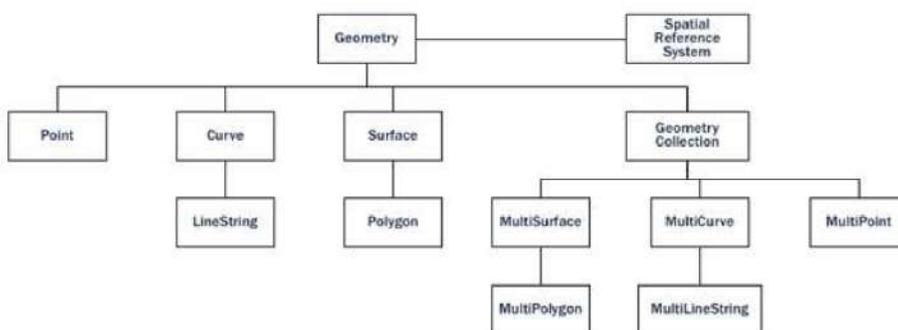


Ilustración 44 Herencia en Geometría

Funciones espaciales

Para la manipulación de datos en una base de datos común proporciona funciones de concatenación de cadenas como la realización de operaciones hash, operaciones matemáticas, y extracción de información de fechas de los strings. Una base de datos espacial proporciona un conjunto completo de funciones para el análisis de componentes geométricos, determinación de las relaciones espaciales y manipulación de geometrías, la mayoría de las funciones espaciales se pueden agrupar en cinco categorías

1. **Conversión:** Convierte geometrías y formatos de datos externos.
2. **Manejo:** Manejo de información acerca de las tablas espaciales PostGIS y la administración.
3. **Recuperación:** Recupera propiedades y mediciones de la geometría.
4. **Comparación:** Compara dos geometrías con respecto a su relación espacial.
5. **Generación:** genera nuevas geometrías con las funciones de los demás.

La lista de funciones es muy grande y tienen un conjunto común de funciones objetivo que se define por la SFSQL OGC.

Tipos de Geometría

Una geometría es una secuencia ordenada de vértices que están conectados por segmentos de líneas rectas o arcos circulares, la semántica de la geometría está determinada por su tipo.

- Puntos y racimos de puntos
- Line String
- N puntos polígonos
- Arc line Strings (Todos los arcos se generan como arcos circulares.)
- Arc polígonos
- Polígonos compuestos
- Line Strings compuestas
- Círculos
- Optimización de los rectángulos

Los puntos 2-D son elementos constituidos por dos coordenadas X e Y, con frecuencia correspondientes a la longitud y la latitud, los Line String se componen de uno o más pares de puntos que definen segmentos de línea, los polígonos se componen de Line Strings conectados que forman un anillo cerrado y el interior del polígono es implícito.

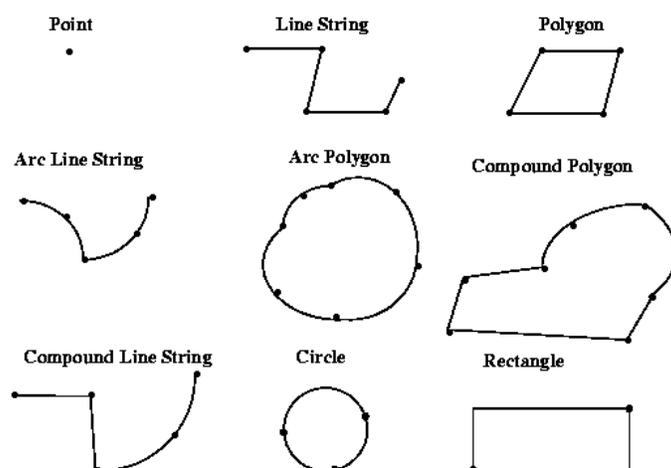


Ilustración 45 Tipos de Geometría

Capa

Una capa es una colección de geometrías que tienen el mismo conjunto de atributos. Por ejemplo, una capa en un SIG puede incluir características topográficas, mientras que otra describe la densidad de población y la tercera describe la red de caminos y puentes en la zona (líneas y puntos). Las geometrías de cada capa y el índice espacial asociado se almacenan en la base de datos en tablas estándar.

Sistema de coordenadas

También llamado sistema de referencia espacial es un medio donde se asignan coordenadas a una ubicación y se establecen relaciones entre conjuntos de tales coordenadas, a su vez se permite la interpretación de un conjunto de coordenadas como una representación de una posición en un espacio del mundo real.

Cualquier dato espacial tiene un sistema de coordenadas asociado a él y puede ser georreferenciado (relacionada con una representación específica de la Tierra) o no georreferenciado (es decir cartesiano y no relacionado con una representación específica de la Tierra) estos sistemas pueden tener:

- Coordenadas geodésicas (a veces llamado coordenadas geográficas): son las coordenadas angulares (latitud y longitud) estrechamente relacionadas con coordenadas polares esféricas, y se definen en relación con un determinado punto de referencia geodésico en la tierra
- Coordenadas proyectadas o planas: son las coordenadas que define sobre una superficie plana de dos dimensiones, a diferencia de un sistema de coordenadas geográficas, un sistema de coordenadas proyectadas posee longitudes, ángulos y áreas constantes en las dos dimensiones. Un sistema de coordenadas proyectadas siempre está basado en un sistema de coordenadas geográficas basado en una esfera o un esferoide

5.1.3.1 SQLite¹⁶

Es un proyecto de dominio público creado por D. Richard Hipp que implementa una pequeña librería de aproximadamente 500Kb programada en lenguaje C, que funciona como un sistema de gestión de base de datos relacionales. A diferencia de los motores de base de datos convencionales con la arquitectura



Ilustración 46 Logo SQLite

cliente-servidor, SQLite es independiente ya que no se comunica con un motor de base de datos, sino que las librerías de SQLite pasan a integrar la aplicación. La misma utiliza las funcionalidades de SQLite a través de llamadas simples a subrutinas y funciones, esto reduce la latencia en el acceso a la base de datos debido a que las llamadas a funciones son más eficientes que la comunicación entre procesos. El conjunto de la base de datos (definiciones, tablas, índices, y los propios datos) son guardados como un solo fichero estándar en la máquina local

En resumen:

¹⁶ <http://es.wikipedia.org/wiki/SQLite>

- SQLite es un programa/biblioteca escrito en lenguaje C que implementa un Sistema de gestión de bases de datos transaccionales SQL autocontenido, sin servidor y sin configuración
- Una base SQLite es un simple fichero autónomo más o menos ligero (Hasta 2 Terabytes), es independiente de la plataforma, el tamaño reducido del programa/biblioteca lo hace perfecto para ser utilizado en o con otras aplicaciones
- Se utiliza con el lenguaje SQL
- Una base SQLite (es decir, un fichero) puede contener varias tablas y vistas SQL, índices, funciones, triggers, etc.
- SQLite permite la inclusión de campos tipo BLOB (**B**inary **L**arge **O**bjects, *objetos binarios grandes* como fotos e imágenes)
- Permite trabajar con bases virtuales en memoria sin fichero físico
- Se puede trasladar una base de datos (o fichero) a cualquier dispositivo que tenga SQLite instalado (ordenador, smartphone, tabletas, entre otros)
- A diferencia de una hoja de cálculo, pueden manejar las relaciones SQL entre varias tablas o en una sola tabla
- El código de SQLite es de dominio público y su licencia permite su uso en cualquier proyecto libre, gratis (freeware) o comercial (propietario);
- El portal de SQLite explica sus límites, cuándo se puede utilizar y cuándo es mejor usar otra base de datos

5.1.3.2.1 SQLite en el mundo geoespacial: SpatiaLite

Es una extensión que desempeña el mismo papel que PostGIS para PostgreSQL, es decir que agrega a SQLite el soporte para datos espaciales según las especificaciones de la OGC. Hay un SQLiteMap en R. SpatiaLite se descarga como una versión compilada de SQLite con SpatiaLite (en Línea de comandos) o como un GUI (SpatiaLite-Gui).

5.1.3.2 PostgreSQL - PostGIS

A menudo simplemente Postgres PostgreSQL es un sistema de base de datos objeto-relacional (ORDBMS) disponible en muchas plataformas (Linux, FreeBSD, Solaris, Microsoft Windows y Mac OS X.) se distribuye bajo la Licencia PostgreSQL que es una licencia tipo MIT, es un software libre y de código abierto.



Ilustración 47 Logo Postgres - Postgis

PostgreSQL es desarrollado por el Grupo de Desarrollo Global de esta base de datos y es consistente debido a al apoyo de un puñado de voluntarios empleados y supervisados por empresas como Red Hat y EnterpriseDB. Implementa la mayoría del estándar SQL:2008 y es compatible con ACID, es completamente transaccional (incluyendo todas las declaraciones DDL), tiene tipos de datos extensibles, operadores, métodos de índices, funciones, agregados, lenguajes de procedimiento, y un amplio número de extensiones escritos por terceros.

Postgis Esta extensión convierte la base de datos PostgreSQL en una base de datos espacial añadiendo soporte para las tres características mencionadas anteriormente: tipos espaciales, índices y funciones. Debido a que está construida sobre PostgreSQL, PostGIS y automáticamente hereda las características, así como los estándares abiertos para la implementación. PostGIS agrega soporte para objetos geográficos al objeto-relacional de las bases de datos PostgreSQL y "habilita espacialmente" al servidor, lo que le permite ser utilizado como una base de datos espacial back-end para los sistemas de información geográfica (SIG), es muy similar a SDE de ESRI o la extensión Spatial de Oracle. PostGIS sigue el OpenGIS "Especificación de características simples para SQL" y ha sido certificados conformes con los "Tipos y funciones" de perfil.

En mayo de 2001, la investigación de Refrations lanzó la primera versión de PostGIS. PostGIS 0.1 la cual tenía objetos, índices y varias funciones siendo como resultado una base de datos adecuada para el almacenamiento y la recuperación, pero no para el análisis.



Como el número de funciones ha aumentado, la necesidad de un principio de organización se hizo clara y con la especificación de "Funciones sencillas para SQL" (SFSQL) de la Open Geospatial Consortium se proporcionó dicha estructura con instrucciones de nomenclatura de la función y los requisitos. Con el apoyo de PostGIS para análisis simples y espaciales se usó Mapserver, que se convirtió en la primera aplicación externa para proporcionar una visualización de los datos en la base de datos.

En los siguientes años el número de funciones PostGIS creció, pero su poder seguía siendo limitado debido a que muchas de las funciones más interesantes (`ST_Intersects ()`, `ST_Buffer ()`, `ST_Union ()`) eran muy difíciles en el código.

Luego, un segundo proyecto "Motor de Geometría, de código abierto" o GEOS llegó la cual le proporciona una biblioteca con los algoritmos necesarios para la implementación de la especificación SFSQL, al vincular a GEOS, en PostGIS se proporciona un soporte completo para SFSQL en la versión 0.8.

Como la capacidad de datos en PostGIS creció, surgió otro problema: la representación utilizada para almacenar la geometría la cual fue relativamente ineficiente. Por lo cual, en objetos pequeños, como puntos y líneas cortas, los metadatos de la representación tenían una sobrecarga de 300%-

Actualizaciones recientes de PostGIS han trabajado en la ampliación de cumplimiento de normas, añadiendo soporte para la base de geometrías curvas y firmas de funciones especificadas en la ISO SQL/MM estándar por lo cual, a través de un enfoque continuo en el desempeño, PostGIS 1.4 mejora significativamente la velocidad de las rutinas de prueba de geometría.

Características Actuales

- Geometría tipo puntos, cadenas lineales, polígonos, multilíneas, multipunto y Geometry Collections multipolígonos.
- Predicados espaciales para determinación de las interacciones de las geometrías que utilizan la matriz 3x3 Egenhofer
- Operadores espaciales para determinación de mediciones geoespaciales como área, distancia, longitud y perímetro.
- Operadores espaciales para determinación de las operaciones geoespaciales establecidos, como la unión, diferencia, diferencia simétrica y tampones
- R-tree-sobre-GiST (Árbol Búsquedas Generalizadas) índices espaciales para alta velocidad en consultas espaciales.
- Índice apoyo selectividad para ofrecer plan de alto rendimiento de las consultas mixtas para consultas espaciales/no espaciales.
- En el caso de datos raster integrada en PostGIS 2.0 "PostGIS Raster"

La implementación de PostGIS se basa en geometrías optimizadas e índices "ligeros" para reducir la huella de memoria y disco usando light-weight ayuda a los servidores de geometrías a aumentar la cantidad de datos transferidos a partir de almacenamiento en disco físico en la memoria RAM, mejorando el rendimiento de consultas sustancialmente

¿Por qué elegir PostgreSQL?

- Fiabilidad probada e integridad transaccional por defecto (ACID)
- Apoyo cuidadoso para SQL estándar (SQL92 completa)
- Tipo de extensión de fácil implementación y ampliación de funciones
- Comunidad basada en el desarrollo orientado a modelos

- No hay límite en el tamaño de las columnas ("PAN" tuplas) para grandes objetos multimedia SIG
- Estructura índice genérico (GIST) para permitir R-Tree
- Índice con facilidad de añadir funciones personalizadas

PostgreSQL proporciona una vía de desarrollo muy fácil para añadir nuevos tipos espaciales. En el mundo comercial sólo Illustra (ahora Informix Universal Server) permite dicha adición. Esto se debe a que Illustra es una reelaboración de la base de PostgreSQL de la década de 1980.

¿Por qué no Shapefiles?

El shapefile (y otros formatos de archivo) han estado almacenando de forma estándar la interacción entre los datos espaciales y software GIS, sin embargo, estos "planos" tienen desventajas:

- Los archivos requieren un software especial para leer y escribir. SQL es una abstracción para el acceso de datos y el análisis aleatorio, sin esta abstracción se debe escribir todo el código.
- Los usuarios simultáneos pueden causar corrupción en las capas. Aunque es posible escribir código adicional para garantizar que varias escrituras al mismo fichero no dañen los datos, en el momento que se haya resuelto el problema y también el problema de rendimiento asociado, se han escrito mejor en un sistema de base de datos.
- Las cuestiones complicadas requieren un software complicado. Preguntas complicadas e interesantes (uniones, agregaciones, etc) que se puede expresar en una sola línea de SQL en los archivos tardan cientos de líneas de código para responder.

Características ¹⁷

- Los paquetes a lo largo de las nuevas funciones de medición 3D, soporte 3D y 3D índice espaciales tipos de superficie
- Perfecto análisis de apoyo raster/vector que incluye una línea de comandos fácil de utilizar permitiendo varios tipos y cargar carpetas enteras de archivos raster con una declaración de comandos y funciones de imagen. Exportación realmente fácil para la salida de tramas y geometrías como PNG / TIFF y otros formatos de mapa de bits.
- SQL / MM topología de apoyo
- La interfaz gráfica, que se suministra el Stack-Builder de aplicaciones de Windows y algunas otras distribuciones de escritorio, ahora incluye la carga de archivos por lotes, así como la exportación. Esta función se puede activar como un plugin en pgAdmin III
- Posibilidad de instalar utilizando CREATE postgis EXTENSION
- Instancia de funcionamiento si se está ejecutando PostgreSQL 9.1 +
- Tiger geocodificador con cargador para los datos de 2010 del tiger. Se puede esperar para ver esta actualización en Postgis 2.1.0 para cargar datos de 2011.
- La primera versión de PostGIS para soportar PostgreSQL 64-bit en Windows

pgRouting Project ¹⁸

pgRouting extiende la base de datos PostGIS/PostgreSQL geoespacial para proporcionar la funcionalidad de enrutamiento geoespacial las ventajas de la utilización de bases de datos de enrutamiento son:

¹⁷ http://www.bostongis.com/PrinterFriendly.aspx?content_name=postgis_tut01

¹⁸ <http://underdark.wordpress.com/2011/02/07/a-beginners-guide-to-pgrouting/>

- Los datos y atributos se pueden modificar por muchos clientes, como Quantum GIS y uDig a través de JDBC, ODBC, o directamente utilizando PL / pgSQL. Los clientes pueden ser PC o dispositivos móviles.
- Los cambios de datos se pueden reflejar de forma instantánea a través del motor de enrutamiento. No hay necesidad de cálculo previo.

Tiger Geocoder

Es un geocodificador plpgsql basada en TIGER (Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing system) y se basa en los datos publicados por la Oficina del Censo de EE. UU para describir los atributos de la tierra tales como carreteras, edificios, ríos y lagos, así como las áreas tales como sectores censales. TIGER fue desarrollado para apoyar y mejorar el proceso de la Mesa de tomar el censo decenal.

En las versiones anteriores de los archivos TIGER fueron lanzados en formato ASCII. Existen cuatro componentes en el geocodificador: las funciones del cargador de datos, el Normalizador de direcciones, el geocodificador de direcciones y el geocoder inverso. Aunque ha sido diseñado específicamente para los EE. UU., muchos de los conceptos y funciones son aplicables y pueden ser adaptados para trabajar con la dirección y la red de carreteras de otro país.

Los archivos TIGER no contienen los datos de los censos demográficos, sino que se limita a los datos del mapa. El script crea un esquema llamado tigre para albergar a todas las funciones relacionadas con el tigre, los datos reutilizables de búsqueda tales como los prefijos, sufijos tipo de carretera, estados, varias mesas de control para el manejo de carga de datos y tablas de bases esqueleto de la que todas las tablas cargadas heredan de tigre.

Otro esquema denominado tiger data también se crea que contiene todos los datos del censo para cada estado que las descargas basada en el censo se carga en la base de datos. En el modelo actual, cada conjunto de tablas de estado es prefijado con el estado código ma_addr, por

ejemplo, ca_edges etc. Todos los códigos geográficos funcionan haciendo referencia a las tablas base, así que no hay necesidad de que el esquema de datos o datos se llamarán tiger_data. Entre las características de Tigre están.

- Intersección Calle geocodificación
 - Modificar estructura norm_addy
 - Actualización normalizadora para buscar caracteres de unión intersección (es decir: &)
 - Las búsquedas basadas en las intersecciones
 - Geometría derecho al retorno (punto, pero tiene que ser el extremo derecho del segmento, etc)
 - Actualización pprint_addy () para la estructura norm_addy
- No-address/block geocodificación
 - Búsquedas de la calle (es decir: Main St, Boston, MA)
 - RETURN varias filas de los bloques (es decir: 0-100 Main St, 101-200, etc) y el punto medio de la geometría
 - Fall-back a ninguna dirección-geocodificación cuando no hay coincidencias
- Caída de vuelta a la calle de tipo nulo si no hay ninguna calle con el tipo de calle determinado puede encontrarse el caso
- Apoyar las diferentes necesidades a nivel de partidos para un retorno
 - Fall-back para zip / ciudad, estado geocodificación
 - Coincidencias exactas (no sólo las búsquedas difusas)
 - Las operaciones de búsqueda Fuzzy (calle mal ortografía, etc)

5.1.3.3 ORACLE

Oracle es un sistema de gestión de base de datos objeto-relacional (o ORDBMS por el acrónimo en inglés de Object-relational Data Base Management System), desarrollado por Oracle Corporation.



Ilustración 48 Logo Oracle

Se considera a Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destacando:

- Soporte de transacciones,
- Estabilidad,
- Escalabilidad y
- Soporte multiplataforma.

Su dominio en el mercado de servidores empresariales ha sido casi total hasta hace poco, recientemente sufre la competencia del Microsoft SQL Server y de la oferta de otros RDBMS con licencia libre como PostgreSQL, MySQL o Firebird. Las últimas versiones de Oracle han sido certificadas para poder trabajar bajo GNU/Linux.

Oracle Spatial

Las características espaciales de Oracle Spatial ofrecen capacidades avanzadas para apoyar la gama alta de sistemas de información geográfica (SIG) y activa la localización de soluciones del negocio. Estos se extienden en Oracle Locator, una característica sin costo de Oracle Database Standard Edition y Enterprise Edition que ofrece soporte nativo de datos espaciales y consulta de ubicación y análisis necesarios por la mayoría de las aplicaciones comerciales.

Las características espaciales de Oracle Spatial and Graph incluyen un alto rendimiento, análisis avanzado para una gama completa de datos geoespaciales - geocodificación, routing, gestión de topología, datos raster y datos en 3D. A gran escala aplicaciones geoespaciales, Estos incluyen la gestión de la tierra y el SIG, los servicios de localización inalámbrica, el transporte, el análisis y la ubicación LiDAR habilitado para Business Intelligence.

Junto con Oracle Fusion Middleware MapViewer, un componente de Oracle WebLogic Server utilizado para la representación de mapas y visualización de datos geoespaciales, estas tecnologías pre-integrados ofrecen un conjunto completo de tecnologías de la información espacial.

Funciones de Oracle Spatial

Oracle Spatial es un conjunto integrado de funciones y procedimientos que permite que los datos espaciales a almacenar, acceder y analizar de manera rápida y eficiente a una base de datos Oracle, Los datos espaciales representa las características esenciales de la ubicación de los objetos reales o conceptuales como los objetos relacionados con el espacio real o conceptual en el que existen.

Oracle Spatial proporciona un esquema SQL y funciones que facilitan el almacenamiento, recuperación, actualización y consulta de las colecciones de funciones espaciales en una base de datos Oracle. Esta consta de los siguientes componentes:

- Un esquema (MDSYS) que prescribe el almacenamiento, la sintaxis y la semántica de los tipos de datos geométricos
- Un mecanismo de indexación espacial
- Un conjunto de operadores y funciones para la zona de ejecución de intereses consultas, consultas de unión espacial, y otras operaciones de análisis espacial
- Utilidades administrativas

El componente espacial de un elemento espacial es la representación geométrica de su forma en un espacio de coordenadas. Esto se conoce como su geometría.

Modelo Objeto-Relacional

Apoya el modelo objeto-relacional para representar geometrías. El modelo objeto-relacional utiliza una tabla con una sola columna de MDSYS.SDO_GEOMETRY y una sola fila por ejemplo la geometría. El modelo objeto-relacional corresponde a un "SQL con Tipos de Geometría" la aplicación de las tablas de características espaciales del OpenGIS ODBC / SQL especificación para las características geoespaciales.

Los beneficios proporcionados por el modelo objeto-relacional son:

- Soporte para muchos tipos de geometría, incluyendo arcos, círculos, polígonos compuestos, cadenas de compuestos de líneas y rectángulos optimizados
- Facilidad de uso en la creación y mantenimiento de índices y en la realización de las consultas espaciales
- Índice de mantenimiento por parte del servidor de base de datos Oracle
- Geometrías modeladas en una sola fila y columna única
- Rendimiento óptimo

Oracle Spatial está diseñada para hacer más fácil la gestión de datos espaciales y más natural para los usuarios de las aplicaciones habilitadas para ubicación y el Sistema de Información Geográfica (SIG). Una vez que estos datos se almacenan en una base de datos Oracle, que puede ser fácilmente manipulado, se recupera, y en relación con todos los otros datos almacenados en la base de datos.

La indexación de datos espaciales

La introducción de capacidades de indexación espacial en el motor de base de datos Oracle es una característica clave del producto Espacial. Un índice espacial, como cualquier otro índice, proporciona un mecanismo para restringir la búsqueda, pero en este caso sobre la base de criterios espaciales como la intersección y la contención. Un índice espacial es necesario para:

- Buscar objetos dentro de un espacio de datos indexado que interactúan con un determinado punto o área de interés (consulta de ventana)
- Encontrar los pares de objetos desde dentro de los dos espacios de datos indexados que interactúan espacialmente entre sí (unión espacial)

Un índice espacial se considera un índice lógico. Las entradas en el índice espacial dependen de la ubicación de las geometrías en un espacio de coordenadas, pero los valores de índice están en un dominio diferente. Las entradas de índice pueden ser pedidas con un dominio linealmente ordenado, y las coordenadas para una geometría pueden ser pares de enteros, punto flotante o doble precisión.

Oracle Spatial permite utilizar R-tree indexación (por defecto) o la indexación quadtree, o ambos. Cada tipo de índice es apropiado en diferentes situaciones. Se puede mantener tanto un R-tree y el índice quadtree en la columna de geometría misma, mediante el parámetro `add_index` con la instrucción ALTER INDEX

5.1.4 Comparación de Servidores de Mapas

5.1.4.1 Mapserver

Es una plataforma de código abierto para la publicación de datos espaciales y aplicaciones de cartografía interactiva para la web. Originalmente desarrollado a mediados de la década de 1990 en la Universidad de Minnesota, esta liberado bajo una licencia tipo MIT, y funciona en todas las plataformas (Windows, Linux, Mac OS X). MapServer no es un sistema GIS con todas las funciones, ni aspira a serlo.

El Comité Directivo del Proyecto MapServer (PSC), decidida por OSGeo, gestiona y administra el proyecto que se mantiene mejorando con el apoyo de los desarrolladores y usuarios de todo el mundo.

MapServer es un entorno de desarrollo de código abierto para la creación de aplicaciones de Internet con capacidades espaciales. Puede funcionar como un programa CGI o mediante MapScript que soporta varios lenguajes de programación (con SWIG). MapServer fue desarrollado originalmente con el apoyo de la NASA, que necesitaba una manera de hacer que sus imágenes de satélite disponibles al público. Soporta WMS (Web Map Service). Un WMS produce mapas de datos georeferenciados. Estos "mapas" son la representación visual de los geodatos, no los datos

mismos, y pueden ser generados en formatos de imagen como PNG, GIF ó JPEG, con el fin de ser utilizados como una fácil respuesta cuando la información sea requerida por un cliente, de esta manera se ofrecen más capacidades de utilización al servidor de mapas.

Para la generación de una interfaz, se puede utilizar programación HTML, y JavaScript. El MMS utiliza un lenguaje propio que permite el despliegue de las capas geográficas, clasificación de la leyenda, simbología y componentes adicionales como colores, ancho de línea etc., cada uno de los componentes se debe definir en el archivo.map. Según la versión seleccionada, el despliegue de los datos puede hacerse utilizando el protocolo OGC de servicios de mapas que permitirá la conexión fácilmente con otro servidor.

Sus características principales son:

- Se ejecuta bajo plataformas Linux/Apache y Windows (MS4W)
- Formatos vectoriales soportados: ESRI shapefiles, PostGIS, ESRI ArcSDE, GML y otros OGR.
- Formatos raster soportados: JPG, PNG, GIF, TIFF/GeoTIFF, EPPL7 y otros vía GDAL.

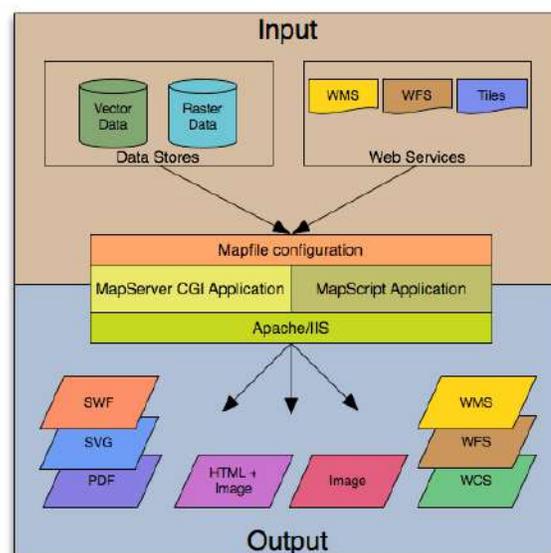


Ilustración 49 Arquitectura interna Mapserver

- MapScript proporciona una API para poder acceder a las funcionalidades de MapServer mediante lenguajes de programación como PHP, Java, Perl, Python, Ruby o C#.
- Salida cartográfica avanzada
 - Dibujo a escala característica dependiente y ejecución de la aplicación
- Etiquetado o etiqueta de características incluyendo la mediación colisión
 - Totalmente personalizable, la producción basada en plantilla
 - Fuentes TrueType
 - Mapa de automatización elemento (barra de escala, mapa de referencia, leyenda)
 - Temática de asignación mediante lógicas-o regular las de expresión de las clases
- Soporte para secuencias de comandos populares y entornos de desarrollo
 - PHP, Python, Perl, Ruby, Java y NET.
- Soporte de múltiples Open Geospatial Consortium (OGC) las normas
 - WMS (cliente / servidor), no transaccional WFS (cliente / servidor), WMC, WCS, Filter Encoding, SLD, GML, SOS, OM
- Una multitud de formatos raster y datos vectoriales
 - TIFF / GeoTIFF, EPPL7, y muchos otros a través de GDAL
 - ESRI shapfiles, PostGIS, ArcSDE de ESRI, Spatial Oracle, MySQL y muchos otros a través de OGR
- Mapa de soporte de proyecciones
- On-the-fly mapa de proyección con 1000 de las proyecciones a través de la biblioteca proj.4
 - Configuración "al vuelo" vía parámetros GET pasados por URL

5.1.4.2 GeoServer

Es un servidor de código abierto escrito en Java - permite a los usuarios compartir, procesar y editar los datos geoespaciales. Diseñado para la interoperabilidad, que publica los datos de cualquier fuente importante de datos espaciales usando estándares abiertos. GeoServer ha evolucionado hasta convertirse en una manera fácil de conectar la información existente a los Globos virtuales como Google Earth y NASA World Wind, así como a la basada en la Web, tales como mapas OpenLayers, Google Maps y Bing Maps. GeoServer tiene funciones como la implementación de referencias estándar del Open Geospatial Consortium WFS (Web Feature Service), y también lleva a cabo el WMS (Web Map Service), WCS (Web Coverage Service) y especificaciones (WPS) Web Processing Service. Al ser un proyecto impulsado por la comunidad, GeoServer es desarrollado, probado y apoyado por un grupo diverso de individuos y organizaciones de todo el mundo.

Características GeoServer

- Totalmente compatible con las especificaciones WMS (1.1.1 y 1.3), WFS (1,0 y 1,1, y el bloqueo de las transacciones) y WCS (1,0 y 1,1), evaluados por las pruebas de conformidad GeoServer, además, sirve como implementación de referencia para WCS 1,1 y 1,0 y 1,1 CMA
- Implementa WPS 1,0 (OGC no proporciona un conjunto de pruebas que acredite el cumplimiento en el momento de realizarlos)
- Fácil de usar basado en la Web herramienta de configuración - no hay necesidad de tocar los archivos de configuración con desarrollos largos y complicados.
- Apoyo maduro por PostGIS, Shapefile, ArcSDE, DB2 y Oracle.
- VPF, MySQL, MapInfo, y en cascada CMA también se admiten formatos.
- Soporte nativo para Java GeoTIFF, GTOPO30, ArcGRID, WorldImages, ImageMosiacs y pirámides de imagen

- Soporte para MrSID, ECW, JPEG2000, DTED, Erdas Imagine, y NITF a través de [GDAL Extensión ImageIO]. Cualquier formato que soporta GDAL se puede agregar un poco de codificación.
- En la reproyección al vuelo, para WMS y WFS, con una base de datos EPSG incorporado soporte para cientos de proyecciones de forma predeterminada.
- Salida Mapa Web como JPEG, GIF, PNG, PDF, SVG, KML, [GeoRSS].
- Excelente Soporte de Google Earth, incluyendo funciones avanzadas como superposiciones (vectorial y raster), extrusiones 2.5D, Tiempo, opciones avanzadas de plantilla para pop-ups y títulos, y el estilo con SLD.
- Capacidad para "publicar" datos a los rastreadores de Google Geo, por lo que los datos de GeoServer se puede exponer en Google Maps y Google Earth búsquedas.
- Integración con GeoWebCache, para la asignación de Tiles acelerado (como en OpenLayers o Google Maps)
- Los datos vectoriales primas disponibles como GML (2.1.2 y 3.1.1), GeoJSON y Shapefiles con cremallera a través de la CMA.
- Anti-alias imágenes por defecto, con la opción de apagar o usar un [costumbre paleta definida] para un mayor rendimiento.
- OpenLayers integrado como visor predeterminado ajax y el motor de vista previa.
- Cumplimiento de normas 'por defecto' - no hay necesidad de averiguar las opciones complejas de configuración sólo para servir de base de datos.
- Rendimiento, a la par de los más rápidos servidores de mapas de código abierto, y estamos bastante seguros de que hacemos una representación más rápida que cualquier otro servidor propiedad importante. Ver el post en el blog geoservidor para más información.
- Soporte para transacciones de bases de datos atómicos mediante el estándar WFS-T protocolo, disponible en todos los formatos de datos.

- Versiones de la CMA para apoyar al estilo wiki historia, la atribución y retrocesos en los datos geoespaciales.
- Seguridad integrada a través del poderoso marco acegi java, para asegurar los servicios y las capas individuales a grupos de usuarios.
- Apoyo para el Componente WMS / Feature Service Representación
- Las transacciones largas a través de una plena aplicación de la parte de fijación de la especificación WFS.
- Transmisión de los lectores de datos: no recuerdo obligado límite a la cantidad de datos que se pueden devolver.
- Soporte completo SLD, el estándar abierto para definir estilos de mapas, incluyendo tanto definido por el usuario (POST y GET) y se utiliza de forma nativa en el estilo de configuración.
- Soporte completo de filtros en todos los formatos de datos de CMA (pero optimizado para el formato de backend siempre que sea posible).
- El motor de validación que comprueba las características innovadoras introducidas en contra de un conjunto configurado de topológico y atribuyó las reglas basadas, para mantener la integridad backend.
- Java (J2EE) basado en servlet, se puede ejecutar en cualquier contenedor de servlets. Esto significa que fácilmente compatible con arquitecturas de 64 bits y capacidades avanzadas de multi-threading.
- Fácil de escribir nuevos formatos de datos con interfaces DataStore GeoTools y clases de ayuda, por lo que GeoServer la interfaz basada en estándares a los datos heredados.
- No hay necesidad de volver a compilar para soportar más formatos de datos, almacenes de datos al instante GeoTools plug-in para GeoServer, incluso aparece como una opción en la interfaz gráfica de usuario de configuración.
- Modularizado Codebase de servicios conectables.

- La verdadera fuente abierta estilo de desarrollo, construido por una comunidad fuerte, que puede unirse y formar parte de, adaptando GeoServer para sus necesidades.
- Documentación con todos los detalles en lenguaje fácil de entender.
- Listas de correo electrónico activa de apoyo rápido.
- Instalación de gama comercial, soporte, personalización y mejoras disponibles en un ecosistema de empresas, organizaciones sin fines de lucro, e individuos de consultoría.

	Geoserver	vs.	Mapserver
WMS	Bueno		Excelente
WFS	Soporta WFS-T		No soporta WFS-T
Tecnología	J2EE		CGI
Comienzo	2003		1996
Administración	Interfaz web		Generación asistida por plugins o desarrollo puro
Extensibilidad	Desarrolladores Java		Desarrolladores PHP
Simbología	SLD's estándar		Estilos parte del MapFile
Servicios	WMS/WFS/WCS		Un mapfile por cada servicio web
Consultas	OGC Filter Encoding y CQL		Sentencias SQL

Ilustración 50 Comparación Mapserver - Geoserver

5.1.4.3 Pruebas de rendimiento entre los servidores de mapas

A continuación, se detallan una serie de pruebas que han sido aplicadas para evaluar el rendimiento de los dos servidores de mapas:

Prueba 1: PostGIS vs ShapeFiles

Condiciones de la prueba:

- Ambos sets de datos están tanto en PostGIS como en Shapefile.
- En ambos sets de datos se realizaron índices espaciales.

- Las capas, tanto en Geoserver como en Mapserver apuntan a dichos datos.
- Se tienen estilos básicos.
- JMeter realizando peticiones WMS para obtener alrededor de 1000 objetos, limitados por el parámetro bounding box.

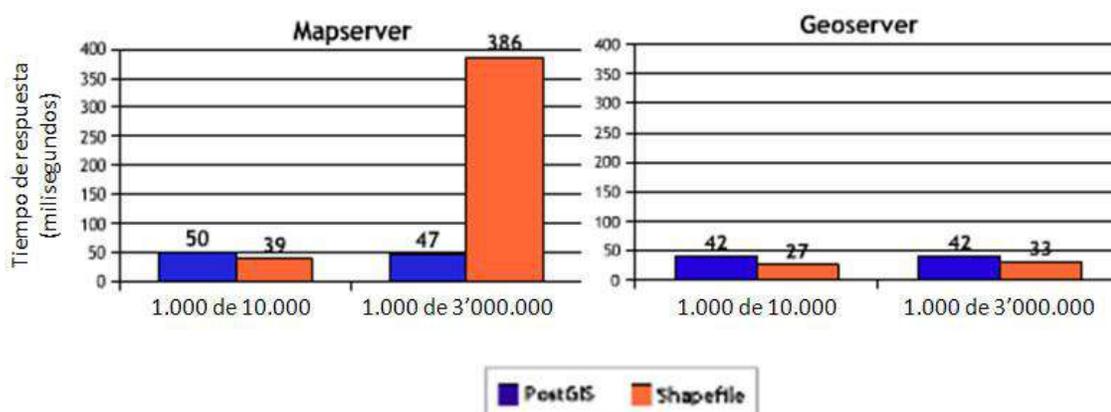


Ilustración 51 Resultados carga de datos

Esta prueba usa dos conjuntos de datos diferentes: uno con 3 millones de objetos y el otro con 10 mil. Cada barra es un promedio de 30 peticiones WMS de muestra, cada una usando un bounding box diferente, para graficar aproximadamente 1000 objetos (+ - 15%) Las mismas 30 peticiones son ejecutadas para cada escenario. Una petición por vez (sin concurrencia). Mapserver y Geoserver usaron los mismos datos. Las respuestas son imágenes PNG.

Prueba 2: PostGIS vs ShapeFiles con peticiones concurrentes

Condiciones de la prueba:

Se aplicó la prueba anterior a los mismos conjuntos de datos, con la diferencia de que se realizó un testeó concurrente. Los resultados fueron los siguientes:

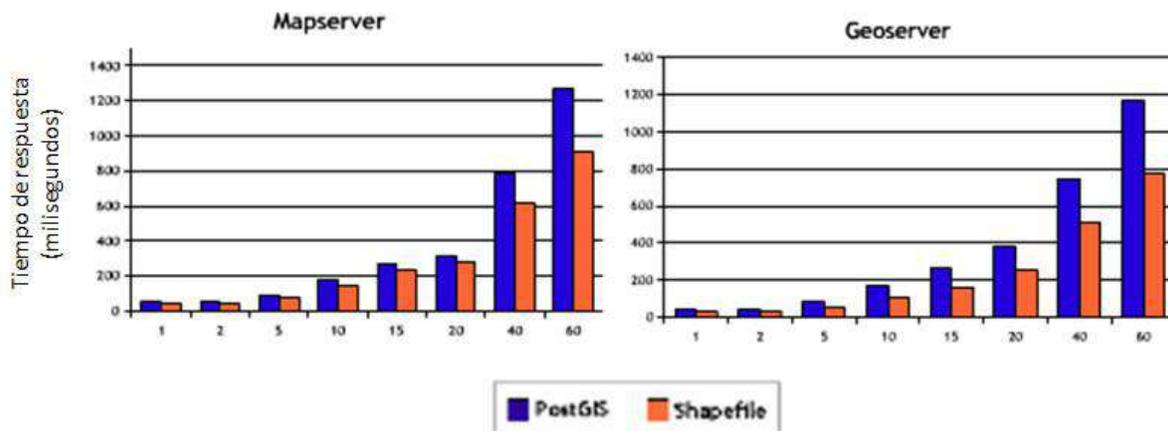


Ilustración 52 Resultados peticiones concurrentes

Otra forma de ver los resultados (Respuesta por segundo) de manera más general, en donde las líneas más altas indican un mejor comportamiento.

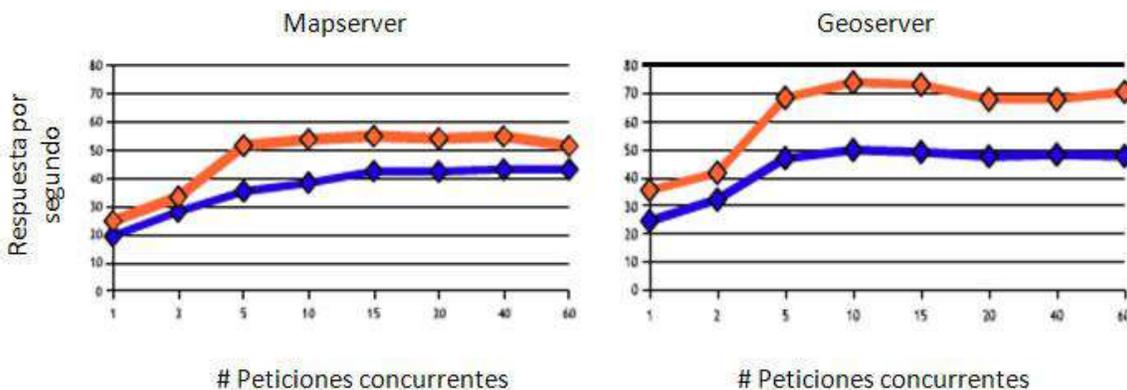


Ilustración 53 Resultados prueba peticiones

Performance

Mapserver es mucho superior en este aspecto, claro está que un binario escrito en C es mucho mejor que un programa que corre sobre una máquina virtual en cuanto a la utilización de recursos, mapserver es mejor en este aspecto en cuanto a consumo de CPU y memoria RAM.

Portabilidad

Por otro lado Geoserver es mucho más portable, o sea, puede correrse en windows, en mac o en linux sin mayores modificaciones.

Mantenibilidad

Otro punto importante es la mantenibilidad, obviamente aquí Geoserver saca una gran ventaja, debido a que tiene una interfaz muy buena (interfaz web) para manejar la configuración, para mapserver solo se tiene un archivo .map, un solo error en el archivo .map y ya no cargará.

Cantidad de instancias

Una instancia de geoserver no puede filtrar los mapas compartidos por WMS, por lo tanto, hay que tener una instancia por cada filtro (o filtrarlo desde mapserver), por lo tanto, aquí mapserver es claramente mejor, ya que en lugar de tener X instancias que consumen ram (como en geoserver) solo se tiene que cambiar en la URL el archivo. map y se tendrá una nueva instancia de goeserver.

WFS

Ambos soportan WFS, pero Geoserver soporta WFS-t (WFS transaccional), lo que significa que se puede modificar el mapa a través de un webservice, algo que si bien no deja de ser interesante creo que no es muy usado, la mayor parte de las veces se hacen las modificaciones directamente sobre postgis.

¿Cuándo usar cuál?

Se debe utilizar mapserver siempre que los recursos de (CPU, RAM, dinero para hostear las aplicaciones) sean limitados, o cuando es necesario tener varias instancias de un mismo mapa para compartir los datos por WMS. En cambio, se debe usar Geoserver cuando no existen restricciones de presupuesto o bien, se cambiarán muchas cosas de seguido (mantenibilidad).

Las **características** por las que destaca **MapServer** son:

- Multiplataforma
- Velocidad de acceso a datos
- Multitud de formatos raster y vectorial soportados
- Comunidad muy activa y desarrollada.
- Importante número de productos que lo soportan, clientes web (ka-Map, Chamaleon, CartoWeb), utilidades para tratamiento de imágenes, etc.
- La implantación de sistemas SIG, hoy día en producción que usan esta tecnología avalan su validez.

De entre las **características** de **GeoServer** destacan:

- Facilidad de manejo, la configuración se realiza a través de una aplicación Web que evita la edición de complejos ficheros de configuración.
- Basado en tecnología J2EE, puede ejecutarse en cualquier contenedor de Servlet.
- Dispone de una potente comunidad, con listas e-mail muy activas que dan soporte al proyecto. Se trata de una plataforma muy dinámica que crece con rapidez.
- Actualmente existen multitud de plataformas que utilizan Geoserver para la publicación de mapas, principalmente mediante el protocolo WFS. Entre ellos el cliente embebido MapBuilder basado en AJAX.
- Implementación de servicios WFS-T.

A modo de comparación objetiva entre ambos servidores se citan los siguientes puntos:

1. MapServer es generalmente mejor con WMS, mientras GeoServer trabaja mejor con WFS.
2. GeoServer proporciona una web para administración, lo que facilita la configuración.
3. MapServer trabaja con CGI, GeoServer con J2EE. Esto puede traducirse como una ventaja para GeoServer, ya que algunas compañías se muestran reacias a trabajar con CGI.
4. MapServer dispone de un poderoso sistema cartográfico, proporcionando datos bajo vectores dinámicos con alta calidad.
5. Para MapServer, al contar con librerías nativas, el coste de procesado de las imágenes será menor, pero hay que tener en cuenta el acceso a la información y el pool de conexiones.
 1. Si la información se almacena en base de datos y no se utiliza memoria caché, GeoServer accedería a la información de manera más rápida ya que dispone de pool de conexiones.
 2. Si se utiliza caché, MapServer sería más rápido, ya se limita el acceso a base de datos, que es donde MapServer consume más tiempo.
 - 3.

5.1.5 SIG – Sistemas de Información Geográfica

Para este apartado se clasificaron en una tabla los tres principales competidores en el ámbito de los SIG, dos de uso libre y uno de uso privativo. Se basó en su ambiente desktop, WEB y los intangibles.

5.1.5.1 ArcGIS

ArcGIS es un sistema de información geográfica (SIG) para trabajar con mapas e información geográfica mantenida por el Instituto de Investigación de Sistemas Ambientales (Esri). Se utiliza para crear y usar mapas, compilar datos geográficos, analizar información mapeada, compartir y descubrir información geográfica, usar mapas e información geográfica en una variedad de aplicaciones y administrar información geográfica en una base de datos.

El sistema proporciona una infraestructura para hacer que los mapas y la información geográfica estén disponibles en toda una organización, en una comunidad y abiertamente en la Web.

ArcGIS incluye el siguiente software de escritorio de Windows:

- ArcReader, que permite ver y consultar mapas creados con otros productos ArcGIS
- ArcGIS Desktop, que tiene licencia bajo tres niveles de funcionalidad:
 - ArcGIS Desktop Basic (anteriormente conocido como ArcView), que permite ver datos espaciales, crear mapas en capas y realizar análisis espaciales básicos
 - ArcGIS Desktop Standard (anteriormente conocido como ArcEditor), que además de la funcionalidad de ArcView, incluye herramientas más avanzadas para la manipulación de archivos de forma y geodatabases
 - ArcGIS Desktop Advanced (anteriormente conocido como ArcInfo), que incluye capacidades para la manipulación, edición y análisis de datos.
- ArcGIS Pro, es la nueva aplicación de ESRI la cual reemplazará a ArcMap. ArcGIS Pro funciona en 2D y 3D para cartografía y visualización, e incluye Inteligencia Artificial (AI)

También hay software ArcGIS basado en servidor como parte del producto ArcGIS Enterprise, así como aplicaciones ArcGIS para dispositivos móviles como teléfonos y tabletas. Las extensiones se pueden comprar por separado para aumentar la funcionalidad de ArcGIS.

5.1.5.2 GvSIG

GvSIG es un proyecto de desarrollo de software para Sistemas de Información Geográfica basado en software libre. El catálogo de tecnologías gvSIG se ha ido ampliando con el tiempo. gvSIG Desktop fue el primer software que se desarrolló dentro del proyecto, por lo que también se conoce abreviadamente como gvSIG. Además de este se han unido al catálogo de productos como gvSIG Mobile o gvNIX. Este proyecto fue inicialmente impulsado por el gobierno regional de la Comunidad Valenciana (Generalidad Valenciana) de España, dentro de un proceso de migración a software libre de todos los sistemas informáticos de la organización; precisamente la sigla gvSIG abrevia la denominación Generalitat Valenciana Sistema de Información Geográfica.

Desde el año 2010 la gestión y el mantenimiento del catálogo tecnológico gvSIG es llevado a cabo por la Asociación gvSIG, una asociación que engloba tanto entidades empresariales como no-empresariales (universidades, administraciones públicas, institutos geográficos, institutos tecnológicos, etc.). Donde los beneficios que se obtienen de la propia actividad de la Asociación gvSIG se derivan a la sostenibilidad del proyecto.

Entre las herramientas disponibles en la GUI se incluyen:

- Geoprocesos
- Acceso a bases de datos y tablas
- Servicio de catálogo y nomenclátor.
- Representación vectorial
- Representación raster
- Etiquetado
- Constructor de mapas
- Redes
- Raster y teledetección
- Acceso a servicios remotos

5.1.5.3 QGIS

QGIS es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto licenciado bajo GNU - General Public License. QGIS es un proyecto oficial de Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Corre sobre Linux, Unix, Mac OSX, Windows y Android y soporta numerosos formatos y funcionalidades de datos vector, datos ráster y bases de datos, QGIS proporciona una creciente gama de capacidades a través de sus funciones básicas y complementos. Puede visualizar, gestionar, editar y analizar datos, y diseñar mapas imprimibles, se puede componer mapas y explorar datos espaciales interactivamente con una GUI amigable.

Entre las herramientas disponibles en la GUI se incluyen:

- Navegador QGIS
- Reproyección al vuelo
- Gestor de Base de Datos
- Print layout
- Panel de vista general
- Marcadores espaciales
- Herramientas de anotaciones
- Identificar/seleccionar objetos espaciales
- Editar/ver/buscar atributos
- Data-defined feature labeling
- Vectores definidos por datos y herramientas para simbología raster.
- Composición del atlas y mapa con capas de cuadrícula.
- North arrow, scale bar and copyright label for maps
- Apoyo para guardar y restaurar proyectos

Además, cuenta con un sinnúmero de plugins desarrollados por una comunidad que constantemente se encarga de generar nuevas herramientas y utilidades para el software.

Solución	Funcionalidad	ArcGIS	gvSIG	QGIS	Notas
Desktop	Formatos soportados (vectorial, ráster, base de datos)	10	10	10	Todos soportan los principales formatos vectoriales, ráster y bases de datos.
	Servicios web	10	10	10	Todos soportan los principales servicios web, tanto estándar (WMS, WMTS, WFS, WCS) como servicios de mapas privados (OSM, Google, Bing)
	Herramientas de navegación	10	10	10	Todos disponen de herramientas de información, tanto básicas como avanzadas
	Herramientas de selección (gráfica y alfanumérica)	10	10	10	Todos cubren las necesidades de herramientas de selección gráfica y alfanumérica (selector de atributos)
	Herramienta de información	10	10	10	Todos cubren las necesidades de este tipo de herramientas: información, medir distancias, áreas, hiperenlace...
	Simbología y etiquetado	10	10	10	Todos cubren las necesidades de simbología, permitiendo aplicar las leyendas más habituales
	Herramientas de edición gráfica	10	10	8	En este caso ArcGIS y gvSIG disponen de mayor número de herramientas para edición gráfica.
	Herramientas de edición alfanumérica y tablas	10	10	8	Disponen de las herramientas básicas y de calculadoras de campos que permiten edición avanzada; ArcGIS y gvSIG incluyen la posibilidad de trabajar con campos virtuales frente a QGIS. El resto de las herramientas de manejo de tablas están cubiertas por cualquier aplicación (uniones, relaciones, etc.). GvSIG
	Datos temporales 4D	10	10	5	ArcGIS y gvSIG disponen de herramientas para manejar datos con componente temporal, QGIS tiene pocas herramientas para este tipo de consultas y más orientadas a ráster
	3D	10	8	5	Todos disponen de módulo 3D, si bien QGIS lo tiene en modo prototipo y por tanto no se recomienda su uso en producción
	Geoprocesamiento	10	10	10	Todos cubren las necesidades de este tipo de herramientas, con cientos de geoprocesos disponibles
	Scripting y desarrollo	7	10	7	Todos cubren las necesidades de personalización mediante scripting, si bien ArcGIS no deja acceder al código fuente y realizar cambios más estructurales y gvSIG/QGIS sí. Por otro lado, QGIS permite el desarrollo en Python, mientras que gvSIG soporta Python, Java, Groovy y R.
Diseño de mapas e informes	10	10	9	El diseño de mapas es muy avanzado en los 3 software, si bien QGIS no cuenta con un módulo de generación de informes, como sí tienen ArcGIS y gvSIG Desktop	
Web	Administración de usuarios	10	10	0	ArcGIS y gvSIG tienen perfectamente solventada la gestión de usuarios, QGIS no. Se pueden crear usuarios y roles, y conectar a LDAP y Active Directory en caso de existir una gestión de usuarios en la organización
	Administración de datos, capas y servicios	10	10	4	ArcGIS y gvSIG disponen de todo tipo de herramientas para configurar características de capas, definir si son descargables, enlazar a metadatos, atributos visibles, etc.
	Simbología y etiquetado	10	10	4	ArcGIS y gvSIG disponen de todo tipo de herramientas para configurar características de simbología, aplicar diferentes leyendas, disponer de bibliotecas de símbolos, etc.
	Creación de geoportales	8	10	4	GvSIG es el más preparado para generar geoportales en pocos minutos, definiendo todas sus características. ArcGIS cubre esta funcionalidad y QGIS presenta serias deficiencias, no permitiendo disponer de geoportales múltiples gestionados desde una misma plataforma, con distintos permisos, etc.
	Facilidad de uso	7	10	5	Se destaca la facilidad de uso de gvSIG frente a ArcGIS y QGIS, que requiere para configurar determinados parámetros del SIG de escritorio
	Herramientas de geoportal	10	10	5	ArcGIS y gvSIG disponen de una gran cantidad de herramientas, tanto básicas como avanzadas. QGIS no dispone de muchas herramientas que sí están disponibles en ArcGIS y gvSIG.
	Catálogo de metadatos	8	10	0	gvSIG cuenta con una integración directa con Geonetwork. ArcGIS dispone de su propio sistema de catálogo. QGIS no contempla esta funcionalidad.
Intangibles	Licencia	0	10	10	ArcGIS es software con licencia privativa. GvSIG y QGIS son software libre y sin costes de licencia.
	Soporte profesional	10	8	6	ArcGIS y gvSIG disponen de soporte profesional respaldado por organizaciones de carácter internacional y una red de empresas. QGIS no cuenta con una organización empresarial de este tipo, más allá del servicio que puedan ofrecer empresas individuales.
	Sostenibilidad	10	8	6	ArcGIS cuenta con el respaldo de una multinacional. GvSIG con las garantías de sostenibilidad de una asociación internacional, de la que participan tanto empresas como todo tipo de instituciones. QGIS cuenta con una amplia comunidad, sin organización que garantice la sostenibilidad futura.
	Uso	10	10	5	A nivel de Desktop las 3 soluciones están extendidas a nivel internacional, usadas en la práctica totalidad de países. Sin embargo, a nivel web, en entornos profesionales, es utilizado ArcGIS como solución cerrada y gvSIG Online como solución libre, no existiendo prácticamente casos de uso de QGIS Cloud.

5.2 Arquitectura propuesta

Teniendo en cuenta el documento presentado, los requerimientos levantados y la experiencia en desarrollos de este tipo por parte de la consultoría, se presenta la siguiente arquitectura basada en el uso de software libre, en la cual se combina la flexibilidad en el desarrollo y el uso de los aplicativos existente. Esta se basa en una arquitectura de capas o cliente-servidor, esta se divide en tres capas, la de presentación en la que se presenta el sistema al usuario y solo estará conectada a la capa de negocio, también es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser “amigable” (entendible y fácil de usar) para el usuario. La segunda es la capa de negocio en donde residen los programas que se ejecutan y en la cual se recibe las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso, en esta se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él. Por último, está la capa de datos es donde residen las bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos y reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

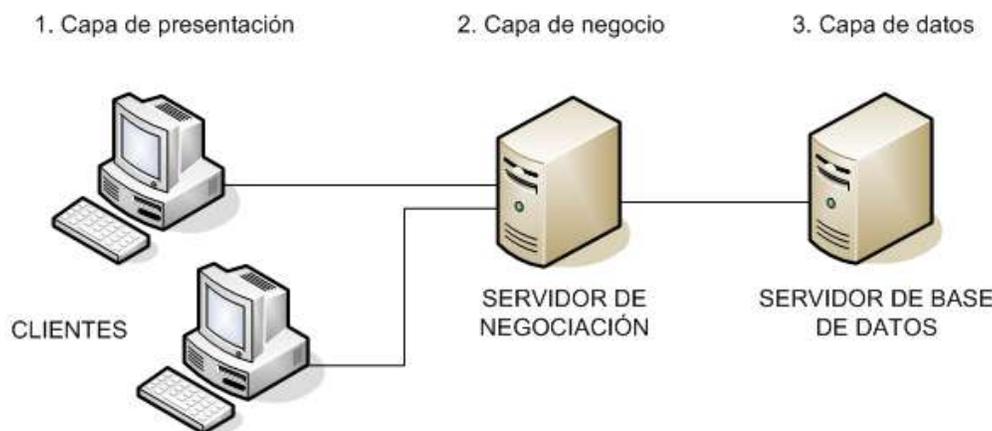


Ilustración 54 Arquitectura por capas

En la siguiente ilustración, se definen los que serían los componentes ideales para el desarrollo del sistema, la misma será descrita a continuación desde su base hasta su parte más alta. Si bien no se define un sistema operativo en la ilustración, es recomendable el uso de Linux, preferiblemente Debian o Ubuntu basándose en la comparativa realizada en el capítulo anterior. Esto, permitiría la fácil configuración de este tipo de componentes y disminuir los costos en licenciamiento inicial.

En la capa de datos es prioritario el uso de bases de datos para la información geográfica y alfanumérica, razón por lo que se recomienda Postgres-PostGIS debido a su fortaleza y continuo desarrollo, sin embargo, las imágenes satelitales con las que se cuenta podrían permanecer en sistemas de almacenamiento debido a su peso. Por último, en esta capa debe existir una interconexión entre las bases de datos del sistema a desarrollar y el Sistema de Información Catastral de la DGCN – SIC-, puesto que el mismo debe nutrirse de la información que contenga el gestor de la base de datos del sistema a desarrollar.

En la capa de aplicación, es recomendable el uso del servidor de mapas GeoServer debido a la facilidad en su uso y curva de aprendizaje, el mismo ha de estar contenido en un Apache - Tomcat para su facilidad en el manejo de los recursos computacionales. Además, es recomendable el uso de GeoNetwork como catálogo de metadatos, el cual permitirá implementar de manera eficaz la inclusión de esta información a las capas geográficas y posteriormente permitir la recolección de datos para la integración como nodo de la IDE. Finalmente, el uso de un lenguaje de programación que permita atraer a buenos desarrolladores y a su vez capacitarse rápidamente es primordial para el proyecto, razón por la que se recomienda el uso de Python, preferiblemente usando el framework Django.

Si bien la capa de presentación puede basarse en un sin número de frameworks es importante que la misma sea responsiva para cualquier tipo de dispositivo debido a que se pretende el uso de este en la recolección de datos en campo, razón por lo cual se recomienda que el mismo sea

desarrollado usando HTML5 y CSS3. Por último, el despliegue de mapas se sugiere OpenLayers o Leaflet debido a que ambos tienen un gran potencial de desarrollo, sin embargo, OpenLayers es un producto que lleva más tiempo en el mercado y se podría considerar más estable.



Ilustración 55 Arquitectura Propuesta

Si bien la arquitectura anterior es relacionada al software en su ambiente WEB, es prioritario el uso de un sistema desktop que permita realizar operaciones más complejas y así nutrir el continuamente el sistema. Para este caso, se propone el uso de GvSIG o de Quantum GIS debido a su facilidad y su valor comercial.

5.3 Componentes del sistema.

A continuación, se describen los componentes resultantes de los talleres de levantamiento de componentes realizados al personal de la DGCN, los mismos, están dispuestos en base a las especificaciones del contrato 4114/OC-DR-MH-CI-001-2020 y están divididos en cuatro partes, Captura de información, Gestión, Edición de consultas y Reportes.

Captura de Información

En este, se incluyen las funcionalidades que permitirán realizar levantamientos de campo o de información de instituciones, digitación y mapeo. Siendo el catálogo de metadatos, el GIS de escritorio y Móvil parte fundamental, debido a que estos deberán permitir el manejo, captura, procesamiento, creación y catalogación de los datos del proyecto. Es importante destacar que las funcionalidades presentadas son el mínimo obligatorio, sin embargo, no son una limitante para el desarrollo y propuesta por parte de los licitantes, así mismo, no son especificadas las características básicas de estos sistemas como lo pueden ser el zoom, paneo, etc. puesto que se asume deben ser parte del mismo.

Gestión

Estas funcionalidades deberán permitir la manipulación y actualización de información del proyecto, se sugiere que parte de estas tareas estén en la interfaz web y mediante el uso de usuarios permitan acceder a estas.

Edición de consultas

Las consultas, permitirán realizar query a la base de datos y están estipuladas en base al GIS en donde deben visualizarse

Reportes

El sistema, deberá realizar informes en formato de documento o mapas que permitan a los usuarios del sistema presentar de estos en base a los estándares y formatos de la DGCN

5.3.1 Ingeniería de Requerimientos

La Ingeniería de Requerimientos cumple un papel primordial en el proceso de producción de software, debido a que se enfoca en un área fundamental: la definición de lo que se desea producir. Su principal tarea, consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, el comportamiento del sistema; de esta manera, se pretende minimizar los problemas relacionados al desarrollo de sistemas.

De las muchas definiciones que existen para requerimiento, a continuación, se presenta la definición que aparece en el glosario de la IEEE¹⁹, “Condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo”. “Una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal”.

5.3.2 Requerimientos Funcionales

Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, así como la manera en que éstos deben reaccionar a entradas particulares y de cómo se deben comportar en otras situaciones. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema debe o no hacer. Estos requerimientos dependen del tipo de software que se desarrolle, de los posibles usuarios de este y del enfoque general tomado al redactar requerimientos.

Para un desarrollador del sistema, es natural dar interpretaciones de un requerimiento ambiguo con el fin de simplificar su implementación, sin embargo, a menudo no es lo que el cliente desea y se deben establecer nuevos requerimientos generando retrasos en la entrega e incremento en los costos. En principio, la especificación de requerimientos funcionales de un sistema debe estar

19 IEEE Std. 610.12-1990

completa y ser consistente. Esto, significa que todos los servicios solicitados por el usuario deben estar definidos y no deben tener definiciones contradictorias. En la práctica, para sistemas grandes y complejos, es prácticamente imposible alcanzar los requerimientos de consistencia y completitud, una razón de esto, es que es fácil cometer errores y omisiones cuando se redactan especificaciones para sistemas grandes y complejos; otra razón es que los stakeholders²⁰ del sistema, tienen necesidades diferentes y a menudo contradictorias, las cuales pueden no ser obvias cuando los requerimientos se especifican por primera vez o es posible que los problemas surjan solamente después de un análisis más profundo durante el desarrollo del proyecto.

A continuación, y en base a ingeniería de requerimientos, se estarán codificando, describiendo, analizando las entradas y salidas del sistema y estableciendo la prioridad de cada uno de estos. Esto, con el fin de establecer los criterios de aceptación que deberá tener en cuenta la DGCN al momento del desarrollo del proyecto.

Listado de Requerimientos Funcionales

Captura de Información

- 1 Actualización de información de expedientes - GIS Desktop
- 2 Análisis de la información geográfica – GIS Desktop
- 3 Control de extensiones de terreno – GIS Desktop
- 4 Edición de capas Shape, KML, Geopackage - GIS Desktop
- 5 Generación mapas temáticos - GIS Desktop
- 6 Herramientas de Geoestadística - GIS Desktop
- 7 Manejo de cartografía (vinculación con la DB) - GIS Desktop
- 8 Mantenimiento Catastral (vinculación con la DB) - GIS Desktop
- 9 Soporte a estándares servicios web (WMS, WMTS, WFS) - GIS Desktop

20 Persona interesada o involucrada en el problema a solucionar mediante el software a desarrollar
4114/OC-DR-MH-CI-001-2020
Diego Cordero – ingdiegocordero@gmail.com

- 10 Verificación de topología - GIS Desktop
- 11 Catálogo de metadatos. (19139-19115:2) - Web GIS
- 12 Consulta de la información cargada - GIS móvil
- 13 Gestión de tareas - GIS móvil
- 14 Integración con plataforma IDE / Geoportal - GIS móvil
- 15 Interoperabilidad con base de datos - GIS móvil
- 16 Levantamiento en base a la ficha catastral - GIS móvil
- 17 Logeo de control de Usuario investigador - GIS móvil
- 18 Interoperabilidad de base de datos con otras instituciones*.

* Este requerimiento estará basado en los acuerdos vigentes en el momento de desarrollo del proyecto.

Gestión

- 19 Administración Base de datos
- 20 Administración de parámetros y configuración del sistema
- 21 Auditoria / Calidad
- 22 Avalúo Inmueble (Urbano – Rural)
- 23 Avalúo en base a Índices de Precios
- 24 Avalúo Masivos
- 25 Ediciones por parte de alcaldías en temas alfanuméricos (propietarios, usos, etc.)
- 26 Gestión de tareas (asignación o reasignación, prioridad).
- 27 Histórico catastral (Geográfico)
- 28 Mantenimiento a base de datos
- 29 Mantenimiento de sistema
- 30 Revisión de actividades
- 31 Acercamiento y alejamiento del mapa - Web GIS
- 32 Cacheado - WEB GIS

- 33 Calculadora de coordenadas - WEB GIS
- 34 Consulta - WEB GIS
- 35 Consumo de Geoservicios (WMS, WFS, WCS, CSW) - WEB GIS
- 36 Creación de Mapas base - WEB GIS
- 37 Descripción técnica del mapa - WEB GIS
- 38 Devolverse a la visualización anterior - WEB GIS
- 39 Exportación de tablas a CSV y EXCEL - WEB GIS
- 40 Geolocalización WEB GIS
- 41 Impresión de mapas - WEB GIS
- 42 Investigación catastral - WEB GIS
- 43 Leyenda - WEB GIS
- 44 Medición - WEB GIS
- 45 Mi ubicación (triangulación IP o GPS) - WEB GIS
- 46 Selección alfanumérica - WEB GIS
- 47 Selección gráfica por rectángulo y buffer - WEB GIS General
- 48 Swipe (Comparación de capas) - WEB GIS General
- 49 Visualización geográfica dinámica tipo Google Earth - WEB GIS General
- 50 Visualizar capas por tipo - WEB GIS General

Edición de consultas

- 51 Comentarios y motivos de rechazo de solicitud – GIS Desktop
- 52 Detalle de solicitudes de servicios catastrales generadas al inmueble (Basado en propietario o inmueble) – GIS Desktop
- 53 Detalle en el inmueble que muestre el histórico de cambios para el inmueble (alfanumérica documentos) – GIS Desktop
- 54 Histórico de índice de precios – GIS Desktop – GIS Web
- 55 Mapa de Valores modo Swipe – GIS Desktop – GIS Web

- 56 Oficios redactados de cada expediente – GIS Desktop
- 57 Seguimiento de estado actual de cada solicitud – GIS Web
- 58 Verificación de inmuebles en terrenos del estado (geográfico) – GIS Desktop – GIS Web
- 59 Verificación de inmuebles inscritos – Titulados (geográfico) – GIS Desktop – GIS Web

Reportes

- 60 Bienes públicos (patrimonios del estado)
- 61 Cantidades de inmuebles registrados respecto al universo general
- 62 Categoría de inmueble por altura de edificación
- 63 Categoría de inmueble por estado de conservación (normal, regular, deficiente, ruinoso)
- 64 Categoría de inmueble por sector (Lujo – media – económica – baja - mínima)
- 65 Derecho de propiedad
- 66 Estatus de terreno del estado (Poseedores etc.)
- 67 Ficha Catastral
- 68 Inmuebles que estén registrados y deban estar bajo el IPI
- 69 Inteligencia de negocio BI
- 70 Reportes por tipo de construcción
- 71 Reportes temáticos por sectores
- 72 Uso de inmueble
- 73 Valor de propiedad

Casos de Uso Requerimientos Funcionales

Los casos de uso definidos a continuación tendrán definido un código identificador único el cual permitirá a la DGCN llevar un control del proyecto en base a las funcionalidades.

RFSIGC XX - Requerimiento Funcional Sistema Información Geográfico para el Catastro

Identificador	RFSIGC 01
Nombre	Actualización de información de expedientes – GIS Desktop
Descripción	Asistente que permita visualizar los expedientes catastrales, cargar los valores de cada parámetro y permita modificarlos con el fin de actualizar la información. Este, deberá estar acorde a los parámetros definidos por la DGCN
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Información para actualizar. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Expedientes Actualizados. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 02
Nombre	Análisis de la información geográfica – GIS Desktop
Descripción	Asistente que permita cargar la información geográfica, que contenga comandos y herramientas de análisis espacial. Además, deberá permitir la visualización de manera tabular de los datos.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas y recursos para analizar. • Geoprocesos y algoritmos. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas nuevas o actualizadas con los resultados. • Mapas temáticos con los resultados. • Documentos de texto con los resultados calculados. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 03
Nombre	Control de extensiones de terreno – GIS Desktop
Descripción	Asistente que permita cargar las capas de terreno, Manzana física, edificaciones, ejes viales, límites administrativos (sectores, subsectores), piscinas, niveles de altura, alcantarilla, árboles o cualquier capa con la que cuente la DGCN e introducir nuevos polígonos y datos vectoriales a dichas capas
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas vectoriales. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas actualizadas. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 04
Nombre	Edición de capas Shape, GML, KML, Geopackage, H2 - GIS Desktop
Descripción	Asistente, funciones, botones y/o comandos para la edición de capas shape, kml, geopackage
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas shape, kml, geopackage, GML, H2. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas actualizadas en el formato definido • Exportación de la capa en los otros formatos 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 05
Nombre	Generación mapas temáticos - GIS Desktop
Descripción	Asistente que permita cargar la información espacial como capas, la toponimia como propiedades y permita generar un mapa en base a los estilos definidos por la DGCN. Además, debe permitir adicionar o crear un nuevo estilo.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas ráster. • Capas vectoriales. • Características geográficas. • Coberturas espaciales. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Mapas temáticos en pantalla • Mapas impresos • Informes (JasperReports o similar) 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 06
Nombre	Herramientas de Geoestadística – GIS Desktop
Descripción	Asistente y/o aplicación que permita hacer modelos predictivos geoespaciales que generen mapas o capas con los resultados para ser analizados por el operador.
Entradas	
<p>Información espacial cuantificable. Puntos, líneas, ráster, etc. Algoritmos de análisis Geoestadístico.</p>	
Salidas	
Capas con resultados	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 07
Nombre	Manejo de cartografía (vinculación con la DB) - GIS Desktop
Descripción	Asistente que permita realizar conexiones de manera segura a la base de datos para cargar y guardar información cartográfica.
Entradas	
Información Geoespacial. Usuarios y contraseñas. Privilegios administrativos.	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Información cartográfica. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 08
Nombre	Mantenimiento Catastral (vinculación con la DB) - GIS Desktop
Descripción	Asistente que permita la conexión segura a la base de datos y permita manipular la información catastral usando rutinas de mantenimiento para actualizar y optimizar la información catastral. Esta, deberá contar con herramientas de manejo vectorial, soporte a campos virtuales, configuración de formularios y creación de relaciones entre tablas.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios y contraseñas. • Privilegios administrativos. • Capas Vectoriales. • Comandos de edición. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas Vectoriales Actualizadas. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 09
Nombre	Soporte a estándares servicios web (WMS, WMTS, WFS, WCS) - GIS Desktop
Descripción	El GIS deberá permitir la adición de servicios geográficos, su visualización como mapa y tabla en los casos que el servicio lo permita.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Geoservicios (WMS, WMTS, WFS, WCS) 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas ráster. • Capas vectoriales. • Características geográficas. • Coberturas espaciales. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 10
Nombre	Verificación de topología - GIS Desktop
Descripción	Asistente que permita comprobar reglas topológicas, emita los errores y asista a la corrección de estos
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Listado de topologías a usar • Capas por verificar. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Lista con los errores topológicos. • Capas en el mapa con los errores topológicos 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 11
Nombre	Catálogo de metadatos. (19139-19115:2)
Descripción	Aplicación que permita la creación de un catálogo de metadatos en base al manejo de esquemas y estándares de metadatos ISO 19139-19115:2, el mismo debe permitir el manejo de usuarios, grupos y roles, además, debe clasificar por categorías, directorios y diccionarios.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Referencias espaciales. • Referencias temáticas. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de la búsqueda de los servicios OGC y datos espaciales. • Vinculación del sistema con la plataforma IDE 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 12
Nombre	Consulta de la información cargada – GIS móvil
Descripción	Asistente para realizar la consulta de la información que se guarda en el sistema handheld, que permita visualizar la información a llenar y su ubicación.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Información recolectada. • Código de formulario a buscar 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Informe de consulta 	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 13
Nombre	Gestión de tareas – GIS móvil
Descripción	Asistente para la creación y edición de tareas en el sistema. Debe facilitar la introducción del servicio, los tiempos de ejecución y el usuario que lo ejecuta.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Listas de tareas • Tiempos de ejecución • Usuario asignado 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Resultados a final de ejecución • Mensaje de errores. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 14
Nombre	Integración con plataforma IDE / Geoportal – GIS Móvil
Descripción	Debe permitir una conexión con la plataforma GIS Desktop / GIS Web y con vinculación a la base de datos, para que, al estar conectado en el mismo segmento de red, este, actualice sus parámetros. Debe permitir modo de trabajo offline.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Carga o Descarga de datos colectados 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Actualización de datos asignados 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 15
Nombre	Interoperabilidad con base de datos - GIS móvil
Descripción	Asistente que permita conexiones a la base de datos a través de una conexión remota introduciendo los parámetros de seguridad de cada usuario.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios y contraseñas • Privilegios por usuario 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Estado y validación de la conexión. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 16
Nombre	Levantamiento en base a la ficha catastral - GIS móvil
Descripción	Asistente que permita llenar la ficha catastral y que permita su descarga a una base de datos ya sea de manera remota o in situ. La ficha catastral debe estar acorde a los datos suministrados por la DGCN. Este asistente, debe permitir adquirir la ubicación del usuario y guardarla como waypoint o guardada como parte de una capa geográfica
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Fichas Catastrales. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de entrada. • Descarga de datos en formato establecido • Capa geográfica con los puntos ubicados. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 17
Nombre	Logueo de control de Usuario investigador - GIS móvil
Descripción	Asistente que permita a los usuarios con permisos conectarse a los diferentes servicios del sistema introduciendo usuario y la contraseña.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios y contraseñas • Privilegios por usuario 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Estado de conexión 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 18
Nombre	Interoperabilidad con otras instituciones - GIS móvil
Descripción	Asistente que permita la conexión con las diferentes instituciones conectar a los servicios web de los ayuntamientos para realizar la visualización de las capas de uso de suelos.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Servicios web geográficos y a base de datos de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ayuntamientos y sus usos de suelos ○ Bienes Nacionales. ○ Capa de servicios públicos por inmueble. Información de contratos ○ DGII ○ Información estadística de la ONE. ○ Jurisdicción Inmobiliaria ○ Mensura Catastral (Enfocadas al sistema en tierras) ○ Ministerio Agricultura -- Definir áreas agrícolas con tipo de cultivos etc. ○ Padrón de la junta cedula (Webservice – Base de datos local) 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Datos registrados por el servicio solicitado con los cuales se deberá permitir la realización de actualizaciones, consultas y/o comparaciones 	
Prioridad	Media

Requerimientos Funcionales Gestión

Identificador	RFSIGC 19
Nombre	Administración Base de datos
Descripción	Asistente que permita crear usuarios y conexiones. Además, debe permitir la creación de roles, manipular privilegios, crear y manipular tablas de datos y crear esquemas relacionales. Es importante, que permita analizar datasets, realizar queries, manejar metadatos y permitir realizar reparaciones y actualizaciones
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios. • Contraseñas • Rutinas de ejecución 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reportes de ejecución 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 20
Nombre	Administración de parámetros y configuración del sistema gestión
Descripción	Asistente para realizar la configuración y monitoreo del sistema. Este, debe permitir verificar parámetros de software y hardware del sistema y en caso de fallos debe enviar mensajes de alarma a los administradores.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de configuración • Usuario y contraseña 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Estados de hardware y software • Tareas en ejecución • Reporte de configuración 	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 21
Nombre	Auditoria / Calidad
Descripción	Asistente que permita generar reportes de control de calidad del sistema. El mismo, debe permitir comparar si los procesos en ejecución cumplen con los requerimientos de calidad. Estos, deben permitir la revisión de procesos y procedimientos en base a lo establecido en los manuales de la DGCN
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes de control de calidad
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 22
Nombre	Avalúo Inmueble (Urbano – Rural)
Descripción	Asistente que permita realizar el avalúo de los inmuebles deseados tomando en cuenta el uso del suelo, tipo constructivo y valor del terreno en la zona analizar. A su vez, debe permitir clasificarlos como terreno Yermo o con mejoras y debe permitir tomar en cuenta los servicios, uso de suelo y mejoras históricas.
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Capas con inmuebles, servicios públicos, áreas, etc. • Capa con uso de suelo • Capas con valor
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes de valoración • Reporte de apreciación y depreciación.
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 23
Nombre	Avalúo en base a Índices de Precios
Descripción	Asistente que permita calcular una apreciación o depreciación de un inmueble tomando en cuenta mejoras, cambios en uso de suelo, incrementos de servicios entre otros. Esto, desarrollado en base al manual definido por la DGCN
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Inmueble. • Mejoras. • Parámetros socioeconómicos • Capa con cambios de infraestructura por zonas. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de apreciación y depreciación. • Visualización en el mapa de los inmuebles evaluados 	
Prioridad	Media - Baja

Identificador	RFSIGC 24
Nombre	Avalúo Masivos
Descripción	Asistente que permita calcular una apreciación o depreciación de múltiples inmuebles seleccionados de una lista o área tomando en cuenta las zonas homogéneas definidas por la DGCN.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Inmuebles. • Zonas homogéneas definidas. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de apreciación y depreciación. • Visualización en el mapa de los inmuebles evaluados • Generar un reporte por cada inmueble en base a los estándares de la DGCN 	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 25
Nombre	Ediciones por parte de alcaldías en temas alfanuméricos
Descripción	Asistente que permita a las alcaldías modificar valores a los parámetros de los diferentes inmuebles. Esto, debe ser realizado después de lograr una conexión segura y debe ser modificado en base a un formulario. Debe permitir realizar búsqueda por parámetros o vía capa geográfica.
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Códigos de inmueble • Propietario
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de modificación
Prioridad	Baja

Identificador	RFSIGC 26
Nombre	Gestión Tareas
Descripción	Asistente que permita asignar y modificar las diferentes tareas a ejecutar teniendo en cuenta su fecha de inicio, final, tipo de tarea y prioridad. Todas las tareas estarán en una lista donde se podrá detener, pausar o reiniciar su ejecución
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios • Tareas
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de ejecución de tarea.
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 27
Nombre	Histórico catastral (Geográfico)
Descripción	El sistema debe tener un módulo que permita cargar de la base de datos las capas históricas por fechas mediante herramientas que permitan visualizar en pantalla las diferentes capas históricas. Este módulo puede ser desarrollado en el GIS Desktop y/o en el GIS WEB
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Información espacial histórica • Parámetros de georreferenciación y transformación de coordenadas 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capa con los datos históricos. • Búsqueda por parámetros definidos. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 28
Nombre	Mantenimiento a base de datos
Descripción	Módulo de herramientas que permitan chequear la consistencia, seguridad y performance de la base de datos.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reportes. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 29
Nombre	Mantenimiento de sistema
Descripción	Módulo de aplicaciones que permitan hacer modificaciones a la configuración del sistema general, cambiar y crear usuarios, contraseñas y permisos
Entradas	
<ul style="list-style-type: none">• Usuarios• Contraseñas• Permisos	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none">• Reportes de modificaciones	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 30
Nombre	Revisión de actividades
Descripción	Asistente que permita la selección de un usuario y realizar el monitoreo de las diferentes actividades realizadas.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none">• Usuarios• Actividades	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none">• Log de actividades con fecha y tiempo.	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 31
Nombre	Acercamiento y alejamiento del mapa - Web GIS
Descripción	Herramienta o comando que permita hacer un acercamiento y alejamiento incremental en el mapa, así como un zoom a la extensión de la capa.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capa visualizada 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capa visualizada 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 32
Nombre	Cacheado – Web GIS
Descripción	Para agilizar la carga de la información, debe crearse un asistente que permita realizar un cache de la información espacial donde debe especificarse un directorio específico, fecha de expiración y tamaño.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Servicios por cachear 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reporte 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 33
Nombre	Calculadora de Coordenadas – Web GIS
Descripción	El sistema debe poseer una calculadora que permita realizar medidas geodésicas para los sistemas cartográficos más usados en el país
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenadas
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenadas calculadas
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 34
Nombre	Consulta – Web GIS
Descripción	Asistente que permita conectarse a la base de datos para generar expresiones de consultas que permitan cargar o modificar información en la base de datos. Deberá permitir realizar cálculos, consultas temáticas, subconsultas, buscar por códigos y fecha. Estas consultas deben realizarse tanto en Código como gráficamente.
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Consultas tipo SQL • Capa por consultar
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa con la información consultada • Tabla alfanumérica con la información consultada
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 35
Nombre	Consumo de Geoservicios (WMS, WFS, WCS, CSW) – Web GIS
Descripción	Asistente que permita cargar en pantalla servicios web geográficos como capas. Esta, debe permitir el acceso introduciendo la URL y Permitir la selección.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • URL 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar servicios en pantalla. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 36
Nombre	Creación de mapas base – Web GIS
Descripción	Asistente que permita cargar la información espacial como capas, la toponimia como propiedades y permita generar un mapa en base a los estilos definidos por la DGCN. Además, debe permitir adicionar o crear un nuevo estilo.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas ráster. • Capas vectoriales. • Características geográficas. • Coberturas espaciales. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Mapas temáticos en pantalla • Mapas impresos 	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 37
Nombre	Descripción técnica del mapa – Web GIS
Descripción	Herramienta que permita la visualización de parámetros técnicos del mapa.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none">• Capa por consultar	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none">• Datos de creador, derechos de autor, leyenda, metadatos.	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 38
Nombre	Devolverse a la visualización anterior – Web GIS
Descripción	Herramienta que permita la visualización de capas a su estado anterior
Entradas	
<ul style="list-style-type: none">• Capa modificada	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none">• Capa modificada al estado anterior	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 39
Nombre	Exportación de tablas a CSV y Excel – Web GIS
Descripción	El sistema debe permitir realizar la exportación de datos alfanuméricos en formato tabla a CSV y Excel
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla alfanumérica
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Csv • Excel
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 40
Nombre	Geolocalización – Web GIS
Descripción	Asistente que permita conectarse un servicio de geocoding para realizar análisis de geolocalización
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenadas. • Toponimia.
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización de la ubicación en el mapa.
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 41
Nombre	Impresión de mapas – Web GIS
Descripción	Asistente para la impresión de mapas que permita cargar las capas deseadas para generar un mapa para impresión, también debe permitir imprimir las capas visualizadas en pantalla. Debe permitir definir los parámetros de impresión de plantilla, escala, resolución y rotación. Impresión a formato PDF e imagen.
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Capas del mapa
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa Impreso
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 42
Nombre	Investigación catastral – Web GIS
Descripción	Asistente que permita realizar investigación catastral de propietario, ubicación, estado de solicitud, última solicitud, último avalúo catastral, esto, debe generar un reporte con los resultados de la búsqueda.
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas Catastrales
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de la investigación
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 43
Nombre	Leyenda – Web GIS
Descripción	Asistente que permita crear e introducir leyendas de mapas, debe permitir introducir las capas como entrada, parámetros para la personalización de colores, iconos y textos. Debe soportar estilos de símbolo único, valores únicos, intervalos, expresiones y agrupación de puntos. Debe permitir disponer de bibliotecas de símbolos. Debe soportar rampas de color para capas ráster.
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Capas
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Leyenda en mapas
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 44
Nombre	Medición – Web GIS
Descripción	Herramientas, comandos y/o asistente que permitan el cálculo de longitudes, áreas y ángulos para información vectorial.
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Capa Vectorial
Salidas	
	Resultados de medidas.
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 45
Nombre	Mi ubicación (triangulación IP o GPS) – Web GIS
Descripción	Asistente que permita calcular la ubicación de un usuario usando triangulación satelital.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Waypoints • Rutas • Tracks 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación del usuario 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 46
Nombre	Selección alfanumérica – Web GIS
Descripción	Asistente que permita seleccionar en base a la información alfanumérica información espacial y la misma quede representada en la capa. Debe permitir realizar zoom a la selección.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capa con la selección 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 47
Nombre	Selección grafica por rectángulo y buffer – Web GIS
Descripción	Asistente que realizar una selección de información de una capa en base a un polígono o buffer definido
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Buffer • Polígono • Capa
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Capa con la selección
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 48
Nombre	Swipe (Comparación de capas) – Web GIS
Descripción	Herramienta que permita ver las diferencias entre las capas del mapa permitiendo visualizar overlays, splits horizontales verticales o ninguno
Entradas	
	Capas geoespaciales.
Salidas	
	Mapas
Prioridad	Media - Baja

Identificador	RFSIGC 49
Nombre	Visualización geográfica dinámica tipo Google Earth – Web GIS
Descripción	Herramienta que permita visualizar un mapa 3D de manera dinámica. Debe soportar herramientas para medir distancias y áreas en mapa 3D.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas con información 3D 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del mapa 3D 	
Prioridad	Baja

Identificador	RFSIGC 50
Nombre	Visualización de capas por tipo – Web GIS
Descripción	Esta herramienta debe permitir agrupar en base a la geometría o tipo de la capa.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Grupos de capas 	
Prioridad	Media - Alta

Requerimientos Funcionales Edición de consultas

Identificador	RFSIGC 51
Nombre	Comentarios y motivos de rechazo de solicitud – GIS Desktop
Descripción	Este módulo, permitirá conocer para cada inmueble mediante una herramienta de información, la última solicitud, así como los comentarios y motivos de rechazo
Entradas	
<ul style="list-style-type: none">• Inmueble.	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none">• Mensaje con comentarios y motivos	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 52
Nombre	Detalle de solicitudes de servicios catastrales generadas al inmueble (Basado en propietario o inmueble) – GIS Desktop
Descripción	Este módulo, permitirá conocer para cada inmueble mediante una herramienta de información, en detalle las solicitudes realizadas desde la creación de este
Entradas	
<ul style="list-style-type: none">• Inmueble	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none">• Reporte con los servicios solicitados	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 53
Nombre	Detalle en el inmueble que muestre el histórico de cambios para el inmueble (alfanumérica documentos) – GIS Desktop
Descripción	Asistente que permita buscar un inmueble introduciendo parámetros conocidos del mismo y muestre de manera alfanumérica los detalles históricos del inmueble.
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> Datos de inmueble por analizar
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> Reporte con el listado de los cambios
Prioridad	Media - Alta

Identificador	RFSIGC 54
Nombre	Histórico de índice de precios – GIS Desktop – GIS Web
Descripción	Asistente que permita ver el histórico de precios en formato tabular, dicha tabla tendrá como columnas datos de inmueble, título, fecha de última actualización y precios.
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> Datos inmuebles.
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> Tabla de precios históricos.
Prioridad	Media - Alta

Identificador	RFSIGC 55
Nombre	Mapa de Valores modo Swipe – GIS Desktop – GIS Web
Descripción	Asistente que cargue los valores numéricos que corresponden a los parámetros dados y permita generar mapas coloreados con su leyenda para la visualización gráfica de los valores en el mapa. Estos, deben poder visualizarse mediante el uso de la herramienta Swipe o exportarse a una nueva capa
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Tabla de valores • Capa Vectoriales 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Mapas 	
Prioridad	Media - Alta

Identificador	RFSIGC 56
Nombre	Oficios redactados de cada expediente – GIS Desktop
Descripción	Asistente que permita introducir los códigos de los expedientes y cargue la documentación de los oficios redactados.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Códigos de Oficios 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de oficios 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 57
Nombre	Seguimiento de estado actual de cada solicitud – GIS Web
Descripción	Asistente que permita al usuario saber el estado de su solicitud, este, deberá introducir un Código asignado con su respectiva contraseña y el sistema le permitirá visualizar el estado de su solicitud.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Mensaje con el estado de la solicitud 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 58
Nombre	Verificación de inmuebles en terrenos del estado (geográfico) – GIS Desktop – GIS Web
Descripción	Asistente que introduciendo los parámetros del inmueble deseado permita ver la verificación de los inmuebles pertenecientes al estado. Deberá también seleccionar de una lista de inmuebles.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Datos inmuebles. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Resultados con verificación 	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 59
Nombre	Verificación de inmuebles inscritos – Titulados (geográfico) – GIS Desktop – GIS Web
Descripción	Asistente que introduciendo los parámetros del inmueble deseado permita ver la verificación de los inmuebles pertenecientes al titular. Deberá también seleccionar de una lista de inmuebles.
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> Datos inmuebles.
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> Resultados con verificación
Prioridad	Alta

Requerimientos Funcionales Reportes

Identificador	RFSIGC 60
Nombre	Bienes públicos (patrimonios del estado)
Descripción	Asistente para la generación de reportes que cargue las capas de los patrimonios del estado y genere un reporte geográfico.
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none"> Capas de Bienes públicos.
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none"> Reporte y mapas de bienes públicos.
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 61
Nombre	Cantidades de inmuebles registrados respecto al universo general
Descripción	Asistente para la generación de reportes que cargue las capas de los inmuebles y reporte la cantidad de inmuebles registrados.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none">• Capas con inmuebles registrados.	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none">• Reporte y mapa terrenos registrados.	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 62
Nombre	Categoría de inmueble por altura de edificación
Descripción	Asistente para la generación de reporte tomando en cuenta la altura del inmueble
Entradas	
<ul style="list-style-type: none">• Capas con inmuebles.	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none">• Reporte y mapa de altura de inmueble.	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 63
Nombre	Categoría de inmueble por estado de conservación (normal, regular, deficiente, ruinoso)
Descripción	Asistente para la generación de reporte tomando en cuenta la categoría del inmueble por su estado de conservación (normal, regular, deficiente, ruinoso). Deberá permitir aplicar filtros en las capas para facilitar la visualización por estado.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas con inmuebles. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reporte y mapa de estado de conservación del inmueble. 	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 64
Nombre	Categoría de inmueble por sector (Lujo – media – económica – baja - mínima)
Descripción	Asistente para la generación de reporte tomando en cuenta la categoría del inmueble para sectores definidos por la DGCN. Deberá permitir aplicar filtros en las capas para facilitar la visualización por categoría.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas con inmuebles. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reporte y mapa de categoría de inmueble. 	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 65
Nombre	Derecho de propiedad
Descripción	Asistente que introduciendo los parámetros de la propiedad permita editar dentro un formulario los parámetros de derechos de propiedad para la generación de reportes.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none">• Capas con inmuebles.	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none">• Reporte y mapa de derecho de propiedad.	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 66
Nombre	Estado de terreno del estado (Poseedores etc.)
Descripción	Asistente para la generación de reportes que cargue las capas de los terrenos del estado generando documentación de su estatus.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none">• Capas con terrenos públicos.	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none">• Reporte y mapa de estatus terrenos público.	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 67
Nombre	Ficha Catastral
Descripción	Asistente para la generación de reportes que cargue presente los datos administrativos, catastrales, de propietario, del terreno, del edificio, una fotografía del inmueble, el plano manzanero y el plano en detalle de ubicación de este.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Información alfanumérica relacionada. • Información geoespacial con el detalle del plano manzanero y en detalle. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reporte con mapa de la ficha catastral en base a los parámetros de la DGCN. 	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 68
Nombre	Inmuebles que estén registrados y deban estar bajo el IPI
Descripción	Asistente que permita seleccionar los inmuebles que estén bajo la normativa del Impuesto al Patrimonio Inmobiliario.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas con inmuebles. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reporte y mapa con inmuebles que deban estar bajo IPI. 	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 69
Nombre	Inteligencia de negocio BI
Descripción	Módulo que permita realizar consultas de los inmuebles y con ello se realicen análisis de gestión comercial, institucional o de negocios, enfocados en la toma de decisiones.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros del sistema introducidos 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reportes de inteligencia de negocio 	
Prioridad	Baja

Identificador	RFSIGC 70
Nombre	Reportes por tipo de construcción
Descripción	Asistente para la generación de reportes que cargue las capas de los inmuebles generando documentación y mapas detallados de los inmuebles por tipo de construcción o materiales usados.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas con inmuebles por tipo de construcción. 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reporte y mapa de inmuebles por tipo de construcción. 	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 71
Nombre	Reportes temáticos por sectores
Descripción	Asistente que, en base de las capas por sectores, permita generar reportes generales en base a variables definidas. (Por ejemplo, cantidad de inmuebles evaluados, censados, etc.)
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas con sectores. • Valores de la variable de búsqueda 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reporte y mapa temáticos por sectores. 	
Prioridad	Media

Identificador	RFSIGC 72
Nombre	Uso de inmueble
Descripción	Asistente para la generación de reportes tomando en cuenta el uso del inmueble. Debe realizar un análisis de las capas para la creación de mapa en base al potencial uso del inmueble.
Entradas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capas con inmuebles. • Capa tipo de construcción • Capa con uso de suelo 	
Salidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Reporte y mapa de uso de inmueble. 	
Prioridad	Alta

Identificador	RFSIGC 73
Nombre	Valor de propiedad
Descripción	Asistente para la generación de reportes tomando en cuenta el valor de propiedad. Debe permitir filtrar por propietarios y códigos asignados.
Entradas	
	<ul style="list-style-type: none">• Capas con inmuebles.
Salidas	
	<ul style="list-style-type: none">• Reporte y mapa con valor de propiedad.
Prioridad	Alta

5.3.3 Requerimientos No Funcionales

Son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y las representaciones de datos que se utilizan en las interfaces del sistema. Los requerimientos no funcionales rara vez se asocian con características particulares del sistema. Esto significa que a menudo son más críticos que los requerimientos funcionales particulares. Los usuarios del sistema normalmente pueden encontrar formas de trabajar alrededor de una función del sistema que realmente no cumple sus necesidades. Sin embargo, el incumplimiento de un requerimiento no funcional puede significar que el sistema entero sea inutilizable. (Por ejemplo, si un sistema de vuelo no cumple sus requerimientos de fiabilidad, no se certificará como seguro para el funcionamiento; si un sistema de control de tiempo real no cumple sus requerimientos de rendimiento, las funciones de control no funcionarán correctamente). Los requerimientos no funcionales no sólo se refieren al software a desarrollar, algunos de estos requerimientos pueden restringir el proceso que se debe utilizar para desarrollar el sistema, ejemplos de requerimientos de procesos son la especificación

de los estándares de calidad que se deben utilizar en el proceso. Los requerimientos no funcionales surgen de las necesidades del usuario, debido a las restricciones en el presupuesto, a las políticas de la organización, a la necesidad de interoperabilidad con otros sistemas software o hardware o a factores externos como regulaciones de seguridad.

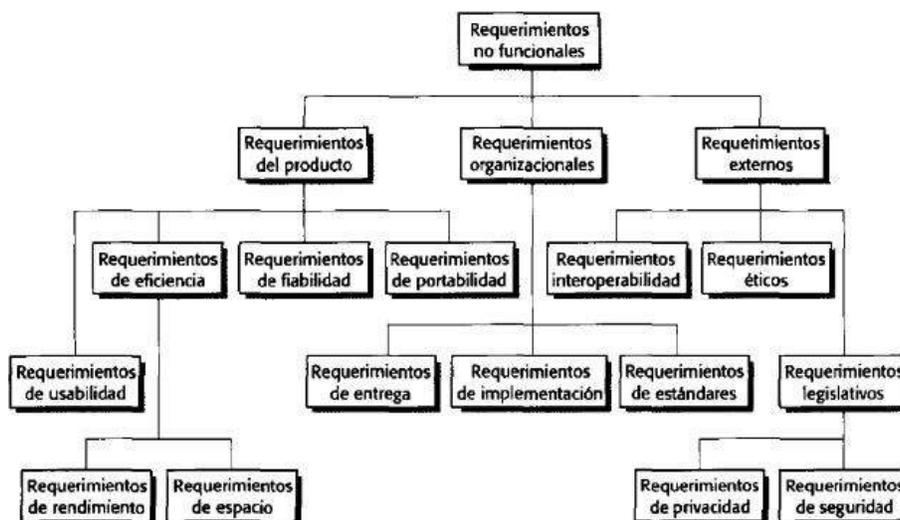


Ilustración 56 Definición de Requerimientos No funcionales

1. **Requerimientos del producto.** Estos requerimientos especifican el comportamiento del producto, algunos ejemplos son los requerimientos de rendimiento en la rapidez de ejecución del sistema y cuánta memoria se requiere, los requerimientos de fiabilidad que fijan la tasa de fallos para que el sistema sea aceptable, los requerimientos de portabilidad y los requerimientos de usabilidad.
2. **Requerimientos organizacionales.** Estos requerimientos se derivan de políticas y procedimientos existentes en la organización del cliente y en la del desarrollador, algunos ejemplos son los estándares en los procesos que deben utilizarse, los requerimientos de implementación como los lenguajes de programación o el método de diseño a utilizar, y los requerimientos de entrega que especifican cuándo se entregará el producto y su documentación.

3. **Requerimientos externos.** Este gran apartado incluye todos los requerimientos que se derivan de los factores externos al sistema y de su proceso de desarrollo, estos pueden incluir los requerimientos de interoperabilidad que definen la manera en que el sistema interactúa con sistemas de otras organizaciones, los requerimientos legislativos que deben seguirse para asegurar que el sistema funcione dentro de la ley y los requerimientos éticos. Estos últimos son puestos en un sistema para asegurar que será aceptado por sus usuarios y por el público en general.

Listado de Requerimientos No Funcionales

Productos

1. Compatibilidad de la Información
2. Desempeño
3. Funcionalidad offline del gis móvil
4. Integridad de la información
5. Interacción
6. Interoperabilidad con el Sistema de Información Catastral
7. Mantenimiento
8. Operación
9. Plataforma de implantación
10. Portabilidad GIS Desktop
11. Portabilidad GIS Móvil
12. Portabilidad GIS Web
13. Visualización de los sistemas

Organización

14. Confiabilidad, robustez y recuperación
15. Conformidad
16. Estandarización de capas de información
17. Lenguaje de programación
18. Manual de usuario

Externos

19. Compatibilidad de Hardware
20. Equipamiento

Casos de Uso Requerimientos No Funcionales

Los casos de uso definidos a continuación tendrán definido un código identificador único el cual permitirá a la DGCN llevar un control del proyecto en base a las funcionalidades.

SIGC-RNF-XX - Sistema Información Geográfico para el Catastro Requerimiento No Funcional

Requerimientos de Producto

Identificador	SIGC-RNF-01
Nombre	Compatibilidad de la Información
Descripción	El sistema debe permitir compartir la información geográfica con otros sistemas, así como este usará la información de los diferentes sistemas vinculados
Criterios de Aceptación	Cumplir con los estándares de la OGC definidos por las instituciones respecto a los servicios web geográficos

Identificador	SIGC–RNF–02
Nombre	Desempeño
Descripción	El Sistema deberá realizar todas las operaciones necesarias para proveer cualquier funcionalidad, teniendo en cuenta tiempos de respuesta y consumo de recursos no mayores a los máximos establecidos.
Criterios de Aceptación	Estos tiempos se definirán en la etapa de desarrollo y pruebas. (Dependiendo del software, red y los equipos adquiridos)

Identificador	SIGC–RNF–03
Nombre	Funcionalidad offline del gis móvil
Descripción	El Gis móvil debe ser funcional incluso cuando no haya una conexión de internet presente, para esto se la información debe ser procesada y almacenada en el dispositivo para su posterior descarga.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • Software debe funcionar offline • Capacidad de procesamiento offline. • Capacidad de guardar la información en almacenamiento interno.

Identificador	SIGC–RNF–04
Nombre	Integridad de la información
Descripción	El sistema deberá garantizar la consistencia de la información, reaccionando oportunamente ante aquellos eventos que puedan incidir sobre la sincronización y la integridad de la información del sistema.
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los triggers, constraints y todas aquellas reglas de integridad referencial y de entidad se deben encontrar habilitadas en la base de datos. 2. Todas las reglas de negocio deben estar a nivel de la base de datos y deben ser validadas en la Interfaz del sistema.

	3. Todas las transacciones deben ser gestionadas por lecturas consistentes a la base de datos, es decir implementar procesos rollback a nivel de la base de datos.
--	--

Identificador	SIGC-RNF-05
Nombre	Interacción
Descripción	La comunicación entre el sistema y el usuario deberá ser dinámica y oportuna, de tal manera que se optimice el número de operaciones y sea lo menos engorrosa posible para el usuario. (Entendiéndose como engorrosa la dificultad, lentitud y complejidad de la funcionalidad del sistema para con el usuario).
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none">• La operación del sistema con el usuario deberá garantizar la adecuada y óptima presentación y requisición de información, de tal manera que existan validaciones automáticas activadas por los eventos de diligenciamiento de datos y no al finalizar el registro por parte del usuario.• Los iconos de la aplicación deben ser estándares con los programas SIG comunes para que sean entendibles

Identificador	SIGC-RNF-06
Nombre	Interoperabilidad con el Sistema de Información Catastral
Descripción	El sistema debe permitir la interoperabilidad en base de datos con el sistema de información catastral desarrollado por la DGCN, en este deben existir los mismos datos y permitir generar reportes en cualquiera de los sistemas
Criterios de Aceptación	Deberá validarse que la información contenida en un sistema también pueda ser suministrada por el otro, es de recordar que el Sistema de Información Catastral solo maneja información alfanumérica por lo que la información debe ser procesable por este.

Identificador	SIGC-RNF-07
Nombre	Mantenimiento
Descripción	Se deberá garantizar el adecuado entendimiento y empoderamiento de los procesos y artefactos elaborados a lo largo del ciclo de vida del sistema por parte de la DGCN, para garantizar que el mantenimiento adaptativo, perfectivo y correctivo se desarrolle de forma adecuada y oportuna.
Criterios de Aceptación	El código y el desarrollo del sistema debe estar documentado de manera tal, que se expliquen los procesos de este y sean entendibles por la DGCN

Identificador	SIGC-RNF-08
Nombre	Operación
Descripción	El Sistema de Información Geográfica para el Catastro deberá garantizar que se implementen los estilos de operación más conocidos y empleados por los usuarios; esto con el ánimo de minimizar la curva de aprendizaje y garantizar que el usuario se familiarice fácilmente con el sistema.
Criterios de Aceptación	La interacción del usuario con el Sistema de Información Geográfica para el Catastro deberá cumplir los estándares de manipulación normales en un SIG, en lo que hace referencia a paneo, zoom in, zoom out, full extend, menús, herramientas alternas, manejo de capas, fuentes de letra, presentación de árboles y mensajes de advertencia, alerta y confirmación.

Identificador	SIGC-RNF-09
Nombre	Plataforma de implantación
Descripción	El Sistema de Información Geográfica para el Catastro, deberá estar soportado por una arquitectura de implantación que garantice su óptimo funcionamiento a nivel de la base de datos y capa de aplicación.
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema operativo deberá ser multiusuario, manejar esquemas de seguridad a nivel de aplicaciones, datos y servicios.2. La base de datos que soporta los usuarios del sistema, debe ser Multiusuario y poseer esquemas de alta seguridad.

Identificador	SIGC-RNF-10
Nombre	Portabilidad GIS Desktop
Descripción	El Sistema de Información Geográfica Desktop para el Catastro deberá funcionar permitirse instalar en los sistemas operativos más utilizados por los usuarios; esto con el ánimo de garantizar su fácil difusión y empleo. Se deberá estar acorde con las estrategias y políticas en cuanto a plataformas y estándares de herramientas de productividad previstas en para los próximos años.
Criterios de Aceptación	Deberá funcionar en Linux y Windows. Deberá disponer de distribuciones portables.

Identificador	SIGC-RNF-11
Nombre	Portabilidad GIS Móvil
Descripción	El Sistema de Información Geográfica Móvil para el Catastro deberá funcionar en los sistemas operativos para dispositivos móviles más utilizados por los usuarios; esto con el ánimo de garantizar su fácil difusión y empleo. Se deberá estar acorde con las estrategias y políticas en cuanto a plataformas y estándares de herramientas de productividad previstas en para los próximos años.
Criterios de Aceptación	Deberá funcionar Android y iOS.

Identificador	SIGC–RNF-12
Nombre	Portabilidad GIS Web
Descripción	<p>El Sistema de Información Geográfica Web para el Catastro deberá funcionar en los navegadores más utilizados por los usuarios; esto con el ánimo de garantizar su fácil difusión y empleo.</p> <p>Se deberá estar acorde con las estrategias y políticas en cuanto a plataformas y estándares de herramientas de productividad previstas en para los próximos años.</p>
Criterios de Aceptación	Deberá funcionar en Microsoft Edge, Google Chrome y Firefox.

Identificador	SIGC–RNF–13
Nombre	Visualización de los sistemas
Descripción	<p>Para poder obtener información acerca de las capas almacenadas, se brindan opciones de consulta que despliegan una cantidad de datos que varían de acuerdo con el nivel jerárquico que tiene el cliente en el sistema. El sistema debe ser amigable al usuario y de fácil uso.</p>
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que se tienen diferentes tipos de usuarios, el sistema tendrá la explicación en la sección de ayuda, de las tareas disponibles según el tipo de usuario ingresado. 2. Manejo estandarizado de: <ul style="list-style-type: none"> • Área de instrucciones. • Área de mensajes. • Área de navegación y menú. • Área de procesamiento. • Área de título • Paginación y desplazamiento. • Ventanas.

Requerimientos de Organización

Identificador	SIGC–RNF–14
Nombre	Confiabilidad, robustez y recuperación
Descripción	La DGCN deberá poseer los mecanismos y procedimientos necesarios para mantener disponible y en servicio el Sistema.
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none">1. En caso de un siniestro que atente contra la plataforma operativa del sistema, se deberá garantizar la restauración del sistema en un tiempo no mayor a 24 horas.2. Se deberá implementar un mecanismo de backup del sistema de información, de tal manera que garantice la disponibilidad de una copia intacta de todos los datos contenidos en el mismo.3. La frecuencia de fallos se contempla en espera de la primera ejecución del software.

Identificador	SIGC–RNF–15
Nombre	Conformidad
Descripción	Se deberá garantizar que el Sistema sea desarrollado teniendo en cuenta las normas de aseguramiento de la calidad y certificar los lineamientos y políticas bajo las cuales se definió su arquitectura de operación.
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none">1. Se deberá cumplir con los estándares para el aseguramiento de la calidad de los productos informáticos.2. Se deberá cumplir con los estándares de documentación propuestos

Identificador	SIGC–RNF–16
Nombre	Estandarización de Capas de información
Descripción	Teniendo en cuenta la gran cantidad de capas, se debe estandarizar la información y los servicios de manera que cumplan con lo definido
Criterios de Aceptación	<p>Cumplir estándares Nacionales</p> <p>Cumplir estándares Mundiales</p> <p>Cumplir estándares OGC</p> <p>Proyección</p> <p>Tipo de Coordenadas</p> <p>Nombre de campos</p> <p>Actualizaciones</p> <p>Formato</p>

Identificador	SIGC–RNF–17
Nombre	Lenguaje de programación
Descripción	El Sistema será desarrollado bajo la arquitectura definida, la cual tendrá compatibilidad con todos los sistemas operativos y los diferentes navegadores.
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El lenguaje empleado debe ser compatible con diferentes sistemas operativos. 2. La interfaz deberá proveer un nivel de llamado para acceso de bases de datos

Identificador	SIGC-RNF-18
Nombre	Manual de usuario
Descripción	El sistema debe permitir visualizar un manual de usuario a cualquier persona para conocer los procedimientos y el manejo de este, además de esto debe tener textos de ayuda por cada uno de los elementos de este
Criterios de Aceptación	El lenguaje debe ser entendible para cualquier persona omitiendo los tecnicismos y sin obviar ningún paso.

Requerimientos Externos

Identificador	SIGC-RNF-19
Nombre	Compatibilidad de Hardware
Descripción	El software debe ser compatible con la arquitectura de hardware para computadoras personales más usadas en la actualidad.
Criterios de Aceptación	Compatibilidad con X86 y X64

Identificador	SIGC-RNF-20
Nombre	Equipamiento
Descripción	El Sistema debe en su preferencia tener un equipamiento que satisfaga el desarrollo, administración y servicio del sistema
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none">• Monitores alta resolución• Alta capacidad de Almacenamiento• Servidor ubicado en una localización Física adaptada para el mismo• Equipos GPS• Scanner planos• Plotter de alta capacidad y tamaño

5.4 Modelo de la Base de datos Geográfica/Alfanumérica

El modelo de la base de datos, se construyó en base a la norma ISO 19152:2012 teniendo en cuenta el planteamiento del modelo colombiano LADM-COL, la misma, está basada en la modularización que consiste en la generación de distintos modelos de la realidad de la administración de tierras, siguiendo una serie de criterios que dan como resultado distintos conjuntos de clases especializadas para gestionar la información de cada una de las entidades que administran los datos específicos de su área temática.²¹

La Administración de Tierras, está constituida por distintas temáticas que se ocupan de los distintos objetos territoriales legales especializados, gestionados por las entidades del Estado a los que estas leyes dan potestad. Con esto, se garantiza que cada temática pueda gestionarse en base a la legislación propia, de forma aislada a las necesidades legales de las demás. Así, la independencia legal conlleva a que cada proceso de adjudicación o cada realidad legal deba ocupar una capa distinta de la realidad. Dado que la norma ISO 19152:2012 no describe la forma de gestionar estas capas de manera separada, se establece que la forma de conseguirlo es mediante la separación de los modelos de acuerdo con las clases que cada una de ellas necesita, partiendo del mismo concepto y haciendo uso de las clases comunes. Se considera también un pilar fundamental de este concepto, la interoperabilidad adecuada que permita compartir información especializada y descubrir las interacciones de las distintas capas de información con las diferentes realidades del derecho, tanto público como privado, que completan la visión física, económica y legal del territorio.

²¹ <http://ladmcol.igac.gov.co/sites/default/files/material/DocLADMCOLV22.pdf>

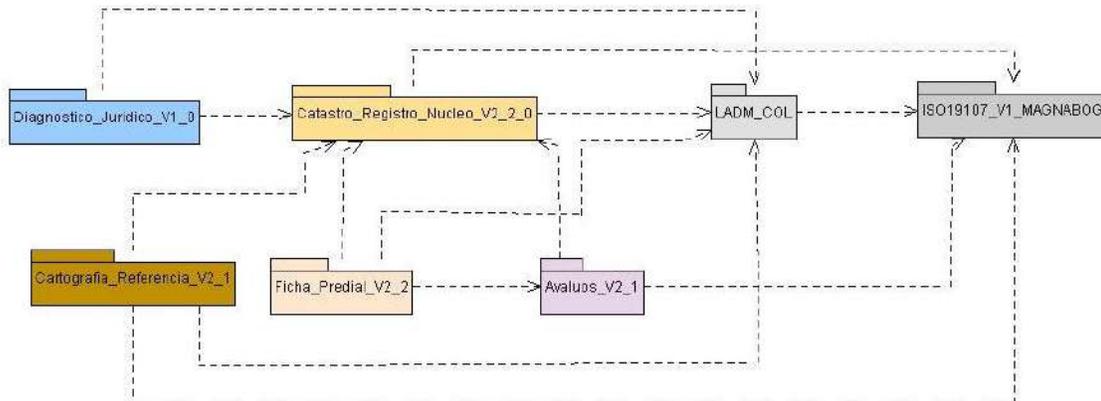


Ilustración 57 Modelos del módulo Catastro Multipropósito

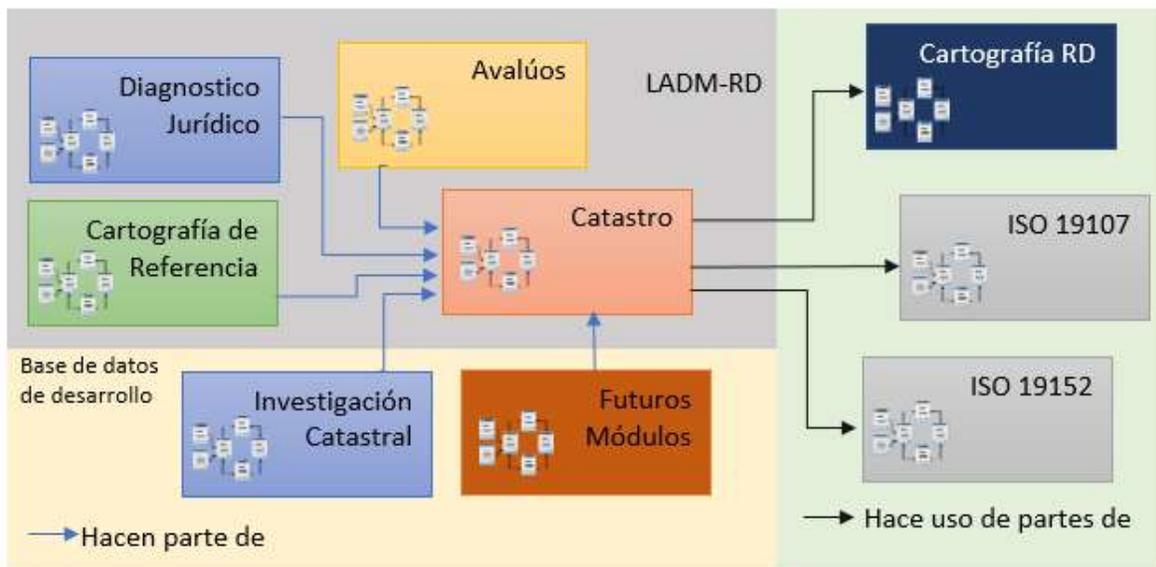


Ilustración 58 Diseño de base de datos general

5.4.1 Marco teórico

5.4.1.1 *Requerimientos generales*

El diseño de la base de datos es la estructura encargada en asegurar que la información ingresada en el sistema pueda estar siempre disponible y a la vista de quien la disponga y tenga permisos para ello. Para el modelo realizado en este proyecto se tomaron en cuenta aspectos muy importantes para una base de datos óptima y funcional²².

Independencia lógica y física de los datos

Se refiere a la capacidad de modificar una definición de esquema en un nivel de la arquitectura sin que esta modificación afecte al nivel inmediatamente superior. El conjunto de datos contenidos en la base debe ser única y estar integrada por los mismos datos.

Redundancia mínima

Debe ser controlada, de forma que no exista duplicidad innecesaria, y que las redundancias físicas, convenientes muchas veces a fin de responder a objetivos de eficiencia, sean tratadas por el mismo sistema, de modo que no puedan producirse inconsistencias.

Se trata de usar la base de datos como repositorio común de datos para distintas aplicaciones.

Un dato se actualizará lógicamente por el usuario en forma única, y el sistema se preocupará de cambiar físicamente todos aquellos campos en los que el dato estuviese repetido en caso de existir redundancia física (redundancia controlada).

²² Martínez, G., & DE ESTUDIO, U. N. I. D. A. D. E. S. (2002). Base de Datos. Documento en línea] Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos27/bases-datos/bases-datos.html> [Consulta: 2009, marzo 18].

Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios

Las bases de datos pretenden servir, manejando los datos como otro recurso. Por lo tanto, las bases de datos han de atender a múltiples usuarios y a diferentes aplicaciones. En contraposición a los sistemas de ficheros, en donde cada fichero atiende a determinada aplicación.

Distribución espacial de los datos

Los datos pueden encontrarse en otra habitación, otro edificio e incluso otro país, sin embargo, el usuario no tiene por qué preocuparse de la localización espacial de los datos a los que accede.

Integridad de los datos

Se refiere a las medidas de seguridad que impiden que se introduzcan datos erróneos. Esto puede suceder tanto por motivos físicos (defectos de hardware, actualización incompleta debido a causas externas), como de operación (introducción de datos incoherentes).

Consultas complejas optimizadas

Permite la rápida ejecución de estas.

Seguridad de acceso y auditoría

Se refiere al derecho de acceso a los datos contenidos en la base por parte de personas y organismos. El sistema de auditoría mantiene el control de acceso a la base, con el objeto de saber qué, quién y en qué momento se realizó una determinada modificación.

Acceso a través de lenguajes de programación estándar

Se refiere a la posibilidad ya mencionada de acceder a los datos de una base mediante lenguajes de programación ajenos al sistema de base de datos. En pocas palabras, son los programas o software con los que se mandarán llamar y diseñar los datos que aparecerán en la pantalla.

Respaldo y recuperación

Se refiere a la capacidad de un sistema de base de datos de recuperar su estado en un momento previo a la pérdida de datos.

5.4.1.2 Base de datos Espacial

Una Base de Datos Geográfica, es una colección de datos organizada de tal manera que sirvan efectivamente para una o varias aplicaciones SIG. Esta base de datos comprende la asociación entre sus dos principales componentes: datos espaciales y atributos o datos no espaciales. Siendo la esencia de un SIG, requiere de un conjunto de procedimientos que permitan hacer un mantenimiento tanto desde el punto de vista de su documentación, como de su administración. La eficacia está determinada por los diferentes tipos de datos almacenados en diferentes estructuras²³.

5.4.1.3 Geodata Center

El almacenamiento de datos centralizado de la infraestructura de datos espaciales se conoce como "Geodatapool" (Geodata Center). Es bien conocida la utilización de las bases de datos PostGIS, y como es habitual, se distingue entre un ámbito de prueba/desarrollo/integración y de producción/publicación. El uso de datos se realiza aparte, mediante acceso directo a la base de datos a través de los servicios de mapas (Visor de datos mediante OGC WMS), de los servicios de datos (OGC WFS), y de un servicio de descarga de datos (archivos de descarga). Es una práctica común la integración de datos a partir de la pragmática conversión 1:1 de los conjuntos de datos existentes, basados en archivos, a la base de datos para así establecer el ámbito para la gestión de datos sucesiva. Las entregas y recepciones regulares de datos desde los sistemas de producción externa se basan en archivos y, a menudo, no en modelos.

²³ Chavarrio Garzón, D. A., & Cajamarca Céspedes, I. P. (2017). Estructuración de la base de datos geográfica Sisben para el departamento de Cundinamarca.

5.4.1.4 ISO 19152:2012 (LADM)

Como se vio en el capítulo de estándares, la norma ISO 19152:2012 es una norma internacional que busca estandarizar la creación del modelo de la realidad relativa al ámbito de la Administración del Territorio²⁴.

La norma se centra en definir el modelo de la realidad indicado y lo hace mediante el lenguaje gráfico UML (Unified Modeling Language). Así, la definición incluye las clases o tipos de objetos que describen la realidad de la Administración de Tierras, sus atributos o características que las detallan y las relaciones que mantienen entre ellas. Para completar la norma, se incluye la explicación de cada uno de estos elementos, a modo de diccionario de objetos.

Algunas de las características del modelo LADM, que se indican en la propia norma, son²⁵:

- Se trata de un modelo conceptual.
- No es una especificación de datos (ver norma ISO 19131:2007)
- No pretende reemplazar sistemas, si no proporcionar un lenguaje para describirlos.
- Es una norma descriptiva y no prohibitiva.

Además, indica que LADM sirve para dos objetivos:

- Ser base para la implementación de sistemas basados en una Arquitectura dirigida por el Modelo²⁶.
- Establecer una ontología (un vocabulario común) a los distintos niveles regionales de gestión de datos asociados al territorio, desde el local al internacional.

²⁴ Guía de elaboración de modelos extendidos del estándar ISO 19152:2012 y del perfil colombiano LADM-COL

²⁵ AENOR, U. (2012). AC: 2013. *Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de calidades visuales y especies. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.*

²⁶ Model Driven Architecture (MDA): Forma de desarrollo de sistemas que se basa en el modelo de la realidad sobre el que se trabaja, de tal forma que este es la base de implementación del sistema, tanto de la lógica de negocio como de la capa de persistencia o almacenamiento de datos.

LADM, crea un marco ontológico (elementos que se toman de la realidad, como se representan y como se relacionan) y una semántica (como se denominan estos elementos) comunes para este ámbito de la realidad.

El Modelo para el ámbito de administración territorial propuesto por la norma, genera la conceptualización de la realidad en base a las relaciones que existen entre las personas y los objetos territoriales a través de los derechos, restricciones y responsabilidades que se ejercen sobre ellos, así como por su representación espacial.

La representación del modelo mediante diagramas UML facilita la discusión entre los profesionales y los interesados a la hora de implementar un sistema para la gestión de los datos del ámbito en cuestión, debido a que es usado a modo de mapa de los elementos de la realidad considerados, sus características, relaciones y representación. LADM, se divide en un conjunto de clases, las cuales quedan agrupadas en cuatro elementos UML: tres paquetes principales y un sub-paquete:

- **Paquete de Interesados:** Contiene las clases relativas a las partes interesadas. Sus clases registran a las personas físicas o jurídicas, que tienen una relación legal con un elemento territorial.
- **Paquete Administrativo:** Contiene las clases que registran la relación entre el interesado y la tierra, así como el objeto territorial legal o unidad administrativa básica.
- **Paquete Espacial:** Contiene las clases que pueden almacenar la información espacial de la unidad administrativa básica.
- **Sub paquete de Topografía y Representación, dentro del paquete Espacial:** Sus clases almacenan la información de la representación espacial de los objetos territoriales legales y la de los elementos de apoyo procedentes de las mediciones.

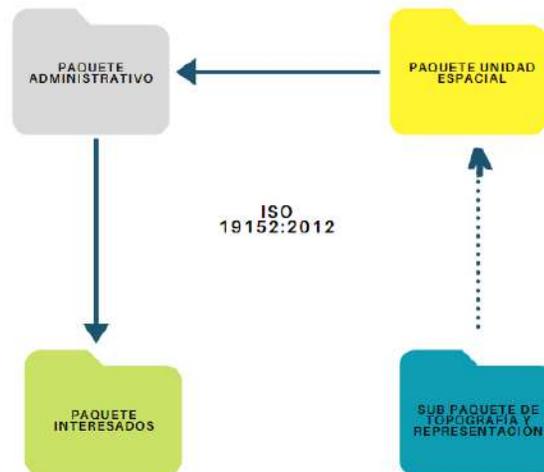


Ilustración 59 Paquetes principales de LADM

Dentro del modelo conceptual se especifican las clases principales del modelo, las cuales corresponden a las siguientes:

- LA_Party: Es la clase principal del paquete Interesados. Registra a las personas interesadas, físicas o jurídicas, individuales o colectivas.
- LA_RRR: Es una de las dos clases principales del paquete Administrativo. Es una clase abstracta que gestiona las relaciones de la parte interesada con el elemento territorial administrado, distinguiendo los derechos (rights), las restricciones (restrictions) y las responsabilidades (responsibilities) como clases concretas e instanciables denominadas LA_Right, LA_Restriction y LA_Responsibility, respectivamente.
- LA_BAUnit: Es la otra clase principal del paquete Administrativo y representa a las unidades de “Propiedad Básica”. Sobre esta clase, son importantes dos consideraciones:
 - Por un lado, que puede o no tener asociadas unidades espaciales. Es decir, puede no tener representación espacial, lo que permite registrar propiedades en diferentes grados de informalidad o de disponibilidad de información.

- Por otro lado, que toda LA_BAUnit puede existir como tal sólo si es objeto de algún tipo de relación legal con LA_Party. Dicho de otra manera, una LA_BAUnit debe relacionarse, como mínimo, con un elemento de la clase LA_RRR.
- LA_SpatialUnit: representa la instancia de la realidad espacial de LA_BAUnit. Una Unidad Administrativa básica puede o no tener entidad espacial y, de la misma forma, una entidad espacial puede hacer referencia a elementos de la realidad que no sean LA_BAUnits, como por ejemplo puntos de apoyo del levantamiento, líneas de referencia y similares. Se la conoce también por LA_Parcel.
- LA_Level: Representa un nivel. Agrupa unidades espaciales, con la peculiaridad de que una unidad espacial que está en un nivel no puede estar en otro. Normalmente, se utilizan para agrupar unidades espaciales por características, dependientes de criterios tales como el nivel de detalle o la calidad de la información disponible. Por ejemplo, todas las unidades espaciales basadas en croquis de campo, las basadas en puntos, o las basadas en relaciones topológicas, podrán ir cada una de ellas a un nivel diferente.
- LA_Point es la clase punto, elemento básico para la representación espacial de los elementos del territorio considerados como unidad administrativa básica (LA_BAUnit). Puede representar puntos de apoyo del levantamiento; por ejemplo, una realidad en la que las parcelas se indican mediante un punto de referencia, incluso textual; o puntos que definen un lindero. Su situación se asocia a una fuente espacial, para indicar los datos relativos a su situación, origen, calidad, etc.
- LA_BoundaryFace y LA_BoundaryFaceString, del subpaquete de topografía y representación, sirven para la definición de linderos, tanto en 3D como en 2D, respectivamente. Se asocian a LA_Point, porque pueden construirse en base este elemento.

Además, sus orígenes, su calidad y otras características relativas a su obtención, se documentan mediante LA_SpatialSource²⁷.

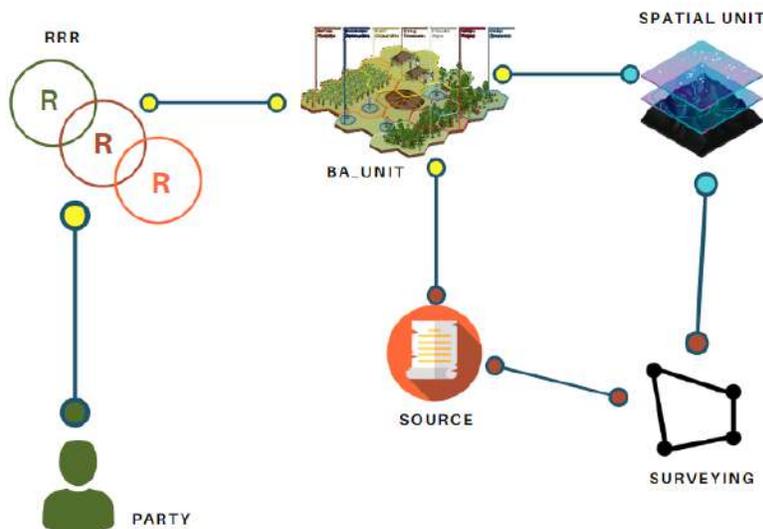


Ilustración 60 Administración de tierras aplicando el estándar ISO 19152

5.4.1.5 UML/Interlis

"INTERLIS – ein Datenaustausch-Mechanismus für Land-Informationssysteme" (INTERLIS – un mecanismo de intercambio de datos para los Sistemas de Información de Tierras), fue publicado por primera vez en 1991²⁸. El propósito de INTERLIS es lograr un acercamiento más preciso de los datos, pues consiste en un lenguaje de descripción conceptual y un formato de transferencia secuencial con especial atención a los datos espaciales (geodatos), que permiten la compatibilidad entre varios sistemas y la disponibilidad a largo plazo, es decir, archivado y documentación de datos. Hacer uso de INTERLIS en la toma de decisiones, la planificación o en la administración de procesos puede generar grandes beneficios. Muy a menudo - por ejemplo,

²⁷ Guía de elaboración de modelos extendidos del estándar ISO 19152:2012 y del perfil colombiano LADM-COL

²⁸ Germann, M., Kaufmann, J., Steudler, D., Lemmen, C., Van Oosterom, P., & De Zeeuw, K. (2017). The LADM based on INTERLIS. In *Cadastre: Geo-Information Innovations in Land Administration* (pp. 113-119). Springer, Cham.

mediante la aplicación múltiple y la producción uniforme de datos documentados y verificados - se pueden lograr ahorros económicos.

Actualmente, la implementación de INTERLIS en la generación modelos adaptativos a las necesidades territoriales se han venido extendiendo en diferentes países latinoamericanos. El uso de INTERLIS con soluciones en Software libre y de multiplataforma, ha desarrollado una versión del modelo LADM colombiano escrito en este lenguaje. En este modelo también tienen un papel importante los metadatos, por ende, se ha integrado al modelo de datos para conseguir un único modelo que los integre a ambos, descrito mediante INTERLIS²⁹.

5.4.1.6 Procesamiento de datos

Existen una serie de herramientas informáticas de carácter libre y de código abierto que permiten personalizar el modelo LADM de acuerdo la necesidad específica de cualquier interesado en participar del proceso de levantamiento, generación, gestión e intercambio de datos relativos a la Administración de Tierras. Esta solución tecnológica, proporciona herramientas que permiten trabajar con las funciones de INTERLIS. Disponiendo por un lado de funcionalidades para el trabajo con modelos: creación de modelos conceptuales, su compilación y carga como modelo físico en una base de datos; por otro lado, la exportación e importación para el intercambio de datos, su carga masiva de datos y su validación masiva.

5.4.1.7 PostgreSQL - PostGIS

PostgreSQL posee características de grandes Sistemas de Gestión de Base de datos (SGBD) comerciales, como transacciones, triggers, vistas, y bloqueo sofisticado. Adicionalmente, posee algunas características como tipos definidos por el usuario, herencia, reglas, y control de concurrencia multi-versión para reducir el bloqueo de controversias con las que no cuentan otros gestores de bases datos.

²⁹ Guía de elaboración de modelos extendidos del estándar ISO 19152:2012 y del perfil colombiano LADM-COL 4114/OC-DR-MH-CI-001-2020

PostGIS, es un módulo que añade entidades geográficas a PostgreSQL. Inicialmente, PostgreSQL ya soporta geometrías espaciales, sin embargo, PostGIS añade la capacidad de almacenamiento/recuperación según la especificación SFS (Simple Features Specification) del consorcio internacional Open Geospatial Consortium (OGC). Además del almacenamiento de Datos Geográficos, este módulo también implementa diversas funcionalidades topológicas, garantizando a PostGIS interoperabilidad con incontables sistemas que también adoptan el SFS³⁰. Además, para tratar grandes volúmenes de datos espaciales con mayor eficiencia, PostGIS implementa la indexación RTree sobre la indexación GiST (Generalized Search Trees) nativa de PostgreSQL. Asimismo, añade el soporte para objetos geográficos a la Base de Datos Objeto-Relacional PostgreSQL permitiendo decir que PostGIS proporciona la capacidad espacial a un servidor PostgreSQL para ser utilizado como un cliente GIS de la Base de Datos.

PostGIS más PostgreSQL forman una Base de Datos espacial donde se almacena y gestiona tanto la geometría de los elementos geográficos, como los atributos temáticos de los mismos; permite al SGBD orientado a objetos PostgreSQL, la gestión de objetos geográficos. Además, consigue que el servidor de Bases de Datos PostgreSQL pueda manejar objetos geográficos, capacitándolo para funcionar como soporte de datos espaciales en un Sistema de Información Geográfica³¹.

Con PostGIS, se pueden utilizar todos los objetos que aparecen en las especificaciones OGC, como por ejemplo puntos, líneas, polígonos, multilíneas, multipuntos y colecciones geométricas. Otra de las características que se pueden mencionar, es que PostGIS, además de soportar objetos geográficos almacenados en Bases de Datos Relacionales, y estar apegado a estándares OGC,

³⁰ Ayala Mendoza, G. M., Martínez Rodríguez, B. M., & Rivas Arévalo, J. A. (2007). Sistema automatizado para el monitoreo de intrahospitalaria para el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

³¹ Ayala Mendoza, G. M., Martínez Rodríguez, B. M., & Rivas Arévalo, J. A. (2007). Sistema automatizado para el monitoreo de intrahospitalaria para el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

tiene definidas diferentes funciones para poder tratar información espacial proveniente de archivos en formato Raster (Archivos Shapefile)³².

Es importante destacar que el licenciamiento del PostGIS es definido por la GNU GPL (General Public License o Licencia Pública General), garantizando todas las libertades de un software libre.

5.4.2 Modelo de la Base de datos

El diseño de una base de datos es un proceso complejo que abarca decisiones a distintos niveles. La complejidad se controla mejor si se descompone el problema en subproblemas y se resuelve cada uno de estos subproblemas independientemente, utilizando técnicas específicas.

A continuación, se presentan los modelos espaciales, es decir las entidades (tablas) que contienen un elemento espacial dentro de su estructura para cada uno de los módulos. De la misma manera se presentará para la información alfanumérica, sin embargo, de esta información se presentarán ejemplos y la información completa se encontrará anexa al documento, esto, se realiza para entender las espacialidades y el contexto de los datos alfanuméricos del modelo de base de datos.

5.4.2.1 Modelo Espacial

Para la realización del modelo se requiere establecer cuáles son las variables espaciales y cuáles son las que pertenecen a datos alfanuméricos.

Debido a que el modelo busca establecer la relación Hombre territorio y sociedad territorio, en este apartado se pretende mostrar las entidades o tablas que representan de manera geométrica la espacialidad de los elementos territoriales a través de los 3 modelos que se han planteado para estructuración de la base de datos.

³² Buele Villa, J. M., & Pesántez Paucar, G. J. (2011). *Diseño e implementación de un sistema de aviso y ubicación geográfica de un lugar de emergencia para los Bomberos del cantón Chordeleg, en red con la Policía y el Subcentro de Salud del cantón* (Bachelor's thesis).

Avalúos

Dentro del modelo de avalúos solo se encuentra una variable que contiene un atributo espacial, dicha variable son las zonas homogéneas geoeconómicas. Aunque esta variable no está definida actualmente dentro del marco de la administración de tierras de República Dominicana, es importante establecerla para tener el conocimiento socioeconómico, la distribución espacial y la capacidad adquisitiva de las personas, además es importante dejarla definida para que en el momento de que sea introducida esta data en el modelo, no se tengan que realizar grandes cambios. El modelo de zonas homogéneas geoeconómicas pretende sectorizar la valuación de los bienes inmuebles y su distribución a través de las diferentes municipalidades tanto en el ámbito urbano como en el ámbito rural.

4.9 Zona_Homogenea_Geoeconomica

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Geometría	Geometría	0..1	GM_Surface2D	Geometría definida para la zona homogénea geoeconómica
Nombre	Nombre	0..1	String(255)	Nombre de la zona homogénea geoeconómica

Ilustración 61 Entidad Zona Homogénea Geoeconómica

Es importante mencionar que la generación de los modelos geoeconómicos para la estimación de las valuaciones masivas, tienen origen en las valuaciones puntuales de los bienes inmuebles y la distribución del mercado inmobiliario dentro de un territorio ya sea a escala regional o municipal.

Cartografía de referencia

Debido a que este esquema como bien lo dice es un esquema cartográfico, todas las entidades de este esquema son espaciales. Aunque en el diseño, la definición de las geometrías no se define debido a la escalaridad. Por ejemplo, aunque el distrito municipal a escala local y regional pertenece a una geometría multi-polígono, a nacional puede llegar a representarse a través de una geometría punto. Del mismo modo, las vías o calles, a una escala local pueden llegar a ser polígonos, a nivel regional u nacional pertenecen a una geometría línea una geometría punto.

4.4 Calle

Calle

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
ID_Calle	ID Calle	0..1	String(255)	Identificador de la calle
Nombre_Calle	Nombre calle	0..1	String(255)	Nombre de la calle
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometría de la calle
via_ppal_hasta	Association	0..n	Via_Principal	
via_principal_desde	Association	0..n	Via_Principal	

4.5 Distrito_Municipal

Distrito municipal

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
ID_Distrito_Municipal	ID Distrito municipal	0..1	String(255)	Identificador del distrito municipal
Codigo_Distrito_Municipal	Código distrito municipal	0..1	String(255)	Código del distrito municipal
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario
Estado	Estado	0..1	String(255)	Estado
Codigo_Postal	Código postal	0..1	String(255)	Código postal
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometría del distrito municipal
municipio	Association	1	Municipio	
seccion	Association	0..n	Seccion	

Ilustración 62 Entidades espaciales en el esquema cartografía de referencia (ejemplos)

Catastro

Por último, el esquema catastral dentro del diseño de la base datos plantea centraliza la información en RRR. Especialmente este esquema centra su atención en la unidad de análisis predial, es decir, cuenta las entidades, unidad espacial (predio), linderos, puntos (vértices), son las que definen la espacialidad del esquema. Es importante mencionar la relación de las entidades mencionadas en el esquema avalúos. Este esquema de catastro es la integración del esquema velatorio junto con las entidades de administración y estado de tenencia sobre la unidad catastral.

4.14 Punto

Punto

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Geometria		0..1	GM_Point2D	Geometria que indica la coordenada del punto
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción del punto
lindero	Association	0..n	Lindero	

4.11 Lindero

Lindero

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Longitud	Longitud	0..1	0.0..10000.0[m]	Longitud del lindero
Geometria		0..1	GM_Curve2D	Geometria que especifica el lindero
Descripcion_Localizacion	Descripción localización	0..1	String(255)	Descripción de la localización en forma de texto
punto	Association	2..n	Punto	
unidad_espacial_mas	Association	0..n	Unidad_Espacial	
unidad_espacial_menos	Association	0..n	Unidad_Espacial	

4.27 Unidad_Espacial

Unidad Espacial

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Area	Área	0..1	0..9999999999999999[m2]	Área de la unidad espacial
Geometria	Geometria	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometria de la unidad espacial
Valor_Total	Valor total	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Valor total en DOP de la unidad espacial
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario sobre la unidad espacial
avaluo	Association	0..n	Avaluo_Unidad_Espacial	
fuelle_espacial	Association	0..n	Fuelle_Espacial	
inmueble	Association	1	Inmueble	
lindero_mas	Association	0..n	Lindero	
lindero_menos	Association	0..n	Lindero	
mejora	Association	0..n	Mejora	

Ilustración 63 Entidades espaciales en el esquema catastro

5.4.2.2 Modelo Alfanumérico

Para el modelo alfanumérico, se han determinado diferentes variables que caracterizan las diferentes unidades de análisis e interpretan la relación fiscal, jurídica y social catastral. Para el caso de los avalúos, las variables alfanuméricas permiten la caracterización de las zonas homogéneas geoeconómicas, así y del mismo modo la caracterización de las unidades prediales que el modelo LADM desea definir.

Avalúos

Dentro del modelo de avalúos existen varias entidades De naturaleza netamente alfanumérica, estas son:

- 4.3 Avalúo Unidad Espacial
- 4.4 Datos Inmueble Avalúo
- 4.5 Detalle Mejora
- 4.6 Mejora
- 4.7 Tipo Estado Avalúo
- 4.8 Tipo Mejora

- 4.9 Zona Homogénea Goeconómica
- 4.10 avalúo unidad espacial (ue)
- 4.11 datos inmueble avalúo
- 4.12 detalle mejora
- 4.13 mejora unidad espacial

Cada una de estas entidades se representa por medio de tablas con atributos solamente alfanuméricos.

4.4 Datos_Inmueble_Avaluo

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Forma	Forma	0..1	String(255)	Forma física del inmueble
Valor_Total_Inmueble	Valor total del inmueble	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Valor total del inmueble
Accesibilidad	Accesibilidad	0..1	String(255)	Accesibilidad del inmueble
Topografia	Topografía	0..1	String(255)	Topografía del inmueble
Ubicacion	Ubicación	0..1	String(255)	Ubicación del inmueble
Agua_Potable	Agua potable	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de agua potable.
Electricidad	Electricidad	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de electricidad
Alcantarillado_Pluvial	Alcantarillado pluvial	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de alcantarillado pluvial
Alcantarillado_Sanitario	Alcantarillado sanitario	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de alcantarillado sanitario
Transporte	Transporte	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de transporte
Telefono	Teléfono	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de teléfono
Cable_TV	Cable TV	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de cable de televisión.
Internet	Internet	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de internet
Ofertas_Ventas	Ofertas ventas	0..1	String(255)	Ofertas de ventas del inmueble
Observaciones	Observaciones	0..1	String(255)	Observaciones sobre el inmueble.
inmueble	Association	1	Inmueble	

Ilustración 64 Modelo de Presentación entidad Alfanumérica avalúos

Cartografía de Referencia

Cómo se mencionó anteriormente, el modelo cartográfico no cuenta con unidades netamente alfanuméricas, aunque alguno de sus atributos contiene propiedades alfanuméricas por su estructura no se clasifican como ella. Debido a que este módulo busca generar una línea base espacial, las atribuciones siempre están asociadas directamente a una unidad espacial ya sea punto, línea o polígono.

Catastro

El modelo catastral es el más complejo de todo el diseño de la base de datos, pues integra los elementos anteriormente mencionados y adicional a ello, genera un propio modelo basado en la unidad de análisis previo. Aunque la unidad de análisis por sí sola presenta unas propiedades espaciales, el modelo se torna más complejo al entender las relaciones de está con otras entidades el modelo.

Las entidades alfanuméricas de este modelo son:

- Agrupación_Personas
- Alerta
- Construcción
- Copropiedad inmueble
- Derecho
- Fuente Administrativa
- Fuente Espacial
- Hipoteca
- Inmueble
- Objeto Versionado
- Persona
- Propietarios agrupación
- Responsabilidad
- Restricción
- RRR
- Terreno
- Tipo Construcción
- Tipo Estado Construcción
- Tipo Fuente Espacial
- Tipo Identificación
- Tipo Inmueble
- Tipo Persona
- Tipo Restricción
- Unidad Construcción

Igual que los anteriores esquemas, los atributos de estas entidades no espaciales están relacionadas a unidades espaciales y así se alimenta la espacialidad de estos elementos.

5.4.3 Diseño de la Base de datos LADM-RD

El diseño de una base de datos es un proceso complejo que abarca decisiones a distintos niveles. La complejidad se controla mejor si se descompone el problema en subproblemas y se resuelve cada uno de estos subproblemas independientemente, utilizando técnicas específicas. Así, el diseño de una base de datos se descompone en diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico.

5.4.3.1 Modelo Conceptual

El diseño conceptual parte de las especificaciones de requisitos de usuario y su resultado es el esquema conceptual de la base de datos. Un *esquema conceptual*, es una descripción de alto nivel de la estructura de la base de datos, independientemente del SGBD que se vaya a utilizar para manipularla. Un *modelo conceptual*, es un lenguaje que se utiliza para describir esquemas conceptuales. El objetivo del diseño conceptual es describir el contenido de información de la base de datos y no las estructuras de almacenamiento que se necesitarán para manejar esta formación.

Para la conceptualización de la base de datos geográfica se realiza una segregación de esquemas dentro del modelo. Estos esquemas, se basan en la necesidad catastral de organizar, centralizar e integrar en un ambiente la relación persona territorio. La siguiente ilustración muestra el modelo propuesto en el esquema lógico:

- 1. Cartografía de Referencia:** La cartografía de referencia integra diferentes elementos tales como vías, municipios, provincias, región, etc. Dentro de este esquema se integran y relacionan los elementos mencionados generando una base cartográfica de referencia que permite la contextualización y la virtualización de la realidad a un nivel de referencia tanto numérico, categórico como espacial.
- 2. Avalúos Físicos:** Este esquema integra diversos elementos primordiales para el cálculo y seguimiento del valor del bien inmueble. Este, cuenta con diversas tablas como: las mejoras, zonas homogéneas geoeconómicas y avalúos. Pues dicho esquema es diseñado

con el fin de establecer relaciones con RRR, fuentes administrativas, tipo de posesiones y las relaciones de dominio sobre los bienes inmuebles dentro de la base de datos.

3. **Catastro Físico:** Dentro de este esquema se integra una diversidad de tablas tales como, linderos, personas, RRR, fuente administrativa, entre otros. Estos elementos son alimentados desde diferentes procesos institucionales y civiles, lo que permite la actualización asincrónica de los bienes inmuebles. Estas tablas integran el modelo lógico, el cual cuenta con las relaciones entre los elementos.
4. **Solo avalúos Físicos:** Este esquema cuenta con elementos interrelacionados e inscripciones separadas como lo son las mejoras. El modelo en la fase conceptual se realiza pensando en tres elementos primordiales:
 - a. **Avalúos de la unidad Espacial:** Un avalúo es la estimación del valor comercial de un inmueble o artículo reflejado en cifras monetarias por medio de un dictamen técnico imparcial, a través de sus características físicas, de uso, de investigación y el análisis de mercado, tomando en cuenta las condiciones físicas y urbanas del inmueble.
 - b. **Zona homogénea geoeconómica:** Son los espacios geográficos determinados a partir de Zonas Homogéneas Físicas con valores unitarios similares en cuanto a su precio, según las condiciones del mercado inmobiliario.
 - c. **Mejora:** Arreglos locativos que se realizan a un inmueble.

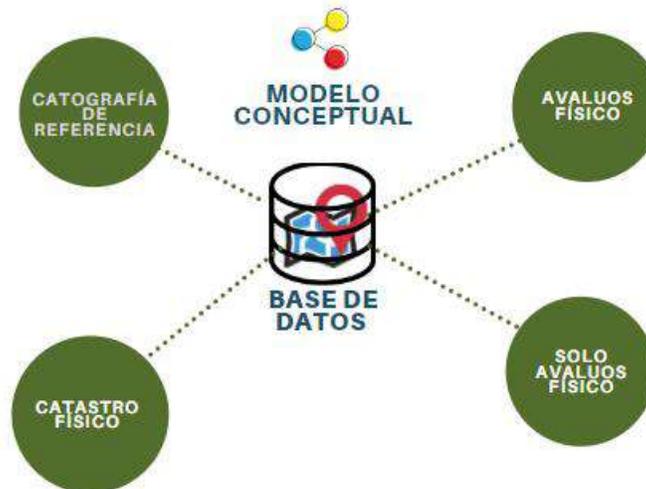


Ilustración 65 Modelo Conceptual LAMD-RD

5.4.3.2 Modelo Lógico

En el modelado lógico de una base de datos parte del esquema conceptual y da como resultado un esquema lógico. Este *esquema lógico* es una descripción de la estructura de la base de datos en términos de las estructuras de datos que puede procesar un tipo de SGBD. Por lo que el *modelo lógico* termina definido como un lenguaje usado para especificar esquemas lógicos (modelo relacional, modelo de red, etc.). Este diseño depende principalmente del tipo de sistema de gestión de base de datos (SGBD) que se vaya a utilizar, no depende del producto concreto.

En el proyecto realizado se utilizó el SGBG POSTGRESQL, el cual cuenta con una infraestructura robusta y adecuada para el manejo de información geográfica, requerimiento base para la gestión, administración del modelo de administración de tierras planteado para Republica Dominicana.

Al igual que el modelo conceptual, el modelo lógico se presenta subdividido en los esquemas Avalúos, Catastro y Cartografía de referencia.

Avalúos

El modelo de implementado en el esquema de avalúos cuenta con un núcleo principal de unidad espacial, dicho núcleo cuenta con relaciones generalizada con las unidades espaciales construcción, terreno y unidad construcción. Por otro lado, las unidades no espaciales que cuenta con relación uno a muchos es: avalúo unidad espacial, mejora, así como detalle de la mejora e inmueble y los datos del inmueble.

La entidad Zonas Homogéneas Geoeconómicas se encuentra por el momento sin relación debido a la falta de información o estructuración nacional para la determinación de este método de valoración masivo.

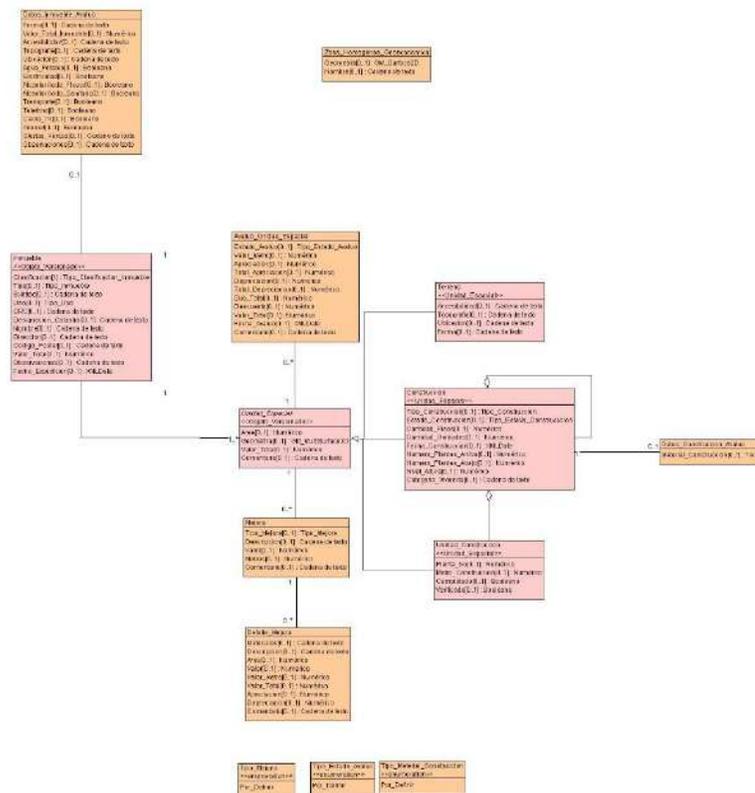


Ilustración 66 Esquema Lógico de avalúos Físicos

Catastro

El esquema catastral dentro del diseño de la base datos centraliza la información en RRR, dicha entidad, muestra relaciones generalizadas o de herencia con entidades tales como: Agrupación de personas y personas, como también las Derecho, Restricción, Responsabilidad, Hipoteca, que permiten conocer el estado jurídico de la unidad catastral (predio). Adicionalmente, la relación en las entidades mencionadas en el esquema avalúos, permite al esquema de catastro la integración del esquema de valoración junto con las entidades de administración y estado de tenencia sobre la unidad catastral.

Es decir, el esquema catastral cuenta con un reconocimiento, jurídico, valorativo y espacial de la unidad de análisis, que adicionalmente se complementa con tablas sugeridas para futuras prácticas de implementación, principalmente en la estandarización de la tipificación de fuentes espaciales, construcciones, estados de construcción, restricciones e identificación de estos.

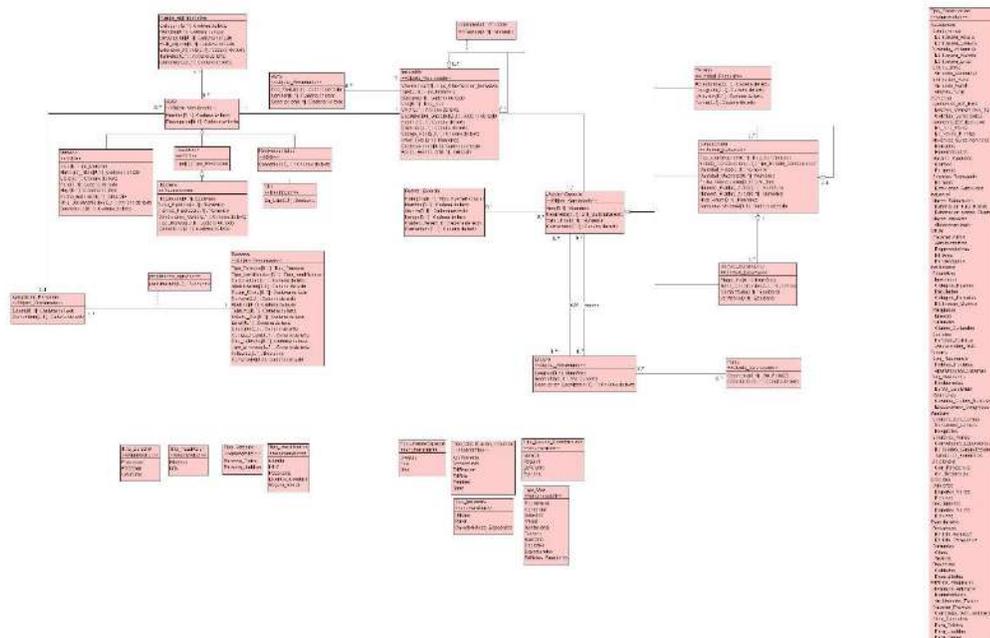


Ilustración 68 Esquema Lógico de Catastro

5.4.3.3 Modelo Físico

Un *esquema físico*, es una descripción de la implementación de una base de datos en memoria secundaria: las estructuras de almacenamiento y los métodos utilizados para tener un acceso eficiente a los datos. Por ello, el diseño físico depende del SGBD concreto. Este esquema físico se expresa mediante su lenguaje de definición de datos.

Es importante mencionar, que en la generación del modelo físico INTERLIS mapea las variables con dominio y para cada campo con rango de dominio, INTERLIS dentro de sus modelos de validación genera un nuevo elemento (tabla) para el almacenamiento de estas opciones. Esto permite a los administradores de bases de datos moldear las tipologías, categorías o clasificaciones, así mismo, como llevar metadatos y descripción de estas.

El modelo físico es la materialización de las componentes definidas en el modelo lógico, esta materialización se realiza sobre el SGBD POSTGRESQL, y así como en la estructuración inicial de la base de datos se definen variables como la cardinalidad, tipo de búsqueda de la optimización del rendimiento de la base de datos. Para cada esquema de este modelo físico se genera un catálogo de objetos y los detalles del modelo físico.

Avalúos

La Ilustración 69 representa gráficamente el modelo físico del esquema avalúo. Como se observa en las figuras, en el modelo físico se materializa el tipo de datos y su cardinalidad.

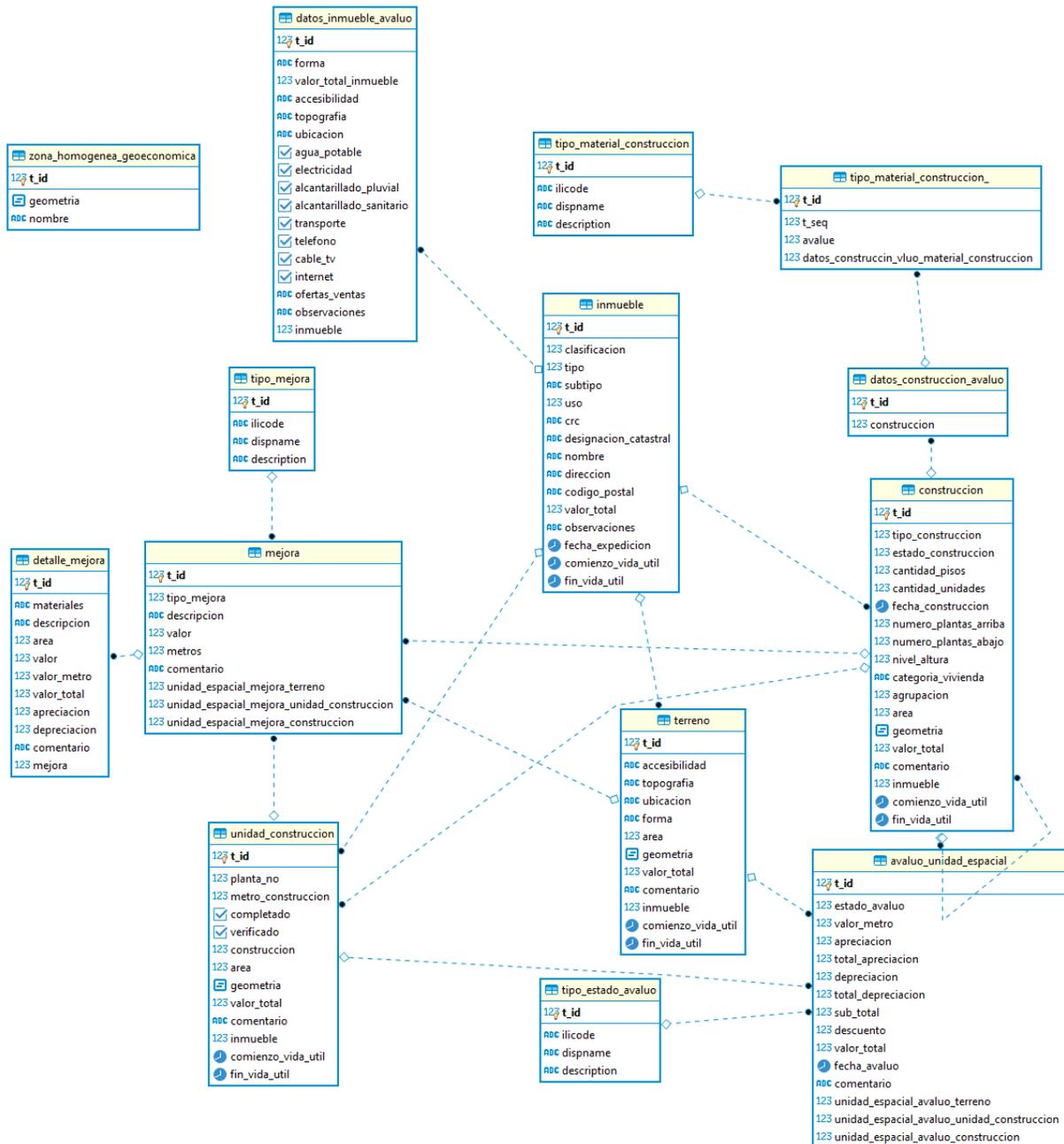


Ilustración 69 Modelo Físico Avalúo

La siguiente ilustración, muestra sintetizado el núcleo del esquema avalúo, este, se representa por las entidades mejora, avalúo unidad espacial y zona homogénea física. Sin embargo, en este

esquema se puede segregar la diversidad de atributos y sus tipologías, así como la presencia de atributos de geometría que permitirán al sistema establecer las relaciones territoriales de estas caracterizaciones fiscales.

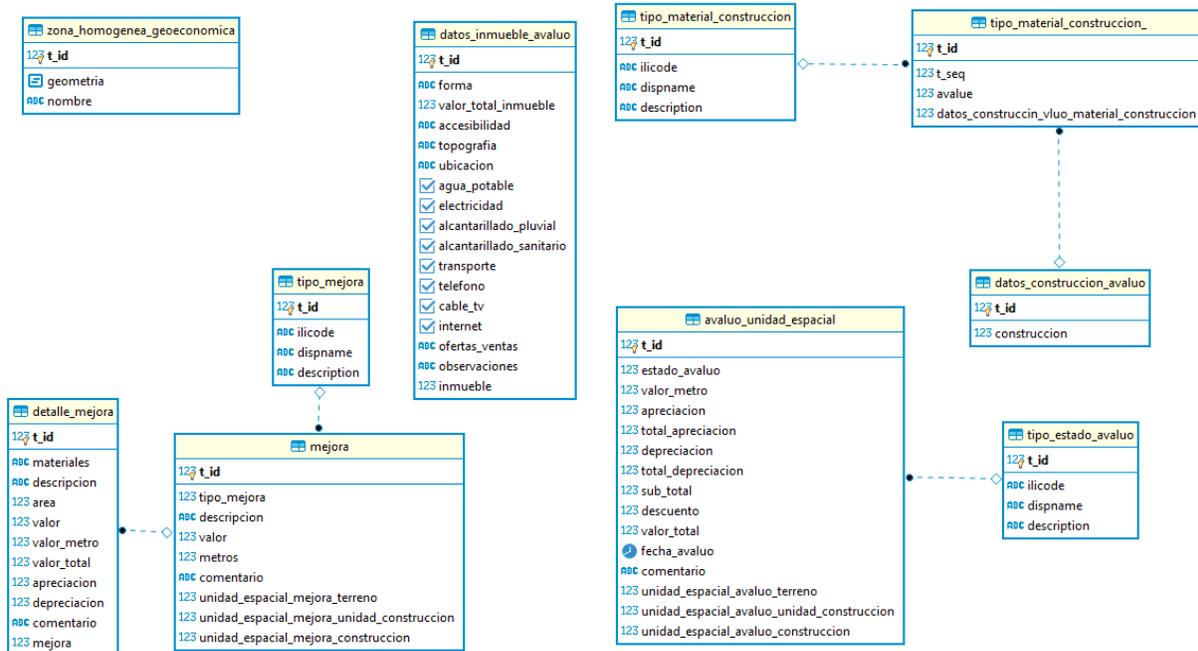


Ilustración 70 Modelo Físico solo Avalúos

Cartografía de Referencia

De la misma manera, se presenta el diagrama del modelo lógico implementado sobre el SGBD. Este modelo generado a partir de lenguaje SQL, organiza y distribuye la diagramación visual de manera que permite observar este modelo de derecha a izquierda.

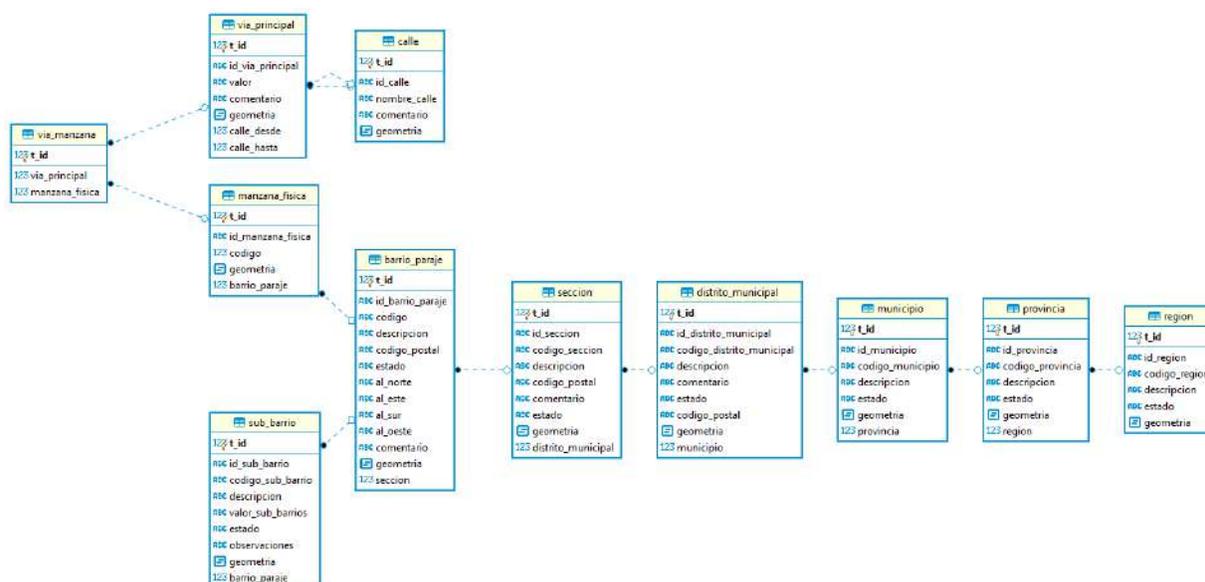


Ilustración 71 Modelo Físico Cartografía de referencia

Catastro

La siguiente ilustración representa el modelo físico más complejo; el modelo de catastro cuenta con diversas relaciones como se mencionó anteriormente, y expande el modelo de valoración a un modelo jurídico-fiscal.

5.4.3.4 Catálogo de Objetos

Un catálogo de objetos es un conjunto de metadatos que contienen las características lógicas y puntuales de los datos que se van a utilizar en el sistema, incluyendo descripción, alias, contenido y organización. En este caso, se llama catálogo de objetos pues hace referencia a unidades espaciales y los metadatos siempre están ligados a una geometría en un lugar en el espacio relativo.

Los catálogos de objetos se desarrollan durante el análisis de flujo de datos y apoyan tareas de análisis en la determinación de los requerimientos del sistema, evitando así las ambigüedades.

Los catálogos tienen como función principal:

- Manejar los detalles en sistemas muy grandes, debido a que se tienen enormes cantidades de datos, aún en los sistemas más pequeños.
- Facilitar el detalle de las características de las bases de datos relacionadas o del sistema en general y si son necesarias nuevas características.
- Determinar dónde efectuar cambios en el sistema.
- Localizar errores, omisiones en el sistema y detectar dificultades.
- Aplicar un significado y terminología común para todos los elementos del sistema. Los diccionarios de datos proporcionan asistencia para asegurar significados comunes para los elementos y actividades del sistema.

La buena fabricación de estos catálogos permite potencializar otros elementos a la hora de producción pues:

- Agiliza los procedimientos de extracción de datos
- Permite una Mayor integridad e interoperabilidad con las bases de datos.
- Brinda la capacidad de soportar multilinguaje (capacidad de cambiar de idioma, pero con un solo código).

- Brinda protección de los datos del diccionario y a su vez de las bases de datos relacionadas.
- Permite el diseño de Interfaces para la representación de los elementos de los diccionarios a los usuarios.

Para el diseño, se realizaron 3 modelos de datos. Estos catálogos se presentan en un formato HTML y cuentan con la información detallada de cada entidad dentro del esquema. La siguiente tabla es un ejemplo de la información presente en el archivo para cada una de las entidades donde se muestran las variables Nombre, Nombre para mostrar, cardinalidad, tipo y descripción de cada variable.

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Estado Avalúo	Estado del avalúo	0..1	Tipo Estado Avalúo	Muestra el estado del avalúo de la unidad espacial
Valor Metro	Valor por metro	0..1	0..9999999999999999[m2]	Muestra el valor por cada metro cuadrado (mt2)
Apreciación	Apreciación	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el porcentaje sumado del valor del avalúo.
Totalpreciación	Total apreciación	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el total apreciado (agregado) del avalúo.
Depreciación	Depreciación	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el porcentaje restado del valor del avalúo.
Total Depreciación	Total depreciación	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el total depreciado (restado) del avalúo.
Subtotal	Sub total	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el subtotal del avalúo (valor sin descuento aplicado).
Descuento	Descuento	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el descuento total que se realizó en el proceso de avalúo
Valor Total	Valor total	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el valor total del avalúo de la unidad espacial
Fecha Avalúo	Fecha avalúo	0..1	XMLDate	Fecha en la que se realizó el avalúo de la unidad espacial
Comentario	Comentario	0..1	String(500)	Comentario respecto al avalúo de la unidad espacial
unidad_espacial_avaluo	Association	1	Unidad Espacial	

6. Requerimientos tecnológicos

Si bien, los equipos con los que cuenta actualmente la DGCN cumplen con las necesidades mínimas que se necesitan para el desarrollo del proyecto, se estarán recibiendo servidores de mayor capacidad los cuales estarán asignados al proyecto, haciendo de este, un punto fuerte para el proyecto. Sin embargo, es recomendable contar además con una infraestructura física ideal que permita la optimización y mantenimiento de los equipos. A continuación, están descritas las características ideales con las que deberá contar el proyecto, ya sea que estos servidores quedasen en el centro de datos de la DGCN o se establecieran en el centro de datos del Gobierno Dominicano.

Para cualquier sistema de información, el centro de datos es un recurso clave. Muchas organizaciones simplemente paran cuando sus empleados y clientes no pueden acceder a los servidores, sistemas de almacenaje y dispositivos de red que residen ahí. Literalmente, algunas empresas, como grandes bancos, líneas aéreas, consignadores de paquetes y agentes de bolsa en línea pueden perder millones de dólares en una sola hora de tiempo de inactividad. Dadas estas consecuencias, un atributo clave del centro de datos es la confiabilidad. Además, es importante tener en cuenta la flexibilidad, debido a que las necesidades del futuro no serán las mismas que las actuales debido a que los avances tecnológicos, las reestructuraciones organizativas e incluso los cambios en la sociedad en general pueden imponer nuevas exigencias.

En un centro de datos bien diseñado, las áreas funcionales se deben plantear de manera que garantice que:

- Se pueda reasignar fácilmente el espacio para satisfacer necesidades cambiantes, en particular de crecimiento.
- Se puedan manejar fácilmente los cables de manera que los tendidos de cable no superen las distancias recomendadas y que los cambios no sean innecesariamente difíciles.

6.1 Norma para la distribución en el Centro de Datos: TIA-942

La TIA-942, es la norma de infraestructura de telecomunicaciones para centros de datos, que ofrece orientación sobre el diagrama de distribución del centro de datos. Según la norma, un centro de datos debe tener las siguientes áreas funcionales clave:

- Uno o más cuartos de entrada.
- Un área de distribución principal (MDA, por sus siglas en inglés: Main Distribution Area).
- Una o más áreas de distribución horizontal (HDA, por sus siglas en inglés: Horizontal Distribution Area).
- Un área de distribución de zona (ZDA, por sus siglas en inglés: Zone Distribution Area).
- Un área de distribución de equipos.

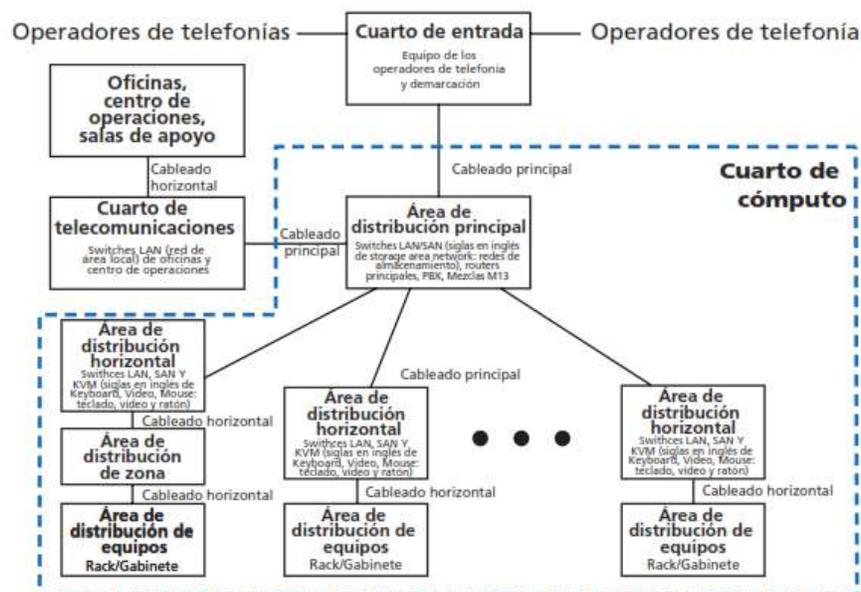


Ilustración 73 Distribución de centro de datos bajo norma TIA-942

6.2 Espacio y diagrama de distribución

Cuarto de Entrada

El cuarto de entrada es el lugar donde se encuentra la acometida de los servicios de telecomunicaciones, por lo tanto, es el punto en donde el cableado interno deja el edificio y sale hacia el exterior. Es llamado punto de demarcación pues en el “terminan” los servicios que brinda un proveedor, es decir que, pasado este punto, el cliente es responsable de proveer los equipos y cableado necesario para dicho servicio, así como su mantenimiento y operación. El cuarto de entrada también recibe el backbone que conecta al edificio a otros en situaciones de campus o sucursales. Puede estar dentro del cuarto de cómputo, pero la norma recomienda que esté en un cuarto aparte por razones de seguridad. Si está ubicado en el cuarto de cómputo, deberá estar consolidado dentro del área de distribución principal.

Cuarto de Telecomunicaciones

Es el lugar donde termina el cableado horizontal y se origina el cableado vertical, por lo que contienen componentes como patch panels. Pueden tener también equipos activos de LAN como por ejemplo switches, sin embargo, generalmente no son dispositivos muy complicados. Estos componentes son alojados en un bastidor, mayormente conocido como rack o gabinete, el cual es un armazón metálico que tiene un ancho estándar de 19” y tiene agujeros en sus columnas a intervalos regulares llamados unidades de rack (RU) para poder anclar el equipamiento. Dicho cuarto debe ser de uso exclusivo de equipos de telecomunicaciones y por lo menos debe haber uno por piso siempre y cuando no se excedan los 90 m. especificados para el cableado horizontal.

Cuarto de Cómputos.

El cuarto de cómputos es el lugar donde se ubican los principales equipos de telecomunicaciones tales como centrales telefónicas, switches, routers y equipos de cómputo como servidores de datos o video. Además, éstos incluyen uno o varias áreas de trabajo para personal especial encargado de estos equipos. Se puede decir entonces que los cuartos de equipo se consideran

distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y complejidad del equipo que contienen.

Área de distribución principal.

El área de distribución principal alberga el punto de conexión cruzada central para el sistema de cableado estructurado del centro de datos. Esta área debe estar ubicada en una zona central para evitar superar las distancias del cableado recomendadas y puede contener una conexión cruzada horizontal para un área de distribución de un equipo adyacente. La norma específica racks separados para los cables de fibra, UTP y coaxial.

Área de distribución horizontal.

El área de distribución horizontal es la ubicación de las interconexiones horizontales, el punto de distribución para el cableado hacia las áreas de distribución de los equipos. Puede haber una o más áreas de distribución horizontal, según el tamaño del centro de datos y las necesidades de cableado. Una directriz para un área de distribución horizontal especifica un máximo de 2000 cables UTP de 4 pares o terminaciones coaxiales. Como en el caso del área de distribución principal, la norma específica racks separados para cables de fibra, UTP y coaxiales.

Área de distribución de zonas

Es el área de cableado estructurado para los equipos que van en el suelo y no pueden aceptar paneles de parcheo. Como ejemplo, se puede citar a las computadoras centrales y los servidores.

Área de distribución de los equipos

Es la ubicación de los gabinetes y racks de equipos. La norma específica que los gabinetes y racks se deben colocar en una configuración "hot aisle/cold aisle" ("pasillo caliente/pasillo frío") para que disipen de manera eficaz el calor de los equipos electrónicos.

Topología de un data center reducido.

Es posible consolidar los principales elementos de un data center en un mínimo de espacio y racks. La norma TIA 942 en su punto 5.2.3, define una topología reducida y permite tener un mínimo de dos áreas de distribución, que podrían ser dos racks, uno de los cuales podría tener los equipos de telecomunicaciones, el backbone de cableado principal de entrada y de salida distribuida, los switches de la RED, los equipos de PBX, los switches de los servidores. En otro rack podrían estar los servidores y conexiones de red al panel principal.

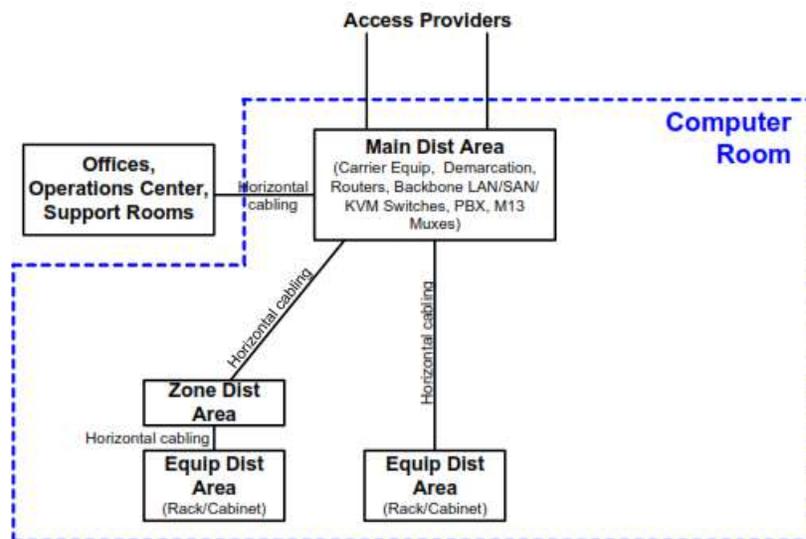


Ilustración 74 Ejemplo de una topología reducida de un centro de datos

6.3 Administración de cables

La clave para la administración de los cables en el centro de datos es comprender que el sistema de cableado es permanente y genérico. Es como el sistema eléctrico, un servicio muy confiable y flexible al que se puede conectar cualquier aplicación nueva. Cuando está diseñado con este concepto en mente, no es difícil o perjudicial hacer adiciones o cambios.

Principios clave

Los sistemas de cableado altamente confiables y resistentes cumplen con los siguientes principios:

- Se usan racks comunes en toda la distribución principal y las áreas de distribución horizontal para simplificar el montaje del rack y brindar un control unificado de los cables.
- Se instalan administradores de cables verticales y horizontales, comunes y extensos dentro de y entre los racks para garantizar una administración de cables eficaz y prevenir un crecimiento ordenado.
- Se instalan extensas trayectorias para cables (por arriba y por debajo de piso) -también, para garantizar una administración de cables eficaz y prevenir un crecimiento ordenado.
- Los cables UTP y coaxiales se separan de la fibra en las trayectorias horizontales para evitar aplastarla. Los cables eléctricos van en bandejas de cables y la fibra, en canales montados en bandejas.
- El tendido de la fibra se hace en un sistema de canales para evitar que se dañe.

6.4 Norma ANSI/TIA 942³³

Desde el año 2005 existe la norma americana ANSI/TIA 942 (“Infraestructura para Centros de Datos”) que establece claramente 4 categorías de requerimientos para todos y cada uno de los aspectos necesarios para un centro de datos (edificio, seguridad física y electrónica, puesta a tierra, detección y extinción de incendios, aire acondicionado, instalación eléctrica, protección contra descargas atmosféricas, etc.) Estos requerimientos se clasifican en cuatro niveles, desde Nivel 1 a Nivel 4 (Tier 1 a Tier 4, en el lenguaje propio de la norma).

³³ <https://www.accu-tech.com/hs-fs/hub/54495/file-15894024-pdf/docs/102264ae.pdf>

Los niveles establecidos en la ANSI/TIA 942, y sus requerimientos, se basan en la experiencia recogida en años de analizar varios centros de datos en el mundo, y cuáles fueron las causas cuando sus equipos críticos tuvieron un desperfecto, entre los que se incluyen el suministro eléctrico (el instituto que analizó los distintos centros de datos en el mundo es el Uptime Institute, en donde se basaron los técnicos de ANSI y de TIA para lograr la norma citada).

Por lo tanto, además de los análisis técnicos convencionales que todo ingeniero/analista realiza, y los controles que efectúa el supervisor de la obra, la ANSI/TIA 942 indica criterios extras a seguir, para brindar mayor seguridad en la disponibilidad de servicios del centro de datos. Por supuesto que de nada valdría tomar las recomendaciones de esta norma y a la vez, instalar elementos de calidad dudosa.

Clasificación de los Tier.

- Tier I: Infraestructura básica
- Tier II: Infraestructura con componentes redundantes
- Tier III: Infraestructura con Mantenimiento simultáneo
- Tier IV: Infraestructura Tolerante a Fallas

Tier 1.

Centro de datos Básico: Disponibilidad del 99.671%.

- El servicio puede interrumpirse por actividades planeadas o no planeadas.
- No hay componentes redundantes en la distribución eléctrica y de refrigeración.
- Puede o no puede tener suelos elevados, generadores auxiliares o UPS.
- Tiempo medio de implementación, 3 meses.
- La infraestructura del centro de datos deberá estar fuera de servicio al menos una vez al año por razones de mantenimiento y/o reparaciones.

Aplicación

- Aplicable para negocios pequeños.
- Infraestructura de TI solo para procesos internos.
- Compañías que hacen uso de la Web como una herramienta de
- Mercadeo.
- Compañías que basan su negocio en Internet pero que no requieren calidad en sus servicios.

Tier 2.

Centro de datos Redundante: Disponibilidad del 99.741%.

- Menos susceptible a interrupciones por actividades planeadas o no planeadas.
- Componentes redundantes (N+1).
- Tiene suelos elevados, generadores auxiliares o UPS.
- Conectados a una única línea de distribución eléctrica y de refrigeración.
- De 3 a 6 meses para implementar.
- El mantenimiento de esta línea de distribución o de otras partes de la infraestructura requiere una interrupción del servicio.

Aplicación

- Aplicable a negocios medianos.
- Uso de TI limitado a las horas normales de trabajo.
- Compañías de software que ofrecen servicios “online” o “real-time”
- Compañías que basan su negocio en Internet pero que no requieren calidad en sus servicios.

Tier 3.

Centro de datos Concurrentes: Disponibilidad del 99.982%.

- Permite planificar actividades de mantenimiento sin afectar al servicio de computación, pero eventos no planeados pueden causar paradas no planificadas.
- Componentes redundantes (N+1)
- Conectados múltiples líneas de distribución eléctrica y de refrigeración, pero únicamente con una activa.
- De 15 a 20 meses para implementar.
- Hay suficiente capacidad y distribución para poder llevar a cabo tareas de mantenimiento en una línea mientras se da servicio por otras.

Aplicación

- Para compañías que dan soporte 24/7 como centros de servicio e información.
- Negocios donde los recursos de TI dan soporte a procesos automatizados.
- Compañías que manejan múltiples zonas horarias.

Tier 4.

Centro de datos Tolerante a fallos: Disponibilidad del 99.995%.

- Permite planificar actividades de mantenimiento sin afectar al servicio de computación críticos, y es capaz de soportar por lo menos un evento no planificado del tipo “peor escenario” sin impacto crítico en la carga.
- Conectados múltiples líneas de distribución eléctrica y de refrigeración con múltiples componentes redundantes (2 (N+1) significa 2 UPS con redundancia N+1).
- De 15 a 20 meses para implementar.

Aplicación

- Compañías con presencia en el mercado internacional
- Servicios 24x365 en un mercado altamente competitivo
- Compañías basadas en el comercio electrónico
- Acceso a procesos y transacciones Online
- Entidades financieras

Hay que recalcar que lo antes descrito se refiere a la infraestructura del centro de datos, y que otros aspectos como la disponibilidad de los equipos que van dentro del centro de datos se gestionan aparte.

Disponibilidad sugerida por la norma TIA 942.

	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Downtime anual	28.8 hrs	22.0 hrs	1.6 hrs	0.8 hrs
Disponibilidad	99.671%	99.741%	99.982%	99.995%

Ilustración 75 Clasificación de TIER en base al desempeño de la infraestructura

Requerimientos de los diferentes elementos.

Dentro de la norma TIA 942 hay requerimientos de los diferentes elementos de un centro de datos como son:

- Estructura
- Ubicación
- Acceso
- Protección contra incendios
- Equipos
- Redundancia

La localización física, deberá evitar los lugares que están restringidos por la construcción de componentes los cuales limitan la expansión de este, entre estos, pueden encontrarse ascensores, muros, paredes exteriores entre otros, además, deberá tener como altura mínima 2.6 metros (8.5 pies) desde el piso terminado a cualquier obstáculo como rociadores, accesorios de iluminación etc. Los acabados tendrán que ser de color claro para mejorar la iluminación, estar sellado en pisos, paredes y techos, así mismo, deberán estar pintados con un material que reduzca el polvo y los pisos deberán tener propiedades antiestáticas de acuerdo con la norma IEC 61000-4-2 y no deberá existir ningún elemento dentro del centro de datos que no esté directamente relacionado a este. Así mismo, deberá contar con un sistema de control de acceso que permita la auditoria de entrada y salida, con puertas de mínimo 1 metro de ancho que se abran hacia afuera del centro de cómputo y sin posibilidad de ser obstaculizada por algún objeto, deberá contar con cámaras de seguridad que permitan realizar una grabación constante del recinto, así como contar con la iluminación que establece la norma TIA 942, la cual establece en su White paper sección 5.4.8.6 sobre iluminación, que lo mínimo recomendable es 500 lux horizontal y 200 lux vertical.

El conjunto de rack deberá cumplir con lo dispuesto en base al tamaño del centro de datos y usando “blanking panels” (paneles ciegos), para de esta manera evitar el aumento de los niveles de humedad, por otro lado, es importante que tengan espacio suficiente para su manipulación y en ningún caso, podrá estar pegado a una pared en su parte frontal o posterior. Además, deberá contar con un interruptor eléctrico por cada rack para en caso de emergencia poder realizar un apagado forzoso de manera eficiente.

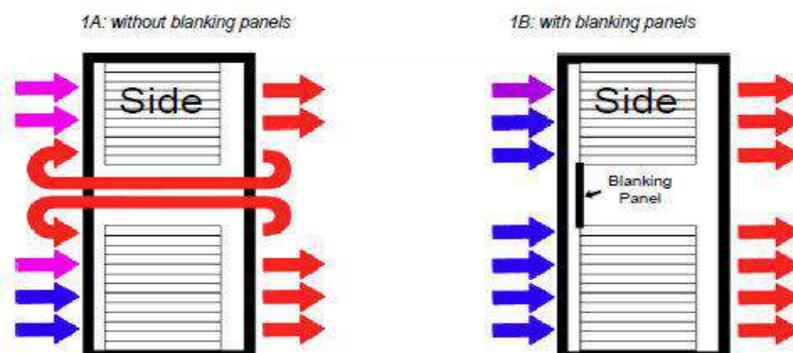


Ilustración 76 Ejemplo uso Blanking Panel

Además, los equipos deberán contar con contrato de mantenimiento o soporte de nivel 2 o nivel 3. Para de esta manera, y en caso de sufrir algún daño físico en alguno de los equipos en producción, sea posible asegurar un nivel de SLA (acuerdos de nivel de servicio) de repuesta rápida para el remplazo de piezas. Así mismo, deberán contar con PDU's (Power Distribution Units) que permita la conexión de los servidores de manera ideal a la UPS, la cual debe tener la capacidad de mantener los equipos encendidos sin importar los picos eléctricos que pudiesen darse y debe ser de uso exclusivo para los mismos.

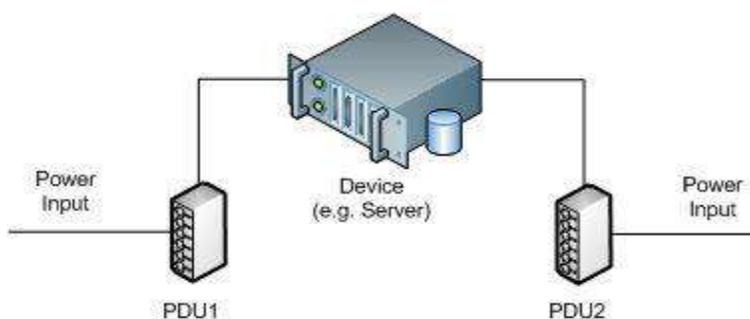


Ilustración 77 Manejo de PDU

El manejo del cableado deberá estar realizado en base a estándares TIA-942-B., etiquetado y con un tipo de cableado definido siendo UTP Cat 6 el recomendado, además, deberá contar con una guía de relación de cables conectados.



Ilustración 78 Cableado estructurado

El sistema de acondicionamiento de aire es una parte vital de cualquier centro de datos, debido a que por las características de alto rendimiento y poder de procesamiento de los equipos informáticos, generan mucho calor y son muy susceptibles a la humedad. Las unidades de acondicionamiento de aire para centros de datos deben ser del tipo de precisión, los cuales cuentan con controles de temperatura y humedad automáticos, siendo una unidad HVAC diseñada para centros de datos como la ideal para este, además en lo posible, es recomendable que no esté compartida con ninguna otra área.

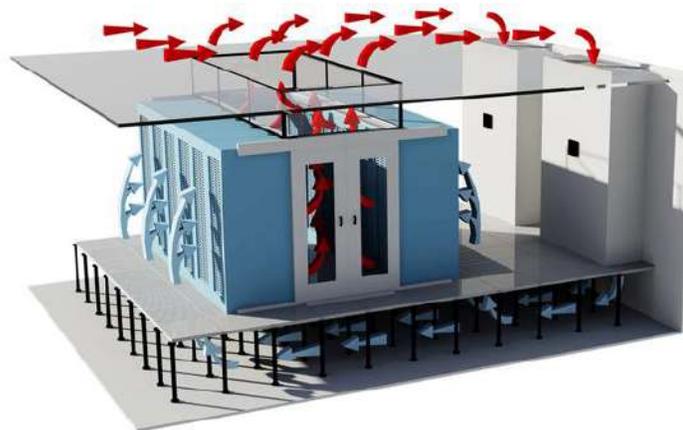


Ilustración 79 Funcionamiento del Sistema de aire establecido para el centro de datos.

La información, es el activo más valioso de cualquier empresa o institución. Por lo cual es importante exista una Política de Seguridad, que debe ser la guía para seguir por la organización para asegurar la información valiosa, desarrollando un conjunto de principios y reglas que resuman como se gestionará la protección tanto de los recursos informáticos, como de la información misma, manteniéndolos libres de peligros, daños o riesgos. Las Políticas de Seguridad de la información tienen como objetivos básicos garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos.

Por último, los sistemas de protección contra incendios y extintores portátiles de incendios deberán cumplir con la norma NFPA-75. Contando con un sistema de detección temprana de incendios y un sistema de techo falso hecho en materiales no inflamables y recubiertos con retardante de fuego, además de un sistema de extinción de incendios de agentes limpios o de supresión de aire.

7. Diagnóstico y Hallazgos

Este proyecto es de gran importancia para el desarrollo de los objetivos de la DGCN, por lo que es de vital importancia realizar un buen trabajo optimizando todos los recursos con los que se cuenta, razón por la cual este capítulo describe los hallazgos encontrados durante el proyecto y el diagnóstico resultante.

El reglamento de la aplicación de la ley 150-14 está a la espera de promulgación lo cual fortalecería la DGCN y así mismo al sistema, razón por la que es importante sea promulgado cuanto antes evitando así cambios que puedan presentarse ante un eventual cambio de dirección. Esta ley, es parte fundamental de la normativa aplicada al proyecto puesto que dicha ley permite la creación de las normativas asociadas al proceso como las que actualmente se ha trabajado, sin embargo, estas no se han desarrollado con la velocidad deseada y aún están en sus versiones iniciales, razón por la que para el desarrollo e implementación de este proyecto se sugiere el uso de estándares internacionales que permitan la integración funcional en un futuro con los diferentes componentes y a su vez permita a los expertos de la DGCN el afianzamiento en el mejoramiento y creación de nuevos estándares para darle la fortaleza necesaria al sistema.

Las normas y estándares son la base para el buen funcionamiento de cualquier proyecto por lo que es importante definir en cuales se basará el proyecto. Esta razón es por la cual se hace recomendable que se complete la norma de valoración, la cual se encuentra en proceso de desarrollo en paralelo con el proyecto, para de esta manera sea introducida en este y permita afianzar los objetivos, a su vez es importante comenzar el desarrollo de las normas referentes al levantamiento catastral y al manejo de conservación catastral.

Teniendo en cuenta que la gran mayoría de la información catastral que está siendo levantada, no cuenta con un manual de calidad, es importante comenzar en la definición de este. Esto, debido a que es muy probable que el sistema a desarrollar agilice el levantamiento de esta información de manera tal que se necesite tener estandarizado este tema.

Además de los estándares desarrollados por la DGCN, existen estándares nacionales referentes a la información geográfica creados por el Instituto Geográfico Nacional José Joaquín Hungría Morell, al igual que los realizados por la DGCN, estos se encuentran en etapa temprana de desarrollo, lo cual puede acarrear un problema a futuro.

Tomando como ejemplo el estándar de metadatos y el formulario de llenado provisto por el IGN, es notoria la ausencia de información relevante que no puede omitirse al momento de llenar los metadatos de las capas que estarán en el proyecto, esto, debido a que la falta de

elementos primordiales, no permitirá contar con un catálogo completo que a su vez ayude con la consolidación de este proyecto como nodo de la IDE-RD – Infraestructura de Datos Espaciales de la Republica Dominicana, haciendo que el alcance del proyecto no pueda ser completado.

Para complementar las recomendaciones referentes al tema de normativas, es importante el estudio y uso de las normas internacionales ISO para este proyecto, en especial las referentes a la Cartografía, servicios web geográficos, metadatos y el modelo de dominio de administración de tierras, debido a que con el uso de estos estándares el proyecto puede ser más escalable, así como contar con la cooperación internacional.

Es evidente la falta de acuerdos institucionales formales, se destaca la ausencia total de convenios con instituciones privadas, las cuales pueden proveer servicios que la DGCN necesitare para el desarrollo del proyecto y con los que actualmente no cuenta, como lo pueden ser el uso de las CORS del país, vuelos LiDAR, entre otros. Así mismo se destaca la poca cantidad de acuerdos con instituciones públicas, estos a futuro pueden fortalecer el enfoque de catastro multipropósito que se busca mediante este proyecto, razón por lo cual es importante la búsqueda



Grupo de metadatos para la publicación de información geoespacial.

METADATOS BÁSICOS	
Título	Mercedo frontonzo Fondo Vale
Resumen	Principales lugares de origen de las mercedes comercializadas en cada mercado frontonzo, por vendedores dominicanos y haitianos. Año: 2010 Actualización: 2011.
Palabras clave	fuente: IGN, 2010. mercados, frontonzo, economía
Fecha creación	15/03/2020
Categoría	Economía
Idioma	Español
País	República Dominicana
Licencia	No especificada
Edición (versión v1.0)	1.0
Frecuencia de actualización	Menualmente
Tipo de representación espacial	Vector

PARTES RESPONSABLES	
Punto de contacto del recurso	
Nombre de la organización	Centro de Explotación e Inversión de la República Dominicana, CENI, 2010
Correo electrónico	centrograf@cenid.gov.do
Teléfono	809-510-7777 Ext. 2224
Autor de metadatos	
Nombre de la organización	Instituto Geográfico Nacional - José Joaquín Hungría Morell
Correo electrónico	metad@ign.gov.do
Teléfono	809-211-8856 Ext. 3008

Ilustración 80 Formulario de metadatos IGN

de mecanismos que fortalezcan este tipo de encuentros, permitiendo a la DGCN afianzar su posición como generador y usuario de información geográfica.

La información geográfica es la otra base fundamental para el éxito del sistema, por lo cual es importante resaltar que la información con la que se cuenta actualmente es insuficiente y si bien, con la que se cuenta tiene calidad y está actualizada, se debe contar con más información geográfica que permita el avance ideal del proyecto. Si bien es cierto que la Dirección Técnica de la DGCN ha realizado un arduo esfuerzo en transformar y actualizar la información con la que cuenta, es importante la obtención de nueva cartografía. Entre los inconvenientes de mayor dificultad con los que se encuentra el proyecto es la cantidad de información en formatos no GIS, esto no permite su vinculación inmediata y presenta problemas graves de topología los cuales salen a relucir al ser exportados. Otro problema, es la poca cantidad de personal para el desarrollo de la cartografía puesto que tan solo se cuentan con doce técnicos que a su vez tienen más funciones, razón por lo que el desarrollo de información se puede llegar a entorpecer. Además de la falta de personal, la mayoría de la información proviene en rumbos y distancias haciendo que el proceso sea lento y engorroso. Por otro lado, una de las capas principales del proyecto es la de imágenes aéreas, estas cuentan con una resolución de 1 metro, sin embargo, no cubren la totalidad del área haciendo que en varias ocasiones se deba usar de Google Earth para estipular los parámetros de área de un predio.

Los formularios de levantamiento de información son un punto a favor que tiene este proyecto, sin embargo, el hecho de que sigue llenándose de manera análoga es un tema para revisar por lo cual se propone revisar los formularios actuales, definir si los mismos serán usados en el ámbito digital y de esta manera definir los manuales de calidad para que puedan ser llenados de una manera sistemática y se vinculen directamente a la base de datos del sistema.

Los procedimientos y el procesamiento de la información catastral se encuentran estructurados de una manera que facilita el desarrollo del presente proyecto, se considera como uno de los puntos a favor de este, no obstante, es necesario el desarrollo de las nuevas versiones de estos documentos en paralelo al proyecto, debido a que estos cambiarán drásticamente con la implementación del SIG.

Entre los procedimientos a revisar se encuentra el de avalúo, el cual es recomendable este regido bajo una normativa que permita realizar una actualización temporal, recurrente para todos los predios y de esta manera permita a futuro realizar cobros de avalúos catastrales de una manera eficiente y automatizada.

El organigrama y las funciones de la DGCH están establecidas, basados a leyes estipuladas gubernamentalmente, por lo que realizar cualquier cambio es un tema complejo, sin embargo, cabe resaltar la necesidad de la actualización del mismo y es recomendable la creación de un área de calidad que permita generar información confiable, que minimice los riesgos o inconvenientes a futuro, teniendo en cuenta que el sistema tendrá como una de sus funciones, contener la información necesaria para realizar el cobro de impuestos catastrales, por lo que la misma debe ser exacta y sin fallos. A su vez, es importante la creación de un departamento de SIG, debido a que esto ha ralentizado el proceso de formación catastral debido a los inconvenientes presentados anteriormente respecto a la data geográfica.

Para finalizar, en el ámbito de la plataforma tecnológica, es importante definir de una manera idónea las responsabilidades del área, puesto que la misma actualmente se encuentra dividida en dos, contribuyendo a la desorganización del área. Actualmente, cuentan con problemas de configuración y administración de la red interna, falta de licenciamiento de productos que se usan actualmente, equipos que se tienen guardados debido a que los mismos no se han entregado formalmente, entre otros.

A continuación, fueron definidas once recomendaciones a largo plazo, las cuales pretenden dar el soporte legal, establecer las conexiones necesarias con las entidades públicas y privadas, logrando la ampliación del sistema, para de esta manera lograr que el mismo se consolide y sea un modelo para la República Dominicana

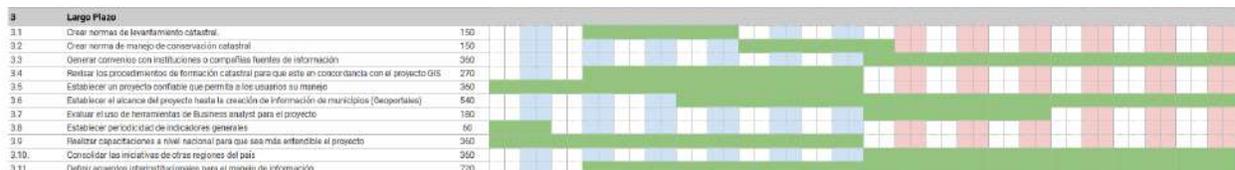


Ilustración 84 Plan de Trabajo a Largo Plazo

La siguiente tabla describe cada una de las recomendaciones, así como su plazo de ejecución.

1	Corto Plazo	Días
1.1	Realizar la distribución de equipos adquiridos	60
1.2	Revisar una reestructuración de personal	45
1.3	Evaluación e identificación de Riesgos	30
1.4	Actualizar las capas necesarias ya sea mediante vuelos fotogramétricos o imágenes satelitales	90
1.5	Promulgar y poner en marcha del reglamento de la aplicación de la ley 150	90
1.6	Finalizar y aprobar la norma de valoración que se encuentra en etapa de desarrollo.	90
1.7	Generar un manual de calidad de la información catastral	90
1.8	Estudiar el uso de la norma LADM-COL o similar para su implementación en el proyecto	90
1.9	Estudiar la generación de levantamientos catastrales de manera digital	30
1.10.	Revisar el formulario actual de levantamiento catastral	60
1.12	Reestructurar las responsabilidades del departamento de tecnología para el proyecto	30
1.13	Manejar Metadatos en cada una de las capas	90
1.14	Comprar UPS Central para el data center de la DGCN	90

2	Mediano Plazo	
2.1	Generar parámetros de seguimiento y control	60
2.2	Adquirir licencias faltantes (Antivirus-Backup-Virtualización-Firewall)	150
2.3	Establecer serie de capacitaciones	270
2.3.1	Capacitación Desarrollo GIS	60
2.3.2	Capacitación Estadística	45
2.3.3	Capacitación Cartografía	60
2.3.4	Capacitación IDE	30
2.3.5	Capacitación GIS	60
2.3.6	Capacitación Software Libre	15
2.4	Consolidar los estándares nacionales creados para la formación catastral	270
2.5	Implementar normas ISO adaptadas al ámbito dominicano	270
2.6	Proponer acuerdos con instituciones privadas y publicas	270
2.7	Crear convenios con la JI y DGII	90
2.8	Generar nueva cartografía con uso de estándares y calidad	270
2.9	Crear normativa de actualización de los índices de precios para los avalúos	90
2.10.	Establecer un departamento de calidad	90
2.11	Establecer un departamento de SIG	90
2.12	Estudiar el uso o creación de un nomenclátor	210
2.13	Vincular la DGCN en el proceso de desarrollo del proyecto	270
2.14	Definir criterios de actualización de la información	90
2.15	Pertenecer o generar un grupo de estandarización de metadatos	270
3	Largo Plazo	
3.1	Crear normas de levantamiento catastral.	150
3.2	Crear norma de manejo de conservación catastral	150
3.3	Generar convenios con instituciones o compañías fuentes de información	360
3.4	Revisar los procedimientos de formación catastral para que este en concordancia con el proyecto GIS	270
3.5	Establecer un proyecto confiable que permita a los usuarios su manejo	360

3.6	Establecer el alcance del proyecto hasta la creación de información de municipios (Geoportales)	540
3.7	Evaluar el uso de herramientas de Business analyst para el proyecto	180
3.8	Establecer periodicidad de indicadores generales	60
3.9	Realizar capacitaciones a nivel nacional para que sea más entendible el proyecto	360
3.10.	Consolidar las iniciativas de otras regiones del país	360
3.11	Definir acuerdos interinstitucionales para el manejo de información	720

Es de suma importancia definir junto con la DGCN el plan de acción a desarrollar, así como los recursos con los que se cuenta para la solución de las recomendaciones dadas, puesto que las mismas impactan directamente el buen desarrollo del proyecto y de estas deriva el éxito o fracaso de del sistema diseñado.

7.2 Requerimientos de Capacitación.

Si bien, en el plan de trabajo se estipularon las capacitaciones recomendables para el buen desarrollo del proyecto, en este apartado, se estipulan los contenidos que se entiende serán necesarios que el equipo de trabajo de la DGCN vinculados al proyecto conozcan, manipulen y permitan que se lleve a cabo la apropiación del proyecto luego de entregado por parte del licitante. Los mismos están descritos en el orden recomendado en el que se deben dar.

7.2.1 Capacitación Software libre

Es la primera de las capacitaciones y la más corta, en esta, se deberán presentar las diferentes opciones de los softwares que pueden ser usados en el ámbito laboral de la DGCN, desde una pequeña reseña de Libre Office hasta los diferentes SIG que existen, explicando el por qué el uso de un SIG facilita al usuario el manejo de información geográfica. Explicando las funcionalidades básicas de un SIG como la carga de mapas, búsqueda e identificación de objetos, tipos de datos que pueden visualizarse y manipulación básica de los mismos.

7.2.2 Capacitación Cartografía

En esta capacitación, se deberá definir la diferencia entre los SIG y los CAD definiendo el procedimiento para la transformación de cartografía CAD a SIG, introducir los sistemas de referencia explicando la importancia de su uso y definiendo los usados en el país. Además, se deberán generar mapas base mediante el uso de vistas, capas, simbología y etiquetado, siempre haciendo hincapié en las directrices dadas por la DGCH para la presentación de estos y dejando definidos los estilos a usar en la institución.

7.2.3 Capacitación SIG

En esta, se deberá estudiar el uso de tablas de atributos, así como la vinculación de las bases de datos en ambientes GIS, además se editarán y crearán nuevas capas en base a información geográfica y alfanumérica, explicando las geometrías existentes y dejando establecido como y cuando se debe usar el formato vector y el formato ráster. Así mismo, se deberá explicar el uso de la georreferenciación de imágenes, el uso de la reproyección y las herramientas de topología y geoprocésamiento. Por último, se deberá explicar el uso del SIG móvil para recolección de datos y el SIG Web desarrollado.

7.2.4 Capacitación IDE

La cuarta de las capacitaciones deberá dejar definida la importancia de una IDE en el ámbito geográfico institucional. Así mismo, tendrá que contener una explicación de los estándares usados en una IDE, el uso de servicios web geográficos realizando la carga de servicios externos y la creación de los principales servicios (WMS, WFS). Además, deberá contemplar el uso y administración del servidor web geográfico dispuesto para el proyecto.

7.2.5 Capacitación Estadística

La matemática es parte esencial de estos sistemas, por lo que se deberán explicar el uso e importancia de la estadística, geoestadística y lógica matemática enfocada en ámbitos geográficos.

7.2.6 Capacitación Desarrollo SIG

Por último, Se deberá explicar el uso del administrador de complementos del SIG y como se pueden desarrollar nuevos complementos. Esta parte, estará ligada a los lenguajes de desarrollo usados por el desarrollador del proyecto, sin embargo, es importante una explicación básica del uso de Python en los SIG si este no es el principal lenguaje usado en el mismo

7.3 Recomendaciones

Es importante evaluar el plan de implementación de recomendaciones de una manera cuidadosa y definir cuáles de estas serán implementadas en el desarrollo del proyecto, debido a que estas le afectarán directamente. En este listado se refieren de manera concisa las recomendaciones para el proyecto. Estas, se basan en el resultado de los talleres de levantamiento de información realizados, así como, del desarrollo y análisis de toda la información recolectada.

- Promulgar y poner en marcha del reglamento de la aplicación de la ley 150-14.
- Usar estándares internacionales para el desarrollo.
- Consolidar los estándares nacionales creados para la formación catastral.
- Finalizar y aprobar la norma de valoración que se encuentra en etapa de desarrollo.
- Crear normas de levantamiento catastral.
- Generar un manual de calidad de la información catastral.
- Crear norma de manejo de conservación catastral.
- Pertenecer o proponer la creación de un grupo de estandarización de metadatos.
- Implementar normas ISO adaptadas al ámbito dominicano.
- Estudiar el uso de la norma LADM-COL o similar para su implementación en el proyecto.
- Proponer acuerdos con instituciones privadas y públicas.
- Generar convenios con instituciones o compañías fuentes de información.
- Crear convenios con la JI y DGII.
- Generar nueva cartografía con uso de estándares y calidad.
- Estudiar la generación de levantamientos catastrales de manera digital.
- Revisar el formulario actual de levantamiento catastral.
- Revisar los procedimientos de formación catastral para que este en concordancia con el proyecto GIS.

- Crear normativa de actualización de los índices de precios para los avalúos.
- Restructurar las responsabilidades del departamento de tecnología.
- Estudiar el uso o creación de un nomenclátor.
- Vincular la DGCN en el proceso de desarrollo del proyecto.
- Establecer el alcance del proyecto hasta la creación de información de municipios (Geoportales).
- Evaluar el uso de herramientas de Business Analyst para el proyecto.
- Establecer periodicidad de indicadores generales.
- Establecer serie de capacitaciones.
- Generar las capas base necesarias ya sea mediante vuelos fotogramétricos o imágenes satelitales.
- Definir criterios de actualización de la información.
- Manejar Metadatos en cada una de las capas.
- Realizar capacitaciones a nivel nacional para que sea más entendible el proyecto.
- Consolidar las iniciativas de otras regiones del país.
- Definir acuerdos interinstitucionales para el manejo de información.
- Comprar UPS Central para el data center de la DGCN.
- Adquirir licencias faltantes (Antivirus-Backup-Virtualización-Firewall).
- Generar parámetros de seguimiento y control.
- Realizar la distribución de equipos adquiridos.

Además, es importante resaltar que, para la continua escalabilidad del modelo espacial y alfanumérico, es necesario definir con claridad cada parámetro de medición y su integralidad al sistema que se implemente, la idea, fue generar espacios de trabajo donde la interoperabilidad y la interrelación hombre, sociedad - naturaleza se vean reflejadas. Además, se recomienda que, en busca de la estabilidad del modelo propuesto, las futuras expansiones de este tengan relación con todos los componentes y que la base de datos continúe con las unidades espaciales ya establecidas, debido a que el almacenamiento de datos espaciales requiere más capacidad. Por ende, se recomienda solo incluir nuevas unidades espaciales en caso de generar una nueva unidad de análisis ya sea de menor o mayor escala.

En el desarrollo de las diferentes etapas de la base de datos, es importante generar protocolos de estandarización y homogenización de las variables, tanto relacionadas como no relacionadas. En términos de las variables no relacionadas, es importante generar definiciones nacionales concretas para su incorporación a las nuevas entidades del modelo, definiendo su relación espacial con la unidad catastral y territorial. La continua alimentación de los archivos nativos UML y catálogo de objetos, es fundamental para la agilización de los procesos sistemáticos de la base de datos y su evolución asertiva y controlada. Por lo que se recomienda generar un sistema de alimentación a la base de datos, donde se busque la integración de la base y los softwares de información geográfica, permitiendo así a los profesionales de las diferentes instancias, adaptarse más fácilmente al proyecto.

De la misma manera la implementación y ampliación del modelo propuesto, debe ser llevado a cabo bajo los lineamientos de la ISO19152:2012 e idealizando un modelo ajustado a las variables sociales, geográficas, políticas y administrativas de República Dominicana. Estas ampliaciones deben velar por la optimización del sistema, evitando ambigüedades y redundancias sistemáticas dentro de la implementación.

Para concluir cabe destacar que la información geográfica es parte esencial de un sistema como el que se pretende desarrollar, por lo cual, es recomendable contar toda la información que se pueda, desde la más antigua con la cual se deben crear históricos, como la más actualizada debido a que el medio es cambiante y la información recopilada hace unos años puede ser totalmente diferente a la actual, a su vez contar con aspectos sociales, económicos y estadísticos es fundamental para el catastro multipropósito, el cual no busca solo presentar información predial, si no contribuir a los planes de ordenamiento territorial, el manejo de tierras, entre otros. Razón por la que es primordial la generación de convenios interinstitucionales y con los ayuntamientos del país.

Teniendo en cuenta el desarrollo de la consultoría, los requerimientos levantados y la experiencia en desarrollos de este tipo, se propone que el desarrollo de este proyecto fortalezca la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Dominicana. Esto, debido a que la infraestructura propuesta permite el escalamiento a una infraestructura de datos espaciales nacional, que más allá de generar información geográfica, permite generar lineamientos para su captura, procesamiento y despliegue a nivel institucional y privativo.

Además, este proyecto permite el uso de la información geográfica resultante con niveles de acceso, charlas expuestas por parte de los miembros participantes de la DGCN con la experiencia obtenida, generación de servicios web geográficos para ser consumidos por instituciones, vinculación en procesos de desarrollo de estándares geográficos, entre otras. Este tipo de acciones a su vez contribuye al desarrollo de este tipo de proyectos puesto que el mismo puede ser tomado como muestra para otras instituciones a las cuales la DGCN puede asesorar.



ANEXO 1 INVENTARIO DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL



Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	ARBOLES
Título asignado	ARBOLES Y PALMERA
Institución - Departamento	DGCN-Formación de Catastro
Ubicación específica	División de Cartografía
Descripción	Leyer de color verde, representado por un punto asociado a este un texto AR Y PAL que indica un árbol o un palmero individual

Formato de la data

Definición de contenido

Fecha de Generación

Fecha última actualización

Área de Cobertura

Proyección geodésica

Tipo de Coordenada

Volumen de la data

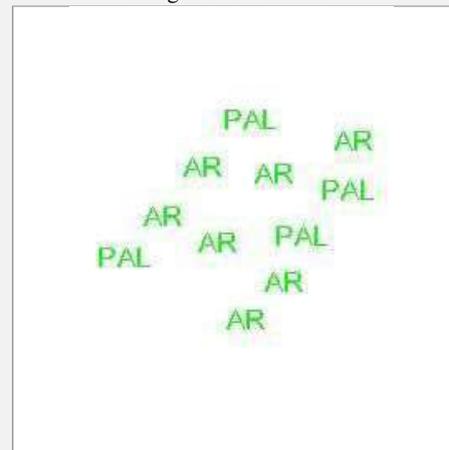
Escala de la data

Nivel de Interés para el GIS

Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

Sistema GIS Asociados a la Data

Imagen de referencia



Fecha de la firma
MM DD AAAA

Nombre
Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	Areas_Protegidas
Título asignado	AREAS PROTEGIDAS DE LA REP. DOMINICANA
Institución - Departamento	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Ubicación específica	División de Cartografía de la DGCN
Descripción	Esta capa de información está representada por polígonos que indican las áreas protegidas de la Rep. Dominicana, están clasificadas por categorías como son: Área de protección especial, Área nacional de recreo, Corredor ecológico, Monumento Nacional, Parque Nacional, Parque Nacional submarino, Refugios de vidas silvestre, Reserva Biológica, Reserva científica, Reserva forestal, Santuario mamíferos marinos, Vías panorámicas Tiene su base legal mediante decretos cuando fueron declaradas Esta información es producto del Ministerio de Medio Ambiente

Formato de la data

Definición de contenido

Fecha de Generación

Fecha última actualización

Área de Cobertura

Proyección geodésica

Tipo de Coordenada

Volumen de la data

Escala de la data

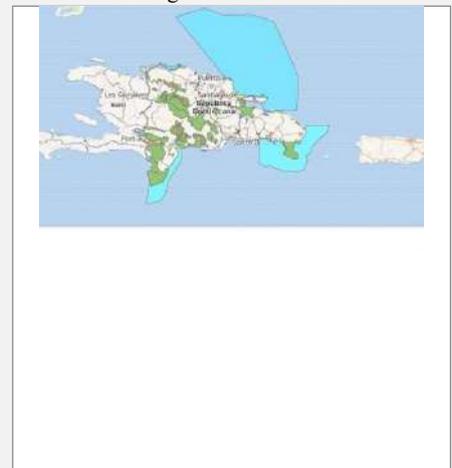
Nivel de Interés para el GIS

Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

Sistema GIS Asociados a la Data

Fecha de la firma Nombre
MM DD AAAA Nombre de la persona que envía este formulario

Imagen de referencia





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	BPCenso2010
Título asignado	LIMITE ADMINISTRATIVO DE LOS SECTORES O BARRIOS
Institución - Departamento	ONE-Cartografía
Ubicación específica	División de Cartografía de la DGCN
Descripción	Esta capa de información está representada por polígonos que delimitan los límites administrativos de los sectores o varios de los municipios del país. En sus atributos especifican el nombre de cada barrio, así como un código numérico que está enlazado con la región, la provincia, el municipio, distrito municipal, sección y sector Esta información es producto de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) elaborada para el censo del 2010 En sus metadatos no especificaron la escala

Formato de la data	SHAPE FILE
Definición de contenido	LIMITES ADMINISTRATIVOS DE SECTORES O BARRIO
Fecha de Generación	2010
Fecha última actualización	2010
Área de Cobertura	min X: 182215.7656 Max X: 5714529.3273 Max Y: 2205216.25 min Y:1933511.9658
Proyección geodésica	Proyectada WGS_1984_UTM_Zone_19N
Tipo de Coordenada	UTM
Volumen de la data	38.7 MB
Escala de la data	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Nivel de Interés para el GIS	ALTO

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

En una file geodatabase

Sistema GIS Asociados a la Data

NO

Fecha de la firma

Abril

13

2020

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

MM

DD

AAAA

Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

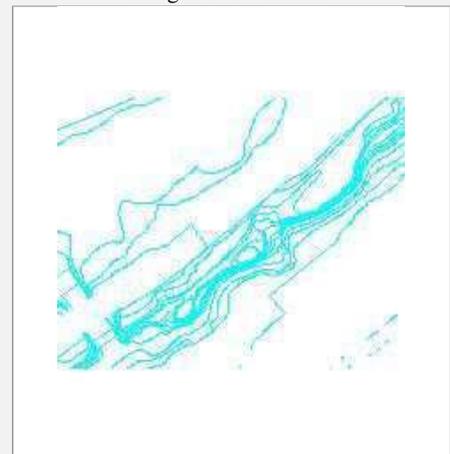
Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	AA000700
Título asignado	CURVA DE NIVEL
Institución - Departamento	DGCN-Formación de Catastro
Ubicación específica	División de Cartografía
Descripción	Leyer de color cian, representada por medio líneas curvadas que indican la topografía del terreno. Son usada para sacar el modelo digital del terreno

Formato de la data	<input type="text" value="DWG, DXF"/>
Definición de contenido	<input type="text" value="CURVA DE NIVEL"/>
Fecha de Generación	<input type="text" value="2000"/>
Fecha última actualización	<input type="text" value="2004"/>
Área de Cobertura	<input type="text" value="40 H, Gran Santo Domingo"/>
Proyección geodésica	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Tipo de Coordenada	<input type="text" value="UTM"/>
Volumen de la data	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Escala de la data	<input type="text" value="500,1000 y 2000"/>
Nivel de Interés para el GIS	<input type="text" value="MEDIO"/>

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

Sistema GIS Asociados a la Data

Fecha de la firma

Nombre

MM

DD

AAAA

Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

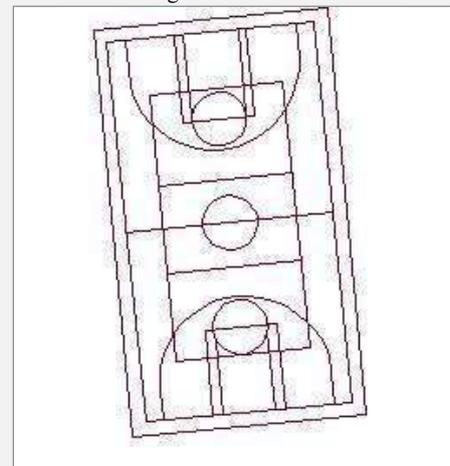
Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	AA000299
Título asignado	ZONA DEPORTIVA
Institución - Departamento	DGCN-Formación de Catastro
Ubicación específica	División de Cartografía
Descripción	Leyer de color blanco, representado por una polilíneas y polígonos indica las áreas donde se practican deportes

Formato de la data	<input type="text" value="DWG, DXF"/>
Definición de contenido	<input type="text" value="Estadios de Beisbol, Cancha de Baloncesto, Cancha de Tenis, Futbol etc."/>
Fecha de Generación	<input type="text" value="2000"/>
Fecha última actualización	<input type="text" value="2004"/>
Área de Cobertura	<input type="text" value="40 H, Gran Santo Domingo"/>
Proyección geodésica	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Tipo de Coordenada	<input type="text" value="UTM"/>
Volumen de la data	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Escala de la data	<input type="text" value="500,1000 y 2000"/>
Nivel de Interés para el GIS	<input type="text" value="ALTO"/>

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos u otras datas auxiliares NO

Sistema GIS Asociados a la Data
NO

Fecha de la firma

Abril

MM

11

DD

2020

AAAA

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	DMCenso2010
Título asignado	LIMITE ADMINISTRATIVO DE LOS DISTRITOS MUNICIPALES
Institución - Departamento	ONE-Cartografía
Ubicación específica	División de Cartografía de la DGCN
Descripción	<p>Esta capa de información está representada por polígonos que delimitan los límites administrativos de los Distritos Municipales los municipios del país.</p> <p>En sus atributos especifican el nombre de cada distrito municipal, así como un código numérico que esta enlazado con la región, la provincia, el municipio el distrito municipal.</p> <p>Esta información es producto de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) elaborada para el censo del 2010</p> <p>En sus metadatos no especificaron la escala</p>

Formato de la data	SHAPE FILE
Definición de contenido	LIMITES ADMINISTRATIVOS DE DISTRITOS MUNICIPALES
Fecha de Generación	2010
Fecha última actualización	2010
Área de Cobertura	min X: 182215.7656 Max X: 5714529.3273 Max Y: 2205216.25 min Y:1933511.9658
Proyección geodésica	Proyectada WGS_1984_UTM_Zone_19N
Tipo de Coordenada	UTM
Volumen de la data	11 MB
Escala de la data	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Nivel de Interés para el GIS	ALTO

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

En una file geodatabase

Sistema GIS Asociados a la Data

NO

Fecha de la firma

Abril

13

2020

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

MM

DD

AAAA

Nombre de la persona que envía este formulario



Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

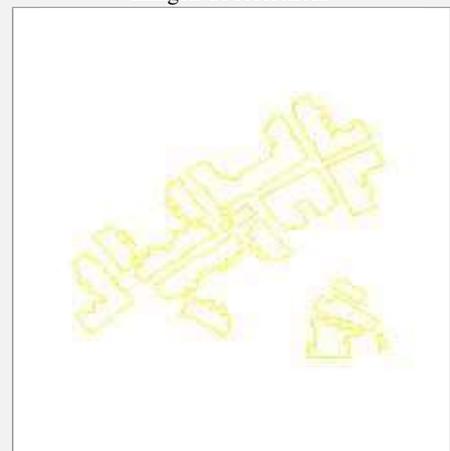
Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	AA000203
Título asignado	Edificaciones
Institución - Departamento	DGCN-Formación de Catastro
Ubicación específica	División de Cartografía
Descripción	<p>Leyer de color amarillo, representado por un polígono que indican las construcciones mayores. A este polígono se le asocia una toponimia mediante un texto en la cartografía para indicar el nombre de la edificación, nivel de altura y el numero de la casa que le coloca la ONE</p> <p>El 3% aproximadamente de estos polígonos están en formato shapefile, o sea los sectores que se han levantado de forma masiva. Desde el 2017 hasta el 2019 solo se ha actualizado 5% aproximadamente de la cartografía catastral</p>

Formato de la data	DWG, DXF, SHAPE FILE
Definición de contenido	Edificaciones mayores (vivienda, edificio, condominio)
Fecha de Generación	2000
Fecha última actualización	2019
Área de Cobertura	40 H en El Gran Santo Domingo
Proyección geodésica	Proyectada WGS_1984_UTM_Zone_19N
Tipo de Coordenada	UTM
Volumen de la data	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Escala de la data	500,1000 y 2000
Nivel de Interés para el GIS	ALTO

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

Lo de formato shape, en una file geodatabase

Sistema GIS Asociados a la Data

NO

Fecha de la firma

Abril

11

2020

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

MM

DD

AAAA

Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

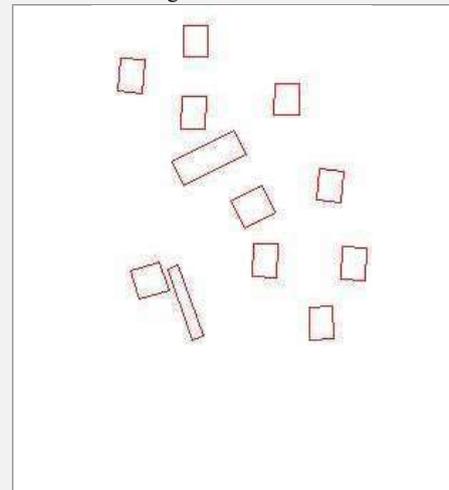
Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	AA000202
Título asignado	EDIFICACIONES MENORES
Institución - Departamento	DGCN-Formación de Catastro
Ubicación específica	División de Cartografía
Descripción	Leyer de color rojo, representado por un polígono que indican las construcciones menores dentro del predio, se le asocia un texto indicando el nivel altura

Formato de la data	DWG, DXF
Definición de contenido	Gazebo, terraza, caseta del vigilante o seguridad, bomba de agua, caseta de mascota, parqueo techado, caseta de planta eléctrica, etc.
Fecha de Generación	2000
Fecha última actualización	2004
Área de Cobertura	40 H, Gran Santo Domingo
Proyección geodésica	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Tipo de Coordenada	UTM
Volumen de la data	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Escala de la data	500,1000 y 2000
Nivel de Interés para el GIS	MEDIO

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

NO

Sistema GIS Asociados a la Data

NO

Fecha de la firma

Abril

MM

11

DD

2020

AAAA

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

Nombre de la persona que envía este formulario



Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

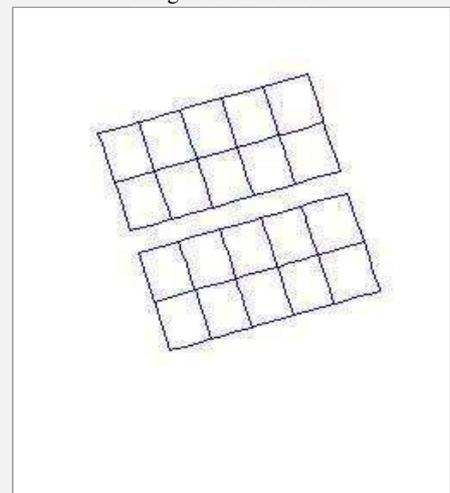
Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	ENLACE
Título asignado	ENLACE CATASTRAL
Institución - Departamento	DGCN-Formación de Catastro
Ubicación específica	División de Cartografía
Descripción	Layer de color azul, representado por un polígono que indican los límites del terreno de un inmueble, cada polígono es un predio y cada predio tiene un numero secuencial dentro de la manzana, así como las designaciones catastrales asignada por la Dirección General de Mensuras Catastrales, lo que permite identificar la justificación del derecho legal de propiedad del inmueble mediante el Registro de Títulos. El 3% de estos polígonos se han convertido formato shapefile, o sea los sectores que se han levantado de forma masiva. Hasta el 2019 solo se han actualizado el 6% aproximadamente de la cartografía catastral

Formato de la data	<input type="text" value="DWG, DXF, SHAPE FILE"/>
Definición de contenido	<input type="text" value="Límite de los predios"/>
Fecha de Generación	<input type="text" value="2000"/>
Fecha última actualización	<input type="text" value="2019"/>
Área de Cobertura	<input type="text" value="Distrito Nacional y algunos sectores de los municipios Santo Domingo Este, Baní, Santiago, San Francisco de Macorís y la Vega"/>
Proyección geodésica	<input type="text" value="Proyectada WGS_1984_UTM_Zone_19N"/>
Tipo de Coordenada	<input type="text" value="UTM"/>
Volumen de la data	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Escala de la data	<input type="text" value="500,1000 y 2000"/>
Nivel de Interés para el GIS	<input type="text" value="ALTO"/>

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

Lo de formato shape, en una file geodatabase

Sistema GIS Asociados a la Data

NO

Fecha de la firma

Abril

11

2020

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

MM

DD

AAAA

Nombre de la persona que envía este formulario



Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	
Título asignado	IMÁGENES AEREAS DE LA CAASD
Institución - Departamento	CAASD-Sistema de Información Geografía
Ubicación específica	División de Cartografía de la DGCN, PLANIFICACION Y DESARROLLO
Descripción	Esta capa de información ráster, generado por un vuelo aéreo con un metro de resolución, es utilizada para ir actualizando la cartografía catastral cuando se hacen levantamiento masivo de campo Esta información es producto por la Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo NOTA: FALTAN MAS ESPECICACIONES TECNICAS QUE NO SE TIENEN A MANO

Formato de la data	<input type="text" value="TIFF, ECW"/>
Definición de contenido	<input type="text" value="LIMITES ADMINISTRATIVOS DE SECCIONES"/>
Fecha de Generación	<input type="text" value="2011"/>
Fecha última actualización	<input type="text" value="2011"/>
Área de Cobertura	<input type="text" value="EL Gran Santo Domingo"/>
Proyección geodésica	<input type="text" value="Proyectada WGS_1984_UTM_Zone_19N"/>
Tipo de Coordenada	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Volumen de la data	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Escala de la data	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Nivel de Interés para el GIS	<input type="text" value="ALTO"/>

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y otras datas auxiliares

NO

Fecha de la firma	<input type="text" value="Abril"/>	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="2020"/>	Nombre	<input type="text" value="Marcos Cabrera Vegas"/>
	MM	DD	AAAA		Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	AA000527
Título asignado	Manzana
Institución - Departamento	DGCN-Formación de Catastro
Ubicación específica	División de Cartografía
Descripción	Leyer de color magenta, representado por un polígono que indica el límite de una manzana dentro de un sector en la zona urbana. Desde el 2017 al 2019 se han actualizado como un 5% aproximadamente de la cartografía catastral

Formato de la data

Definición de contenido

Fecha de Generación

Fecha última actualización

Área de Cobertura

Proyección geodésica

Tipo de Coordenada

Volumen de la data

Escala de la data

Nivel de Interés para el GIS

Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

Sistema GIS Asociados a la Data

Fecha de la firma

Abril

11

2020

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

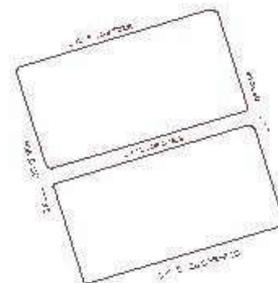
MM

DD

AAAA

Nombre de la persona que envía este formulario

Imagen de referencia





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

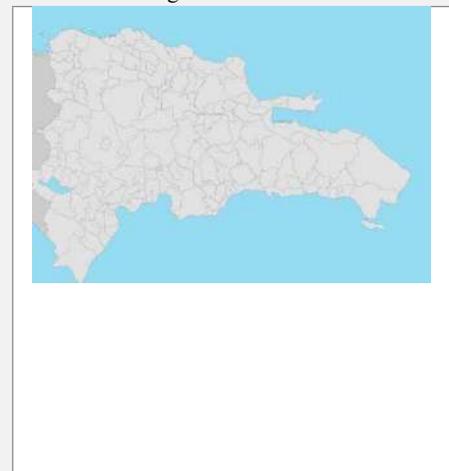
Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	MUNCenso2010
Título asignado	LIMITE ADMINISTRATIVO DE LOS MUNICIPIOS
Institución - Departamento	ONE-Cartografía
Ubicación específica	División de Cartografía de la DGCN
Descripción	Esta capa de información está representada por polígonos que delimitan los límites administrativos de los municipios de las provincias. En sus atributos especifican el nombre de cada municipio, así como un código numérico que está enlazado con la región, la provincia y el municipio Esta información es producto de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) elaborada para el censo del 2010 En sus metadatos no especificaron la escala

Formato de la data	SHAPE FILE
Definición de contenido	LIMITES ADMINISTRATIVOS MUNICIPIOS
Fecha de Generación	2010
Fecha última actualización	2010
Área de Cobertura	min X: 182215.7656 Max X: 5714529.3273 Max Y: 2205216.25 min Y:1933511.9658
Proyección geodésica	Proyectada WGS_1984_UTM_Zone_19N
Tipo de Coordenada	UTM
Volumen de la data	6.84 MB
Escala de la data	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Nivel de Interés para el GIS	ALTO

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

En una file geodatabase

Sistema GIS Asociados a la Data

NO

Fecha de la firma

Abril

13

2020

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

MM

DD

AAAA

Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

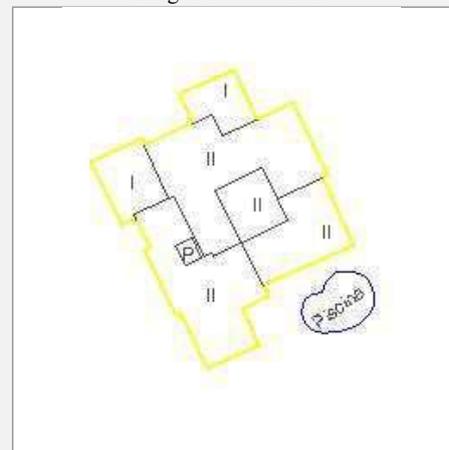
Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	AA000200
Título asignado	NIVELES DE ALTURA DE LA EDIFICACION
Institución - Departamento	DGCN-Formación de Catastro
Ubicación específica	División de Cartografía
Descripción	<p>Leyer de color blanco, represento por líneas que delimitan los diferentes niveles de altura que contiene una edificación, este está asociado a un texto que indica el número máximo de planta en números romanos. Con esta layer podemos determinar el área de construcción de la edificación.</p> <p>Desde el 2017 al 2019 solo se ha actualizado 5% de la cartografía catastral</p>

Formato de la data	<input type="text" value="DWG, DXF, SHAPE FILE"/>
Definición de contenido	<input type="text" value="Diferentes niveles de altura en una edificación"/>
Fecha de Generación	<input type="text" value="2000"/>
Fecha última actualización	<input type="text" value="2019"/>
Área de Cobertura	<input type="text" value="40 H en el Distrito Nacional"/>
Proyección geodésica	<input type="text" value="Proyectada WGS_1984_UTM_Zone_19N"/>
Tipo de Coordenada	<input type="text" value="UTM"/>
Volumen de la data	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Escala de la data	<input type="text" value="500,1000 y 2000"/>
Nivel de Interés para el GIS	<input type="text" value="ALTO"/>

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

Sistema GIS Asociados a la Data

Fecha de la firma Nombre
MM DD AAAA Nombre de la persona que envía este formulario



Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

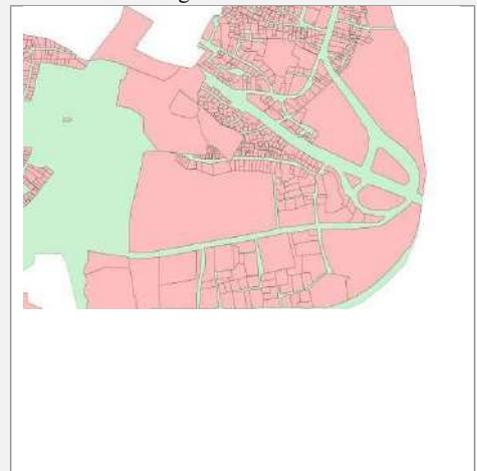
Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	NO TIENE
Título asignado	PARCELAS HISTORICAS Y RESULTANTES
Institución - Departamento	JURISDICCION INMOBILIARIA-MENSURAS CATASTRALES
Ubicación específica	División de Cartografía de la DGCN
Descripción	Esta capa de información está representada por polígonos que delimitan los límites de un inmueble legalmente. En sus atributos especifican las designaciones catastrales correspondiente a cada inmueble (parcela, solar, manzana, posicional, porción, distrito catastral) así también como el área de terreno en mt ² , provincia, municipio. Este producto fue generado por Mensuras Catastrales. En sus metadatos no especificaron la escala

Formato de la data	SHAPE FILE, KMZ, DWG
Definición de contenido	LIMITE LEGAL DE UN INMUEBLE
Fecha de Generación	2013
Fecha última actualización	2018
Área de Cobertura	min X: 182215.7656 máx. X: 5714529.3273 máx. Y: 2205216.25 min Y:1933511.9658
Proyección geodésica	Proyectada WGS_1984_UTM_Zone_19N
Tipo de Coordenada	UTM
Volumen de la data	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Escala de la data	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Nivel de Interés para el GIS	ALTO

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

En una file geodatabase

Sistema GIS Asociados a la Data

NO

Fecha de la firma

Abril

16

2020

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

MM

DD

AAAA

Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

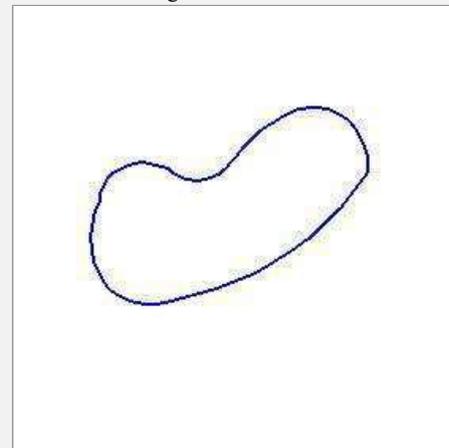
Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	AA000211
Título asignado	PISCINA
Institución - Departamento	DGCN-Formación de Catastro
Ubicación específica	División de Cartografía
Descripción	Layer de color azul, representado por un polígono que indica un área común que le agrega valor a inmueble

Formato de la data	<input type="text" value="DWG"/>
Definición de contenido	<input type="text" value="Límite de Piscina"/>
Fecha de Generación	<input type="text" value="2000"/>
Fecha última actualización	<input type="text" value="2004"/>
Área de Cobertura	<input type="text" value="40 H en el Gran Santo Domingo"/>
Proyección geodésica	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Tipo de Coordenada	<input type="text" value="UTM"/>
Volumen de la data	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Escala de la data	<input type="text" value="500,1000 y 2000"/>
Nivel de Interés para el GIS	<input type="text" value="ALTO"/>
Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares	<input type="text" value="NO"/>
Sistema GIS Asociados a la Data	<input type="text" value="NO"/>

Imagen de referencia



Fecha de la firma	<input type="text" value="Abril"/>	<input type="text" value="11"/>	<input type="text" value="2020"/>	Nombre	<input type="text" value="Marcos Cabrera Vegas"/>
	MM	DD	AAAA		Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	PROVCenso2010
Título asignado	LIMITE ADMINISTRATIVO DE LAS PROVINCIAS
Institución - Departamento	ONE-Cartografía
Ubicación específica	División de Cartografía de la DGCN
Descripción	<p>Esta capa de información está representada por polígonos que delimitan los límites administrativos de las provincias del país, En sus atributos especifican el nombre de cada provincia, así como un código numérico que está enlazado con la región y la provincia</p> <p>Esta información es producto de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) elaborada para el censo del 2010</p> <p>En sus metadatos no especificaron la escala</p>

Formato de la data	SHAPE FILE
Definición de contenido	LIMITES ADMINISTRATIVOS DE PROVINCIA
Fecha de Generación	2010
Fecha última actualización	2010
Área de Cobertura	min X: 182215.7656 máx. X: 5714529.3273 máx. Y: 2205216.25 min Y:1933511.9658
Proyección geodésica	Proyectada WGS_1984_UTM_Zone_19N
Tipo de Coordenada	UTM
Volumen de la data	3.43 MB
Escala de la data	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Nivel de Interés para el GIS	ALTO

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

En una file geodatabase

Sistema GIS Asociados a la Data

NO

Fecha de la firma

Abril

13

2020

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

MM

DD

AAAA

Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	RGcenso2010
Título asignado	LIMITE ADMINISTRATIVO DE LAS REGIONES
Institución - Departamento	ONE-Cartografía
Ubicación específica	División de Cartografía de la DGCN
Descripción	Esta capa de información está representada por polígonos que delimitan los límites administrativos de las regiones del país. En sus atributos especifican el nombre de cada región del país, así como un código numérico para cada región Esta información es producto de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) elaborada para el censo del 2010 En sus metadatos no especificaron la escala

Formato de la data	SHAPE FILE
Definición de contenido	LIMITES ADMINISTRATIVOS DE REGIONES
Fecha de Generación	2010
Fecha última actualización	2010
Área de Cobertura	min X: 182215.7656 máx. X: 5714529.3273 máx. Y: 2205216.25 min Y:1933511.9658
Proyección geodésica	Proyectada WGS_1984_UTM_Zone_19N
Tipo de Coordenada	UTM
Volumen de la data	2.33 MB
Escala de la data	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Nivel de Interés para el GIS	ALTO

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

En una file geodatabase

Sistema GIS Asociados a la Data

NO

Fecha de la firma

Abril

13

2020

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

MM

DD

AAAA

Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	SECCEnso2010
Título asignado	LIMITE ADMINISTRATIVO DE LAS SECCIONES
Institución - Departamento	ONE-Cartografía
Ubicación específica	División de Cartografía de la DGCN
Descripción	Esta capa de información está representada por polígonos que delimitan los límites administrativos las secciones en un municipio. En sus atributos especifican el nombre de cada sección o paraje, así como un código numérico que está enlazado con la región, la provincia, el municipio, distrito municipal y a la sección. Esta información es producto de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) elaborada para el censo del 2010 En sus metadatos no especificaron la escala

Formato de la data	SHAPE FILE
Definición de contenido	LIMITES ADMINISTRATIVOS DE SECCIONES
Fecha de Generación	2010
Fecha última actualización	2010
Área de Cobertura	min X: 182215.7656 máx. X: 5714529.3273 máx. Y: 2205216.25 min Y:1933511.9658
Proyección geodésica	Proyectada WGS_1984_UTM_Zone_19N
Tipo de Coordenada	UTM
Volumen de la data	17.7 MB
Escala de la data	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Nivel de Interés para el GIS	ALTO

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

En una file geodatabase

Sistema GIS Asociados a la Data

NO

Fecha de la firma

Abril

13

2020

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

MM

DD

AAAA

Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

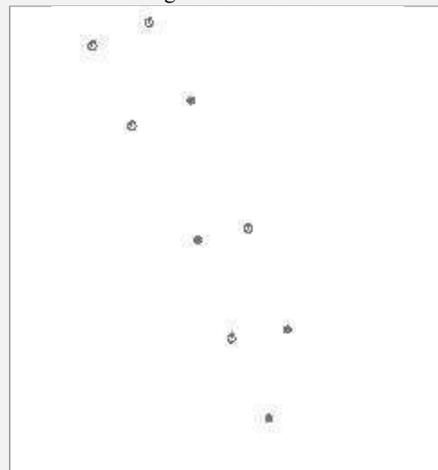
Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	SERVICIOS
Título asignado	SERVICIOS
Institución - Departamento	DGCN-Formación de Catastro
Ubicación específica	División de Cartografía
Descripción	Leyer de color blanco, representado por un punto que identifican los servicios , tiene asociado textos (PO, FA)

Formato de la data	<input type="text" value="DWG"/>
Definición de contenido	<input type="text" value="Alcantarilla, poste de tendido eléctrico, poste con bombilla"/>
Fecha de Generación	<input type="text" value="2000"/>
Fecha última actualización	<input type="text" value="2004"/>
Área de Cobertura	<input type="text" value="40 H EN EL GRAN SANTO DOMINGO"/>
Proyección geodésica	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Tipo de Coordenada	<input type="text" value="UTM"/>
Volumen de la data	<input type="text" value="Haga clic o pulse aquí para escribir texto."/>
Escala de la data	<input type="text" value="500,1000 y 2000"/>
Nivel de Interés para el GIS	<input type="text" value="MEDIO"/>

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

Sistema GIS Asociados a la Data

Fecha de la firma

MM

DD

AAAA

Nombre

Nombre de la persona que envía este formulario





Inventario de información Geoespacial

Instrucciones

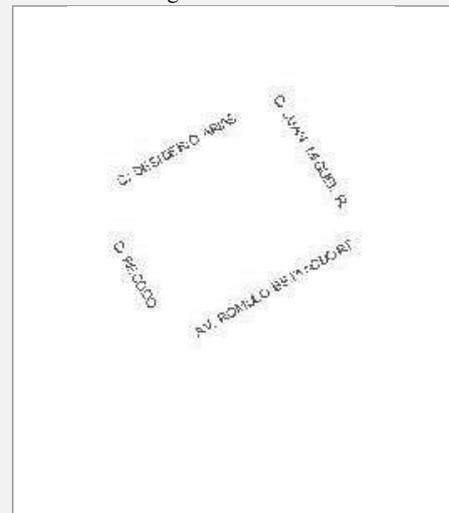
Indique a continuación la información referente a la data Geoespacial que se usa en la institución y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe rellenar un formulario por cada capa geográfica existente

Información General

Código Elemento	TEX17
Título asignado	NOMBRE DE LAS VIAS
Institución - Departamento	DGCN-Formación de Catastro
Ubicación específica	División de Cartografía
Descripción	Leyer de color blanco, texto que identifica los nombres de las vías Desde el 2017 hasta el 2019 solo se ha actualizado 5% aproximadamente de la cartografía catastral

Formato de la data	DWG
Definición de contenido	Nombre de las calles, avenidas, autopista, callejones, paso de servidumbre,
Fecha de Generación	2000
Fecha última actualización	2019
Área de Cobertura	40 H en el Distrito Nacional y algunos sectores de los municipios de Bani, Santiago, La Vega y San Francisco de Macorís
Proyección geodésica	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Tipo de Coordenada	UTM
Volumen de la data	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Escala de la data	500,1000 y 2000
Nivel de Interés para el GIS	ALTO

Imagen de referencia



Vinculación archivos con bases de datos y/o otras datas auxiliares

NO

Sistema GIS Asociados a la Data

NO

Fecha de la firma

Abril

MM

11

DD

2020

AAAA

Nombre

Marcos Cabrera Vegas

Nombre de la persona que envía este formulario



ANEXO 2 INVENTARIO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA



Inventario de información Tecnológica

Instrucciones

Indique a continuación la información referente a la información tecnológica con la que la institución cuenta y es de relevancia para el proyecto en desarrollo. Nota: Se debe llenar de la manera más específica posible.

Información General

Especifique los sistemas de información con los que cuenta la entidad y si se van a relacionar con el Sistema de Información Geográfica

Nombres (Separados por comas)	Sistema de Facturación, Sistema de administración de Usuario (seguridad), Sistema de Información Catastral SIC.
Descripción	Existen otras aplicaciones de manejo administrativo, pero hasta el momento entiendo que solo vamos a relacionar el SIC, y quisa en una segunda fase el sistema de Facturación.

A continuación, especifique las generalidades de infraestructura y software actual que se involucran en el proyecto SIG

1. Estado actual		
1.1	¿Utilizan Servidor independiente para aplicaciones, Base de datos y salida al usuario?	SI
1.2	¿Existe algún sistema de seguridad-firewall dentro de la arquitectura del sistema?	SI
1.3	Describa la arquitectura del sistema. Anexe diagrama.	Cliente Servidor
1.4	¿La conexión a los Sistemas de Información, de qué manera se realizará?	A través de la red local, vía remota a través de cliente VPN, y Client Firewalls - WatchGuard en las delegaciones
2. Software actual		
2.1	Sistema Manejador de Base de datos (Ejemplo: Oracle, SQL Server, Postgres, otros.) Especificar Actualización, versión.	SQL server 2014
2.2	Sistema Servidor de Aplicaciones (Ejemplo: Oracle Application Server, JBoss, otros.) Especificar Actualización, versión.	Windows server 2012 standar
2.3	Sistema Servidor WEB (Ejemplo: Apache, IIS, otros.) Especificar Actualización, versión.	IIS 8.0
2.4	Otros Sistemas y Aplicaciones con las cuales se deba interactuar. (Ejemplo: ERP, Sistema contable, Seguridad, Aplicaciones propias.) Especificar Funcionalidad Actualización, versión, en que fueron desarrollados.	Sistema de administración de Usuario (seguridad)
2.5	Lenguajes de Programación utilizados (Ejemplo Java, C#, .Net, Visual Basic, XML, otros). Especificar versión.	Microsoft Visual Studio 2012-2015, framework 4.0 y 4.5
3. Red y Telecomunicaciones		
3.1	Tipo de red. (LAN, WAN, otra)	LAN
3.2	Velocidad de transmisión proporcionada al usuario externo (Internet) en Mbps	15 Mbps
3.3	Velocidad de transmisión proporcionada al usuario interno (intranet) en Mbps	15 Mbps
4. Acceso y Publicación Web		
4.1	¿Poseen portal Web? Especifique url	Catastro.gob.do, servicios.catastro.gob.do
4.2	¿Se publica información geográfica por este medio? (Url)	SI
4.3	Si se publica, ¿Cuál es el formato digital empleado (Shape, dxf, e00), otros?	VISOR GEOGRAFICO
4.4	¿Publica metadatos? ¿En qué software?	GEONODO
4.5	¿Cuál es el total de Kbyte descargados de su sitio Web mensualmente?	



Inventario de información Tecnológica

Infraestructura dispuesta para el Proyecto.

A continuación de manera muy precisa conteste el cuestionario referente a la infraestructura de servidores que estarán dispuestos para el proyecto (Nota: Si existen más de un servidor se deben diligenciar los ítems por cada uno y en caso de no tener disposición para el mismo se deben llenar los datos conocidos o estimados)

5. Datos Básicos		
5.1	Nombre del Servidor	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
5.2	¿Qué tipo de servicio ofrece?	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
5.3	Arquitectura de los servidores (Ejemplo: SUN, Dell, HP, IBM, otros.) Especificar referencia	Dell
5.4	¿Existirá Contingencia del servidor donde se instalará el Aplicativo?	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
6. Hardware		
6.1	Capacidad de memoria del servidor (Memoria RAM)	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
6.2	Capacidad de Procesamiento (Cantidad de procesadores, velocidad de cada Procesador, Clase, Disposición)	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
6.3	Capacidad de Almacenamiento (Cantidad de discos, tamaño, Disposición, configuración)	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
6.4	Capacidad y Tipo de respaldo en medios magnéticos (especifique medio Cd-rom, dvd, discos duros externos, unidades zip, Type, otros)	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
7. Software.		
Detalle solo las opciones que apliquen para cada servidor según su servicio.		
7.1	Sistema operativo (Ejemplo: Windows, Unix, Linux, otros.) Especificar Actualización, versión.	Windows server 2012
7.2	Sistema Manejador de Base de datos (Ejemplo: Oracle, MSSQL Server, Postgres, otros.) Especificar Actualización, versión.	Microsoft SQL server 2014
7.3	Sistema Servidor de Aplicaciones (Ejemplo: Oracle Application Server, GlassFish, JBoss, otros.) Especificar Actualización, versión.	IIS
7.4	Sistema Servidor WEB (Ejemplo: Apache, IIS, otros.) Especificar Actualización, versión.	IIS
7.5	Otros Sistemas y Aplicaciones con las cuales se deba interactuar. (Ejemplo: ERP, Sistema contable, Seguridad, Aplicaciones propias.) Especificar Funcionalidad, Actualización, versión.	Sistema de información catastral SIC, Sistema Administración de usuario (seguridad)
7.6	Software de escritorio para manejo de información geográfica. Especifique nivel de licenciamiento y versión.	QGIS/LIBRE/ULTIMA VERSION
7.7	Software para publicación de información geográfica. Especifique nivel de licenciamiento y versión.	GEOSERVER, QGIS SERVER/ LIBRE /ULTIMA VERSION
8. Usuarios cliente		
8.1	¿Cuántos clientes internos (Intranet) concurrentes accederán al sistema?	60 aproximadamente.
8.2	¿Cuántos clientes externos concurrentes (Internet) accederán al sistema?	200 aproximadamente.
8.5	¿Qué tipo de usuarios (Gerencia, técnicos, Analistas, otros) se conectaría al sistema y que Rol tendrían dentro de este?	Operador, supervisor, Analista, Administrador
8.6	¿Cuál es la resolución mínima y máxima que poseen los monitores de los equipos cliente?	Mínima 1024x768 Máxima 1920x1080
8.7	¿Con que sistemas operativos funcionan los equipos clientes?	Windows 10 Home y Pro, y Windows 7 Home y Pro



Inventario de información Tecnológica

Detalle específicamente sobre la		9.Red. conectividad del servidor.
9.1	¿Está integrado a un dominio? Especifique cual y describa el proceso o mecanismo de validación.	DGCN.LOCAL, validado por active Directory.
9.2	Tipo de red donde está conectado el servidor. (LAN, WAN, otra)	LAN
9.3	Velocidad de conexión entre servidores y los clientes. Si esta varía según el cliente por favor especifique las todas y describa la conexión.	1GB
9.4	Método de conexión. (Cable de par trenzado, Fibra óptica, Red Inalámbrica, otros).	Cable UTP. CAT. 5E, Y 6

Tecnología actual de Sistemas de Información Geográfica

Describa su infraestructura actual sobre las capacidades técnicas del personal involucrado.

10. Capacidad Técnica (Recursos Humanos)		
10.1	Conceptos Básicos, Referencia Espacial, Metadatos Geográficos, otros (cual)	Referencia Espacial, Metadatos Geográficos
10.2	Uso y manejo de sistemas de información geográfica ArcView, ArcInfo, Análisis Espacial, otros (cual)	Arcmap, QGIS, GLOBAL MAPPER (básico)
10.3	Manejo de Administración de Servidores Solaris, Linux, Windows 2000 Server, Windows 2003 Server, otros (cual)	Windows Server 2000-2016
10.4	Diseño de bases de datos y geodatabases de datos (Teoría de bases de datos, herramientas de diseño de bases de datos, otros)	Diseño de Base de Datos. Geobases
10.5	Administración de Bases de Datos (Ejemplo Manejadores de bases de datos, Geobases de datos, ArcSDE, Oracle Spatial, Datawarehouse y minería de datos, performance, seguridad y rendimiento de los manejadores de bases de datos)	Administración de Base de Datos SQL server, Geobases dato
10.6	Administrador del servicio de mapa (Ejemplo ArcIMS, MapServer, Geoserver, otros)	Geoserver, open street maps Basico
10.7	Acerca del desarrollo de aplicaciones (Ejemplo Documentos XML, Lenguajes C#, .Net, otros)	C#.Net, Html, Xml, JS
10.8	Diseño y Administración de Sistemas (Ejemplo UML, Teoría de Análisis y Diseño de Sistemas)	Uml, Dbuml
10.9	Desarrollo de aplicaciones en Internet (Ejemplo Dreamweaver, Flash, ActionScript, HTML, PHP, JSP, ASP, Coldfusion)	Html, ASPX, Bootstrap, JS, LinQ, Identity Framwork



Inventario de información Tecnológica

GeoPortal y GeoServicios

Describe si actualmente posee un desarrollo de GeoPortal y GeoServicios.

11. GeoPortal		
11.1	¿Poseen geoportal?	NO
11.2	¿Cuál es el objetivo planteado por la institución para la implementación del Geoportal?	GARANTIZAR LA PUBLICACION WEB E INTEROPERABILIDAD DE LOS DATOS GEOESPACIALES CATASTRALES DE ACUERDO A LOS ESTANDARES DE LA OGC Y ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIO PARA QUE LOS USUARIOS VISUALIZAR Y ACCEDER A LOS RECURSOS GEOESPACIALES DEL CATASTRONACIONAL
11.3	¿Cuál es la población objetivo del nuevo Geoportal?	AYUNTAMIENTOS MUNICIPALES, INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES QUE MANEJAN INFORMACION DEL TERRENO Y DE BIENES INMUEBLES, LAS INMOBILIARIAS, GREMIO PROFESIONAL DE AGRIMENSORES, INGENIEROS Y ARQUITECTOS
11.4	¿Características de la población objetivo?	USAN LA INFORMACION CATASTRAL DEL TERRITORIO PARA EL ORDENAMIENTO, PLANIFICACION, DESARROLLO, TOMAS DE DESICIONES, RECAUDACION DE IMPUESTOS, COBRO DE ARBITRIOS
11.5	¿El Geoportal es de tipo público, privado (interinstitucional) mixto?	MIXTO
11.6	¿Qué tipo información va a publicar en la Matriz de interoperabilidad del Geoportal? (Galería de mapas, Metadatos, Servicio de Web geográficos, Aplicaciones).	GALERIA DE MAPAS, METADATOS, SERVICIO WEB GEOGRAFICOS, APLICACIONES
11.7	Adicional a la información propia del Geoportal, ¿Qué otra información va a publicar?	RECOMENDAR CONSULTOR
11.8	¿Qué tipo de servicios va a prestar a través del Geoportal? (consulta, descarga, solicitudes, soporte...)	CONSULTAS, DESCARGA, SOLICITUDES
11.9	¿Cuáles recursos multimediales desea implementar en el Geoportal? (Video, Audio, imágenes, animaciones)	VIDEOS, AUDIO, IMÁGENES, ANIMACIONES
11.10	¿Qué elementos de la web 2.0 (Foros, chat, blog, wikis, RSS) necesita implementar?	FOROS, CHAT, BLOG
12. GeoServicios		
12.1	¿La institución comparte información geográfica del sector? Si la respuesta es sí, especifique cuales capas comparte y a que instituciones.	SI, / CAPAS PREDIOS Y EDIFICACIONES/ INSTITUCIONES: DGII, AYUNTAMIENTO DEL DISTRITO NACIONAL, IGN
12.2	Si la entidad tiene generados servicios de información geográfica, ¿De qué tipo son (WMS, WCS, WFS, WFS-T, ¿etc.) y que otras entidades los están usando? URL o nombre del servicio.	UN VISOR GEOGRAFICO Y GEONODO PARA EL PUBLICO EN GENERAL EN LA PAGINA WEB DEL CATASTRONACIONAL. EL GEONODO COMPARTIMOS LOS METADATOS CON EL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL http://www.catastro.gob.do/
12.3	Si la entidad consume servicios de información geográfica generados por otra entidad, ¿De qué tipo son (WMS, WCS, WFS, WFS-T, ¿etc.) que capas consume y para que las usa? URL o nombre del servicio.	1-CAPA DE LAS PARCELAS DE LA JURISDICCION INMOBILIARIA ES UTILIZADA PARA IDENTIFICAR LA DESIGNACION CATASTRAL DE CADA PREDIO ASIGNADA POR LA DIRECCION GENERAL DE MENSURAS CASTASTRAL, PARA LUEGO INVESTIGAR EL DERECHO DE PROPIEDAD EN REGISTRO DE TITULOS (SERVICIO PARCELAS HISTORICAS, PARCELAS RESULTANTES, POSICIONAL)



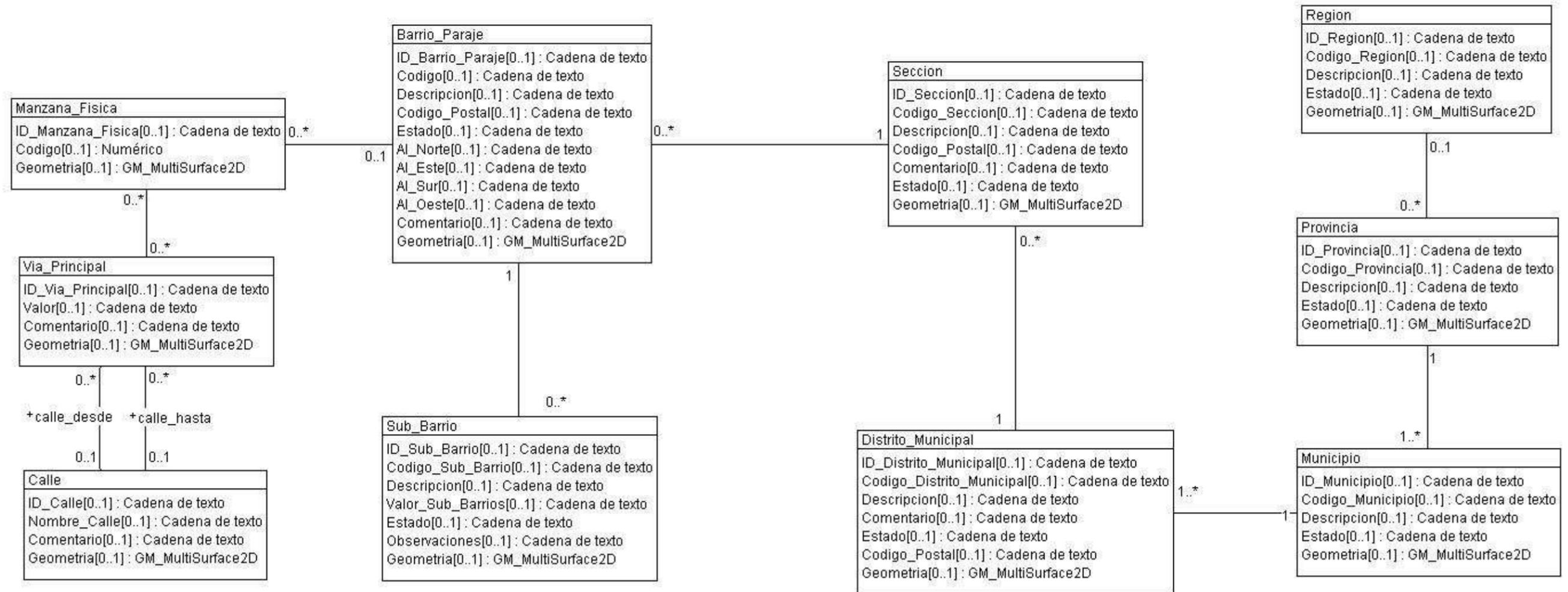
		<p>2- FOTOS AERAS DE LA INSTITUCION CAASD (SUNSTRADA EN UN DISCO PORTATIL)USADA PARA ACTUALIZAR LA CARTOGRAFIA CATASTRAL</p> <p>3- LIMITES DE AREA AEREAS PROTEGIDAS DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE USADA PARA DELIMITAR LAS AREAS PROTEGIDAS EN LA CARTOGRAFIA CATASTRAL.</p> <p>4- LIMITES ADMISTRATIVOS DE LAS PROVINCIAS, MUNICIPIOS, SECTORES, BARRIOS DE LA OFICINA NACIONAL DE ESTADISTICAS ONE UTILIZADO PARA DEFINIR LOS LIMITES ADMINISTRATIVOS EN LA CARTOGRAFIA CATASTRAL Y USAR LA CODIFICACION ASIGNADA POR LA ONE A CADA LIMITE ADMINISTRATIVO E INTEGRARLO AL CODIGO DE REFERENCIA CATASTRAL.</p> <p>https://www.one.gob.do/informaciones-cartograficas http://iderd.ign.gob.do/layers/geonode_data:geonode:areas_protegidas https://ambiente.gob.do/areas-protegidas/mapas/</p>
--	--	--

Fecha de la firma

Mes MM	Día DD	2020 AAAA	Nombre	Haga clic o pulse aquí para escribir texto. Nombre de la persona que envía este formulario
-----------	-----------	--------------	--------	---

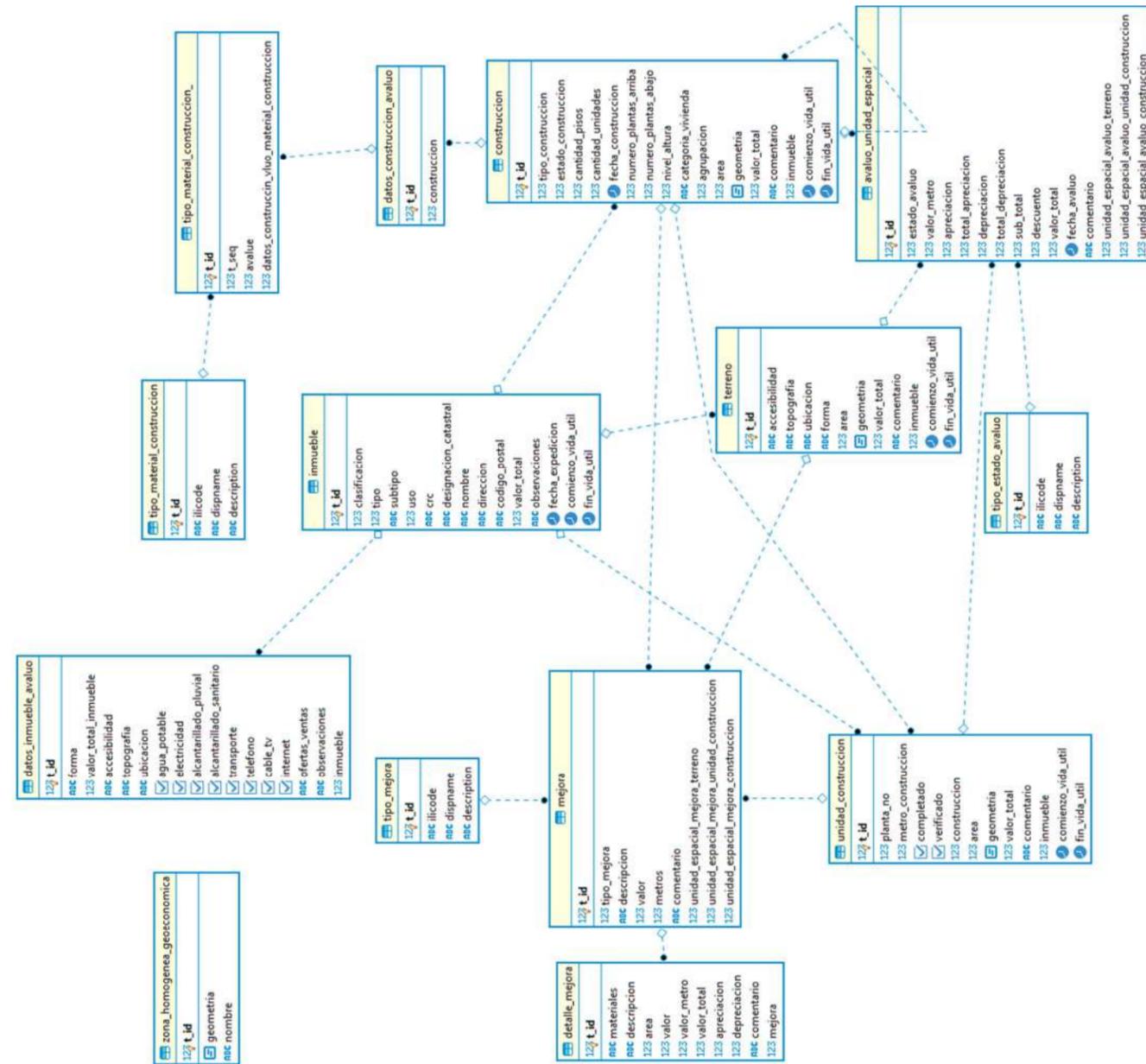


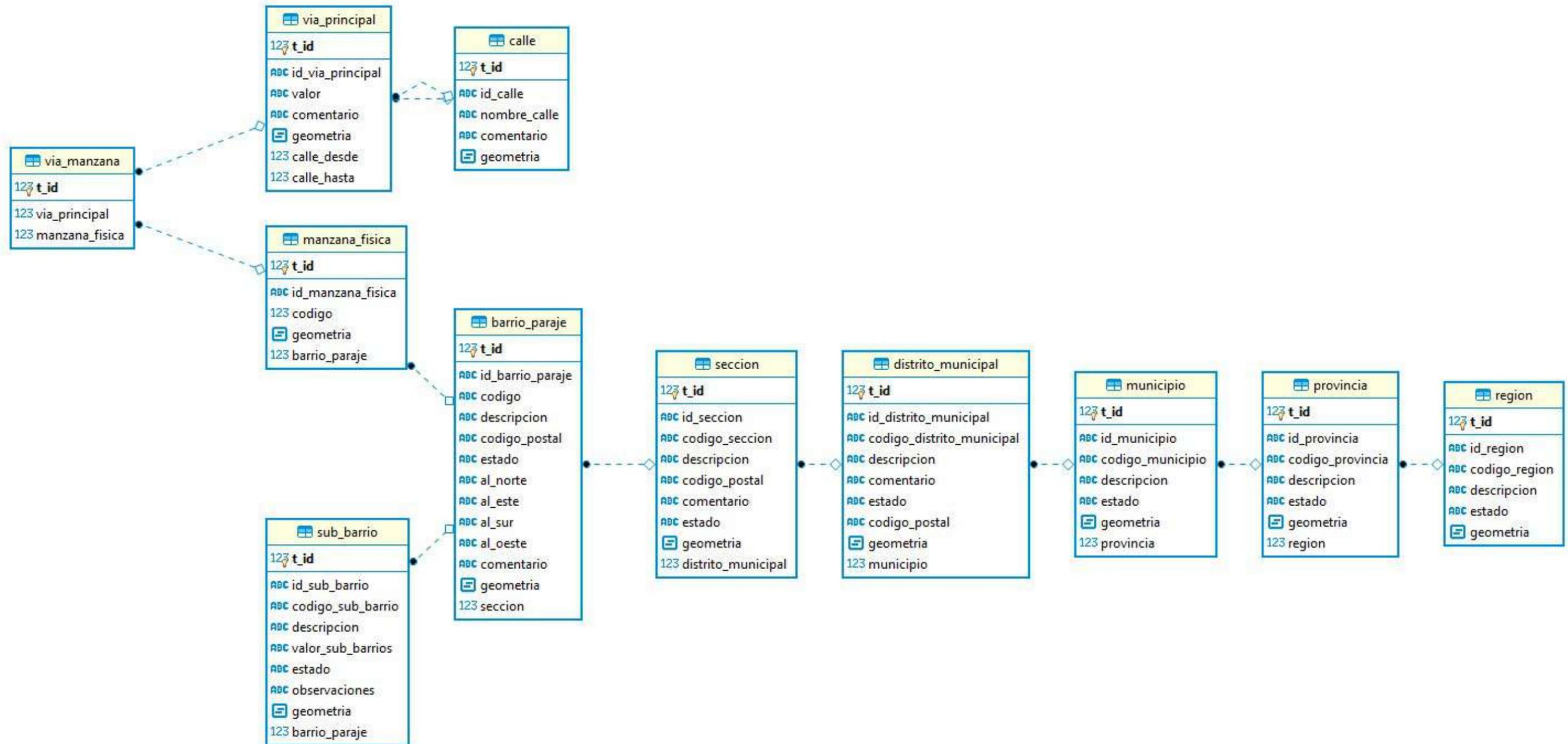
ANEXO 3 MODELOS LÓGICOS BASE DE DATOS





ANEXO 4 MODELOS FÍSICOS BASE DE DATOS







ANEXO 5 CATALOGO DE OBJETOS

Contenido

- 1 Avaluos
 - 1.1 Paquetes
- 2 Avaluos.ili
 - 2.1 Paquetes
- 3 Avaluos
 - 3.1 Paquetes
- 4 Avaluos
 - 4.1 Clases
 - 4.2 Asociaciones
 - 4.3 Avaluo_Unidad_Espacial
 - 4.4 Datos_Construccion_Avaluo
 - 4.5 Datos_Inmueble_Avaluo
 - 4.6 Detalle_Mejora
 - 4.7 Mejora
 - 4.8 Tipo_Estado_Avaluo
 - 4.9 Tipo_Material_Construccion
 - 4.10 Tipo_Mejora
 - 4.11 Zona_Homogenea_Geoeconomica
 - 4.12 avaluo_ue
 - 4.13 datos_construccion_avaluo
 - 4.14 datos_inmueble_avaluo
 - 4.15 detalle_mejora
 - 4.16 mejora_unidad_espacial

Estructura del paquete

- 1 Avaluos
 - 2 Avaluos.ili
 - 3 Avaluos
 - 4 Avaluos
 - 4.3 Avaluo_Unidad_Espacial
 - 4.4 Datos_Construccion_Avaluo
 - 4.5 Datos_Inmueble_Avaluo
 - 4.6 Detalle_Mejora
 - 4.7 Mejora
 - 4.8 Tipo_Estado_Avaluo
 - 4.9 Tipo_Material_Construccion
 - 4.10 Tipo_Mejora
 - 4.11 Zona_Homogenea_Geoeconomica
 - 4.12 avaluo_ue
 - 4.13 datos_construccion_avaluo
 - 4.14 datos_inmueble_avaluo
 - 4.15 detalle_mejora
 - 4.16 mejora_unidad_espacial

1 Avaluos

1.1 Paquetes

- Avaluos.ili

2 Avaluos.ili

2.1 Paquetes

- Avaluos

3 Avaluos

3.1 Paquetes

- Avaluos

4 Avaluos

4.1 Clases

- Avaluo_Unidad_Espacial
- Datos_Construccion_Avaluo
- Datos_Inmueble_Avaluo
- Detalle_Mejora
- Mejora
- Tipo_Estado_Avaluo
- Tipo_Material_Construccion
- Tipo_Mejora
- Zona_Homogenea_Geoeconomica

4.2 Asociaciones

- avaluo_ue
- datos_construccion_avaluo
- datos_inmueble_avaluo
- detalle_mejora
- mejora_unidad_espacial

4.3 Avaluo_Unidad_Espacial

Avalúo unidad espacial

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Estado_Avaluo	Estado del avalúo	0..1	Tipo_Estado_Avaluo	Muestra el estado del avaluo de la unidad espacial
Valor_Metro	Valor por metro	0..1	0..9999999999999999[m2]	Muestra el valor por cada metro cuadrado (mt2)
Apreciacion	Apreciación	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el porcentaje sumado del valor del avaluo.
Total_Apreciacion	Total apreciación	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el total apreciado (agregado) del avaluo.
Depreciacion	Depreciación	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el porcentaje restado del valor del avaluo.
Total_Depreciacion	Total depreciación	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el total depreciado (restado) del avaluo.
Sub_Total	Sub total	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el sub total del avaluo (valor sin descuento aplicado).
Descuento	Descuento	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el descuento total que se realizó en el proceso de avaluo
Valor_Total	Valor total	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Muestra el valor total del avaluo de la unidad espacial
Fecha_Avaluo	Fecha avalúo	0..1	XMLDate	Fecha en la que se realizo el avaluo de la unidad espacial
Comentario	Comentario	0..1	String(500)	Comentario respecto al avaluo de la unidad espacial
unidad_espacial_avaluo	Association	1	Unidad_Espacial	

4.4 Datos_Construccion_Avaluo

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Material_Construccion		0..n	Tipo_Material_Construccion	Materiales de construcción
construccion	Association	1	Construccion	

4.5 Datos_Inmueble_Avaluo

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Forma	Forma	0..1	String(255)	Forma física del inmueble

Valor_Total_Inmueble	Valor total del inmueble	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Valor total del inmueble
Accesibilidad	Accesibilidad	0..1	String(255)	Accesibilidad del inmueble
Topografia	Topografía	0..1	String(255)	Topografía del inmueble
Ubicacion	Ubicación	0..1	String(255)	Ubicación del inmueble
Agua_Potable	Agua potable	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de agua potable.
Electricidad	Electricidad	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de electricidad
Alcantarillado_Pluvial	Alcantarillado pluvial	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de alcantarillado pluvial
Alcantarillado_Sanitario	Alcantarillado sanitario	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de alcantarillado sanitario
Transporte	Transporte	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de transporte
Telefono	Teléfono	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de teléfono
Cable_TV	Cable TV	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de cable de televisión.
Internet	Internet	0..1	Boolean	Confirmar o negar que el inmueble posee el servicio de internet
Ofertas_Ventas	Ofertas ventas	0..1	String(255)	Ofertas de ventas del inmueble
Observaciones	Observaciones	0..1	String(255)	Observaciones sobre el inmueble.
inmueble	Association	1	Inmueble	

4.6 Detalle_Mejora

Detalle mejora

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Materiales	Materiales	0..1	String(255)	Materiales
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción
Area	Área	0..1	0..9999999999999999[m2]	Área
Valor	Valor	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Valor
Valor_Metro	Valor metro	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Valor por metro
Valor_Total	Valor total	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Valor total
Apreciacion	Apreciación	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Apreciación
Depreciacion	Depreciación	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Depreciación
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario
mejora	Association	1	Mejora	

4.7 Mejora

Mejora

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Tipo_Mejora	Tipo de mejora	0..1	Tipo_Mejora	Tipo de mejora
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción de la mejora
Valor	Valor	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Valor de la mejora
Metros	Metros	0..1	0..9999999999999999[m2]	Metros de la mejora

Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario
detalle_mejora	Association	0..n	Detalle_Mejora	
unidad_espacial_mejora	Association	1	Unidad_Espacial	

4.8 Tipo_Estado_Avaluo

Nombre	Descripción
Por_Definir	

4.9 Tipo_Material_Construccion

Nombre	Descripción
Por_Definir	

4.10 Tipo_Mejora

Nombre	Descripción
Por_Definir	

4.11 Zona_Homogenea_Geoconomica

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Geometria	Geometría	0..1	GM_Surface2D	Geometría definida para la zona homogenea geoeconómica
Nombre	Nombre	0..1	String(255)	Nombre de la zona homogenea geoeconómica

4.12 avaluo_ue

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripción
avaluo	Association	0..n	Avaluo_Unidad_Espacial	
unidad_espacial_avaluo	Association	1	Unidad_Espacial	

4.13 datos_construccion_avaluo

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripción
construccion	Association	1	Construccion	
datos_construccion_avaluo	Association	0..1	Datos_Construccion_Avaluo	

4.14 datos_inmueble_avaluo

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripción
datos_inmueble_avaluo	Association	0..1	Datos_Inmueble_Avaluo	
inmueble	Association	1	Inmueble	

4.15 detalle_mejora

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripción
detalle_mejora	Association	0..n	Detalle_Mejora	
mejora	Association	1	Mejora	

4.16 mejora_unidad_espacial

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripción
mejora	Association	0..n	Mejora	
unidad_espacial_mejora	Association	1	Unidad_Espacial	

Índice de los elementos del modelo

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Avaluo_Unidad_Espacial 4.3
Avaluos 1 , 3 , 4
Avaluos.ili 2
Datos_Construccion_Avaluo 4.4
Datos_Inmueble_Avaluo 4.5
Detalle_Mejora 4.6
Mejora 4.7
Tipo_Estado_Avaluo 4.8
Tipo_Material_Construccion 4.9
Tipo_Mejora 4.10
Zona_Homogenea_Geoeconomica 4.11
avaluo_ue 4.12
datos_construccion_avaluo 4.13
datos_inmueble_avaluo 4.14
detalle_mejora 4.15
mejora_unidad_espacial 4.16

Contenido

- 1 Cartografia_Referencia
 - 1.1 Paquetes
- 2 Cartografia_Referencia.ili
 - 2.1 Paquetes
- 3 Cartografia_Referencia
 - 3.1 Paquetes
- 4 Cartografia_Referencia
 - 4.1 Clases
 - 4.2 Asociaciones
 - 4.3 Barrio_Paraje
 - 4.4 Calle
 - 4.5 Distrito_Municipal
 - 4.6 Manzana_Fisica
 - 4.7 Municipio
 - 4.8 Provincia
 - 4.9 Region
 - 4.10 Seccion
 - 4.11 Sub_Barrío
 - 4.12 Via_Principal
 - 4.13 barrio_seccion
 - 4.14 manzana_barrio
 - 4.15 municipio_distrito
 - 4.16 municipio_provincia
 - 4.17 provincia_region
 - 4.18 seccion_distrito
 - 4.19 subbarrio_barrio
 - 4.20 via_calledesde
 - 4.21 via_callehasta
 - 4.22 via_manzana

Estructura del paquete

- 1 Cartografia_Referencia
 - 2 Cartografia_Referencia.ili
 - 3 Cartografia_Referencia
 - 4 Cartografia_Referencia
 - 4.3 Barrio_Paraje
 - 4.4 Calle
 - 4.5 Distrito_Municipal
 - 4.6 Manzana_Fisica
 - 4.7 Municipio
 - 4.8 Provincia
 - 4.9 Region
 - 4.10 Seccion
 - 4.11 Sub_Barrío
 - 4.12 Via_Principal
 - 4.13 barrio_seccion
 - 4.14 manzana_barrio
 - 4.15 municipio_distrito
 - 4.16 municipio_provincia
 - 4.17 provincia_region
 - 4.18 seccion_distrito
 - 4.19 subbarrio_barrio
 - 4.20 via_calledesde
 - 4.21 via_callehasta
 - 4.22 via_manzana

1 Cartografia_Referencia

1.1 Paquetes

- Cartografia_Referencia.ili

2 Cartografia_Referencia.ili

2.1 Paquetes

- Cartografia_Referencia

3 Cartografia_Referencia

3.1 Paquetes

- Cartografia_Referencia

4 Cartografia_Referencia

4.1 Clases

- Barrio_Paraje
- Calle
- Distrito_Municipal
- Manzana_Fisica
- Municipio
- Provincia
- Region
- Seccion
- Sub_Barrío
- Via_Principal

4.2 Asociaciones

- barrio_seccion
- manzana_barrio
- municipio_distrito
- municipio_provincia
- provincia_region
- seccion_distrito
- subbarrio_barrio
- via_calledesde
- via_callehasta
- via_manzana

4.3 Barrio_Paraje

Barrio o Paraje

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
ID_Barrío_Paraje	ID Barrio o Paraje	0..1	String(255)	Identificador del Barrio o Paraje
Codigo	Código	0..1	String(255)	Código
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción
Codigo_Postal	Código postal	0..1	String(255)	Código postal
Estado	Estado	0..1	String(255)	Estado
Al_Norte	Al norte	0..1	String(255)	Al norte
Al_Este	Al este	0..1	String(255)	Al este
Al_Sur	Al sur	0..1	String(255)	Al sur
Al_Oeste	Al oeste	0..1	String(255)	Al oeste
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometría del barrio o paraje
manzana_fisica	Association	0..n	Manzana_Fisica	
seccion	Association	1	Seccion	
sub_barrío	Association	0..n	Sub_Barrío	

4.4 Calle

Calle

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
ID_Calle	ID Calle	0..1	String(255)	Identificador de la calle
Nombre_Calle	Nombre calle	0..1	String(255)	Nombre de la calle
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometría de la calle
via_ppal_hasta	Association	0..n	Via_Principal	
via_principal_desde	Association	0..n	Via_Principal	

4.5 Distrito_Municipal

Distrito municipal

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
ID_Distrito_Municipal	ID Distrito municipal	0..1	String(255)	Identificador del distrito municipal
Codigo_Distrito_Municipal	Código distrito municipal	0..1	String(255)	Código del distrito municipal
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario
Estado	Estado	0..1	String(255)	Estado
Codigo_Postal	Código postal	0..1	String(255)	Código postal
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometría del distrito municipal
municipio	Association	1	Municipio	
seccion	Association	0..n	Seccion	

4.6 Manzana_Fisica

Manzana física

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
ID_Manzana_Fisica	ID_Manzana_Fisica	0..1	String(255)	Identificador de Manzana Fisica
Codigo	Código	0..1	0..999	Codigo asignado por DGCN
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometría de la manzana física
barrio_paraje	Association	0..1	Barrio_Paraje	
via_principal	Association	0..n	Via_Principal	

4.7 Municipio

Municipio

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
ID_Municipio	Identificador municipio	0..1	String(255)	Identificador del municipio
Codigo_Municipio	Código municipio	0..1	String(255)	Código del municipio
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción
Estado	Estado	0..1	String(255)	Estado
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometría del municipio
distrito_municipal	Association	1..n	Distrito_Municipal	
provincia	Association	1	Provincia	

4.8 Provincia

Provincia

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
ID_Provincia	ID Provincia	0..1	String(255)	Identificador de la provincia
Codigo_Provincia	Código provincia	0..1	String(255)	Código de la provincia
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción
Estado	Estado	0..1	String(255)	Estado
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometría de la provincia
municipio	Association	1..n	Municipio	
region	Association	0..1	Region	

4.9 Region

Región

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
ID_Region	ID Región	0..1	String(255)	Identificador de la región
Codigo_Region	Código región	0..1	String(255)	Código de la región
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción
Estado	Estado	0..1	String(255)	Estado
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometría de la región
provincia	Association	0..n	Provincia	

4.10 Seccion

Sección

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
ID_Seccion	ID Sección	0..1	String(255)	Identificador de la sección
Codigo_Seccion	Código sección	0..1	String(255)	Código sección
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción
Codigo_Postal	Código postal	0..1	String(255)	Código postal
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario
Estado	Estado	0..1	String(255)	Estado
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometría de la sección
barrio_paraje	Association	0..n	Barrio_Paraje	
distrito_municipal	Association	1	Distrito_Municipal	

4.11 Sub_Barrío

Sub barrio

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
ID_Sub_Barrío	ID Sub Barrio	0..1	String(255)	Identificador SubBarrio
Codigo_Sub_Barrío	Codigo Sub Barrio	0..1	String(255)	Codigo SubBarrio
Descripcion	Descripcion	0..1	String(255)	Descripcion
Valor_Sub_Barríos	Valor Sub Barrios	0..1	String(255)	Valor
Estado	Estado	0..1	String(255)	Estado

Observaciones	Observaciones	0..1	String(255)	Observaciones
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometría del sub barrio
barrio_paraje	Association	1	Barrio_Paraje	

4.12 Via_Principal

Vía principal

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
ID_Via_Principal	ID Vía principal	0..1	String(255)	Identificador de la vía principal
Valor	Valor	0..1	String(255)	Valor
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	
calle_desde	Association	0..1	Calle	
calle_hasta	Association	0..1	Calle	
manzana_fisica	Association	0..n	Manzana_Fisica	

4.13 barrio_seccion

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripción
barrio_paraje	Association	0..n	Barrio_Paraje	
seccion	Association	1	Seccion	

4.14 manzana_barrio

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripción
barrio_paraje	Association	0..1	Barrio_Paraje	
manzana_fisica	Association	0..n	Manzana_Fisica	

4.15 municipio_distrito

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripción
distrito_municipal	Association	1..n	Distrito_Municipal	
municipio	Association	1	Municipio	

4.16 municipio_provincia

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripción
municipio	Association	1..n	Municipio	
provincia	Association	1	Provincia	

4.17 provincia_region

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripción
provincia	Association	0..n	Provincia	
region	Association	0..1	Region	

4.18 seccion_distrito

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripción
--------	------	--------------	------	-------------

distrito_municipal	Association	1	Distrito_Municipal
seccion	Association	0..n	Seccion

4.19 subbarrio_barrio

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	DescripciÃ³n
barrio_paraje	Association	1	Barrio_Paraje	
sub_barrio	Association	0..n	Sub_Barrío	

4.20 via_calledesde

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	DescripciÃ³n
calle_desde	Association	0..1	Calle	
via_principal_desde	Association	0..n	Via_Principal	

4.21 via_callehasta

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	DescripciÃ³n
calle_hasta	Association	0..1	Calle	
via_ppal_hasta	Association	0..n	Via_Principal	

4.22 via_manzana

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	DescripciÃ³n
manzana_fisica	Association	0..n	Manzana_Fisica	
via_principal	Association	0..n	Via_Principal	

Ãndice de los elementos del modelo

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Barrio_Paraje 4.3
Calle 4.4
Cartografia_Referencia 1 , 3 , 4
Cartografia_Referencia.ili 2
Distrito_Municipal 4.5
Manzana_Fisica 4.6
Municipio 4.7
Provincia 4.8
Region 4.9
Seccion 4.10
Sub_Barrío 4.11
Via_Principal 4.12
barrio_seccion 4.13
manzana_barrio 4.14
municipio_distrito 4.15
municipio_provincia 4.16
provincia_region 4.17
seccion_distrito 4.18
subbarrio_barrio 4.19
via_calledesde 4.20
via_callehasta 4.21
via_manzana 4.22

Contenido

- 1 Catastro
 - 1.1 Paquetes
- 2 Catastro.ili
 - 2.1 Paquetes
- 3 Catastro
 - 3.1 Paquetes
- 4 Catastro
 - 4.1 Clases
 - 4.2 Asociaciones
 - 4.3 Agrupacion_Personas
 - 4.4 Alerta
 - 4.5 Construccion
 - 4.6 Derecho
 - 4.7 Fuente_Administrativa
 - 4.8 Fuente_Espacial
 - 4.9 Hipoteca
 - 4.10 Inmueble
 - 4.11 Lindero
 - 4.12 Litis
 - 4.13 Objeto_Versionado
 - 4.14 Persona
 - 4.15 Punto
 - 4.16 RRR
 - 4.17 Responsabilidad
 - 4.18 Restriccion
 - 4.19 Terreno
 - 4.20 Tipo_Clasificacion_Inmueble
 - 4.21 Tipo_Construccion
 - 4.22 Tipo_Derecho
 - 4.23 Tipo_Estado_Construccion
 - 4.24 Tipo_FuenteEspacial
 - 4.25 Tipo_Identificacion
 - 4.26 Tipo_Inmueble
 - 4.27 Tipo_Persona
 - 4.28 Tipo_Restriccion
 - 4.29 Tipo_Uso
 - 4.30 Unidad_Construccion
 - 4.31 Unidad_Espacial
 - 4.32 agrupacion_construccion
 - 4.33 alerta_inmueble
 - 4.34 construccion_unidad
 - 4.35 copropiedad_inmueble
 - 4.36 mas
 - 4.37 menos
 - 4.38 predio_unidadespacial
 - 4.39 propietarios_agrupacion
 - 4.40 punto_lindero
 - 4.41 rrr_fuenteadministrativa
 - 4.42 rrr_predio
 - 4.43 rrr_propietarios
 - 4.44 unidadespacial_fuenteespacial

Estructura del paquete

- 1 Catastro
 - 2 Catastro.ili
 - 3 Catastro
 - 4 Catastro
 - 4.3 Agrupacion_Personas
 - 4.4 Alerta
 - 4.5 Construccion
 - 4.6 Derecho
 - 4.7 Fuente_Administrativa
 - 4.8 Fuente_Espacial
 - 4.9 Hipoteca
 - 4.10 Inmueble
 - 4.11 Lindero
 - 4.12 Litis
 - 4.13 Objeto_Versionado
 - 4.14 Persona
 - 4.15 Punto
 - 4.16 RRR
 - 4.17 Responsabilidad
 - 4.18 Restriccion

- 4.19 Terreno
- 4.20 Tipo_Clasificacion_Inmueble
- 4.21 Tipo_Construccion
- 4.22 Tipo_Derecho
- 4.23 Tipo_Estado_Construccion
- 4.24 Tipo_FuenteEspacial
- 4.25 Tipo_Identificacion
- 4.26 Tipo_Inmueble
- 4.27 Tipo_Persona
- 4.28 Tipo_Restriccion
- 4.29 Tipo_Uso
- 4.30 Unidad_Construccion
- 4.31 Unidad_Espacial
- 4.32 agrupacion_construccion
- 4.33 alerta_inmueble
- 4.34 construccion_unidad
- 4.35 copropiedad_inmueble
- 4.36 mas
- 4.37 menos
- 4.38 predio_unidadespacial
- 4.39 propietarios_agrupacion
- 4.40 punto_lindero
- 4.41 rrr_fuenteadministrativa
- 4.42 rrr_predio
- 4.43 rrr_propietarios
- 4.44 unidadespacial_fuenteespacial

1 Catastro

1.1 Paquetes

- Catastro.ili

2 Catastro.ili

2.1 Paquetes

- Catastro

3 Catastro

3.1 Paquetes

- Catastro

4 Catastro

4.1 Clases

- Agrupacion_Personas
- Alerta
- Construccion
- Derecho
- Fuente_Administrativa
- Fuente_Espacial
- Hipoteca
- Inmueble
- Lindero
- Litis
- Objeto_Versionado
- Persona
- Punto
- RRR
- Responsabilidad
- Restriccion
- Terreno
- Tipo_Clasificacion_Inmueble
- Tipo_Construccion

- Tipo_Derecho
- Tipo_Estado_Construccion
- Tipo_FuenteEspacial
- Tipo_Identificacion
- Tipo_Inmueble
- Tipo_Persona
- Tipo_Restriccion
- Tipo_Uso
- Unidad_Construccion
- Unidad_Espacial
- copropiedad_inmueble
- propietarios_agrupacion

4.2 Asociaciones

- agrupacion_construccion
- alerta_inmueble
- construccion_unidad
- copropiedad_inmueble
- mas
- menos
- predio_unidadespacial
- propietarios_agrupacion
- punto_lindero
- rrr_fuenteadministrativa
- rrr_predio
- rrr_propietarios
- unidadespacial_fuenteespacial

4.3 Agrupacion_Personas

Agrupación de personas

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Estado	Estado	0..1	String(255)	Estado de la agrupación de personas
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario sobre la agrupación de personas
propietario	Association	1	Persona	
rrr	Association	0..n	RRR	

4.4 Alerta

Alerta

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Tipo_Alerta	Tipo de alerta	0..1	String(255)	Tipo de alerta
Nombre	Nombre	0..1	String(255)	Nombre de la alerta
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción de la alerta
inmueble	Association	1	Inmueble	

4.5 Construccion

Construcción

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Tipo_Construccion	Tipo de construcción	0..1	Tipo_Construccion	Tipo de construcción
Estado_Construccion	Estado de construcción	0..1	Tipo_Estado_Construccion	Estado de la construcción
Cantidad_Pisos	Cantidad de pisos	0..1	0..9999	Cantidad de pisos
Cantidad_Unidades	Cantidad de unidades	0..1	0..9999	Cantidad de unidades
Fecha_Construccion	Fecha de construcción	0..1	XMLDate	Fecha de construcción

Numero_Plantas_Arriba	Número de plantas arriba	0..1	0..9999	Número de plantas arriba
Numero_Plantas_Abajo	Número de plantas abajo	0..1	0..9999	Numero de plantas abajo
Nivel_Altura	Nivel de altura	0..1	0..9999999999999999	Nivel de altura
Categoria_Vivienda	Categoría vivienda	0..1	String(255)	Categoría de la vivienda
agrupacion	Aggregation	0..1	Construccion	
construccion	Association	0..n	Construccion	
datos_construccion_avaluo	Association	0..1	Datos_Construccion_Avaluo	
unidad_construccion	Association	0..n	Unidad_Construccion	

4.6 Derecho

Derecho

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Tipo	Tipo	1	Tipo_Derecho	Tipo de derecho
Matricula_Titulo	Matricula Titulo	0..1	String(50)	Matricula o titulo del derecho de propiedad del inmueble
Libro	Libro	0..1	String(10)	Libro donde se encuentra asentado el predio
Folio	Folio	0..1	String(10)	Número de folio en el que se encuentra registrado el predio
Hoja	Hoja	0..1	String(10)	Número de hoja en el que se encuentra asentado el predio
Fecha_Matricula	Fecha de matrícula	0..1	XMLDate	Fecha de la matrícula
Otra_Documentacion	Otra documentación	0..1	String(255)	Otro tipo de documentación que se desea especificar sobre el derecho de propiedad del predio
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Nota o comentario sobre el derecho de propiedad del predio

4.7 Fuente_Administrativa

Fuente administrativa

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Categoria	Categoría	0..1	String(255)	Categoría de la fuente administrativa
Nombre	Nombre	0..1	String(255)	Nombre de la fuente administrativa
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción de la fuente administrativa
Path_Adjunto	Path adjunto	0..1	String(255)	Path adjunto de la fuente administrativa
Extencion_Adjunto	Extención del adjunto	0..1	String(5)	Extención del adjunto
Tamano	Tamaño	0..1	String(20)	Tamaño del adjunto
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario
rrr	Association	0..n	RRR	

4.8 Fuente_Espacial

Fuente Espacial

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Categoria	Categoría	0..1	Tipo_FuenteEspacial	Categoría de la fuente espacial
Nombre	Nombre	0..1	String(255)	Nombre de la fuente espacial
Archivo	Archivo	0..1	String(500)	URI del archivo donde se almacena la fuente espacial
Lenght	Tamaño	0..1	String(50)	Tamaño del archivo de la fuente espacial

Content_Type	Content Type	0..1	String(255)	Content type del archivo de la fuente espacial
Comentario	Comentario	0..1	String(500)	Comentario sobre la fuente espacial
unidad_espacial	Association	0..n	Unidad_Espacial	

4.9 Hipoteca

Hipoteca

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Hipotecado	Hipotecado	0..1	Boolean	Indica si está activa una hipoteca
Valor_Hipoteca	Valor hipoteca	0..1	0..9999999999999999	Valor de la hipoteca
Tiempo_Hipoteca	Tiempo de la hipoteca	0..1	0..9999	Tipo de la hipoteca
Condiciones_Venta	Condiciones de venta	0..1	String(255)	Condiciones de venta
Tipo_Moneda	Tipo de moneda	0..1	String(50)	Tipo de moneda
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario sobre la hipoteca

4.10 Inmueble

Inmueble

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Clasificacion	Clasificación	1	Tipo_Clasificacion_Inmueble	Clasificación del inmueble
Tipo	Tipo	0..1	Tipo_Inmueble	Tipo de inmueble
Subtipo	Subtipo	0..1	String(255)	Subtipo de inmueble
Uso	Uso	0..1	Tipo_Uso	Uso del inmueble
CRC	Código de referencia catastral	0..1	String(50)	Código de referencia catastral del inmueble
Designacion_Catastral	Designación catastral	0..1	String(12)	Designación catastral del inmueble
Nombre	Nombre	0..1	String(255)	Nombre del inmueble
Direccion	Dirección	0..1	String(255)	Dirección del inmueble
Codigo_Postal	Código postal	0..1	String(30)	Código postal del inmueble
Valor_Total	Valor total	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Valor total del inmueble en DOP
Observaciones	Observaciones	0..1	String(255)	Observaciones sobre el inmueble
Fecha_Expedicion	Fecha de expedición	0..1	XMLDate	Fecha de expedición
alerta	Association	0..n	Alerta	
copropiedad	Association	0..n	Inmueble	
datos_inmueble_avaluo	Association	0..1	Datos_Inmueble_Avaluo	
inmueble	Aggregation	0..1	Inmueble	
rrr	Association	1..n	RRR	
unidad_espacial	Association	1..n	Unidad_Espacial	

4.11 Lindero

Lindero

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Longitud	Longitud	0..1	0.0..10000.0[m]	Longitud del lindero
Geometria	Geometría	0..1	GM_Curve2D	Geometría que especifica el lindero
Descripcion_Localizacion	Descripción localización	0..1	String(255)	Descripción de la localización en forma de texto
punto	Association	2..n	Punto	

unidad_espacial_mas	Association	0..n	Unidad_Espacial
unidad_espacial_menos	Association	0..n	Unidad_Espacial

4.12 Litis

Litis

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
En_Litis		0..1	Boolean	En Litis

4.13 Objeto_Versionado

Clase abstracta que permite gestionar el histórico del conjunto de clases que heredan de esta

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Comienzo_Vida_Util		1	XMLDate	Comienzo de la validez de un registro
Fin_Vida_Util		0..1	XMLDate	Fin de la validez de un registro

4.14 Persona

Persona

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Tipo_Persona	Tipo de persona	0..1	Tipo_Persona	Tipo de persona
Tipo_Identificacion	Tipo de identificación	0..1	Tipo_Identificacion	Tipo de identificación
Nacionalidad	Nacionalidad	0..1	String(255)	Nacionalidad de la persona
Identificacion	Identificación	0..1	String(255)	Identificación de la persona
Razon_Social	Razón social	0..1	String(255)	Razón social
Nombre	Nombre	0..1	String(255)	Nombre
Apellido	Apellido	0..1	String(255)	Apellido
Telefono	Teléfono	0..1	String(50)	Teléfono
Estado_Civil	Estado Civil	0..1	String(20)	Estado Civil
Email	Email	0..1	String(100)	Email
Direccion	Dirección	0..1	String(255)	Dirección
Codigo_Postal	Código postal	0..1	String(50)	Código postal
Otro_Telefono	Otro teléfono	0..1	String(50)	Otro teléfono
Tipo_Empresa	Tipo empresa	0..1	String(255)	Indica el tipo de empresa para el caso que aplique
Fallecido	Fallecido	0..1	Boolean	Fallecido
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario
agrupacion	Association	1..n	Agrupacion_Personas	

4.15 Punto

Punto

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Geometria	Geometria	0..1	GM_Point2D	Geometría que indica la coordenada del punto
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción del punto
lindero	Association	0..n	Lindero	

4.16 RRR

Clase abstracta que agrupa los atributos comunes de las clases para los derechos (rights), las responsabilidades (responsabilities) y las restricciones (restrictions).

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Nombre	Nombre	0..1	String(255)	Nombre del derecho, restricción o responsabilidad
Descripcion	Descripción	0..1	String(255)	Descripción
agrupacion_propietarios	Association	0..1	Agrupacion_Personas	
fuelle_administrativa	Association	0..n	Fuelle_Administrativa	
predio	Association	1	Inmueble	

4.17 Responsabilidad

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario de la responsabilidad

4.18 Restriccion

Restricción

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Tipo	Tipo	1	Tipo_Restriccion	Tipo de restricción

4.19 Terreno

Terreno

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Accesibilidad	Accesibilidad	0..1	String(255)	Accesibilidad del terreno
Topografia	Topografía	0..1	String(255)	Topografía del terreno
Ubicacion	Ubicación	0..1	String(255)	Ubicación del terreno
Forma	Forma	0..1	String(255)	Forma del terreno

4.20 Tipo_Clasificacion_Inmueble

Nombre	Descripción
Apartamento	
Condominio	
Edificacion	
Edificio	
Parqueo	
Solar	

4.21 Tipo_Construccion

Nombre	Descripción
Residencial.Condominios.Edificacion_Abierta	
Residencial.Condominios.Edificacion_Cerrada	

Residencial.Vivienda_Unifamiliar.Edificacion_Aislada
Residencial.Vivienda_Unifamiliar.Edificacion_Linea
Residencial.Edificio_Mixto.Vivienda_Comercial
Residencial.Edificacion_Rural.Vivienda_Rural
Residencial.Edificacion_Rural.Anexos_Rural
Comercial.Comercios_Edf_Mixto.Locales_Comerciales_Talleres
Comercial.Comercios_Edf_Mixto.Galerias_Comerciales
Comercial.Comercio_Edf_Exclusivo.En_Una_Planta
Comercial.Comercio_Edf_Exclusivo.En_Varias_Plantas
Comercial.Mercados_Supermercados.Mercados
Comercial.Mercados_Supermercados.Hipermercados
Comercial.Garajes_Parqueos.Garajes
Comercial.Garajes_Parqueos.Parqueos
Comercial.Servicios_Transporte.Bombas
Comercial.Servicios_Transporte.Estaciones_Autobuses
Industrial.Naves_Fabricacion.Fabricacion_Una_Planta
Industrial.Naves_Fabricacion.Fabricacion_Varias_Plantas
Industrial.Naves_Almacen.Almacenamiento
Oficial.Caracter_Oficial.Administrativos
Oficial.Caracter_Oficial.Representativos
Oficial.Caracter_Oficial.Militares
Oficial.Caracter_Oficial.Penitenciarios
Institucional.Educativos.Internados
Institucional.Educativos.Colegios_Mayores
Institucional.Educativos.Facultades
Institucional.Educativos.Colegios_Escuelas
Institucional.Educativos.Bibliotecas_Museos
Institucional.Religiosos.Iglesias
Institucional.Culturales.Clubes_Culturales
Institucional.Sociales.Partidos_Politicos
Institucional.Sociales.Asistenciales_ONG
Turismo.Con_Residencia.Hoteles_Hostales
Turismo.Con_Residencia.Apartahoteles_Cabanas
Turismo.Sin_Residencia.Restaurantes
Turismo.Sin_Residencia.Bares_Cafeterias
Turismo.Reuniones.Casinos_Clubes_Sociales
Turismo.Reuniones.Exposiciones_Congresos
Sanitario.Sanitario_con_Camas.Sanatorios_Clinicas
Sanitario.Sanitario_con_Camas.Hospitales
Sanitario.Sanitarios_Varios.Consultorios_Laboratorios
Sanitario.Sanitarios_Varios.Balnearios_CasasdeBano
Sanitario.Sanitarios_Varios.Tanatorios_Funerarias
Sanitario.Asistencial.Con_Residencia
Sanitario.Asistencial.Sin_Residencia
Deportivo.Cubiertos.Deportes_Varios
Deportivo.Cubiertos.Piscinas

Deportivo.Descubiertos.Deportes_Varios

Deportivo.Descubiertos.Piscinas

Espectaculos.Discotecas.Edificio_Exclusivo

Espectaculos.Discotecas.Edificio_Compartido

Espectaculos.Culturales.Cines

Espectaculos.Culturales.Teатros

Espectaculos.Deportivos.Cubiertos

Espectaculos.Deportivos.Descubiertos

Edificios_Singulares.Historicos_Artisticos.Monumentales

Edificios_Singulares.Historicos_Artisticos.Ambientales_Tipicos

Edificios_Singulares.Caracter_Especial.Campings_Golf_Jardineria

Edificios_Singulares.Silos_Depositos.Para_Solidos

Edificios_Singulares.Silos_Depositos.Para_Liquidos

Edificios_Singulares.Silos_Depositos.Para_Gases

4.22 Tipo_Derecho

Nombre	Descripción
--------	-------------

Propiedad

Posesion

Usufructo

4.23 Tipo_Estado_Construccion

Nombre	Descripción
--------	-------------

Normal

Regular

Deficiente

Ruinoso

4.24 Tipo_FuenteEspacial

Nombre	Descripción
--------	-------------

Croquis

Foto

Otro

4.25 Tipo_Identificacion

Nombre	Descripción
--------	-------------

Cedula

RNC

Pasaporte

Licencia_Conducir

Seguro_Social

4.26 Tipo_Inmueble

Nombre	Descripción
--------	-------------

Urbano

Rural

Caracteristicas_Especiales

4.27 Tipo_Persona

Nombre	Descripción
Persona_Fisica	
Persona_Juridica	

4.28 Tipo_Restriccion

Nombre	Descripción
Hipoteca	
Litis	

4.29 Tipo_Uso

Nombre	Descripción
Residencial	
Comercial	
Industrial	
Oficial	
Institucional	
Turismo	
Sanitario	
Deportivo	
Espectaculos	
Edificios_Singulares	

4.30 Unidad_Construccion

Unidad de construcción

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Planta_No	Planta N°	0..1	0..9999	Planta de la unidad de construcción
Metro_Construccion	Metro construcción	0..1	0..9999999999999999[m2]	Metros cuadrados construidos de la unidad
Completado	Completado	0..1	Boolean	Muestra si la unidad está completada con los datos correspondientes.
Verificado		0..1	Boolean	Muestra si el inmueble ha sido verificado
construccion	Aggregation	1	Construccion	

4.31 Unidad_Espacial

Unidad Espacial

Nombre	Nombre para mostrar	Cardinalidad	Tipo	Descripción
Area	Área	0..1	0..9999999999999999[m2]	Área de la unidad espacial
Geometria	Geometría	0..1	GM_MultiSurface2D	Geometría de la unidad espacial
Valor_Total	Valor total	0..1	0..9999999999999999[DOP]	Valor total en DOP de la unidad espacial

Comentario	Comentario	0..1	String(255)	Comentario sobre la unidad espacial
avaluo	Association	0..n	Avaluo_Unidad_Espacial	
fuelle_espacial	Association	0..n	Fuelle_Espacial	
inmueble	Association	1	Inmueble	
lindero_mas	Association	0..n	Lindero	
lindero_menos	Association	0..n	Lindero	
mejora	Association	0..n	Mejora	

4.32 agrupacion_construccion

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
agrupacion	Aggregation	0..1	Construccion	
construccion	Association	0..n	Construccion	

4.33 alerta_inmueble

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
alerta	Association	0..n	Alerta	
inmueble	Association	1	Inmueble	

4.34 construccion_unidad

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
construccion	Aggregation	1	Construccion	
unidad_construccion	Association	0..n	Unidad_Construccion	

4.35 copropiedad_inmueble

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
copropiedad	Association	0..n	Inmueble	
inmueble	Aggregation	0..1	Inmueble	
Porcentaje		0..1	0.00..1.00	

4.36 mas

Indica la relación de adición (con la misma orientación) entre linderos y la unidad espacial

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
lindero_mas	Association	0..n	Lindero	
unidad_espacial_mas	Association	0..n	Unidad_Espacial	

4.37 menos

Indica la relación de sustracción (con orientación opuesta) entre linderos y la unidad espacial

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
lindero_menos	Association	0..n	Lindero	
unidad_espacial_menos	Association	0..n	Unidad_Espacial	

4.38 predio_unidadespacial

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
--------	------	--------------	------	-------------

inmueble	Association	1	Inmueble
unidad_espacial	Association	1..n	Unidad_Espacial

4.39 propietarios_agrupacion

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
agrupacion	Association	1..n	Agrupacion_Personas	
propietario	Association	1	Persona	
participacion		0..1	0.00..1.00	

4.40 punto_lindero

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
lindero	Association	0..n	Lindero	
punto	Association	2..n	Punto	

4.41 rrr_fuenteadministrativa

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
fuelle_administrativa	Association	0..n	Fuelle_Administrativa	
rrr	Association	0..n	RRR	

4.42 rrr_predio

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
predio	Association	1	Inmueble	
rrr	Association	1..n	RRR	

4.43 rrr_propietarios

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
agrupacion_propietarios	Association	0..1	Agrupacion_Personas	
rrr	Association	0..n	RRR	

4.44 unidadespacial_fuentespacial

Nombre	Tipo	Cardinalidad	Tipo	Descripci3n
fuelle_espacial	Association	0..n	Fuelle_Espacial	
unidad_espacial	Association	0..n	Unidad_Espacial	

Ãndice de los elementos del modelo

[A](#) [B](#) [C](#) [D](#) [E](#) [F](#) [G](#) [H](#) [I](#) [J](#) [K](#) [L](#) [M](#) [N](#) [O](#) [P](#) [Q](#) [R](#) [S](#) [T](#) [U](#) [V](#) [W](#) [X](#) [Y](#) [Z](#)

Agrupacion_Personas 4.3

Alerta 4.4

Catastro 1 , 3 , 4

Catastro.ili 2

Construccion 4.5

Derecho 4.6

Fuelle_Administrativa 4.7

Fuelle_Espacial 4.8

Hipoteca 4.9

Inmueble 4.10

Lindero 4.11
Litis 4.12
Objeto_Versionado 4.13
Persona 4.14
Punto 4.15
RRR 4.16
Responsabilidad 4.17
Restriccion 4.18
Terreno 4.19
Tipo_Clasificacion_Inmueble 4.20
Tipo_Construccion 4.21
Tipo_Derecho 4.22
Tipo_Estado_Construccion 4.23
Tipo_FuenteEspacial 4.24
Tipo_Identificacion 4.25
Tipo_Inmueble 4.26
Tipo_Persona 4.27
Tipo_Restriccion 4.28
Tipo_Uso 4.29
Unidad_Construccion 4.30
Unidad_Espacial 4.31
agrupacion_construccion 4.32
alerta_inmueble 4.33
construccion_unidad 4.34
copropiedad_inmueble 4.35
mas 4.36
menos 4.37
predio_unidadespacial 4.38
propietarios_agrupacion 4.39
punto_lindero 4.40
rrr_fuenteadministrativa 4.41
rrr_predio 4.42
rrr_propietarios 4.43
unidadespacial_fuenteespacial 4.44



ANEXO 6 PLAN DE TRABAJO

