

VOCABULARIO EN XML PARA LA GESTION
CATASTRAL DE INMUEBLES URBANOS

MARIBEL MENDONÇA DA MATA

UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL "LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Barquisimeto, 2004

*VOCABULARIO EN XML PARA LA GESTION
CATASTRAL DE INMUEBLES URBANOS*

Por: MARIBEL MENDONÇA DA MATA

*Trabajo de Ascenso presentado para optar a la Categoría de
Asistente en el Escalafón del Personal Docente y de
Investigación*

UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL "LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Barquisimeto, 2004

UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL "LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

*VOCABULARIO EN XML PARA LA GESTION CATASTRAL
DE INMUEBLES URBANOS*

*Autora: Ing. Maribel Mendonça Da Mata
Tutor: Ing. Msc. Alvaro Muñoz*

RESUMEN

La presente investigación se encuentra enmarcada dentro de los estudios de proyectos factibles, apoyada en la investigación documental. Su objetivo principal es el diseño e implementación de un vocabulario en XML para la gestión catastral de inmuebles. Para ello se identificaron los elementos involucrados en la gestión catastral, mediante el análisis de la información manejada por las oficinas de catastro de 3 municipios, tomados como muestra de todos los municipios del país, y principalmente considerando los requerimientos del Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, con respecto a la gestión catastral. Luego se definieron los elementos relacionados con la gestión catastral en los aspectos físicos, jurídicos y valorativos, con sus atributos de manera estándar. Seguidamente mediante el UML se realizó el análisis y diseño del modelo para la gestión catastral, con los elementos, atributos y restricciones propias. Posteriormente se generó, al partir del modelo, el esquema XML para la estructuración e implementación del vocabulario.

Palabras Claves: XML, UML, Vocabulario, Estándar, Catastro, Inmueble

ÍNDICE

Pág.

RESUMEN.....	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
I. EL PROBLEMA.....	5
Planteamiento del Problema.....	5
Objetivos de la Investigación.....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos.....	12
Justificación e Importancia.....	13
Alcances y Limitaciones.....	13
II. MARCO TEÓRICO.....	15
Antecedentes de la investigación.....	15
GML (General Markup Language).....	16
SGML (Standard Generalized Markup Language)	16
XML (Extensible Markup Language).....	17
Los Esquemas en XML.....	18
Vocabularios en XML.....	20
Bases Teóricas.....	21
Aplicaciones XML.....	22
Modelos UML.....	24
RUP (Racional Unified Process).....	25
Análisis y Diseño con UML.....	26
Algunos Diagramas en UML.....	28
Integración de Negocios con XML.....	30
Definir el vocabulario del negocio.....	32
Crear el esquema XML.....	33
Validar los Mensajes.....	36
Trasformar el Contenido de los Mensajes.....	37
El Modelado de Vocabularios XML.....	38
La proyección de UML a XML.....	39
XML Metadata Interchanged (XMI)	40
Generación de Esquemas XML.....	40
Gestión Catastral.....	42
Formación y Conservación del Catastro.....	43
Aspectos de la Información Catastral.....	43
Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB).	44
Misión.....	45
Visión.....	45
Gerencia de Catastro.....	46
III. MARCO METODOLÓGICO.....	51

Naturaleza del Estudio.....	51
Fases del Estudio.....	52
Fase de Diagnóstico.....	52
Población.....	52
Muestra.....	53
Procedimiento.....	53
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	55
Resultados.....	57
Conclusiones y Recomendaciones del Diagnóstico.....	59
Fase de Factibilidad.....	59
Factibilidad Técnica.....	59
Factibilidad Económica.....	60
Factibilidad Social / Institucional.....	61
IV. PROPUESTA DEL ESTUDIO	62
Vocabulario en XML para la Gestión Catastral de Inmuebles Urbanos	62
Requerimientos de la Gestión Catastral.....	63
Análisis y diseño con UML.....	64
Diccionario de conceptos.....	65
Diccionario de Actores.....	66
Diagrama de Use Case.....	68
Diagrama de Clases.....	69
Modelando el Vocabulario XML para la Gestión Catastral.....	73
Transformación del modelo UML en un esquema XML.....	73
XML Schema para La Gestión Catastral.....	77
Uso del Vocabulario para la Gestión Catastral.....	79
Validación de Documentos XML con Información Catastral	79
Transformación e Intercambio de Documentos XML en la	81
Gestión Catastral	
Documentación del Vocabulario para la Gestión Catastral	84
Consideraciones Generales.....	84
Propósito.....	85
Elementos del Lenguaje.....	86
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	95
Conclusiones.....	95
Recomendaciones.....	97
GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS.	98
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA.....	99
ANEXOS	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

Pág.

1. Componentes de una aplicación de Comercio Electrónico.....	24
2. Proceso reiterativo e incremental.....	25
3. Ejemplo de Diagrama de Use Case.....	28
4. Ejemplo de Diagrama de Clases.....	30
5. Mapeo de modelos UML a esquemas y documentos XML.....	39
6. Transformación de UML a un XML Schema.....	41
7. Diagrama de Use Case sobre la Gestión Catastral.....	68
8. Diagrama de Clases de la Gestión Catastral.....	70
9. XML Schema correspondiente a parte del modelo.....	75

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadro</i>	<i>Pág.</i>
1. Algunos elementos del perfil UML para XML Schemas.....	35
2. Criterios para la generación de XML Schemas.....	42
3. Comparación de Estructuras de Datos.....	57

INTRODUCCIÓN

Una organización que desee mantenerse con un alto nivel de eficiencia y calidad, debe considerar como un factor primordial el manejo y procesamiento de la información. Para ello debe considerar dedicar esfuerzos en mejorar y modernizar constantemente sus procesos, tomando en cuenta la aplicación de nuevas tecnologías. Entre los mecanismos a considerar para lograr este mejoramiento está la normalización de los procesos y del manejo de la información mediante la aplicación de estándares. Como señala Gervás (2002) los estándares son considerados efectivos al momento de agrupar las mejores técnicas, disminuir errores y promover la continuidad, todo en búsqueda del mantenimiento y mejora de la calidad. Por otra parte, López y Reyes (2001) expresan que los estándares hoy día son reconocidos como primordiales a la hora de presentar nuevos proyectos y mejoras en la organización, con el fin de satisfacer las expectativas y las exigencias de los clientes.

Específicamente, las instituciones públicas son organizaciones que manejan gran cantidad de procesos e información. En este tipo de organizaciones las mejoras en el procesamiento de la información en búsqueda de mayor rapidez y efectividad deben ser consideradas como un requerimiento de mucha importancia si se desea mejorar el servicio que se presta a la población. Aquí los estándares cumplen un gran papel, por los aportes y beneficios que pueden proporcionar en el logro de este objetivo.

Entre los servicios públicos municipales y nacionales se encuentra la gestión catastral, con la que se maneja la información sobre los inmuebles de la región. Esta información catastral es considerada de gran importancia e interés, para la organización y distribución de la población. La estandarización de la información en estas entidades, que participan en la gestión catastral puede traer grandes beneficios a la hora de querer organizar y mejorar el servicio prestado. En Venezuela desde hace aproximadamente 4 años, se ha considerado la necesidad de organizar y unificar la información catastral a nivel nacional, para lo cual se creó la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional, mediante la cual se oficializan las normas técnicas catastrales que deben ser aplicadas a todos los municipios del país. Esto indica que la normalización y la estandarización de la información en la gestión catastral es un objetivo que se quiere alcanzar para la mejora de los procesos y de los servicios que presta esta entidad pública, facilitando la verificación y el intercambio sistemático de información en la integración de los sistemas.

Una forma de lograr este objetivo mediante la aplicación de última tecnología, es a través de la creación de un vocabulario en XML. En este vocabulario se definen de manera clara y organizada los conceptos involucrados en la gestión catastral, indicando su estructuración y comportamiento, para que puedan ser tomados en cuenta como estándar general.

Para su diseño e implementación se tomó información de algunos municipios, específicamente de los municipios Palavecino (Edo. Lara), Zamora (Edo. Miranda) y Torres (Edo. Lara), donde se encontraron un conjunto de datos variados,

con estructuras diversas, lo que permitió considerar en el estándar todos los elementos posibles que abarcaran la gestión catastral en general. Igualmente se tomó como base los requerimientos del Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, con respecto a la normalización de la gestión catastral en los municipios. Estos requerimientos se describen en la *Normas Catastrales*, donde se encuentran los lineamientos que se deben seguir para la gestión catastral.

De esta manera, al unificar criterios y seguir las normas catastrales requeridas, se organizó la información, se realizó un modelo y se generó el documento XML correspondiente, para conformar el vocabulario.

La investigación se encuentra estructurada por cinco (5) capítulos, los cuales se detallan a continuación:

En el Capítulo I, se plantea el problema estudiado, se establece el objetivo general, los cuales responderán al problema planteado. Se expone la justificación del presente trabajo y los alcances y limitaciones encontradas en la realización del mismo.

El Capítulo II, presenta un marco teórico sobre el XML y el proceso de creación de vocabularios, también se hace una reseña sobre la gestión catastral y el IGVS B.

El Capítulo III, se encuentra conformado por los lineamientos metodológicos utilizados, como la naturaleza de la investigación, la población, la muestra utilizada y las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el Capítulo IV, se expone el estudio, el análisis de requerimientos sobre la gestión catastral, el diseño del modelo UML y la generación del vocabulario en XML.

En el Capítulo V, se exponen las conclusiones de acuerdo a los resultados de aplicabilidad del vocabulario, para luego realizar las recomendaciones.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Diseño e Implementación de un Vocabulario en XML para la Gestión Catastral de Inmuebles Urbanos

Planteamiento del Problema

El crecimiento de las transacciones electrónicas exige de cualquier organización la mejora y modernización de sus procesos en la manipulación de la información. Para ello es necesario mejorar su efectividad en estos nuevos ambientes, siendo fundamental, en este contexto, la normalización de procesos y el intercambio sistemático de información, a través de la Implementación de estándares, asociado a las nuevas tecnologías.

El diseño y aplicación de estándares, ha tenido gran relevancia en los últimos tiempos, como un elemento primordial para lograr una mayor efectividad y calidad en los procesos y en el control de información. Gervás (2002) destaca la importancia de los estándares con un mecanismo para reunir las mejores prácticas, evitar repeticiones de errores pasados, proporcionar un marco para la continuidad y para el análisis de calidad. Igualmente López y Reyes (2001) señalan que hoy más que nunca, las compañías tecnológicas reconocen la importancia de los estándares a la hora de desarrollar sus soluciones, en parte, motivado por la exigencia

de sus propios clientes, que necesitan sistemas y soluciones interoperables que les permitan competir y hacer negocios en una economía global.

En la administración pública, esta idea cobra gran relevancia, por la gran cantidad de información que manejan y los procesos que llevan a cabo, considerando que se debe buscar mejorar el servicio que prestan a la comunidad. Dentro de estos servicios públicos, la gestión catastral es un área de particular importancia, por los datos que manejan sobre todos los inmuebles existentes en la región.

En la gestión catastral en específico, se ha llevado a cabo, desde aproximadamente 4 años, una reestructuración en cuanto a leyes y normas a nivel nacional, para lograr una mayor organización y unificación de la información municipal. La gestión catastral en Venezuela se encuentra enmarcada dentro de la "Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional"; a partir de ella se crea el IGBSV (Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar) y se le atribuyen facultades para oficializar la normativa técnica catastral y velar por su aplicación, Swanston (2002). Con esta nueva ley se busca crear una normativa en la gestión de la información catastral a nivel nacional de manera que exista uniformidad entre todos los municipios, sin embargo actualmente existen diferencias en cuanto a la forma en que se maneja la información catastral.

De acuerdo a la información que maneja la empresa Consultores Asociados C.A., dedicada al desarrollo sistemas orientados al sector gubernamental, entre ellos al sector catastral, en los municipios donde hasta ahora han laborado, la información catastral se procesa de manera diferente y particular de acuerdo a los criterios y necesidades de cada municipio. A pesar de que hay

muchos aspectos comunes en el área catastral de cada municipio y que manejan el mismo tipo de información, la forma de procesarla, organizarla y presentarla difiere entre uno y otro.

En este aspecto, la adopción de un estándar común para el manejo de los datos en la gestión catastral hace viable la uniformidad semántica entre los municipios, facilitando la normalización y el intercambio de información entre las entidades que laboran en ellos. Una alternativa para implementar este requerimiento es la estandarización, basado en un vocabulario en XML, que permita el intercambio de información abierto y fácilmente expandible, utilizando el Internet y las tecnologías estándares asociadas a él. De esta manera se puede llevar a cabo uno de los objetivos que se quiere lograr en la gestión catastral nacional, expresado en la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional como sigue:

Las bases de datos catastrales y las que se generen de las actividades de registro público conformaran un sistema integrado, a tal efecto, deberán ser compatibles para garantizar el intercambio y verificación de las informaciones en ellas contenidas (LGCCN) 2000 (*Artículo 42. Capítulo III (De la Vinculación del Catastro con el Registro Público). Título III (Del Catastro). Pág. 17*)

Es de hacer notar, que en otros países, ya se han venido realizando esfuerzos para mejorar y modernizar los servicios en la administración pública, basados en las mejoras en la calidad de la información. Por ejemplo en Quebec, Canadá, dentro de la 36ª Asamblea General “Oportunidades para mejorar el Cumplimiento Tributario a través de la Interacción y la cooperación” se presentó la propuesta de los Sistemas de Información para Apoyar la Cooperación Internacional, donde se destaca la importancia del intercambio sistemático de información para la ampliación de la

asistencia mutua a fin de mejorar la efectividad de la gestión tributaria. En ese trabajo se propone una arquitectura de sistema internacional de intercambio de informaciones entre autoridades tributarias, basada en documentos XML no persistentes, Internet y tecnologías estándares asociadas. CIAT (2002)

De la misma manera, la Dirección General de Catastro de España ha adquirido el compromiso de mejorar la calidad de los servicios que presta a los ciudadanos. Es por ello que, considerando que la generalización del uso de Internet y las autopistas de la información han provocado profundos cambios en el uso e intercambio de la información, en el Catastro ha llevado a cabo un proceso de transformación con el fin de prestar mejores servicios e información de mejor calidad a los ciudadanos. Entre los métodos empleados en este proceso se pueden destacar:

- El establecimiento de formatos de intercambio de información Catastral, con diferentes agentes internos y externos. Con esto se consolidan los procesos de normalización de intercambio de datos catastrales, por medio del intercambio mutuo a través de formatos predefinidos por las normas correspondientes. Así, la información que ahora se viene intercambiando a través de las bases de datos catastrales distribuidas en las Gerencias Territoriales del Catastro podrán enviarse y recibirse de manera más rápida y segura.
- La creación de una Base de Datos Nacional del Catastro, haciendo posible recuperar por cualquier usuario la información sobre los inmuebles de cada titular con independencia del lugar del territorio donde se ubiquen. En cuanto a las bases de datos que alberguen la información

catastral en otras entidades, deberán ser compatibles con los entornos de trabajo que actualmente utiliza la Dirección General del Catastro, considerando el uso de estándares XML. (DGC-España) 2001

En este mismo orden de ideas, en España, en el marco de la II Conferencia sobre Sistemas de Información Territorial, Arriaga (2000) afirma que el cambio tecnológico que en la última década se ha producido en materia de arquitecturas de despliegue y técnicas de desarrollo de software nos sitúan en un punto en el que se abren grandes posibilidades para la integración y la interoperabilidad entre sistemas heterogéneos, lo que nos conduce a una mayor accesibilidad y difusión universal de la información. En este aspecto Arriaga (2000), igualmente señala que han obtenido diversos beneficios y logros con la aplicación de nuevas tecnologías en los trabajos catastrales de su empresa, entre las cuales esta el XML como un lenguaje especialmente apto para el intercambio de información.

En cuanto a gestión catastral en otras partes del mundo, en el año 2002 se reunieron en Italia 15 países miembros de la Unión Europea y conformaron el *“Comité Permanente sobre el Catastro en la Unión Europea”*, cuya misión es lograr una mayor coordinación entre los distintos sistemas catastrales europeos y sus usuarios. Igualmente en Norte América existe la Oficina Internacional del Catastro y Registro Territorial (OICRF), encargado de la coordinación de los sistemas catastrales, y en un programa para América Latina y el Caribe, a través de una visión del catastro se tiene el programa del Catastro 2014, FIG – Futuro Sistema Catastral, donde se considera la estandarización para el intercambio de datos.

En Venezuela, las *Normas Catastrales* del IGVSB contiene las pautas técnicas, instrumentos catastrales y procedimientos que establece la “Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional”. Su estructuración responde al orden que se debe seguir para la implantación del catastro y se ha distribuido a objeto de instrumentar la unificación del pensamiento catastral nacional. Según esta ley todos los municipios deberán seguir unas normas para el procesamiento de su información.

Los Municipios, para la formación y conservación de su respectivo catastro, adoptarán las normas técnicas y el código catastral establecidas por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, de conformidad con lo dispuesto en esta ley. El catastro nacional constituye la fuente primaria de datos del sistema de información territorial. (LGCCN) 2000 *(Artículo 25 Capítulo 1 (De la Formación y conservación del Catastro). Título III (Del Catastro). Pág. 11.)*

A los efectos de garantizar la uniformidad del régimen catastral y de consolidar a nivel nacional la información territorial, los municipios por órgano de la oficina municipal de catastro, conforme a sus competencias, se encargarán de: -Realizar la inscripción inmobiliaria en su respectivo ámbito territorial, de conformidad con la ley, las ordenanzas municipales y sus reglamentos,.... - Conformar en su respectivo territorio el Registro Catastral,.... (LGCCN) 2000 *(Artículo 56. Capítulo II (De las Oficinas Municipales de Catastro). Título IV (De la Organización Administrativa para la Actividad Geográfica, Cartográfica y Catastral). Pág. 17)*

De esta manera, la normalización de los procesos y la estandarización de la información en la gestión catastral es un elemento necesario. Esta estandarización puede ser implementada a través de la creación un vocabulario en XML, lo que permitiría la aplicación de tecnología punta en el logro de este objetivo. El modelado de un vocabulario XML comprende la definición de los elementos involucrados en el área de interés, su especificación en

términos de atributos, tipos de datos y la estructuración de las vinculaciones viables entre ellos para la composición de documentos XML, CIAT (2002). El vocabulario propuesto está representado por elementos XML y sus atributos, organizados bajo la forma de documentos XML (Esquemas).

La creación de un vocabulario que incluya todos los elementos comunes y no comunes en la gestión catastral de los municipios, es una herramienta que permite manejar de una manera estándar y estructurada la información catastral, que hasta ahora presenta diferencias en su manejo y estructura, entre un municipio y otro. Con la conformación de este estándar en el área de gestión catastral, es posible organizar la información en sus aspectos físico, jurídico y valorativo, y definir de manera general los elementos involucrados, con sus atributos y características, a manera de evitar confusiones, malas definiciones y ambigüedades. Debido a que cada municipio tiene sus particularidades, los elementos nuevos que surjan se pueden agregar al vocabulario, y los atributos diferentes se estandarizan de manera general o se agregan nuevos atributos, para así tener una base de información lo más completa posible, que contenga todos los elementos necesarios.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Diseñar e Implementar un Vocabulario en XML para la Gestión Catastral de Inmuebles Urbanos.

Objetivos Específicos

- 1-Identificar los elementos involucrados en la gestión catastral para el manejo y control de los Inmuebles.
- 2-Definir estos elementos con sus atributos de manera estándar.
- 3-Diseñar un modelo con los elementos, la semántica y las restricciones propias de la gestión catastral de inmuebles.
- 4-Organizar el modelo diseñado bajo la forma de documentos XML que conformarán los esquemas para la estructuración e implementación del vocabulario.

Justificación e Importancia

Esta investigación tiene como propósito diseñar e implementar un Vocabulario en XML para la Gestión Catastral de Inmuebles. Para esto, se recopiló e identificó aquellos elementos involucrados en manejo y control de los inmuebles en sus aspectos: físico, jurídico y valorativo; se organizaron, se estandarizaron y se creó un vocabulario, que podrá ser usado en el intercambio de información, de una manera abierta y expandible, y puede adaptarse a cualquier cambio. La creación de este estándar representa un ejemplo práctico de la aplicabilidad de modernas tecnologías de la información en la gestión catastral.

Mediante la implementación de este estándar, se puede orientar la organización del Catastro para satisfacer las demandas de información y servicios de los ciudadanos y de la administración pública, logrando aumentar la eficacia del Catastro, en la revisión y actualización de la información inmobiliaria, en el intercambio de información, e incrementando la calidad de los datos y de la información que se suministra a los clientes.

Alcances y Limitaciones

El desarrollo del proyecto se basó en el estudio de la gestión catastral de los Inmuebles Urbanos en los Municipios de Palavecino (Edo. Lara), Zamora (Edo. Miranda) y Francisco de Miranda (Edo. Guárico), considerados una fuente de información por las diferentes estructuras y modelos de datos que manejan.

El estudio se centró en aquellos factores involucrados en el manejo y control de la información de los Inmuebles Urbanos en los aspectos físico, jurídico y valorativo, que son los que se consideran en las Normas Catastrales emitidas por el IGVS. En estas normas se encuentran los lineamientos que se deben seguir para una gestión catastral estándar y unificada en todos los municipios.

En base a estos datos, se realizó el análisis de los requerimientos y se definieron los conceptos más importantes que se deben manejar en la gestión catastral. Luego se diseñó el modelo en base a estos conceptos, para posteriormente generar el esquema XML que conforma el vocabulario. Este vocabulario se aplicó a la información catastral que se maneja en los municipios antes mencionados, para realizar la transformación y validación de documentos XML, y así lograr la integración de la información.

Este vocabulario puede ser usado para el procesamiento de información catastral sobre inmuebles en general, tanto urbanos como rurales.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Antecedentes de la Investigación

La comunicación entre sistemas de información automatizados es un requerimiento muy frecuente. Según Rubio (2001) el intercambio de Información siempre ha representado un problema cuando se utilizan lenguajes y sistemas operativos incongruentes, el cual se agudizó con el advenimiento de Internet. Rubio señala que anteriormente, previa aparición de Internet, era de alguna manera factible limitar o controlar la utilización de diferentes sistemas para intercambiar información, pero ahora con la llegada de Internet, unido al crecimiento de las transacciones electrónicas y la globalización este control ya no es tan sencillo.

Es así como se han creado métodos para lograr el intercambio fluido de información entre diferentes sistemas. El primero fue GML ("General Markup Language"), posteriormente SGML (Standard Generalized Markup Language) y actualmente XML (Extensible Markup Language). Todos estos mecanismos son llamados lenguajes de marcación o meta-lenguajes.

GML (General Markup Language)

GML fue uno de los primeros lenguajes de marcación diseñado para componer estructuras de datos descriptivas. Esto es, un meta-lenguaje , estructuras de datos describiendo otras estructuras de datos. GML eventualmente se convirtió en SGML. Rubio (2001)

SGML (Standard Generalized Markup Language)

ComputerWorld (2001), describe al SGML como el complejo pero potente lenguaje para definir formatos de documentos. En 1986, el SGML fue adoptado como un "Estándar Internacional para el Intercambio y Almacenaje de Información" (ISO 8879). Aunque fue adoptado y aun es utilizado en varios proyectos por ser un lenguaje de marcación muy poderoso, su forma es un tanto complejo y por ende costosa de desarrollar, señala Rubio (2001)

Este lenguaje de marcación (SGML) ha encontrado uso en proyectos gubernamentales, industrias manufactureras y publicistas. Sin embargo, Rubio (2001) destaca que SGML es tan complejo de implementar que seguramente en un trabajo pequeño sus costos excederían sus beneficios. Es por esto que en 1996 el ["World Wide Web Consortium" \(W3C\)](#) inició trabajos sobre XML, un estándar más simplificado.

XML (Extensible Markup Language)

XML es un lenguaje de especificación de datos estructurado, flexible, universal y extensible, que utiliza la técnica de marcas, similar a HTML. Posadas (2000), define el estándar XML como el formato universal para documentos y datos estructurados en Internet.

ComputerWorld (2001), señala que el lenguaje XML es una versión simplificada, racionalizada y con compatibilidad Web del lenguaje SGML. Mientras que su pariente próximo, el HTML, basado en el Web y de características más básicas, es un lenguaje estático que indica a un "browser" o navegador cómo visualizar datos, XML es extensible, lo que significa que puede ser utilizado para transmitir instrucciones de visualización y para describir el contenido de prácticamente cualquier tipo de archivo, incluyendo páginas Web, hojas electrónicas, base de datos y gráficos.

Posadas (2001) afirma que XML no es otro lenguaje de marcas para Internet, sino que es un Meta-Lenguaje de marcas, es decir, permite que el usuario diseñe sus propias marcas y les dé el significado que desee, con tal de que siga un modelo coherente. En XML los datos se auto-definen a si mismos y esta definición puede encontrarse en la propia página XML (ó en otra separada a la que se hace referencia), suministrando así a cualquier programa que abra ese documento la información necesaria para el manejo de su contenido. De hecho, Posadas señala que un documento XML correctamente escrito requiere dos cualidades que establecen su grado de conformidad con las reglas establecidas: (a) Bien formado es aquel que se ha escrito de acuerdo con el estándar;(b) Válido es aquel que, cumpliendo con la definición del estándar, está

lógicamente bien estructurado y define en su totalidad cada uno de sus contenidos sin ambigüedad alguna.

La atención que ha generado el XML se debe a la facilidad en el intercambio de información, ya que es posible utilizar este lenguaje de marcación tanto para generar como para distribuir información que sea utilizada por [bases de datos](#), [aplicaciones de servidor](#), [aparatos inalámbricos](#), impresoras, entre otros. Según Rubio (2001), la principal ventaja que presenta es su independencia del sistema operativo y de la aplicación que será capaz de utilizarlo, esto es, se puede tener un documento escrito en XML y este puede ser manipulado en los sistemas operativos: Sun Solaris, Windows, AIX o en un ambiente Java, VBScript, PL/SQL.

Los Esquemas en XML

En los documentos XML, se pueden incluir archivos DTD (Document Type Definition) o XML Schemas, como esquemas que definen sus normas, los elementos que pueden estar presentes y la relación estructural entre los elementos. Como indica Holzner (2003), los esquemas representan documentos que pueden ser utilizados para chequear si los elementos utilizados en un documento y su contenido o plantilla satisface un acuerdo previamente efectuado (es decir sí estos elementos son permitidos). En estos esquemas, es posible especificar que tipo de dato va a estar encerrados entre las etiquetas y cuales de esos elementos pueden o no contener información adicional (atributos). Al respecto, Microsoft Corp. (2000), indica que los DTD ayudan a validar los datos cuando la aplicación receptora no tiene una descripción

incorporada de los datos entrantes. No obstante, los DTD o los XML Schemas son opcionales con XML.

Si se quiere tener la seguridad de que un documento XML pueda ser perfectamente interpretado por cualquier herramienta, se puede (aunque no es obligatorio) incluir una definición de su construcción que preceda a los datos propiamente dichos. Este conjunto de meta-datos recibe el nombre de DTD o Definición de Tipo de Documento, Posadas (2001)

Como señala Microsoft Corp. (2000), un XML Schema proporciona las mismas funciones que un archivo DTD. Sin embargo, así como el XML, éste lenguaje es extensible, por lo tanto los desarrolladores pueden ampliarlo con información adicional como los tipos de datos, la herencia y las normas de presentación. Esto hace que los XML Schemas sean mucho más potentes que los DTD. En este aspecto, Software AG- España (2002) expresa que los XML Schemas proporcionan un mejor soporte de diseño modular y una capacidad mucho más sistemática de tipificación de datos que los DTD. Por lo tanto con ellos se pueden hacer mejores modelos para organizar la información contenida en los documentos XML. Son documentos XML, por lo que la sintaxis es familiar y las herramientas los pueden manejar sin técnicas especiales (no como los DTDs).

El Grupo Eidos (2001) argumenta que si una herramienta es capaz de interpretar XML, es porque posee un analizador sintáctico (Parser) que es capaz de contrastar la definición dada por el autor del documento contra la especificada por la normativa, indicando si hay errores, y, de no ser así, presentando el documento de la forma adecuada. Esto es por ejemplo lo que hace Internet Explorer 5.0, o Netscape 6.0, cuando abren un documento XML. Por lo tanto, los

esquemas son la clave de la auto-descripción: siguiendo el modelo establecido por XML, permiten definir al usuario qué significa exactamente cada una de las marcas que va a incluir a continuación para identificar los datos.

Vocabularios en XML

Un vocabulario en XML se crea al diseñar uno o varios esquemas relacionados y pertenecientes a una misma área, que definen un estándar en esa área específica. Según el Grupo Eidos (2001), independientemente de que exista una familia entera de tecnologías asociada a XML, cada rama del conocimiento humano es susceptible de establecer una normativa de escritura que establezca con precisión como deberían estar escritos los documentos relativos a ella, que recoja con precisión cómo interpretar sus peculiaridades sin imprecisiones y confusiones semánticas.

Posadas (2001) especificó que existen, de esta manera, estándares en XML que tienen que ver con Informática, como CDF (Channel Definition Format) para la definición de canales en servidores push, o VRML (Lenguaje de marcas para Realidad Virtual), pero también podemos hallar definiciones para las actividades más variadas, tales como MathML (para la descripción de datos de tipo matemático), CML ó Chemical Markup Language (para la descripción de datos sobre Química), GenXML (para datos genealógicos), además de especificaciones tan curiosas como OML (Lenguaje de marcas para Ontología), VoxML (para la descripción de la voz humana), LitML (Lenguaje de marcas para Liturgia), BRML

(para reglas de negocio), HRMML (para la gestión de Recursos Humanos), SML (Lenguaje de marcas para las industrias del acero), MRML (para documentos sobre la lectura del pensamiento), Lang-XML (para el manejo de información sobre tierras) y GML (para el manejo de información geográfica).

Bases Teóricas

Las organizaciones inicialmente usaron la Web como una forma para comunicarse mediante texto y gráficos. La Web rápidamente se convirtió en una plataforma para el procesamiento electrónico de la información. Para ello las organizaciones requieren la integración de la información y de los procesos necesarios para poder realizar esta comunicación, Conallen (2000).

Para satisfacer esta gran demanda actual de mejora y modernización de los procesos organizacionales, se deben adoptar cambios fundamentales en la forma en que se realiza la integración de los sistemas. Esto significa una infraestructura que soporte el acoplamiento entre la información de las organizaciones, entre la variedad de diseños de aplicaciones, sistemas operativos, bases de datos y APIs. El XML ha venido a solucionar mucha de estas necesidades, ya nos permite enfocarnos en definir vocabularios compartidos para intercambiar información que pueda ser procesada tanto por humanos, como por computadoras.

El XML por si solo, es únicamente una sintaxis para el intercambio de datos y documentos, sin embargo, se necesita más que una sintaxis común para una comunicación efectiva. La comunicación requiere modelos compartidos que reflejen una semántica común, y los procesos y políticas a usar. Estos modelos

son esenciales para la integración, y pueden estar implícitos en la aplicación que procesa los documentos XML o explícitos, en la definición de los conceptos relaciones y reglas del modelo, Ray (2003)

Una aplicación XML es, sin embargo, mucho más que una estructura de datos. La aplicación es parte de un amplio contexto del sistema, que incluye la arquitectura y los procesos de requerimientos.

Aplicaciones XML

Los lenguajes de marcas han existido de diferentes formas desde los inicios de la computación. Según señala Holzner (2003) , la característica fundamental de un lenguaje de marcas es la habilidad de describir símbolos o marcas, que son insertados en un documento de texto y definir el significado de estos símbolos con el texto asociado. Un lenguaje de marcas puede ser aplicado tanto a documentos de texto, pensando en el uso humano, como a documentos de datos, usados para almacenar e intercambiar información entre sistemas de computación.

Así como el HTML es un vocabulario orientado a la presentación de información, muchos otros vocabularios están orientados al intercambio de datos entre aplicaciones. Estos vocabularios los creamos a través del diseño de DTD o XML Schemas. Un DTD o un XML Schema es un elemento útil, para especificar los elementos, atributos y estructura que son válidos para un vocabulario en particular. El esquema provee las especificaciones, así como la documentación y las reglas, usadas para validar la exactitud de los documentos XML recibidos como

mensajes. Muchos desarrolladores de software crean documentos XML como parte de sus aplicaciones, sin definir un esquema. En otros casos las definiciones son escritas informalmente en documentos, que pueden ser entendidos por los humanos, pero que no pueden ser validados automáticamente

Bruce (2004) afirma, que el UML puede ser usado de manera efectiva, en la especificación de Vocabularios XML, tan bien como lo diseña cualquier software. Los DTD y Schemas pueden ser automáticamente generados de un modelo UML, de manera que sistemas completos, pueden ir atrás al modelo común del dominio de la aplicación. Los principios del análisis y diseño orientado a objetos incluidos en el UML, puede ser aplicados para mejorar el desarrollo de aplicaciones XML y sus diagramas gráficos puede servir para ilustrar las especificaciones de un vocabulario XML.

Como señala Ray (2003), el XML permite definir vocabularios, sin considerar la información para su presentación; pero cuando se requiere presentar el contenido de documentos XML a los usuarios finales, es necesario entonces el uso de otros elementos. Estos elementos son los CSS o los XSLT, que son hojas de estilo que permiten la unión del contenido y la presentación, para un uso particular o propósito, ya sea presentarlos en una página Web, o dentro de un portal de Internet, o en un dispositivo móvil o hasta para presentarlo como un documento impreso. Cada una de estas salidas debe usar un lenguaje de presentación diferente (HTML, WML, PostScript). (Ver Figura 1)

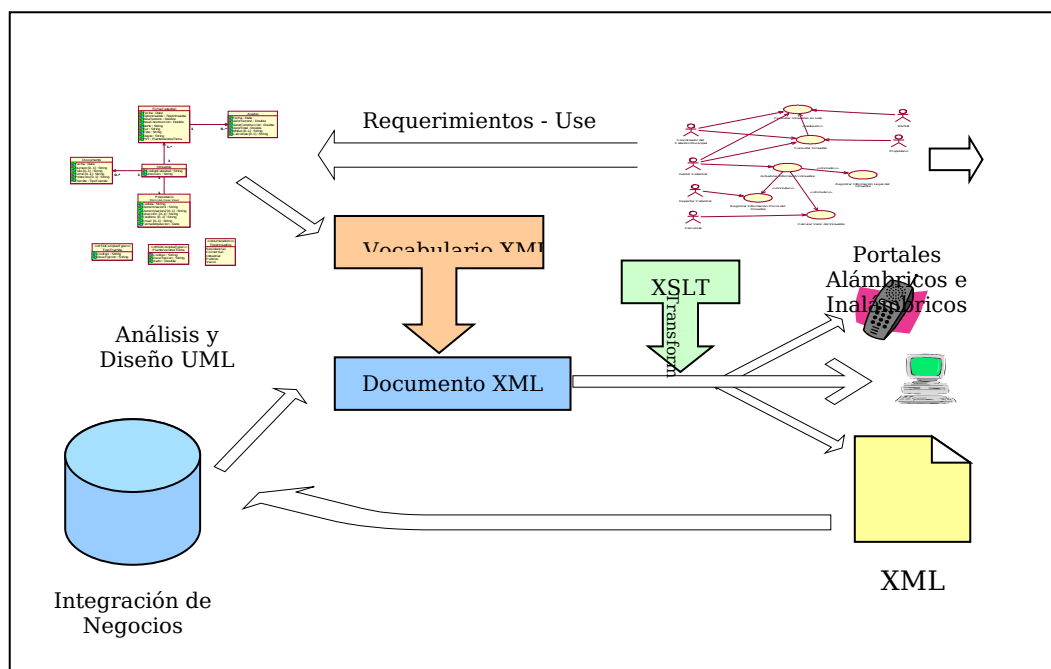


Figura 1. Componentes de una aplicación de Comercio Electrónico Fuente: Carlson(2001)

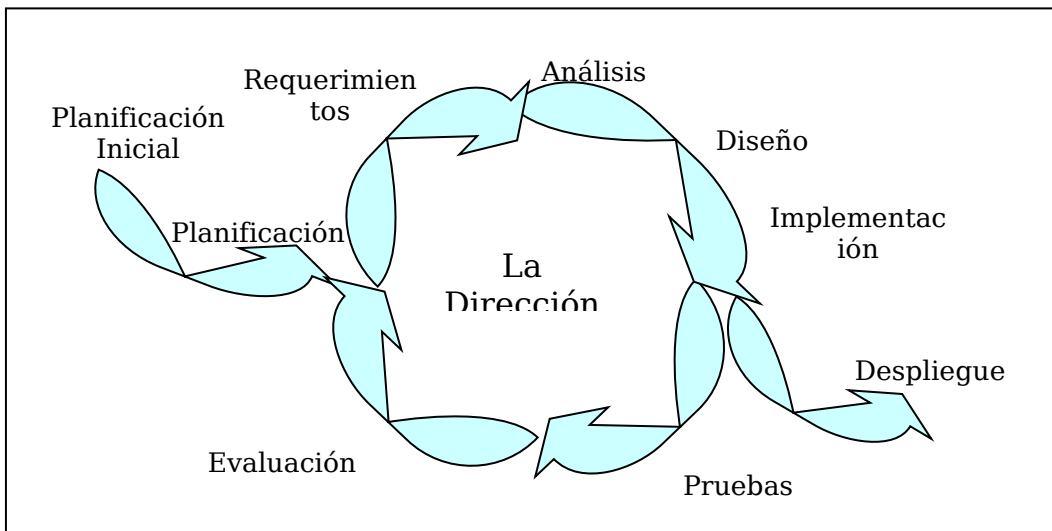
Modelos UML

EL UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos. Es una notación, para ser usada en la *Orientación a Objeto* donde sus métodos o técnicas utilizan un método visual para expresar diseño, Booch (1998). Define un lenguaje estándar y una notación gráfica para la creación de modelos de negocio y sistemas. Como señala Booch (1998), el UML no es solo para programadores, ya que puede definir una variedad de modelos: requerimientos funcionales, diagramas de flujo de trabajo o actividades, diseño de clases, diagrama de componentes, entre otros. Estos modelos pueden ser aplicados para especificar el uso del XML dentro del contexto de modelo de negocios de una organización.

RUP (Racional Unified Process)

Es un proceso unificado para el desarrollo de software cuya idea central es que las variaciones adicionales que surgen en el negocio, deben ser definidas, y adaptadas al proceso de estudio de requerimientos, análisis y diseño. (Ver Figura 2)

El proceso de estudio de los requerimientos, el análisis y el diseño en UML, provienen del concepto de RUP (Rational Unified Process). El RUP es un proceso unificado para el desarrollo de software, que se basa en la idea de realizar un análisis y diseño dinámico e incremental para responder a las nuevas demandas del entorno, en la medida en que se van dando, haciendo uso de artefactos del UML, Kruchten (2000)



Fuente: Kruchten (2000)

Análisis y Diseño con UML

De acuerdo a la metodología RUP, para el proceso de análisis y diseño se hace uso de los artefactos del UML. El UML ofrece una forma de modelar cosas conceptuales como lo son procesos de negocio y funciones de sistema, además de cosas concretas como lo son escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reusables.

Para el análisis, diseño e implementación de un sistema, generalmente se hace necesario presentarlo como un modelo que describa y muestre los aspectos esenciales, como lo indica Fowler (2003).

Modelos Requerimientos y Modelo Análisis.

Pender (2003) señala, que inicialmente se requiere generar el Modelo de Requerimientos, el cual tiene dos objetivos: encontrar los verdaderos requerimientos y representarlos de una manera adecuada.

Para obtener el Modelo Requerimientos, se realiza un análisis de los requerimientos, por medio del cual los procesos del negocio y sus requerimientos son descubiertos y expresados usando los Use Cases, que describen los procesos que la unidad o sistema desea realizar. Se deben definir los requerimientos de una manera tal que no se presenten ambigüedades.

Luego se genera el Modelo Análisis, el cual realiza una investigación del problema en vez de darle una solución definitiva al problema. Pasamos después al Modelo Diseño, que muestra una solución lógica detallada del sistema y como cumple con los requerimientos y restricciones.

A continuación se definen y describen rápidamente los elementos que corresponden al análisis de requerimientos:

Diccionario de conceptos. En el análisis de requerimientos se trata de crear especificaciones del dominio del problema y los requerimientos partiendo de la perspectiva de entender los términos usados en el dominio del problema. Una descomposición del dominio del problema envuelve una identificación de los conceptos. Parte de ello es mostrado por medio del Diccionario de Conceptos. Este diccionario de conceptos debe incluir entonces un diccionario de términos, con los atributos de cada uno de ellos y cualquier información asociada.

Diccionario de actores. Un Actor es un rol que un usuario juega con respecto al sistema. No necesariamente representa a una persona en particular, sino más bien la labor que realiza frente al sistema.

Diccionario de Use Case. Los Use Case describen la funcionalidad del sistema independiente de la implementación. Especifican los requerimientos funcionales, es decir, que debe hacer el sistema para satisfacer una solicitud o como reacciona a un evento.

Es una operación o tarea específica que se realiza tras una orden de algún agente externo, sea desde una petición de un actor o bien desde la invocación desde otro caso de uso.

Algunos Diagramas en UML

Diagrama de Casos de uso. Es un diagrama usado para entender los requerimientos, busca describir y entender parcialmente los procesos y el ambiente externo, que son los actores externos que participan en el proceso, como lo señala Pender (2003). Muestran los casos de uso, actores y sus relaciones. Muestra quien puede hacer que y relaciones existen entre acciones. Son muy importantes para modelar y organizar el comportamiento del sistema. (Ver Figura 3)

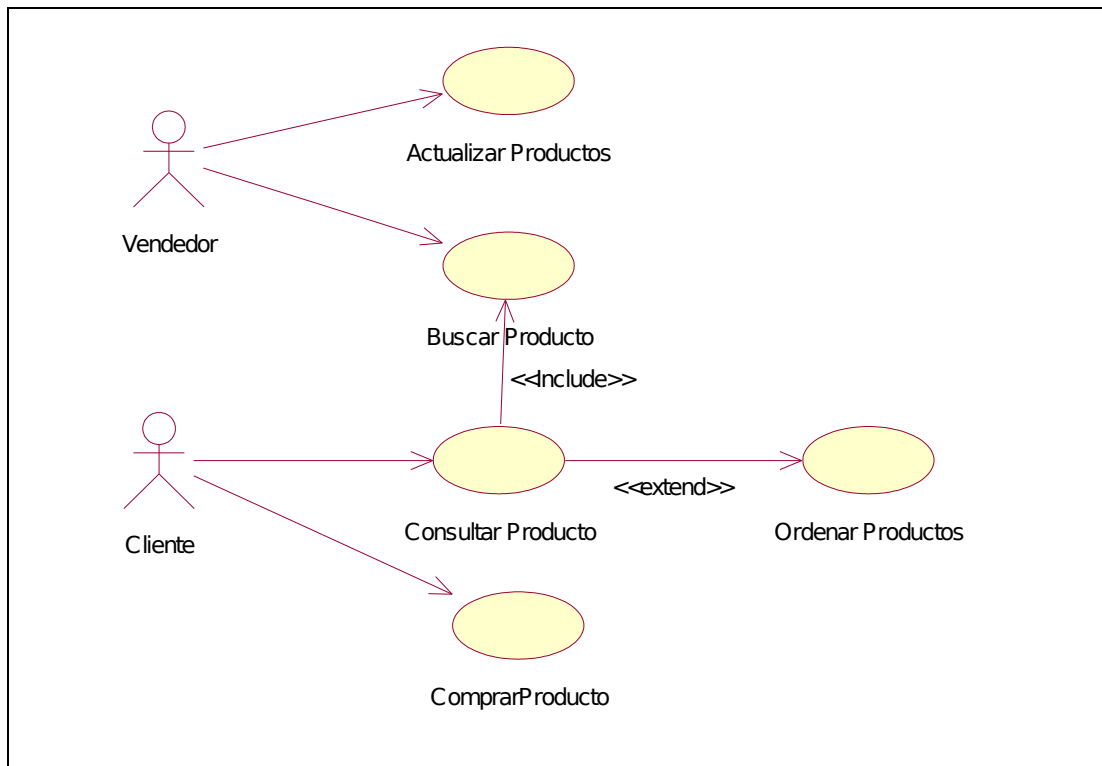


Figura 3. Ejemplo de Diagrama de Use Case
Fuente: Ejemplo del Autor

Diagrama de clases. Muestra las clases, interfaces, colaboraciones y sus relaciones. Como señala Pender (2003), son

los más comunes y dan una vista estática del proyecto. Este diagrama nos indica las clases que deben ser implementadas en el software, indicando los atributos y métodos de cada clase.

Con el Diagrama de Clases se pueden representar visualmente los elementos, relaciones y restricciones de un Vocabulario en XML. Con un pequeño adiestramiento inicial, vocabularios complejos pueden ser compartidos con los expertos de negocios. Este diagrama requiere más atención que los demás diagramas, ya que es de gran importancia cuando se diseña el vocabulario XML. En él se representan las clases. Una clase es una abstracción de un concepto que se maneja en el dominio de la aplicación. Con el UML se define una notación gráfica estándar que especifica de cómo estas clases son representadas en un diagrama, independientemente del lenguaje de implementación. (Ver Figura 4)

Representa una entidad que puede ser mapeada en una o más tablas de una base de datos relacional. Define un conjunto de atributos o propiedades, que representa su estado y un conjunto de operaciones que representan su comportamiento. Las operaciones no son requeridas para definir la estructura de un documento XML, por lo tanto pueden ser omitidas en el diagrama de clases. Las asociaciones entre clases también se representan en el diagrama, indicando la dirección de la navegabilidad, una clase conoce la existencia de la otra en el sentido de la navegación, pero al contrario no siempre sucede; el rol que indica cómo se usa la relación y la multiplicidad para indicar la cantidad de elementos que pueden existir en la relación.

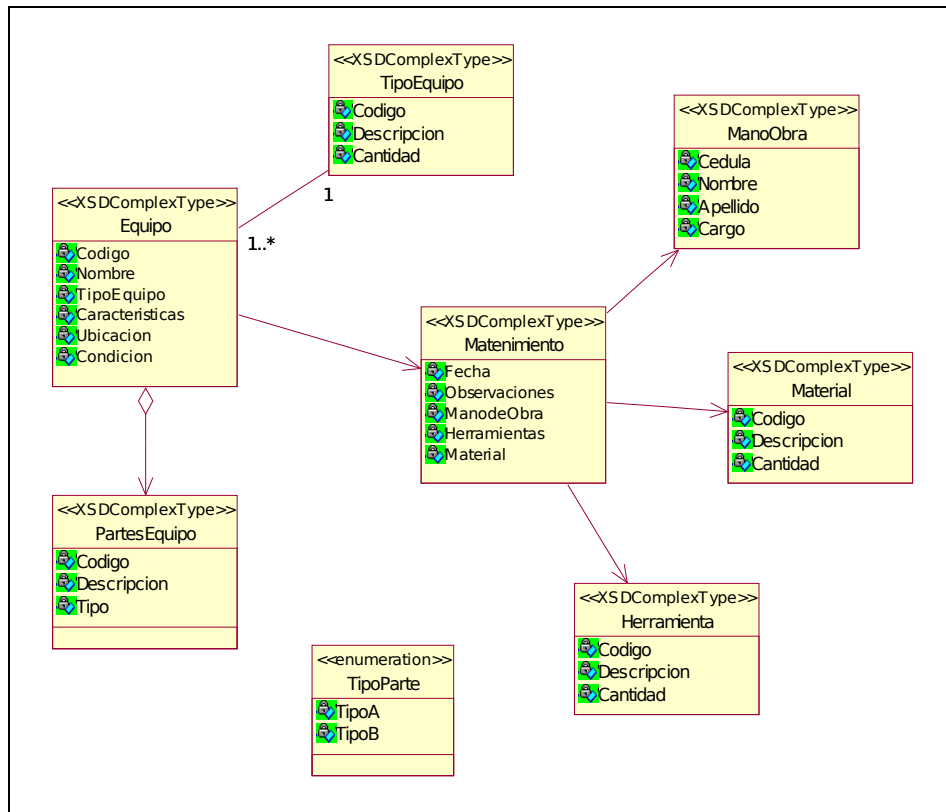


Figura 4. Ejemplo de Diagrama de Clases
Fuente: Ejemplo del Autor

Integración de Negocios con XML

Carlson (2001) señala, que un vocabulario en XML puede hacer posible de una manera sencilla, la integración de la información entre organizaciones. Para ello las partes involucradas no tienen que estar de acuerdo en el tipo de aplicación a usar, lo que si tienen es que estar de acuerdo en el vocabulario del contenido de los mensajes que van a intercambiar. Un documento XML, que conforme el vocabulario del negocio, es suficiente para hacer posible la comunicación.

Según Carlson (2001), para la integración de la información entre diferentes entidades se deben cumplir los siguientes requerimientos:

- Un acuerdo mutuo de los actores sobre el vocabulario a usar en el contenido de los mensajes a intercambiar, no sobre las aplicaciones.
- Los documentos deben ser validados de acuerdo a un vocabulario conocido, pero se deben permitir las extensiones.
- El contenido de los mensajes puede ser transformado de un vocabulario a otro.
- Los procesos para el flujo de mensajes y los protocolos de comunicación deben estar definidos para el intercambio de documentos.
- Se deben realizar adaptaciones a los sistemas y bases de datos para importar y exportar documentos.

Estos requerimientos para la integración de la información se pueden dividir en tres categorías:

- El Vocabulario compartido
- El proceso de flujo de información o mensajería
- La integración de las aplicaciones

De estas tres categorías, se describirá a continuación la generación y uso del vocabulario compartido, ya que es el aspecto sobre el que se basa esta investigación.

En primer lugar, es necesario definir uno o más vocabularios que serán usados en la integración de los sistemas. En este caso un analista del negocio, será el responsable de la definición del vocabulario, y un especialista en la integración de sistemas, hará uso de él para lograr esta integración. Como indica Ray (2003) los

esquemas en XML son generados a partir de la definición del vocabulario, y estos esquemas serán usados como base para la validación y transformación del contenido de los mensajes XML. Los esquemas XML son automáticamente generados del modelo en UML. Seguidamente se detallaran, los pasos a seguir para implementar un vocabulario compartido.

Definir el vocabulario del negocio

Carlson (2001), afirma que la definición de un vocabulario es el centro de una aplicación XML, el cual puede ser estructurado de diferentes maneras, de acuerdo necesidades y criterios específicos. Hay que tener presente que muchas aplicaciones tienen más de un vocabulario, dependiendo de la interdependencia, extensibilidad y la forma modular como se han definido. En efecto, la modularidad del diseño de un vocabulario en XML es esencial para su uso en diferentes aplicaciones, de la misma manera que un buen diseño orientado a objetos es esencial para el reuso de clases y componentes. Es mucho más fácil aplicar conceptos similares de reuso al XML y tecnología de objetos cuando el vocabulario en XML es diseñado usando diagramas de clase UML, asegura Carlson (2001).

Aunque un vocabulario define el diccionario de términos que son necesarios para las dos partes de la comunicación, una simple lista de términos no es suficiente. Un vocabulario debe definir la semántica de estos términos con suficiente detalle, para evitar una comunicación ambigua entre las partes que se comunican, Ray (2003). Esta semántica debe definir en primer lugar, las relaciones que son permitidas y que no son permitidas entre los términos y en

segundo lugar las restricciones adicionales respecto a tipos de datos y la multiplicidad de los valores de las propiedades o de los miembros de una relación.

Existen otras consideraciones que se pueden tomar al diseñar vocabularios XML, de como será usado el vocabulario, se serán para uso exclusivo del intercambio de datos entre sistemas. En ese caso, determinar si existen otros estándares en uso para el intercambio de datos, en otros formatos, no en XML. Para diseñar un vocabulario se debe considerar la facilidad de la interoperabilidad y la terminología común con otros formatos de datos. La interoperabilidad se puede lograr con la transformación del vocabulario, pero la transformación debe ser considerada cuando se diseña el nuevo vocabulario.

Crear el esquema XML

Ray (2003), señala que un vocabulario define los términos, relaciones y restricciones requeridas para soportar la comunicación en un particular dominio de una aplicación. Pero el modelo UML que define este vocabulario es independiente del esquema que implementa la aplicación XML. La palabra esquema se refiere ya sea a un XML DTD o a un XML Schema. Los requerimientos de la aplicación determinaran si es necesario usar un DTD o un XML Schema en la implementación, asegura Boar (2003). También es posible requerir ambos tipos de esquemas en diferentes subsistemas de la aplicación, por ejemplo, un esquema XML puede ser usado para definir adaptadores de los sistemas, y un DTD puede ser usado como herramienta por los autores humanos. En todo caso

ambos esquemas pueden ser generados automáticamente por la misma definición del vocabulario en XML.

Los requerimientos de la aplicación también determinarán que tan estrictos deben ser los esquemas en las especificaciones de las restricciones de los elementos y sus atributos. Algunas veces es preferible usar esquemas con restricciones flexibles que permitan que los elementos aparezcan en cualquier orden dentro de un documento XML, así la creación de los documentos quizás sea mas sencilla. Algunas veces es también necesario intercambiar fragmentos de documentos que no son válidos por si solos, pero que pueden ser unidos a otros fragmentos, basados en el modelo de la aplicación. Cualquiera de estas situaciones requiere un esquema con restricciones flexibles para el orden y la multiplicidad, Ray (2003).

Se puede tratar de representar todas las restricciones conocidas en el modelo de clases UML que define el vocabulario y entonces generar un esquema con la exactitud que es apropiada para le uso del esquema. Se puede también generar ambos esquemas, uno estricto y uno flexible, de la misma definición del vocabulario para usarlo en diferentes partes de la aplicación. Un esquema estricto siempre definirá documentos XML que también son válidos para los esquemas flexibles (pero no al contrario).

Las opciones del diseño con respecto a la generación de esquemas estrictos o flexibles, pueden ser soportados por estereotipos y valores de etiquetas adicionales en el diagrama de clases UML. El conjunto estereotipos y valores de etiquetas que son específicas de un dominio de aplicación en particular son referenciadas como un Perfil UML. En la Cuadro 1 se señalan los

elementos de un Perfil UML personalizado para la generación de esquemas XML.

Cuadro 1. Algunos elementos del perfil UML para XML Schemas

Estereotipo	Descripción
<<XSDcomplexType>>	Una definición de complexType que es generada en un XML Schema
<<XSDsimpleType>>	Define un nuevo simpleType en un XML Schema
<<enumeration>>	Llamado intencionalmente igual a la definida dentro de las especificaciones del estandar de UML. Define un simpleType en un XML Schema con valores de enumeración.
<<XSDsequence>>	Representa un modelo de grupo de secuencia contenido dentro de un complexType
<<XSDchoice>>	Representa un modelo de grupo de opciones contenido dentro de un complexType

Fuente: Carlson (2001)

Validar los Mensajes

El término mensaje se refiere al intercambio de información entre componentes de sistemas en una aplicación B2B distribuida. Un mensaje, el cual es frecuentemente representado como un documento XML, tiene un encabezado que puede especificar las partes que envían y reciben, la identificación del mensaje, la fecha, entre otros. Pero, en este caso, Holzner (2003) afirma que es de mayor interés el contenido del mensaje, que incluye un documento XML basado en un esquema del vocabulario correspondiente al negocio. La validación de mensajes en este contexto significa asegurar que el documento XML esta de acuerdo con su esquema. Este proceso es llamado validación en aplicaciones XML.

Según Holzner (2003) , la magnitud de la validación depende de la exactitud del esquema. Un esquema flexible es tolerante sobre los documentos que pasa como válidos, mientras que un esquema estricto valida documentos usando todas las restricciones especificadas en el modelo UML para ese vocabulario. El requerimiento de validación basado en esquemas se especifica como parte del estándar XML, para ello se construyen en la mayoría de las aplicaciones XML herramientas de análisis (Parsers). Por lo tanto, la validación del contenido de los mensajes es generalmente un simple proceso de analizar el documento con la validación correspondiente. Sin embargo la validación de documentos extensos con complejos esquemas puede ser costoso computacionalmente, por lo que es importante, declarar claramente en los requerimientos de la aplicación si es necesario y cuando, debe ser validado un mensaje durante su procesamiento. Es

probable que no se necesite validar un documento en cada paso de un proceso, Holzner (2003).

Transformar el Contenido de los Mensajes

Un especialista en la integración de sistemas se puede encontrar con más de un vocabulario para relacionar el contenido de las aplicaciones mientras realiza el ensamble entre aplicaciones distribuidas. Eso puede ser por que existan varias alternativas de vocabularios diseñados para diferentes organizaciones que interactúan en un escenario B2B, o porque existan diferencias entre un vocabulario propio y el vocabulario estándar genérico que ha sido creado para el intercambio de documentos, Carlson (2001)

La transformación común requerida para la integración de información entre organizaciones es la conversión del contenido de un mensaje de un vocabulario propio a un vocabulario estándar genérico. Esta transformación puede ser definida e implementada usando XSLT (Extensible Stylesheet Language for Transformation), un lenguaje de hojas de estilo estandarizado por la W3C, que puede ser usado para la presentación de un documento XML o para transformarlo a un nuevo documento XML basado en un vocabulario diferente, Boar (2003). El nuevo documento XML resultante puede ser la entrada para un sistema diferente dentro de la misma organización o en otra diferente. Este sistema podría exportar sus propios documentos XML usando un esquema diferente, y el mismo ciclo de integración se repetiría con otros sistemas.

Los diagramas de estructura estática UML son usados para especificar la variedad de vocabularios propietarios y estándares de la industria que permiten compartir información a través de la red

global de información, Bruce (2004). Estos diagramas de estructura de clases proveen las especificaciones requeridas para definir las transformaciones entre vocabularios

El Modelado de Vocabularios XML

Carlson (2001) afirma que siempre hay un modelo, implícito o explícito, detrás de cada vocabulario. El modelo, usualmente, se interpreta en relación a las perspectivas del contexto, que es dado por el grupo de expertos del negocio. Los vocabularios que se crean permiten a los expertos comunicarse con las aplicaciones de la organización.

Un vocabulario es una lista de términos usados en la comunicación, con una semántica que especifica las restricciones sobre como cada término puede o no puede ser usado en combinación con otros términos.

Como señala Fowler (2003), el modelo UML captura la semántica del dominio de una aplicación. A través de una metodología definida se puede convertir el modelo de clases UML en un vocabulario XML.

La proyección de UML a XML

Las definiciones del modelo de un vocabulario (clases, atributos y asociaciones) pueden ser exportadas a un DTD o a un Schema XML, que luego puede ser usado al validar las correspondientes instancias de documentos XML.

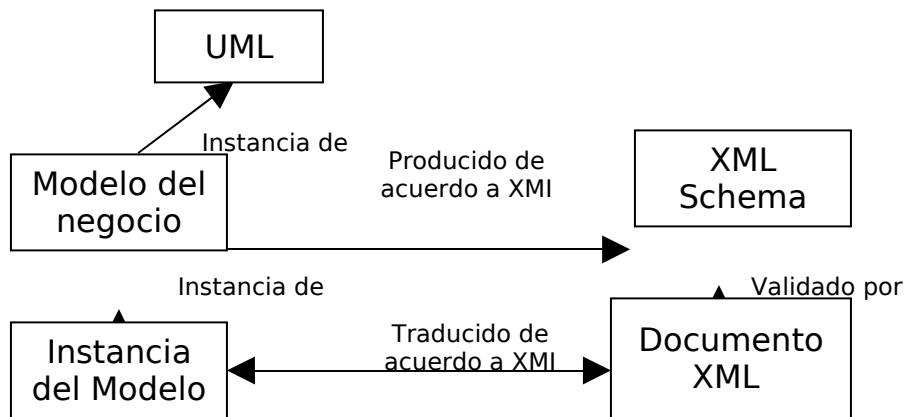


Figura 5. Mapeo de modelos UML a esquemas y documentos XML

Fuente: Carlson(2001)

La Figura 5, muestra la relación entre los componentes UML y XML. Al crear un modelo UML usando alguna herramienta de diseño UML, se está creando una instancia del metamodelo UML. Este modelo UML se usa para producir un Schema XML (DTD), que es usado para validar instancias de documentos XML. El Schema XML se obtiene del modelo, de acuerdo a las especificaciones del XMI (XML Metadata Interchange). El XMI provee un método estándar para transformar modelos de objetos en documentos XML.

XML Metadata Interchanged (XMI)

Carlson (2001) señala que el estándar XMI define una manera de generar un esquema DTD a partir de un metamodelo definido. Las reglas generadas en el XMI se basan en el uso de las especificaciones del Meta Object Facility (MOF) para la generación de modelos. EL lenguaje MOF fue el lenguaje usado para definir el UML. Por lo tanto un modelo definido con UML, puede hacer uso de las especificaciones del XMI para la generación de esquemas XML.

Generación de Esquemas XML

La generación de esquemas a partir de un modelo UML puede hacerse de manera flexible o estricta

Los esquemas flexibles se producen de manera que el documento XML es válido también con respecto al esquema estricto correspondiente, pero no al contrario, Carlson (2001).

En la Figura 6, se muestra la correspondencia entre un modelo UML y un esquema XML. Se puede observar como una clase en UML corresponde con un elemento de tipo *complexType*, y cada uno de sus atributos son representados por elementos en XML. Las asociaciones entre las clases del modelo UML se representan mediante un elemento de referencia, *element ref*, en el esquema XML. En este caso los atributos se representan como elementos, pero pueden ser representados también como atributos, en el caso de generar un esquema flexible.

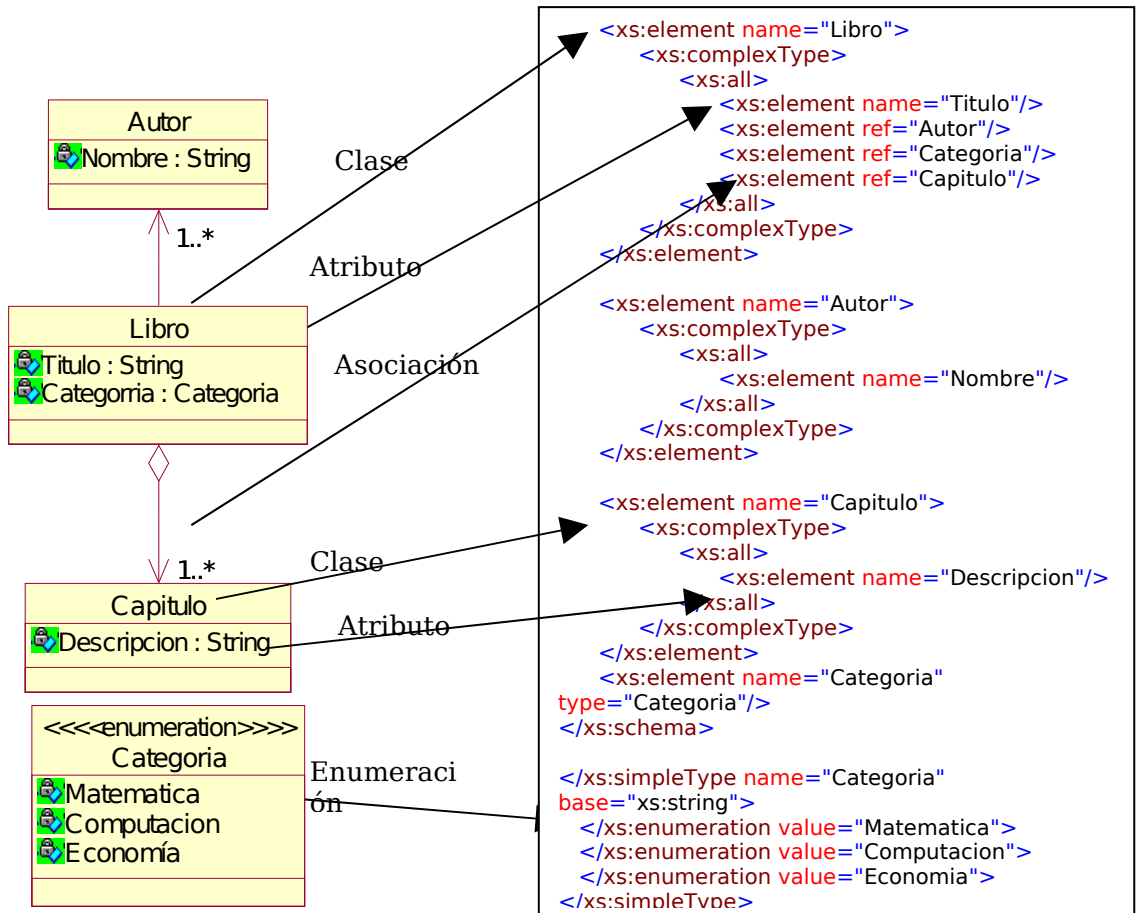


Figura 6. Transformación de UML a un XML Schema
Fuente: Ejemplo del Autor

Entre las principales características de los esquemas flexibles está el hecho de que todos los elementos tienen una multiplicidad de 0, es decir, que no son obligatorios, a diferencia que el estricto, donde permanece la multiplicidad del modelo. Por otra parte los en esquemas estrictos solo se generan elementos XML y no atributos.

A continuación en el Cuadro 2 se muestran algunos criterios para la generación de XML Schemas.

Cuadro 2. Criterios para la generación de XML Schemas

Criterio	Descripción
Elementos o atributos	Por cada elemento UML un elemento XML. Por cada atributo UML un atributo o elemento XML. Si es un esquema estricto siempre se generan elementos sea un elemento o un atributo XML
Restricciones de multiplicidad	Los atributos de <i>minOccurs</i> y <i>maxOccurs</i> de todos los elementos son asignados de acuerdo al modelo UML. En el esquema flexible todos tienen <i>minOccurs=0</i>
Contenido del Modelo	Cada clase del modelo UML se genera como una definición <i>complexType</i> , usando el modelo <i>all</i>
Orden de los elementos	El contenido desordenado que se permite con <i>all</i> ,
Tipo de Datos	El atributo <i>Type</i> de XML es asignado de acuerdo al atributo <i>Type</i> de UML
Enlaces	Se usan <i>element ref</i> para hacer referencia al elemento en el esquema. Se usan los enlaces ID y IDREF dentro de un documento

Fuente: Carlson (2001)

Gestión Catastral

La gestión catastral es el proceso de formación, conservación, renovación, revisión y demás funciones inherentes a los catastros inmobiliarios. Los catastros inmobiliarios urbanos están constituidos por un conjunto de datos y descripciones, con expresión de superficies, solares, construcciones, linderos y cualquier circunstancia física, económica y jurídica que den a conocer la propiedad, en sus diferentes aspectos, según el Ayuntamiento de Carmona –Sevilla (2000).

El *Catastro* es el inventario de los bienes inmuebles públicos y privados, urbanos del país, en sus aspectos físicos, jurídicos y valorativos. Con fines de ordenamiento territorial y desarrollo sustentable, a través de una correcta identificación geoespacial. IGVS (2000).

Dentro de la gestión catastral, se pueden destacar las funciones formación y conservación del catastro, las cuales se definen a continuación.

Formación y Conservación del Catastro

La formación del catastro, es el conjunto de operaciones destinadas a obtener la información correspondiente a los inmuebles de una unidad orgánica catastral o parte de ella, teniendo como base sus aspectos: físicos, jurídicos y valorativos, con el fin de lograr los objetivos generales del catastro. IGVS (2000)

La conservación del catastro, se encarga de mantener actualizados los documentos catastrales de conformidad con los cambios que experimenta la propiedad inmobiliaria, en sus aspectos: físicos, jurídicos y valorativos. IGVS (2000)

Aspectos de la Información Catastral

En el manejo de la información catastral, para que esta sea lo más completa posible, se debe abarcar la información desde sus aspectos: físicos, jurídicos y valorativos. IGVS (2000). A continuación se describen cada uno de ellos:

Aspecto físico. Identificación de linderos y dimensiones del terreno y de las edificaciones, que figuren en los documentos relativos al inmueble. Incluye las características referentes a ubicación, extensión, construcciones, servicios públicos existentes,

así como la descripción y clasificación del terreno y de las edificaciones. IGVSB (2000)

Aspecto Jurídico. Investigación histórica de la tradición que se hace de un inmueble, de las distintas transacciones inmobiliarias que se ha sucedido desde su origen mas remoto, a través de los documentos. IGVSB (2000)

Aspecto Valorativo. Determinación del valor del inmueble, tomando en cuenta los valores unitarios (Bs./m²) que las autoridades municipales determinen para los terrenos y para las construcciones. IGVSB (2000)

Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB)

El Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, es el ente rector del Estado, para la producción y difusión oficial de la información territorial en serie de escalas, en las áreas de geografía, cartografía, catastro, geofísica, geodesia y percepción remota; empleando tecnología de punta y rigurosos estándares de calidad. (IGVSB) 2004

Misión

Dirigir, producir y promover la información territorial en material de Geografía, Cartografía y Catastro a los fines de contribuir con el desarrollo integral y la seguridad de la nación.

Visión

Institución tecnológica de vanguardia, reconocida nacional e internacionalmente como una organización pionera, vital y estratégica del Estado Venezolano; que hace posible con su información geográfica el desarrollo sustentable, sustitutivo del modelo petrolero, que promueve el redescubrimiento y utilización de la invaluable riqueza territorial, con el trabajo creador de toda la sociedad.

El Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB) se encarga de coordinar a nivel nacional la actividades referentes al conocimiento, mantenimiento, supervisión y control de la geografía nacional. Forma parte del *Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales*. Entre sus departamentos se encuentra la Gerencia de Catastro, la cual se describirá a continuación.

Gerencia de Catastro

Misión de la Gerencia de Catastro. Regular en su conjunto la implantación, formación y conservación del catastro nacional, en coordinación con los organismos vinculados al proceso, a través de lineamientos rectores, la normativa y especificaciones técnicas que aseguren calidad en la ejecución y el desarrollo sustentable de las actividades catastrales en sus aspectos físicos, jurídicos y valorativo; empleando como plataforma la información básica territorial actualizada, y con el apoyo de programas de capacitación y el manejo de tecnología de primera línea, a los fines de consolidar, en el mediano plazo, el Sistema Nacional de Catastro como fuente del Sistema de Información Territorial.

Aspectos Generales. El Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB), ha venido desarrollando una estrategia dirigida a consolidar la información geográfica a los fines de contribuir con las distintas acciones de Gobierno dirigidas a garantizar una adecuada y efectiva gestión del territorio nacional. Tal como lo expresa la Misión, el IGVSB debe coadyuvar al desarrollo integral y la seguridad de la nación. En este orden de ideas, el desarrollo de la plataforma tecnológica, la generación de información básica que permita un mejor conocimiento del territorio y el manejo estratégico de la información, constituyen los elementos fundamentales que orientan los distintos procesos productivos de la organización, los cuales apoyan la declaración de naturaleza nacional e interés público del cubrimiento cartográfico y

la implantación, formación y conservación del catastro, todo lo cual propende asegurar la calidad y mantenimiento de la información territorial.

Una de las acciones que apuntala esta estrategia es la ejecución del Plan Nacional de Catastro definido por el Instituto, el cual contempla un conjunto de programas y proyectos que permiten la integración de las distintas materias de competencia del IGVSb, así como aquellas que se comportan como soporte a la gestión. En este plan se ha logrado incorporar el nuevo concepto y la nueva visión que tiene el Estado venezolano en cuanto a la materia catastral contenida en la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional (LGCCN). Este concepto catastral ha venido evolucionando en el tiempo hacia un enfoque de información territorial, pasando de una visión tributaria a una visión estratégica para el equilibrio territorial; de una planificación del territorio Municipal aislada, a una planificación integral del territorio que permita su desarrollo en los ámbitos urbano y rural, donde la seguridad jurídica esté siempre presente y en términos generales, que el catastro permita obtener información para ser utilizada en alcanzar la planificación del territorio de manera sustentable.

El Plan Nacional de Catastro define su alcance, hacia la consolidación de la cultura de catastro en la sociedad venezolana, como premisa fundamental para crear organización, disciplina y método en la gestión del territorio, a través del desarrollo de las unidades orgánicas catastrales; acción que conducirá en el mediano plazo a redefinir y sistematizar los complejos procesos de ordenamiento de los espacios geográficos, así como a determinar el inventario de la riqueza inmobiliaria y territorial. En el plan se

definen cinco programas que contienen los proyectos a emprender en los próximos años:

- Fortalecimiento de la Gestión Catastral
- Promoción y Divulgación del Catastro Nacional
- Formación y Conservación del Catastro
- Sistema de Información Nacional del Catastro
- Sistema Nacional de Información Territorial

Desde esta perspectiva, el IGVSB (2004) señala, que el catastro es considerado como un sistema de información, basado en la realidad inmobiliaria, como base para el desarrollo económico y social, la administración de las tierras, la planificación urbana y rural, el monitoreo ambiental y en sentido amplio, para el desarrollo local, regional y nacional, de esta manera se constituye entonces, en una herramienta fundamental para procurar y garantizar la ordenación del territorio con fines de desarrollo, a través de la adecuada, precisa y oportuna definición de los tres aspectos más relevantes de la propiedad inmobiliaria: descripción física, situación jurídica y valor económico , convirtiéndose de esta forma en la fuente primaria de datos del sistema de información territorial, el cual permitirá establecer una base común o red entre las distintas organizaciones públicas y privadas que produzcan información geográfica, cartográfica y catastral del territorio nacional.

De esta forma la información catastral viene a conformar un producto de interés por su utilidad, debido a:

- Permite cuantificar la riqueza territorial.
- Propicia el saneamiento físico y jurídico de la tenencia de la tierra. Impulsa el autofinanciamiento de la gestión Municipal.

- Incentiva el crecimiento económico a nivel local y regional. Fortalece el desarrollo de los programas geográficos y cartográficos
- Base para diversas actividades de orden económico y social, tales como: créditos hipotecarios, seguros, inversiones, entre otros.
- Aporta información sobre zonas y/o áreas de riesgos de origen natural y/o tecnológico.
- Base para la formulación de proyectos de desarrollo rural y urbano.
- Fortalece la seguridad jurídica de los propietarios de bienes inmuebles .

La Gerencia General de Catastro, conforme a lo establecido en la LGCCN y en respuesta a las directrices emanadas de la Presidencia del IGVS, el 12 de septiembre de 2001, dio inicio al programa de Oficinas Regionales, cuya misión es coordinar y ejecutar las políticas y los planes del IGVS en el ámbito regional, estatal y municipal en materia de geografía, cartografía, geodesia, geofísica, percepción remota y catastro; teniendo como valor fundamental la generación de información oficial y prestación de servicios de calidad, con la finalidad de incorporar a las regiones al desarrollo integral del país.

Este programa se encuentra estrechamente vinculado a los cinco ejes de equilibrio contemplados en las Líneas Generales del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2001 –2007, especialmente con el Territorial, cuyo objetivo contempla la ocupación y consolidación del territorio, fortaleciendo el proceso de descentralización. En este sentido, el IGVS está adelantando la estrategia de regionalización a través de la puesta en

funcionamiento de ocho (08) Oficinas Regionales con la finalidad de propiciar y promover la transferencia de sus competencias al nivel regional, para de esta manera garantizar la cobertura total del territorio nacional en la difusión de información oficial en materia de Geografía Cartografía y Catastro.

Desde el año 2001 y hasta la fecha, además de la Sede Principal que cubre el Distrito Capital, Estado Miranda y Estado Vargas, se han aperturado dos (2) oficinas regionales, las cuales son: Oficina Regional Barinas-Portuguesa, ubicada en la ciudad de Barinas y Oficina Regional Zulia-Falcón, ubicada en la ciudad de Maracaibo; que por los momentos, cubre también al Estado Trujillo.

Con el programa de Oficinas Regionales el IGVSBS, además de fortalecer la implantación, formación y conservación del catastro en todo el territorio nacional, estará dando respuesta oportuna y eficaz, a la demanda de productos y servicios que requieren los distintos organismos públicos, privados y usuarios en general en materia de Geografía, Cartografía y Catastro en las diferentes regiones del país, contribuyendo de esta manera, con el proceso de descentralización desconcentrada que adelanta el ejecutivo nacional y con la democratización del uso de la información básica territorial, incorporando a toda la sociedad como protagonistas del desarrollo nacional. IGVSBS (2004)

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

Naturaleza del Estudio

El presente estudio esta enmarcado dentro de la modalidad de estudio de proyecto factible, apoyado en la investigación monográfica documental.

De acuerdo al problema planteado en la investigación, se ubica como un estudio de proyecto factible, ya que se presenta una propuesta para resolver un problema práctico institucional, mediante la formulación de métodos y la aplicación de tecnología. En este tipo de estudio se presenta un modelo inicial, siguiendo una metodología definida, que sirve de base para luego plantear la solución tecnológica.

El estudio se apoya en el tipo de investigación monográfica documental, debido a que en primer lugar se realiza un estudio descriptivo de la situación actual, donde se realiza un análisis de la realidad que se estudia, con el propósito de describirla, interpretarla y destacar los elementos que conforman el problema de estudio. Como señalan Bobgan y Binklen (2001), en los estudios descriptivos el investigador identifica y descubre propiedades importantes de personas, grupos o comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido al análisis.

Luego, se realiza una investigación bibliográfica y documental, sobre la situación actual del tipo de problema y las metodologías y técnicas existente para la posible alternativa de solución.

Fases del Estudio

Fase de Diagnóstico

En esta fase de diagnóstico se presenta una descripción de la situación actual del entorno donde se presenta el problema, de manera que sirva fuente de información para el análisis de problema, y posteriormente para el diseño y ejecución de la propuesta.

Población

Para realizar el levantamiento de información inicial, es necesario definir cual es la población que esta involucrada en el problema de estudio. La población se considerada como un grupo uniforme de elementos que presentan características similares, referentes al problema de estudio. De igual manera se toma la población como el conjunto de posibles participantes a los cuales se les desean generalizar los resultados del estudio, según afirma Salkind (1999).

De acuerdo a este concepto, la población para este estudio esta conformada por todas las entidades de catastro que funcionan a nivel de los municipios, en todo el país, que están coordinadas por el IGVS.

Muestra

Según Hurtado (1998), la muestra se define como una porción que se toma para realizar un estudio, el cual se considera representativo de la población. Cuando la población es muy grande, es necesario tomar una muestra, la cual será una porción o subconjunto de la población, que servirá para representarla.

En este caso, la muestra esta integrada por las oficinas de catastro de 3 municipios:

- Municipio de Palavecino (Edo. Lara)
- Municipio Zamora (Edo. Miranda)
- Municipio Francisco de Miranda (Edo. Guárico)

Procedimiento

Para la realización del proyecto y el cumplimiento de las diversas fases de la investigación, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

1. Se realizó el levantamiento de información sobre el manejo del catastro de Inmuebles Urbanos en los Municipios Palavecino, Zamora y Francisco de Miranda. Para el proceso recolección de datos se tomo como fuente de información la empresa Consultores Asociado C.A., la cual es un empresa ubicada en la ciudad de Barquisimeto, que se encarga de la implantación de sistemas para la administración municipal (recaudación y liquidación de impuestos, catastro, entre otros) en diversos municipios del país, y que por lo tanto, poseen información

sobre la estructura de datos que se maneja en la gestión catastral de estos municipios.

2. Se realizó la interpretación y análisis de las diferentes estructuras de la bases de datos que se manejan en estos municipios, para la gestión catastral
3. Se identificaron los requerimientos y elementos necesarios para el manejo de información sobre los Inmuebles Urbanos, clasificándolos dentro de tres aspectos: aspecto físico, jurídico y valorativo; esto, de acuerdo a la información suministrada por el IGVS, a través de sus NORMAS CATASTRALES
4. Se definieron de manera general, los conceptos involucrados en el manejo de información catastral definiendo sus atributos. Igualmente se identificaron y definieron los actores que pueden participar en el proceso de la gestión catastral.
5. Una vez definidos todos los requerimientos, se realizó el diseño de un modelo, usando el UML. En el modelado del vocabulario XML, se definieron los elementos o clases necesarios, especificando sus atributos, tipos de datos, restricciones y relaciones.
6. En base al modelo definido y aplicando una serie de pasos y criterios específicos, se organizaron los elementos y sus atributos, para estructurar el vocabulario bajo la forma de documentos XML, específicamente esquemas de tipo XML Schemas,
7. Finalmente se realizó una prueba del vocabulario aplicándolo a la información catastral de los municipios en estudio.

Entre las herramientas empleadas, para la implementación de los pasos mencionados, se tienen:

- Rational Rose Enterprise Edition 2002 : para la creación del modelo UML
- XMLSPY Enterprise Edition 2002 : para la edición de los documentos y esquemas XML.
- SQL Server 7.0 y Microsoft Access 2000 : para el manejo de las bases de datos.
- Lenguajes: UML, XML 1.0, XMLSchema , XSLT.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Al realizar un trabajo investigativo, es necesario el manejo de datos e información que sirvan de base para realizar el estudio y diagnóstico del problema, y para darle solución. Para la recolección de estos datos existen una variedad de técnicas definidas, que pueden emplearse para el logro del objetivo del estudio. Para realizar este estudio se seleccionaron las siguientes técnicas para la recolección de datos:

Observación Directa

Según Salkind (1999), la observación directa como técnica de investigación, tiene amplia aceptación científica. El propósito de la técnica es múltiple, permite al analista determinar que se está haciendo, como se está haciendo, quien lo hace, cuando se lleva a cabo, cuanto tiempo toma, donde se hace y por que se hace.

Por medio de la observación se realizó la revisión y análisis de la información suministrada por la empresa Consultores Asociados

C. A., sobre las estructuras de las bases de datos que se manejan en los sistemas catastrales de los municipios correspondientes a la muestra, así como de los formatos que se llevan en algunos municipios y los formatos sugeridos por el IGVS B, para el control de la información catastral de los municipios.

Entrevista no estructurada

Mediante esta técnica es posible reunir información directamente con las personas involucradas en el proceso. Salkind (1999), señala que dentro de una organización, la entrevista es la técnica más significativa y productiva de que dispone el analista para recabar datos.

Se realizaron entonces, por medio de las entrevistas, consultas a personal especialista en sistemas de la empresa Consultores Asociados C.A., sobre los procesos de la gestión catastral de los municipios y los sistemas existentes. También se consultó a personal de las oficinas catastrales y del IGVS B, sobre la gestión catastral actual y las normas catastrales.

Análisis de las fuentes documentales

Mediante el análisis de fuentes documentales, se realizó la búsqueda y lectura de material bibliográfico y documentos especializados en la metodología y tecnología del estudio, así como sobre antecedentes y información relacionada al problema. Igualmente se revisaron algunas leyes como son: Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional, y la Normas Catastrales. Estas

fuentes documentales se encontraron en forma de textos escritos y vía Internet.

Resultados

De acuerdo a la observación hecha de las estructuras de datos sobre la información catastral que se manejan en los municipios Palavecino, Zamora y Francisco de Miranda (Ver Anexo B), se pudo detectar diferencia entre ellos en cuanto a la estructura, los nombres de los campos y el tipo de datos. Igualmente se observó la ausencia de algunos datos que se requieren en algunos de los aspectos: físico, jurídico y valorativo. A continuación se presentan los resultados:

Cuadro 3. Comparación de Estructura de Datos

Tipo de información	Municipio Palavecino	Municipio Zamora	Municipio Francisco de Miranda
Aspecto Físico:	<u>Ge_Inmueble:</u> Inm_CodCat, Inm_Direccion, <u>Ge_FichaCatastral:</u> Fic_Fecha, Tiplnm_Codigo, Fic_AreaTerreno, Fic_Area_Construccion, Fic_AreaFrente, Fic_AreaFondo, Fic_Norte, Fic_Sur, Fic_Este, Fic_Oeste	<u>Ge_Inmueble:</u> Inm_CodCat, Inm_Direccion <u>Ge_FichaCatastral:</u> Fic_Fecha, Tiplnm_Codigo, Fic_AreaTerreno, Fic_Area_Construccion, Fic_Observacion	<u>Ge_Inmueble_Mst:</u> Cod_Inm, Dir_Inm Me2Terr_Inm, Me2_Con_Con, Cod_Tiplnm

Aspecto Jurídico:	<u>Ge_Inmueble:</u> Con_Cedula_Rif, Inm_FecAdq <u>Ge_contribuyente:</u> Cod_Cedula_Rif, Con_Denominaicon, Con_Denominacion2, Cod_Direccion, Con_Telefono, Con_Email, Inm_FecAdq <u>Inm_Documento:</u> Doc_Numero, Doc_Fecha, Doc_Protocolo, Doc_Folio, Doc_Tomo, Doc_Precio, Doc_Observaciones, Doc_Cedula	<u>Ge_Inmueble:</u> Con_Cedula_Rif, Inm_FecAdq <u>Ge_contribuyente:</u> Cod_Cedula_Rif, Con_Nombre, Con_Apellidos, Cod_Direccion, Con_Telefono, Con_Email	<u>Ge_Inmueble_Mst:</u> Clave_Con, Clave_Con, Ced_Con, Rif_Con Den_Con, Den2_Con, Dir_Con, Tel_Con, Email_Con
Aspecto Valorativo:	<u>Ge_Avaluo:</u> Ava_Fecha, Ava_ValTerr, Ava_ValCon, Ava_Monto, Ava_Calculista, MotAva_Codigo	<u>Ge_Avaluo:</u> Ava_Fecha, Ava_ValTerr, Ava_ValCon, Ava_Monto,	<u>Ge_Inmueble_Mst:</u> Val_Inm

Fuente: Análisis del Autor.

Conclusiones y Recomendaciones del Diagnóstico

Se puede concluir que debido a estas diferencias entre un municipio y otro, existe una falta de uniformidad en cuanto a la estructura y tipo de datos que se maneja sobre la gestión catastral. Por lo tanto se recomienda a adopción de algún estándar que defina los lineamientos a seguir sobre la información catastral que se debe llevar y así cumplir con la formación y conservación del catastro, de acuerdo a las exigencias de la *Normativa Técnica Oficial en Materia de Catastro y de Valoración Catastral. IGVSB (2000)*

Fase de Factibilidad

A continuación se presenta una descripción las características que influyen en la factibilidad de la implementación y uso del vocabulario propuesto.

Factibilidad Técnica

En base a los requerimientos establecidos en la *Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional* sobre la necesidad de conformación de un sistema integrado con las bases de datos catastrales, que sean compatibles para garantizar el intercambio y verificación de las informaciones en ellas contenidas, (LGCCN) 2000, se requiere en el aspecto técnico considerar varios elementos, para el logro de este objetivo:

- En cuanto a la plataforma tecnológica, es necesario la existencia en las oficinas de catastro de los municipios, de algún sistema para el procesamiento electrónico de los datos, el cual es indiferente en que plataforma de hardware o de software este funcionando, y que tipo de sistema sea (aplicación, base de datos, hoja de cálculo, etc.), para la comunicación con la entidad central, es decir, el IGVSBS que debe disponer de un servidor que le permita procesar la información catastral..
- Tanto las oficinas catastrales de los municipios como la entidad central, deben contar con alguna herramienta de software o aplicación propia, que le permita editar y generar los documentos XML (Por ejemplo, el XMLSPY).
- Debe existir conocimiento, por parte del personal de las entidades involucradas, de la tecnología del XML y de la estructura del vocabulario para la gestión catastral, para lo cual se debe realizar un entrenamiento del personal

Factibilidad Económica

De acuerdo a la información suministrada por el personal técnico especializado de la empresa Consultores Asociados C.A., en el aspecto económico, hay que considerar la inversión que se debe hacer en cuanto a la adquisición o actualización de equipos, si es necesario, así como la adquisición de software y la contratación o entrenamiento del personal existente. Para ello se requiere hacer un estudio de la situación actual de los municipios en estos aspectos y del IGVSBS, para determinar la inversión.

Factibilidad Social / Institucional

En cuanto a la factibilidad Social / Institucional, se puede destacar que a través de *la Normativa Técnica Oficial en Materia de Catastro y de Valoración Catastral*, publicada desde el año 2000 por el IGVS, y la *Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional* ya existe una base institucional y social para adoptar los cambios necesarios y así cumplir el requerimiento de conformar un sistema integrado, que garantice el intercambio de información y la uniformidad del régimen catastral para consolidar a nivel nacional la información territorial. (LGCCN) 2000

CAPITULO IV

PROPUESTA DEL ESTUDIO

Vocabulario en XML para la Gestión Catastral de Inmuebles Urbanos

Un vocabulario en XML puede hacer posible de una manera efectiva, la integración de la información entre negocios, según Carlson (2001). De esta manera un vocabulario en XML puede ser aplicado para la integración de la información catastral. Para que exista comunicación entre las entidades que se encargan de la gestión catastral, no es necesario que todas usen la misma aplicación o la misma plataforma tecnológica, lo que hace falta es que exista un acuerdo en la estructura de la información que van a intercambiar.

Un documento XML, que conforme el vocabulario para la gestión catastral puede ser empleado para que esta comunicación sea posible, en forma clara y precisa, y de esta manera, permitir el intercambio de información entre las entidades involucradas.

Requerimientos de la Gestión Catastral

De acuerdo a la información suministrada por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, a través de su *Normativa Técnica Oficial en Materia de Catastro y de Valoración Catastral* (IGVSB) 2000, en la gestión catastral la información de los inmuebles se debe organizar de acuerdo a los aspectos físicos, jurídicos y valorativos. Para que esta información pueda ser procesada por igual en todos los municipios y de la manera correcta, debe abarcar estos tres aspectos, y así ser transmitida por igual a una entidad central, en este caso el IGVSB, si es requerido en algún momento.

La convergencia de toda la información catastral de los diferentes municipios del país, es un problema cuando cada una de las entidades involucradas tiene su propia estructura interna para representar los datos del catastro. En este sentido, tomando como información de referencia la estructura de los datos que se manejan en la gestión catastral de los municipios de Palavecino, Zamora y Francisco de Miranda, que conforman la muestra utilizada en esta investigación, y principalmente considerando los lineamientos que se encuentran en las *Normas Catastrales* del IGVSB, a continuación se presentan los datos mas importantes que se deben manejar en los municipios para abarcar los tres aspectos (físicos, jurídicos y valorativos), necesarios para llevar la Gestión Catastral de acuerdo a los estándares del IGVSB:

- Inmueble: Código Catastral, Dirección.

Información Física:

- Ficha Catastral: Fecha de Registro, Tipo de Inmueble, Area de Terreno, Area de Construcción, Limites (Norte, Sur, Este, Oeste), Tipo de Valoración del Terreno.

Información Jurídica:

- Propietario: Cédula, Denominación, Dirección, Teléfono, Correo Electrónico , Fecha de Adquisición.
- Documentos del Inmueble: Fecha del Documento, Número, Folio, Tomo, Protocolo, Descripción del trámite.

Información Valorativa:

- Avalúos: Fecha del Avalúo, Valor de Terreno, Valor de Construcción, Total Valor del Avalúo, motivo del Avalúo, Calculista Responsable.

Análisis y diseño con UML

Según Bruce (2004), a través del UML es posible modelar los elementos conceptuales que intervienen en los procesos del negocio. Con el análisis y diseño de la gestión catastral, se presenta un modelo que describe y muestra los aspectos básicos que forman parte de ese proceso.

El proceso de estudio de los requerimientos, el análisis y el diseño en UML, provienen del concepto de RUP (Rational Unified Process). El RUP es un proceso unificado para el desarrollo de software, que se basa en la idea de realizar un análisis y diseño dinámico e incremental para responder a las nuevas demandas del negocio, haciendo uso de artefactos del UML, Kruchten (2000)

Siguiendo esta metodología, se definen en primer lugar los requerimientos, para ello se presentan la definición de los

conceptos y actores que intervienen en los Use Case por medio de los Diccionarios de Conceptos y de Actores, luego se realizan los Diagramas de Use Case y de Clases, para realizar el análisis y el diseño, que luego se emplean para modelar la estructura y el uso del vocabulario.

Diccionario de conceptos

A continuación se describen los diferentes conceptos básicos que intervienen en el proceso de la gestión catastral

- **Inmueble:** se refiere a un bien que puede ser tierra, casa, edificio o construcciones del cual se maneja información sobre sus características físicas, jurídicas y valorativas. *Atributos: Código Catastral, Dirección*
- **Ficha Catastral:** Información sobre las características físicas del inmueble. *Atributos: Fecha de Registro, Tipo de Inmueble, Area de Terreno, Area de Construcción, Limite Norte, Limite Sur, Limite Este, Limite Oeste, Tipo de Valoración del Terreno.*
- **Propietario:** Datos del propietario del inmueble, puede ser una persona natural o jurídica. *Atributos: Cedula o Rif, Denominación, Dirección, Teléfono, Email, Fecha de Adquisición*
- **Documento:** Información sobre los documentos que soportan los tramites realizados con el inmueble. (Venta, Traspaso,

Hipoteca). *Atributos: Fecha del Documento, Número, Folio, Tomo, Protocolo, Descripción del trámite.*

- **Avalúo:** determina las valoraciones que se han hecho del inmueble en el paso del tiempo. *Atributos: Fecha del Avalúo, Valor de Terreno, Valor de Construcción, Total Valor del Avalúo, Motivo del Avalúo, Calculista Responsable.*
- **Tramites:** especifica los tipos de trámites que se pueden hacer con los inmuebles. *Atributos: Código, Descripción.*
- **Tipo de Inmueble:** especifica los tipos de inmuebles que pueden existir (Residencia, Comercial, Industrial, Terreno Vacío).
- **Planta de Valores de la Tierra:** contiene todas las clasificaciones de los tipos de terreno que pueden existir y su valoración. *Atributos: Código, Descripción, Valor.*

Diccionario de Actores

Seguidamente se describen los actores o roles que intervienen en el proceso de gestión catastral, y que son los que solicitan los requerimientos:

- **Coordinador del Catastro Municipal:** es el que coordina todas las actividades de la gestión catastral en el municipio, y que constantemente consulta la información sobre el catastro municipal.
- **Gestor de Catastro:** se encarga de actualizar información en general sobre el inmuebles: Datos básicos, propietarios, tramites legales, entre otros.
- **Inspector Catastral:** realiza las inspecciones de campo para poder verificar las características propias del inmueble y tomar sus datos físicos (partes, medidas, linderas, estado de conservación del inmueble) para luego actualizar la información del inmueble.
- **Calculista:** es el que realiza y actualiza los cálculos sobre la valoración del Inmueble, en base a la información suministrada por el inspector catastral.
- **Propietario:** es el dueño de un inmueble, que en un momento determinado, requiere información sobre el mismo.
- **IGVSB:** es el encargado de organizar y coordinar la información sobre la gestión catastral del país, y que requiere información sobre los inmuebles de los municipios.

Diagrama de Use Case

En el siguiente Diagrama de Use Case se presentan los requerimientos y procesos principales de la Gestión Catastral.

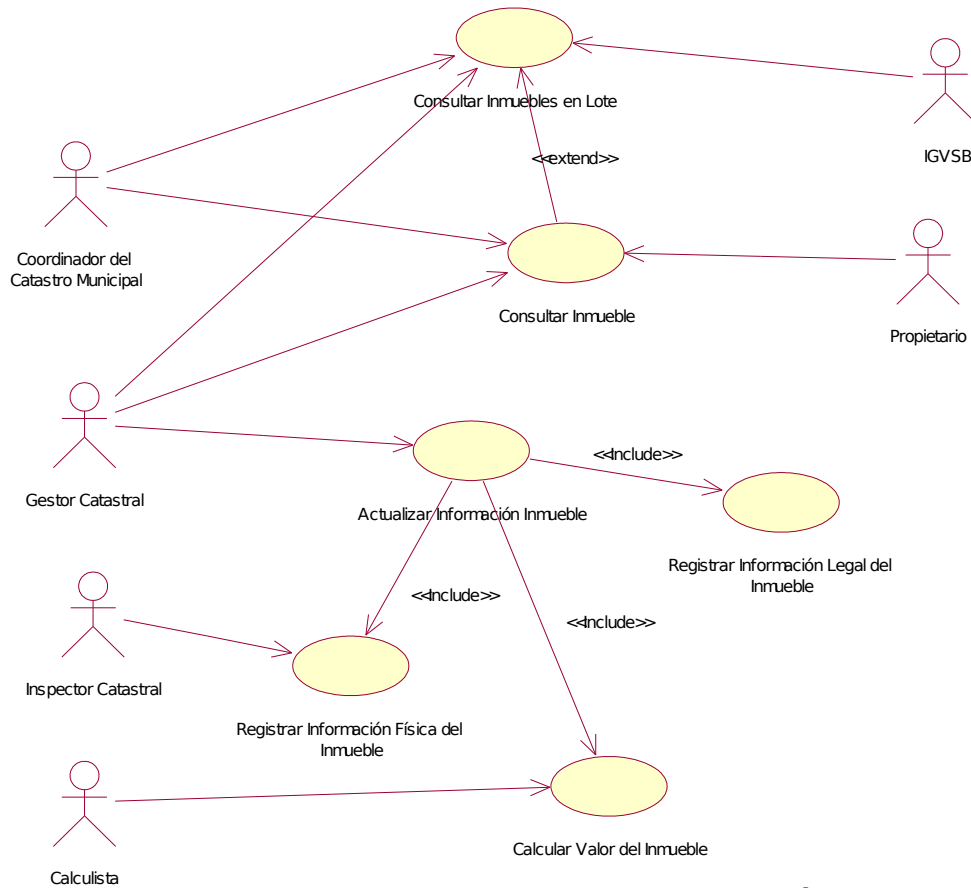


Figura 7. Diagrama de Use Case sobre la Gestión Catastral
Fuente: Análisis del Autor

Como lo muestra la Figura 7, en la Gestión Catastral se pueden identificar algunos procesos primordiales como son la “Actualización de la información Catastral” que incluyen a su vez los procesos de “Registrar la información física del Inmueble” que es tarea del Inspector Catastral, “Calcular el valor del Inmueble” que lo realiza el

Calculista y “Registrar la información legal de Inmueble” que lo realiza directamente el Gestor Catastral.

Otro requerimiento importante es el proceso de “Consultar un Inmueble”, que puede ser solicitado tanto por el Propietario del Inmueble, como por el Gestor Catastral y por el Coordinador el Catastro. Este proceso es un extensión del proceso de “Consulta en Lotes de Inmuebles”, que puede ser además requerido por el IGVS.

Diagrama de Clases

A través del Diagrama de Clases se representan visualmente los elementos, relaciones y restricciones de conformaran el vocabulario para la Gestión Catastral. En este diseño y análisis UML se considera principalmente este diagrama, ya que se va a tomar como referencia central para el diseño del vocabulario XML.

En el diagrama de clases que se muestra en la Figura 8 se pueden observar 5 clases principales, que se relacionan entre sí:

- Inmueble
- Propietario
- Documento
- FichaCatastral
- Avalúo

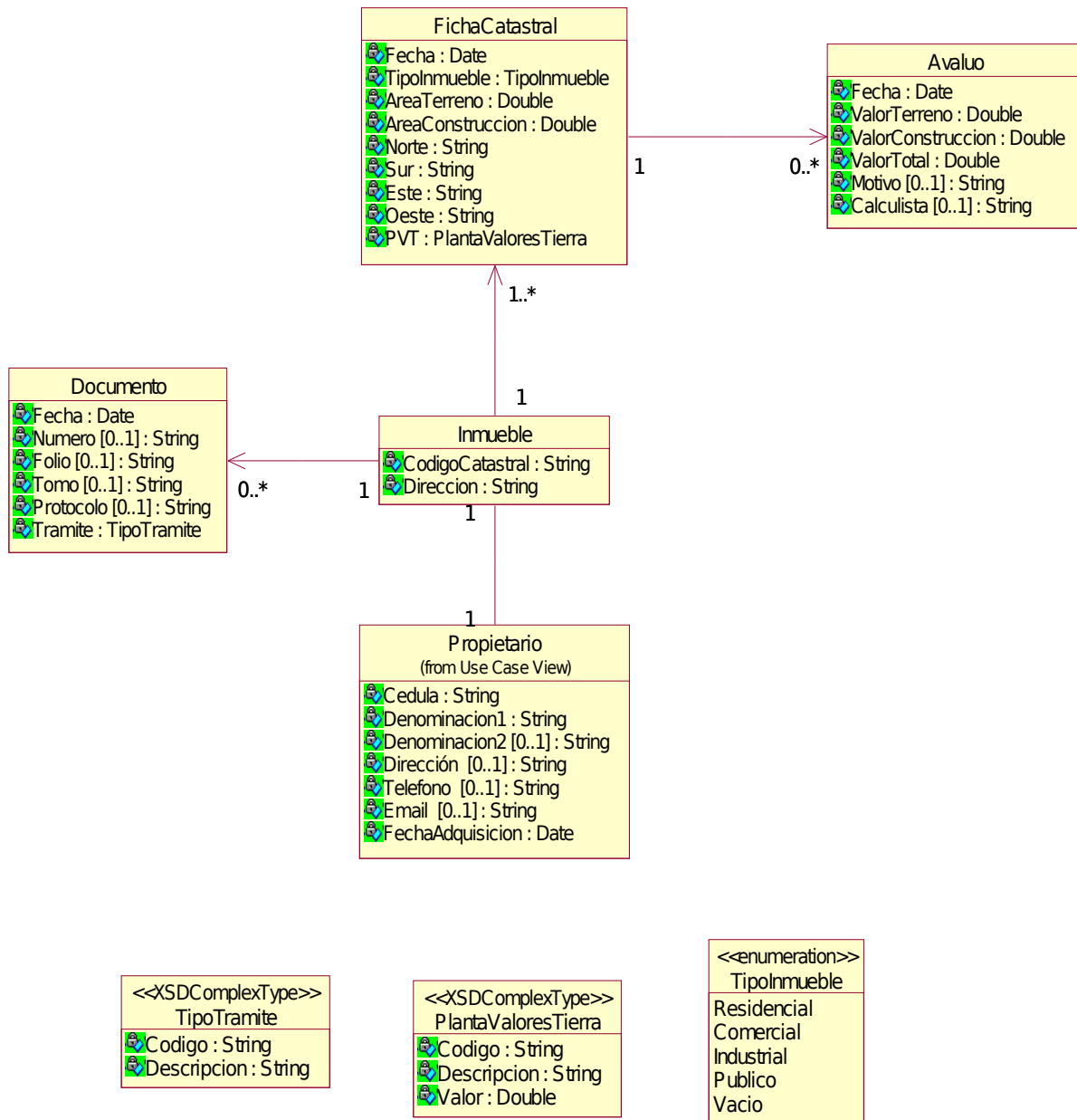


Figura 8 Diagrama de Clases de la Gestión Catastral
Fuente: Análisis del Autor

También se encuentran otras clases para representar tipos de datos:

- TipoTramite
- TipoInmueble
- PlantaValoresTierra

En cada una de ellas se muestran los atributos con su tipo de dato y la multiplicidad. La mayoría de los atributos son de carácter obligatorio, pero existen algunos opcionales.

Los atributos opcionales se van a tomar así, considerando el hecho de que en los diferentes municipios hay datos que no se manejan, por lo tanto debe existir la flexibilidad en el vocabulario, para que aquella información que no exista, no sea un elemento obligatorio, y así no impida el procesamiento del resto de la información. Por ejemplo, la clase Propietario tiene unos atributos opcionales que son: Denominación2, Dirección, Teléfono, Email, ya que es posible que no se conozca esta información del propietario. Igualmente la clase Avalúo posee los atributos Motivo y Calculista como opcionales, considerando que no son indispensables.

Por el contrario los atributos que son obligatorios, se toman de esta manera para tratar de unificar y estandarizar la estructura de la información catastral, y así manejar aquellos datos catastrales que son necesarios para llevar una gestión completa y efectiva del catastro municipal.

Entre los elementos indispensables para el manejo de los 3 aspectos de la gestión catastral, se pueden destacar:

- En el aspecto Físico: De la Ficha Catastral el tipo de inmueble, el área de terreno, el área de construcción, los límites (Norte,

Sur, Este, Oeste) y el PVT (Valor correspondiente a la Planta de Valores de la Tierra)

- En el aspecto Jurídico: Del Propietario la cédula o Rif, la denominación y la Fecha de Adquisición. De los Documentos la fecha del documento, el tipo de tramite.
- En el aspecto Valorativo: Del Avalúo la fecha, el Valor de Terreno, el Valor de Construcción.

En el diagrama se pueden observar una clases identificadas con estereotipos propios del Perfil UML, con son 2 clases de tipo <<XSDComplexType>>, la clase TipoTramite y PlataValoresTierra, que son usadas para representar tipo de dato usados en las clases Documento y FichaCatastral, respectivamente. También esta la clase TipoInmueble, con el estereotipo <<enumeration>> que representa un tipo de datos, donde los valores deben corresponder a alguno de una lista dada, en este caso los tipos de inmuebles posibles son residencial, comercial, industrial, publico, vacío.

Con respecto a las asociaciones entre las clases, se puede notar que en la Gestión Catastral el Inmueble debe tener asociado por lo menos una Ficha Catastral, donde se especifican sus características físicas, aunque puede tener más de una. De igual manera el Inmueble debe tener siempre especificado un propietario, y puede tener o no documentos asociados. En cuanto a los Avalúos pueden estar o no determinados para valoraciones del inmueble.

Modelando el Vocabulario XML para la Gestión Catastral

Las definiciones del Vocabulario para la Gestión Catastral fueron especificadas usando algunos diagramas del UML. Aplicando una serie de pasos se trasladó el modelo de clases UML al Vocabulario XML.

Transformación del modelo UML en un esquema XML

La definición que se realizó del modelo de la gestión catastral se transformó en un esquema XML, que podrá ser usado posteriormente en la validación y la transformación de documentos XML. Entre las dos opciones para crear este esquema (el DTD o el XML Schema), se emplearon las especificaciones de los XML Schemas, ya que nos permiten una representación más exacta que los DTD del modelo UML, además de otras ventajas como son:

- Están hechos con las mismas especificaciones de los documentos XML, por lo tanto no es necesario manejar otras técnicas especiales.
- Son más fáciles de extender y ampliar para agregar algún nuevo tipo de dato, elemento, atributo, etc.
- Proporcionan un mejor soporte de diseño modular y una capacidad mucho más sistemática de tipificación de datos que los DTD.

Según, Carlson (2001), no hay una ciencia exacta para la transformación de UML a XML, sin embargo existen una serie de pasos en base a los estándares dados por las especificaciones del XMI, que se pueden aplicar para realizar esta transformación.

Para el caso de la Gestión Catastral se generará un tipo de esquema flexible, donde los elementos no son obligatorios, no existe un orden estricto entre los elementos y es indiferente la transformación a elementos o atributos. Se tomará este tipo de esquema flexible considerando el entorno donde se podrá manejar el vocabulario, ya que existen una variedad de estructuras de datos en cada uno de los municipios del país, y en principio es complicado ser estricto en cuanto al estándar.

Se describirá como se realizó el esquema XML para 2 clases modelo, la clase *Inmueble* y la clase *FichaCatastral*, las cuales se relacionan entre sí, a manera de explicación general del proceso de transformación de UML a XML; luego, se presentará el esquema final completo.

En la figura 9 se muestra la definición de parte del esquema del vocabulario. Se pueden observar 4 partes correspondientes a las 4 clases del modelo UML. En primer lugar, se encuentra un *element* con el nombre "Inmueble", correspondiente a esa clase. Este elemento es un *complexType* que contiene una secuencia *sequence* de elementos, donde los dos primeros corresponden a los atributos de la clase, que son *CodigoCatastral* y *Dirección*, de tipo *xs:string*. Los elementos siguientes corresponden a las relaciones del *Inmueble* con otras clases: con *Propietarios*, con *Documento* y *Ficha Catastral*.

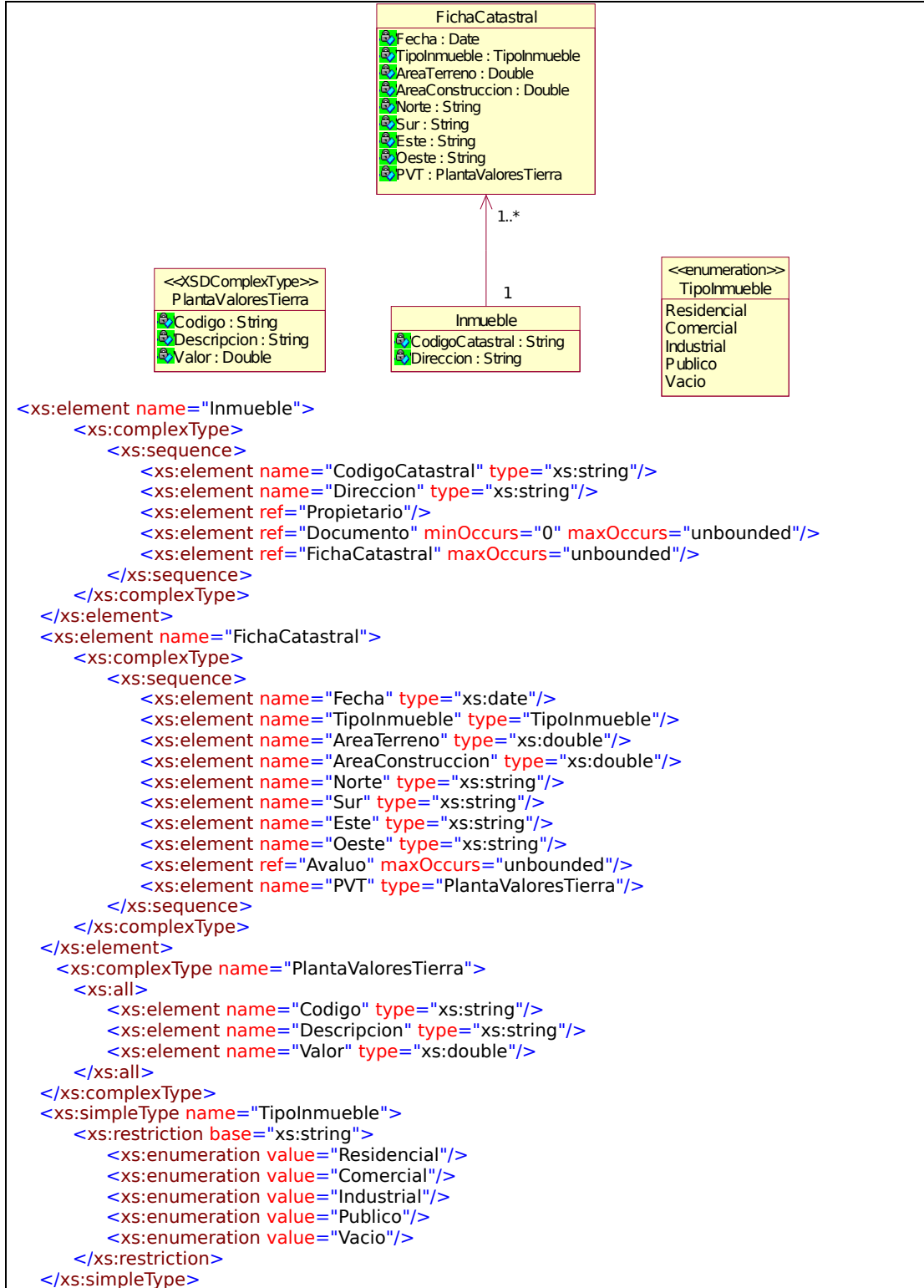


Figura 9 . XML Schema correspondiente a parte del modelo
Fuente: Análisis del Autor

Las relaciones del modelo se representan como una referencia, con el atributo *ref* y la multiplicidad con los atributos *minOccurs="0"* y *maxOccurs="unbounded"*, que indica que la relación puede o no existir.

Luego se presenta otro elemento con el nombre *FichaCatastral*. Dentro de este *complexType* hay un *element* por cada atributo de esta clase y existe un elemento *ref* para la asociación con la clase *Avalúo*.

Se tiene también, la definición de un *complexType* con el nombre *PlantaValoresTierra*, que se usa para la declaración del tipo de dato del elemento *PVT*.

Por último, se puede observar la definición de una *simpleType*, para representar la enumeración de los Tipo de inmueble. Para ello se enumeran cada una de las posibles opciones del dato. Este tipo de dato se usa para la declaración del elemento *Tipoinmueble*, y quiere decir que el valor que puede tomar, debe ser alguno de los valores que se muestran en la enumeración.

XML Schema para la Gestión Catastral

A continuación se presenta la estructura del esquema XML, que contiene las especificaciones del vocabulario para la gestión catastral.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" >
  <xs:element name="Catastro">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="Inmueble" maxOccurs="unbounded"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:element name="Inmueble">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="CodigoCatastral" type="xs:string"/>
        <xs:element name="Direccion" type="xs:string"/>
        <xs:element ref="Propietario"/>
        <xs:element ref="Documento" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element ref="FichaCatastral" maxOccurs="unbounded"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:element name="FichaCatastral">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="Fecha" type="xs:date"/>
        <xs:element name="TipoInmueble" type="TipoInmueble"/>
        <xs:element name="AreaTerreno" type="xs:double"/>
        <xs:element name="AreaConstruccion" type="xs:double"/>
        <xs:element name="Norte" type="xs:string"/>
        <xs:element name="Sur" type="xs:string"/>
        <xs:element name="Este" type="xs:string"/>
        <xs:element name="Oeste" type="xs:string"/>
        <xs:element ref="Avaluo" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element name="PVT" type="PlantaValoresTierra" minOccurs="0"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:element name="Avaluo">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="Fecha" type="xs:date"/>
        <xs:element name="ValorTerreno" type="xs:double"/>
        <xs:element name="ValorConstruccion" type="xs:double"/>
        <xs:element name="ValorTotal" type="xs:double"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

```

        <xs:element name="Motivo" type="xs:string" minOccurs="0"/>
        <xs:element name="Calculista" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    </xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Propietario">
    <xs:complexType>
        <xs:all>
            <xs:element name="Cedula" type="xs:string"/>
            <xs:element name="Denominacion1" type="xs:string"/>
            <xs:element name="Denominacion2" type="xs:string" minOccurs="0"/>
            <xs:element name="Direccion" type="xs:string" minOccurs="0"/>
            <xs:element name="Telefono" type="xs:string" minOccurs="0"/>
            <xs:element name="Email" type="xs:string" minOccurs="0"/>
            <xs:element name="FechaAdquisicion" type="xs:date" minOccurs="0"/>
        </xs:all>
    </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Documento">
    <xs:complexType>
        <xs:all>
            <xs:element name="Fecha" type="xs:date"/>
            <xs:element name="Numero" type="xs:string" minOccurs="0"/>
            <xs:element name="Folio" type="xs:string" minOccurs="0"/>
            <xs:element name="Tomo" type="xs:string" minOccurs="0"/>
            <xs:element name="Protocolo" type="xs:string" minOccurs="0"/>
            <xs:element name="Tramite" type="TipoTramite" minOccurs="0"/>
        </xs:all>
    </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:complexType name="PlantaValoresTierra">
    <xs:all>
        <xs:element name="Codigo" type="xs:string"/>
        <xs:element name="Descripcion" type="xs:string"/>
        <xs:element name="Valor" type="xs:double"/>
    </xs:all>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="TipoTramite">
    <xs:all>
        <xs:element name="Codigo" type="xs:string"/>
        <xs:element name="Nombre" type="xs:string"/>
    </xs:all>
</xs:complexType>
<xs:simpleType name="TipoInmueble">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:enumeration value="Residencial"/>
        <xs:enumeration value="Comercial"/>
        <xs:enumeration value="Industrial"/>
        <xs:enumeration value="Publico"/>
        <xs:enumeration value="Vacio"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:schema>

```

Uso del Vocabulario para la Gestión Catastral

Validación de Documentos XML con Información Catastral

El Vocabulario XML ya definido puede ser usado para validar la información que es enviada de los municipios al IGVSB.

Para que se lleve a cabo el proceso de validación de un documento XML, debe haber una referencia en el documento, que indique el esquema XML que se usará para determinar si es un documento válido, de la siguiente manera:

```
<Inmueble xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-  
instance" xsi:SchemaLocation="  
http://www.catastro.org/catastro.xsd">
```

De esta manera se está indicando donde está ubicado el esquema "catastro.xsd" que es el que contiene la descripción de la estructura que debe seguir el documento XML.

A continuación se presenta un documento XML que sería válido de acuerdo al vocabulario XML para la información catastral.

```
<Inmueble>  
<CodigoCatastral>130502010608</CodigoCatastral>  
<Direccion>Av. Bolivar con calle 2</Direccion>  
<Propietario>  
  <Cedula>11258693</Cedula>  
  <Denominacion1>Francisco</Denominacion1>  
  <Denominacion2>Perez</Denominacion2>  
  <Telefono>2645466</Telefono>  
  <Direccion>Carrera 28 entre 16 y 17</Direccion>  
  <FechaAdquisicion>01/08/1998</FechaAdquisicion>  
</Propietario>  
<FichaCatastral>  
  <Fecha>01/01/2000</Fecha>  
  <TipoInmueble>Comercial</TipoInmueble>
```

```

<AreaTerreno>200</AreaTerreno>
<AreaConstruccion>50</AreaConstruccion>
<Norte>Av. Bolivar</Norte>
<Sur>Casa # 2</Sur>
<Este>Calle 2</Este>
<Oeste>Casa #24</Oeste>
  <PVT>
    <Codigo>12</Codigo>
    <Descripcion>Terreno construido con restricci3n de
      servicios</Descripcion>
    <Valor>500</Valor>
  </PVT>
</FichaCatastral>
</Inmueble>

```

En ese documento hay informaci3n sobre el inmueble, algunos datos sobre su propietario y algunos datos de sus caracter3sticas f3sicas dentro de la Ficha Catastral. La estructura del documento cumple la normativa que se define en el vocabulario.

El siguiente documento no es v3lido dentro del vocabulario:

```

<Inmueble>
<CodigoCatastral>130502010608</CodigoCatastral>
<Direccion>Av. Bolivar con calle 2</Direccion>
<Ficha>
  <Fecha>01/01/2000</Fecha>
  <TipoInmueble>Comercial</TipoInmueble>
  <AreadeTerreno>200</AreaTerreno>
  <AreadeConstruccion>50</AreaConstruccion>
  <Norte>Av. Bolivar</Norte>
  <Sur>Casa # 2</Sur>
  <Este>Calle 2</Este>
  <Oeste>Casa #24</Oeste>
</Ficha>
</Inmueble>

```

En este documento no se presenta el elemento *Propietario* que es obligatorio dentro del vocabulario. Por otra parte, el nombre *Ficha*, no existe en el vocabulario, en todo caso es *FichaCatastral*; igualmente pasa con los elementos *AreadeTerreno* y

AreadeConstruccion: los nombres válidos serían *AreaTerreno* y *AreaConstruccion*.

Transformación e Intercambio de Documentos XML en la Gestión Catastral

Ya que la información catastral de cada municipio es posible que posea una estructura diferente en cada uno de ellos, se pueden emplear mecanismos para la realización de la transformación, de manera que sean compatibles.

Los datos catastrales que se encuentran en las bases de datos de los municipios, pueden ser exportados de acuerdo a sus propias estructuras a documentos XML, que luego pueden ser transformados en otros documentos XML válidos dentro del vocabulario definido, y así ser intercambiado con otras entidades involucradas en la gestión catastral. De esta manera se realizaría el flujo de información entre las entidades.

Un documento XML puede ser transformado de la definición de un esquema a otro, que difieran en la estructura de gramática y en el uso de sus términos, mediante el uso del XSLT. Este lenguaje permite la transformación de un documento de entrada en uno o más documentos de salida con diferente formato y estructura, basándose en las especificaciones que se encuentran definidas en el vocabulario de los documentos que se desean obtener.

A continuación se presenta un documento XML con información catastral con una estructura determinada, luego se detallará la aplicación del lenguaje XSLT para transformarlo en un documento válido en el vocabulario propuesto.

```

<Tablanmuelle>
  <CodigoInmueble>15040805030000</CodigoInmueble>
  <Direccion>Urb. Las Brisas Carrera 1 entre 2 y
  3</Direccion>
  <CedulaPropietario>12023563</CedulaPropietario>
  <NombrePropietario>Mariana</NombrePropietario>
  <ApellidoPropietario>Rodriguez</ApellidoPropietario>
  <FechaCompra>01/05/2003</FechaCompra>
  <Telefono>04145263214</Telefono>
</TablaInmueble>

```

Este documento presenta información sobre un inmueble y su propietario pero en otra estructura diferente a la del vocabulario. La siguiente hoja de estilo se le puede aplicar al ese documento.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsl:stylesheet version="1.0"
xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
  <xsl:output method="xml" version="1.0" encoding="UTF-8"
indent="yes"/>
  <xsl:template match="Tablanmuelle">
    <Inmueble>
      <CodigoCatastral>
        <xsl:value-of select="CodigoInmueble"/>
      </CodigoCatastral>
      <Direccion>
        <xsl:value-of select="Direccion"/>
      </Direccion>
      <Propietario>
        <Cedula>
          <xsl:value-of select="CedulaPropietario"/>
        </Cedula>
        <Denominacion1>
          <xsl:value-of select="NombrePropietario"/>
        </Denominacion1>
        <Denominacion2>
          <xsl:value-of select="ApellidoPropietario"/>
        </Denominacion2>
        <Telefono>
          <xsl:value-of select="Telefono"/>
        </Telefono>
      </Propietario>
    </Inmueble>
  </template>
</xsl:stylesheet>

```

```

        </Telefono>
        <FechaAdquisicion>
          <xsl:value-of select="FechaCompra"/>
        </FechaAdquisicion>
      </Propietario>
    </Inmueble>
  </xsl:template>
</xsl:stylesheet>

```

Aquí se presentan unas instrucciones en XSLT que realizan la transformación, donde por cada elemento del documento original, se realiza la asignación del elemento correspondiente de acuerdo al vocabulario propuesto. En este caso para poder realizar esta transformación es necesario conocer el significado de cada uno de los elementos del vocabulario, para saber cual es el valor o dato que le corresponde del documento original. El documento resultante seria el siguiente, el cual es un documento válido en el vocabulario propuesto para la gestión catastral.

```

<Inmueble>
  <CodigoCatastral>15040805030000</CodigoCatastral>
  <Direccion>Urb. Las Brisas Carrera 1 entre 2 y
3</Direccion>
  <Propietario>
    <Cedula>12023563</Cedula>
    <Denominacion1>Mariana</Denominacion1>
    <Denominacion2>Rodriguez</Denominacion2>
    <Telefono>04145263214</Telefono>
    <FechaAdquisicion>01/05/2003</FechaAdquisicion>
  </Propietario>
</Inmueble>

```

Documentación del Vocabulario para la Gestión Catastral

A continuación se presenta una documentación, donde se describe la funcionalidad y el propósito del vocabulario propuesto, así como la descripción mas detallada de cada uno de sus elementos con sus restricciones. Para efectos de esta documentación se hará referencia al vocabulario como el ***“Lenguaje para la Gestión Catastral”***

Consideraciones Generales

LGCAT es el “Lenguaje para la Gestión Catastral” en XML. LGCAT permite que aquellas personas involucradas en la gestión de información Catastral: arquitectos, ingenieros, técnicos, gestores, inspectores que trabajen en las oficinas de catastro de los municipios y en entidades a nivel nacional, así como analistas, informáticos, desarrolladores de sistemas en el área de catastro u otra área municipal que se relacione con el manejo de inmuebles y que lo tomen como un estándar puedan fortalecerse en la creación, intercambio y comparación de información catastral. La información catastral incluye información relacionada con los inmuebles en los aspectos: físico, jurídico y valorativo.

En el LGCAT se definen los elementos y atributos en XML que pueden ser usados en las tareas de creación, intercambio y comparación información catastral. LGCAT consiste en un lenguaje central de elementos y atributos XML usados en la instancia de documentos.

Propósito

La propuesta de estándar LGCAT tiene la intención de beneficiar a los siguientes tipos de usuarios: a-) Gestores de la información catastral municipal (arquitectos, ingenieros, técnicos, inspectores) que operan en las oficinas de catastro de cada municipio b-) Funcionarios de la entidad pública encargada de coordinar y organizar la información catastral a nivel nacional (IGVSB - Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar) c-) Usuarios finales de la información catastral en las oficinas municipales de catastro, hacienda, recaudación de impuestos, entre otras d-) Analistas y Desarrolladores de software relacionado con la gestión catastral, que ofrecen sus sistemas y servicios a los usuarios anteriores.

Su intención principal es agilizar y mejorar el manejo de la información catastral actual, sin cambiar la estructura existente o imponer una nueva, pero si hacer posible y facilitar cambios y mejoras a largo plazo.

LGCAT provee a los usuarios de un formato estándar con el cual pueden presentar información catastral que puede ser vista de diferentes formas; también pueden intercambiar información entre diferentes aplicaciones de software; las aplicaciones pueden extraer información en forma automática, eficiente y confiable. LGCAT facilita el análisis estadístico de información catastral, así como la emisión de reportes generales de inmuebles, reportes valorativos, estado actual de los urbanismos, comparaciones de información catastral entre municipios, censos urbanos, entre otras actividades que actualmente se realizan de manera manual. El LGCAT permite ir

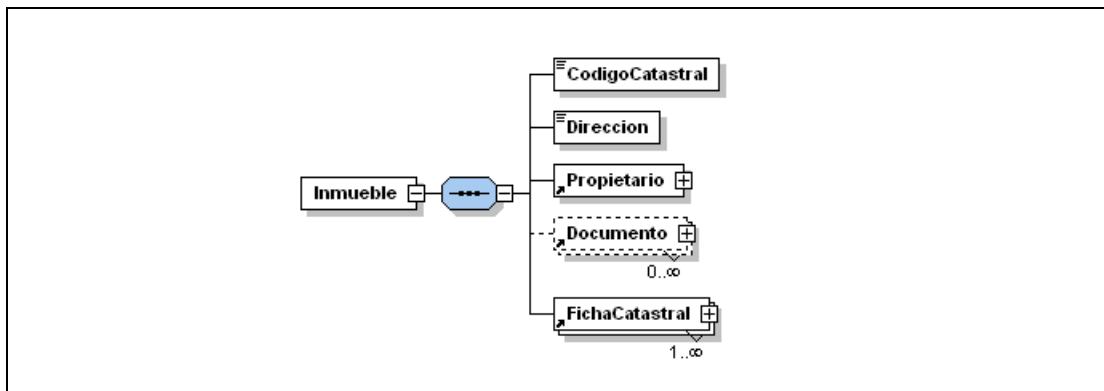
al fondo de detalle de la información del catastro, y facilita la puesta en marcha de auditorias.

EL LGCAT es extensible, lo que significa que puede aceptar cualquier adaptación o ampliación que incremente su aplicabilidad y su estructura o diseño puede ser reusado hacia otras áreas, a través de extensiones incrementales. Por ejemplo, LGCAT podría ser adaptado para el manejo de información sobre impuestos municipales de inmuebles. O sea, que no va a estar solo limitado al manejo de la información catastral

Elementos del Lenguaje

Inmueble: elemento compuesto que contiene la información general sobre el inmueble.

```
<xs:element name="Inmueble">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="CodigoCatastral" type="xs:string"/>
      <xs:element name="Direccion" type="xs:string"/>
      <xs:element ref="Propietario"/>
      <xs:element ref="Documento" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element ref="FichaCatastral" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```



Elementos obligatorios:

- CodigoCatastral: contiene la numeración del código catastral del inmueble. Tipo de Dato: string.
- Direccion: contiene la dirección del inmueble. Tipo de Dato: string.
- Propietario: referencia a un elemento de tipo Propietario.
- FichaCatastral: referencia a un elemento de tipo FichaCatastral.

Elementos opcionales:

- Documento: referencia a un elemento de tipo Documento.

FichaCatastral: elemento compuesto que contiene la información física del inmueble.

Elementos obligatorios:

- Fecha: contiene la fecha de registro de la ficha catastral,. Tipo de Dato: date.
- TipoInmueble: indica el tipo de inmueble (Comercial, Residencial, etc), el cual se selecciona de una lista.. Tipo de Dato: TipoInmueble.
- AreaTerreno: total del area en mts.2 del terreno.
- AreaConstrucción: total del area en mts.2 del terreno.

- Norte: descripción de los límites por el norte. Tipo de Dato: String.
- Sur: descripción de los límites por el sur. Tipo de Dato: String.
- Este: descripción de los límites por el este. Tipo de Dato: String.
- Oeste: descripción de los límites por el oeste. Tipo de Dato: String.
- PVT: Código referente a la planta de valores de la tierra que le corresponde al terreno.

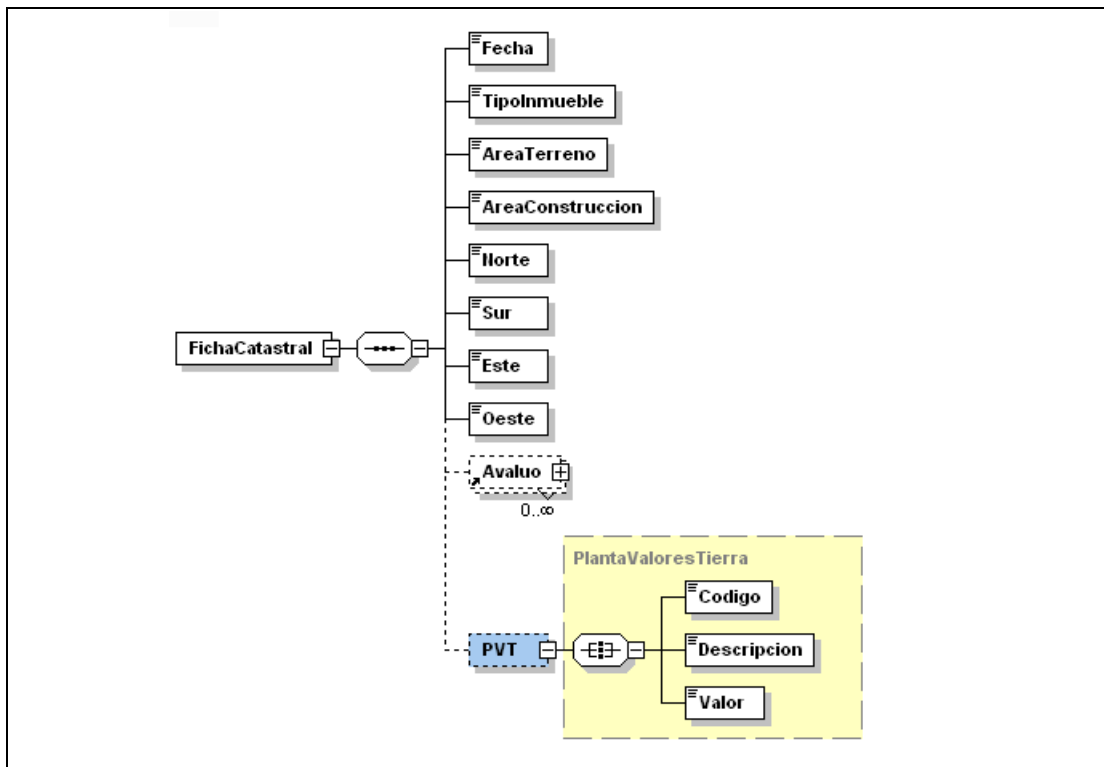
Elementos opcionales:

- Avaluo: referencia a un elemento tipo Avaluo

```

<xs:element name="FichaCatastral">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="Fecha" type="xs:date"/>
      <xs:element name="TipoInmueble" type="TipoInmueble"/>
      <xs:element name="AreaTerreno" type="xs:double"/>
      <xs:element name="AreaConstruccion" type="xs:double"/>
      <xs:element name="Norte" type="xs:string"/>
      <xs:element name="Sur" type="xs:string"/>
      <xs:element name="Este" type="xs:string"/>
      <xs:element name="Oeste" type="xs:string"/>
      <xs:element ref="Avaluo" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element name="PVT" type="PlantaValoresTierra"
minOccurs="0"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>

```

Avaluo: elemento compuesto que contiene la información valorativa del inmueble.

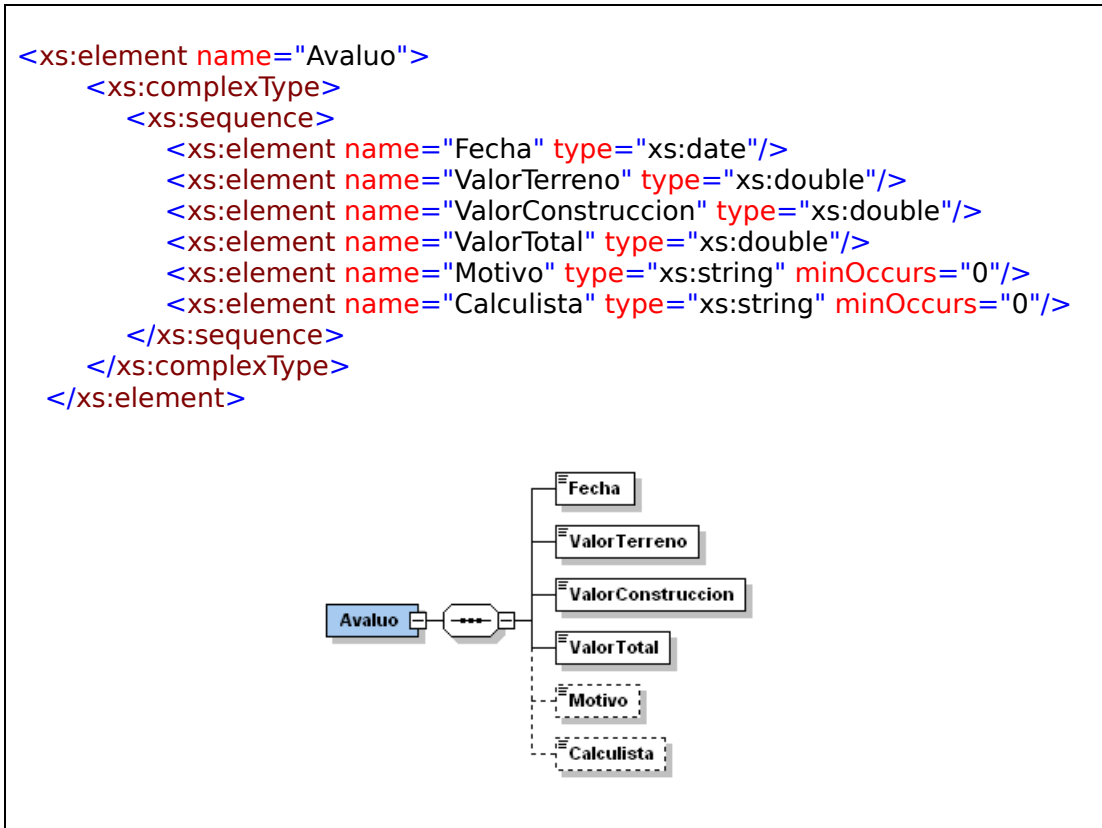
Elementos obligatorios:

- Fecha: contiene la fecha de registro del avaluo. Tipo de Dato: date.
- ValordeTerreno: valor en Bs. del terreno. Tipo de Dato. Double.
- ValordeConstruccion: valor en Bs. de la construccion. Tipo de Dato. Double.
- ValorTotal: valor en Bs. total del inmueble. Tipo de Dato. Double.

Elementos opcionales:

- Motivo: descripción del motivo para realizar el Avaluo. Tipo de Dato: String.

- Calculista: nombre de la persona encargada de realizar los calculos. Tipo de Dato: String.



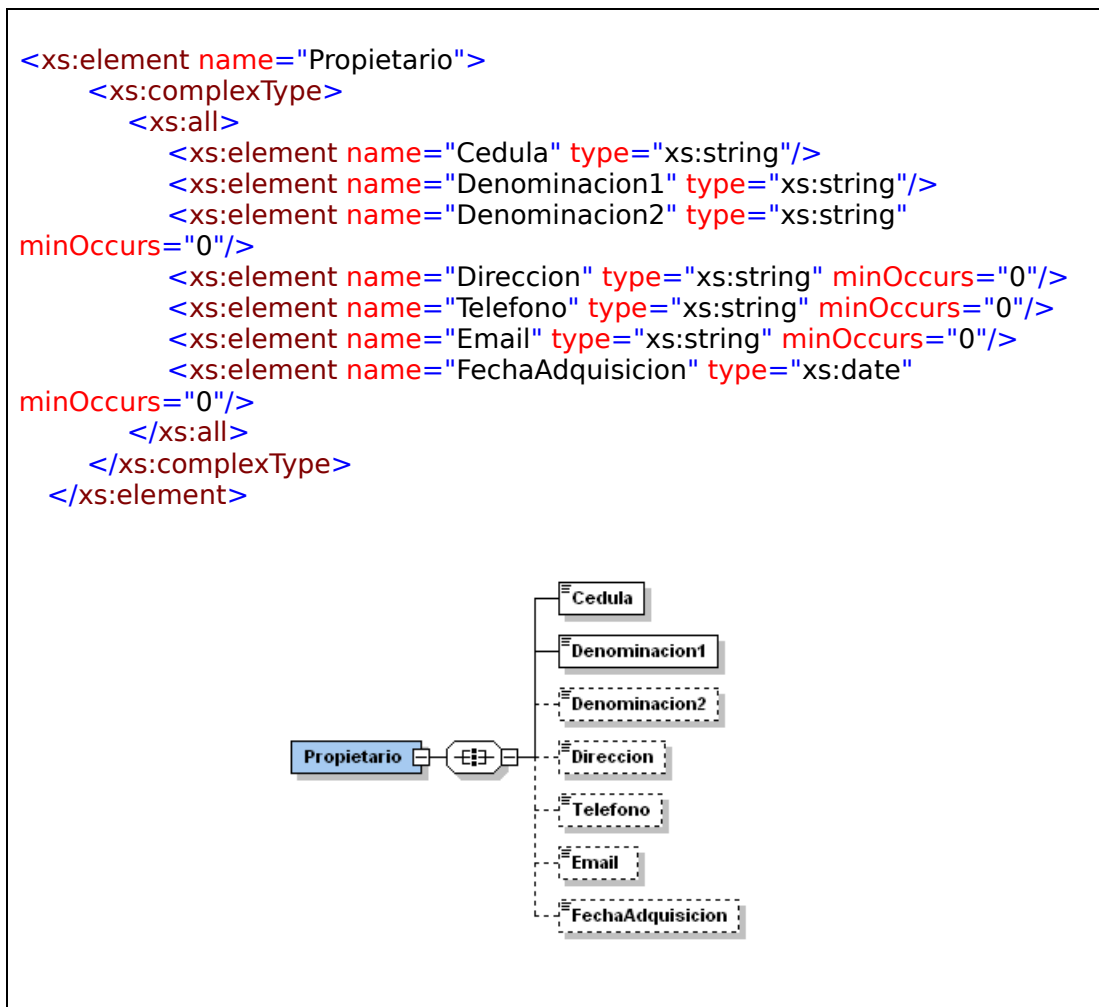
Propietario: elemento compuesto que contiene información sobre el propietario del inmueble.

Elementos obligatorios:

- Cedula: contiene la cedula o rif del propietario. Tipo de Dato: string.
- Denominacion1: contiene el nombre o denominación del propietario. Tipo de Dato:string
- FechaAdquisicion: contiene la fecha en que el propietario adquirió el inmueble. Tipo de Dato: Date.

Elementos opcionales:

- Denominacion2: contiene el apellido u otra denominación del propietario. Tipo de Dato:string
- Direccion: contiene la dirección del propietario.Tipo de Dato: String.
- Telefono: contiene el teléfono del propietario.Tipo de Dato: String.
- Email: contiene la dirección electronica del propietario. Tipo de Dato: String.



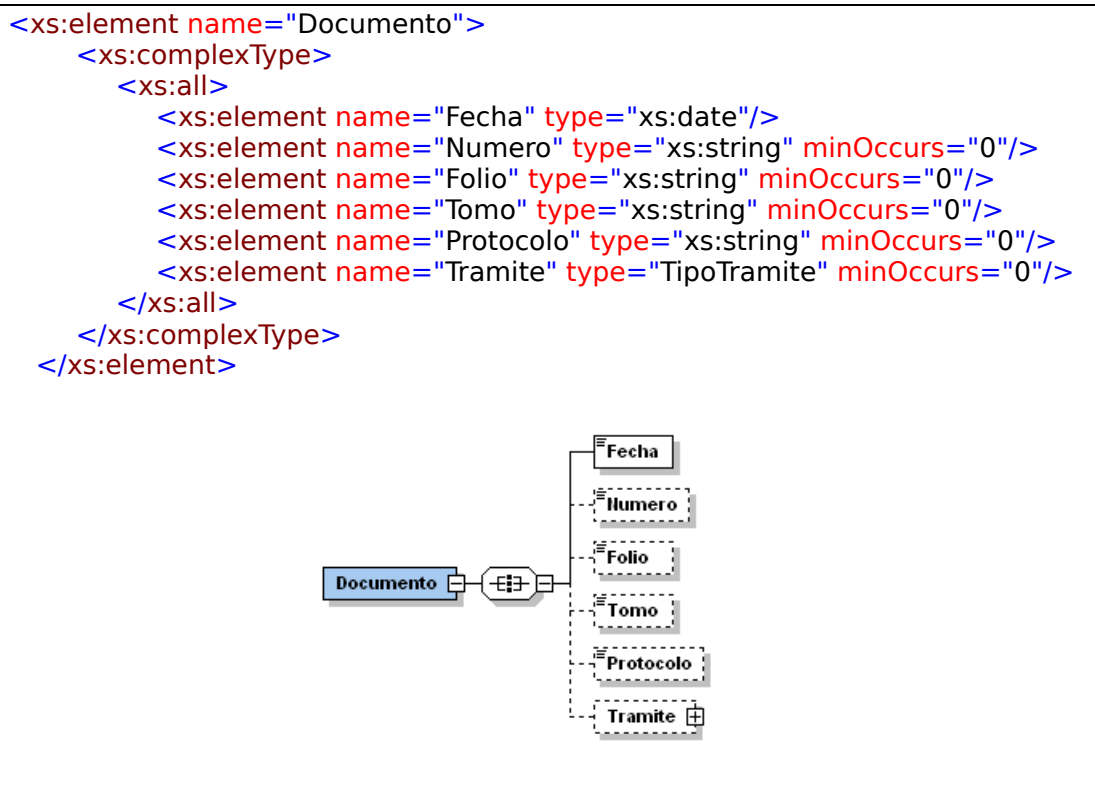
Documento: elemento compuesto que contiene la información jurídica del inmueble.

Elementos obligatorios:

- Fecha: contiene la fecha del documento. Tipo de Dato: date.
- TipoTramite: contiene un tipo de tramite del documento. Tipo de Dato: tipotramite

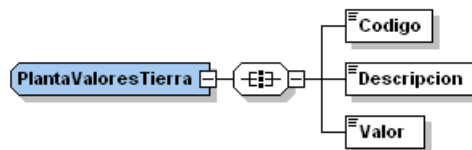
Elementos opcionales:

- Numero: contiene el número del documento. Tipo de Dato:string
- Folio: contiene el número del folio del documento. Tipo de Dato:string
- Tomo: contiene el número del tomo del documento. Tipo de Dato:string
- Protocolo: contiene el número del protocolo del documento. Tipo de Dato:string



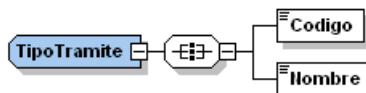
PlantaValoresTierra: elemento compuesto que contiene información sobre la Planta de Valores de la Tierra.

```
<xs:complexType name="PlantaValoresTierra">  
  <xs:all>  
    <xs:element name="Codigo" type="xs:string"/>  
    <xs:element name="Descripcion" type="xs:string"/>  
    <xs:element name="Valor" type="xs:double"/>  
  </xs:all>  
</xs:complexType>
```



TipoTramite: elemento compuesto que contiene información sobre los tipos de tramites a los que se refieren los documentos del inmueble.

```
<xs:complexType name="TipoTramite">  
  <xs:all>  
    <xs:element name="Codigo" type="xs:string"/>  
    <xs:element name="Nombre" type="xs:string"/>  
  </xs:all>  
</xs:complexType>
```



Tipoinmueble: elemento simple que contiene información sobre los tipos de Inmuebles que pueden existir. Está restringido a alguno de los siguientes valores: Residencial, Comercial, Público, Industrial, Público, Vacío. Tipo de Dato: String.

```
<xs:simpleType name="Tipoinmueble">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="Residencial"/>
    <xs:enumeration value="Comercial"/>
    <xs:enumeration value="Industrial"/>
    <xs:enumeration value="Publico"/>
    <xs:enumeration value="Vacio"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:schema>
```

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El estudio y análisis hecho del proceso de gestión de información catastral, mediante el estudio de casos específicos, el análisis de requerimientos, el diseño de un modelo de datos y la generación de un vocabulario en XML, permiten extraer las siguientes conclusiones:

- El proceso de gestión catastral actual presenta diferencia entre los diferentes municipios del país, no cumpliendo con los lineamientos requeridas por las normativas técnicas en cuanto a la gestión catastral emitidas por el IGVSB.
- Existen actualmente una ley, la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional, vigente desde aproximadamente 4 años, en la cual se especifican claramente los requerimientos en cuanto a la necesidad de que exista homogeneidad en la información, donde las bases de datos catastrales conformen un sistema integrado, y que sean compatibles para garantizar el intercambio y verificación de las informaciones en ellas contenidas. Esto actualmente no se cumple, pero puede ser alcanzado mediante la adopción de este estándar.
- Para el proceso de generación de un vocabulario en XML, lo primero que se debe realizar es un buen análisis

y diseño de los requerimientos y del modelo de la estructura de datos, que siguiendo la metodología del UML, luego es mas fácil obtener los esquemas XML que conforman el vocabulario, siguiendo una serie de pasos ya definidos.

- A través de la propuesta de este estándar, se abre una posibilidad de que pueda existir la homogeneidad en la información y la gestión catastral, y así se pueda realizar el intercambio de información entre las entidades involucradas y también se puede crear y mantener actualizada una base de datos central, con la información catastral nacional.
- En el proceso de diseño y creación del estándar se pudo determinar que la metodología RUP, junto al UML fueron herramientas suficientes, y una forma eficiente y efectiva de desarrollar el vocabulario.
- Al adoptar este vocabulario como estándar en las entidades municipales e institucionales involucradas con la gestión catastral, se pueden tener grandes beneficios en cuanto al mejor y rápido procesamiento de información, emisión de estadísticas, reportes, más exactos y con información precisa y real a nivel nacional.
- En el desarrollo de este vocabulario han surgido elementos con una gran potencialidad de desarrollo futuro, como es la ampliación del vocabulario, la creación de nuevas aplicaciones en base a él, servicios Web, entre otros, que podrían también ser de interés para futuras investigaciones.

Recomendaciones

Luego de realizar el estudio de la gestión catastral y del proceso de creación de un vocabulario y de la propuesta del estándar, se consideran las siguientes recomendaciones:

- La adopción de un vocabulario estándar, para el proceso de gestión catastral, lo que permitiría la homogeneidad de la información que se maneja a nivel de los municipios, y el cumplimiento de los requerimientos de la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional, Ley, ya vigente desde hace algún tiempo.
- La adaptación de nuevos elementos al vocabulario y la extensión del mismo de acuerdo a los requerimientos, debe hacerse en lo posible, ya que la propuesta que se presenta en esta investigación es un vocabulario básico, con los elementos más indispensables para el manejo de la gestión catastral en sus tres aspectos físico, jurídico y valorativo, pero que puede y debe extenderse, ya que es una de las características y beneficios de los vocabularios en XML.
- Debe existir una relación y complementación con otros vocabulario como el Lang-XML (para el manejo de información sobre tierras) y GML (para el manejo de información geográfica), de manera que este vocabulario pueda enriquecerse, y puede tener una mayor y variada área de aplicación.
- El desarrollo e implementación del vocabulario propuesto, debe tener una aceptación tanto a nivel institucional, por el IGVS, como a nivel de cada municipio y de las oficinas de catastro, para que en realidad pueda convertirse en un estándar.

GLOSARIO DE TÉRMINOS BASICOS

- Inmueble: Bienes como tierras, edificios, construcciones minas, y también adornos, artefactos o derechos a los que la ley considera no muebles. Casas y edificios de varios pisos. Larousse (2002)

- Catastro: inventario de los bienes inmuebles públicos y privados, urbanos del país, en sus aspectos físicos, jurídicos y valorativos
- Esquemas XML: los esquemas son documentos XML que definen sus normas, los elementos que pueden estar presentes y la relación estructural entre los elementos.
- DTD: Document Type Definition
- XML: Extensible Markup Language o lenguaje de marcas extensible.
- SGML: "Standard Generalized Markup Language" ó lenguaje de marcas estándar generalizadas.
- GML: "General Markup Language" ó lenguaje de marcas general.
- RUP : proceso unificado para el desarrollo de software.
- XSLT: Extensible Stylesheet Language for Transformation.
- Metamodelo: se refiere a un modelo que sirve para definir otros modelos.
- IGVSb : Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSb)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arriaga, César. 2000. **Información Geográfica Y Nuevas Tecnologías**. II Conferencia sobre Sistemas de Información Territorial. Navarra, España. <http://www.cfnavarra.es/territorial2000/PONENCIAS/ARRIAGAC.PDF>. (Consulta: Marzo 2003)
- Ayuntamiento de Carmona –Sevilla. 2003 **Impuestos de Bienes e Inmuebles.Urbana. Hoja Informativa**. <http://www.carmona.org/urban/IBI.htm> (Consulta: Marzo 2003)
- Boar, Chris. 2003. **XML Web Services in the Organization**. Microsoft Press
- Bodgan y Binklen. 2001. **Metodología De La Investigación**. México. Editorial Limusa.
- Booch, Grady; James, Rumbaugh, Ivar, Jacobson. 1998 . **The Unified Modeling Language User Guide**. Addison-Wesley
- Bruce Powel, Douglass. 2004. **Real Time Uml: Advances in the Uml for Real-Time Systems**. Addison-Wesley
- Carlson, David. 2001. **Modeling Xml Applications With Uml**. Addison-Wesley
- Conallen, James. 2000. **Building Web Application with UML**. Addison-Wesley
- CIAT (Centro Interamericano de Administraciones Tributarias). 2002. **Sistemas de Información para apoyar la cooperación Internacional**. 36^o Asamblea General: oportunidades para mejorar el Cumplimiento Tributario a través de la Interacción y la cooperación. Québec, Canada. http://www.ciat.org/doc/foro/asamblea_canada_2002/asamblea_canada2002_tema_3_3_ciat.pdf. (Consulta: Enero 2003)
- Comité Permanente sobre el Catastro en la Unión Europea-EUROCADASTRE
Página Web Oficial. <http://www.eurocadastre.org/> (Consulta: Junio 2004)
- Computerworld 2001. **Estándares : EL lenguaje XML**
<http://www.idg.es/computerworld/indexneteco.asp>. (Consulta: Marzo 2003)
- Conallen, James. 2000. **BUILDING WEB APPLICATIONS WITH UML**. Boston. Addison-Wesley

Dirección General del Catastro. Secretaría de Estado de Hacienda de España.
(DGC-España) 2001. **El Catastro ante la sociedad de la información: el proyecto Ensenad@**
http://www.catastro.minhac.es/catastro_en_si/presentacion_ensenada.pdf.
(Consulta: Enero 2003)

El Catastro en América Latina. Página Web Oficial <http://www.catastrolatino.org>.
(Consulta: Junio 2004)

Fowler , Martin. 2003 . **UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language**. Addison-Wesley Pub Co; 3rd edition

Gervás, Pablo. 2002. **Estandares y gestión de configuración**
<http://calisto.sip.ucm.es/people/pablo/teaching/tp0203/cap01.pdf>. (Consulta:
Noviembre 2002)

Grupo Eidos 2001. **Curso de programación en XML: Introducción al lenguaje XML**
<http://www.almagesto.com/Ubicaciones/Eidos/Cursos/Xml/Tema1/T666745K.html>.
(Consulta: Marzo 2003)

Holzner, Steve. 2003 . **Sams Teach Yourself XML in 21 Days**. Third Edition. 3rd edition

Hurtado, J. 1998. **Metodología de la investigación Holística**. Segunda edición.
Caracas. Editado por Fundación Sypal

Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB) 2000 **Normativa Técnica Oficial en Materia de Catastro y de Valoración Catastral**.
Oficina Nacional de Catastro. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. República Bolivariana de Venezuela.

Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB) 2004. Página Web Oficial
<http://www.igvsb.gov.ve> (Consulta: Junio 2004)

International Office of Cadastre and Land Records (OICRF). Página Web Oficial
<http://www.oicrf.org/>. (Consulta: Junio 2004)

Kruchten, Philippe. 2000. **The Rational Unified Process: An introduction**.
Second Edition. Addison-Wesley

Larousse. 2002. **Diccionario Enciclopédico Larousse**. Ediciones Larousse, S.A. de C.V. Mexico D.F.

Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional. (LGCCN) 2000.
República Bolivariana de Venezuela Gaceta Oficial Nro.: 37.002. 28 de Julio de 2000

López, Manuela y Reyes,Alonso. 2001. **La industria informática potencia la creación de estándares para trasladar los modelos de negocio tradicional a Internet**
URL:<http://www.ideas4capital.com/boletin/noticia/index.asp?IdNoticia=7478>
(Consulta: Noviembre 2002)

Microsoft Corporation 2000. **MSDN en Línea – Por que XML.**
<http://www.microsoft.com/latam/msdn/articulos/2000/03/art03> (Consulta: Enero 2004)

Open GIS Consortium. OGC. Página Web Oficial <http://www.opengis.org/>.
(Consulta: Junio 2004)

Pender, Tom. 2003. **UML Bible**. John Wiley & Sons; 1st edition

Posadas, Marino. 2000. **Tecnologías y Herramientas para el desarrollo de aplicaciones en Internet**
<http://www.algoritmodigital.com/articulos/062/A062MPM1.ASP>
(Consulta: Enero 2003)

Posadas, Marino. 2001. **XML (I) ¿Un lenguaje de marcas o el ASCII del futuro?.**
<http://www.microsoft.com/spain/msdn/articulos/archivo/020300/xml1.as..>
(Consulta: Enero 2003)

Ray , Erik T. 2003. **Learning XML**. O'Reilly & Associates.Second edition.

Rubio A., Daniel. 2001. **XML: Extensible Markup Language**
<http://www.osmosislatina.com/xml/index.htm> (Consulta: Febrero 2003)

Salkind, N. 1999. **Métodos de Investigación**. Tercera edición. Ediciones Prentice May. México.

Sampieri, R. (1991) **Metodología de la Investigación**. Editorial McGraw – Hill. Mexico.

Software AG- España, The Xml Company. 2002. **Desarrollo de Esquemas XML**
<http://www.softwareag.com/spain/servicios/formacion/cur/xml4.htm>
(Consulta: Enero 2004)

Swanston, Gilberto R. 2002. **Una Aproximación a un Nuevo Sistema
Registral-Catastral** CONGRESO INTERNACIONAL DE GEODESIA Y
CARTOGRAFIA. Caracas
http://www.mecinca.net/tierras_catastro/Swanston%20G_Catastro.pdf
(Consulta: Noviembre 2003)

ANEXOS

ANEXO A

Currículo Vitae del Autor

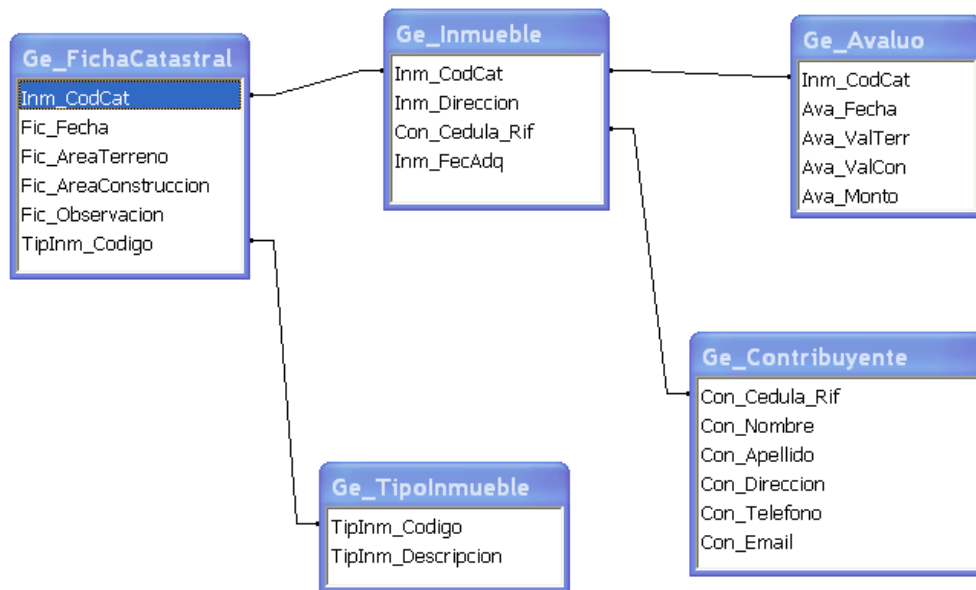
Maribel Mendonça Da Mata

Cursante del Postgrado en Ciencias de la Computación Mención Ingeniería del Software de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Nació en Yaritagua, Edo. Yaracuy, el 29 de Agosto de 1974. Realizo estudios de Educación Primaria en el Escuela "San Ignacio de Loyola" en Barquisimeto, Venezuela., durante el periodo 1979-1986. Continuo estudios de Educación Secundaria en el Liceo "José Maria Domínguez" en Barquisimeto, Venezuela, por el periodo 1987-1991 donde obtiene el titulo de **Bachiller en Ciencias**. Posteriormente inicia su carrera universitaria en la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" en Barquisimeto, Venezuela., por el periodo 1992-1998, con Beca "Premio al Talento" de FUNDAYACUCHO. Allí obtiene el titulo de **Ingeniero en Informática Mención CumLaude**. Ha realizado diversos cursos: Inglés Intermedio. Año 2000, Inglés Básico Conversacional. Año 1999, Windows NT 4.0. Administración Instalación. Año 1998. Redes Novell. Administración - Instalación.. Año: 1998 Practicing Object-Oriented Analysis and Design (VMS-IBM) VMT Methodology-IBM. Año1997. Instructor en el área de Software (Windows). Año 1997, Reparación y Servicio de Computadoras. Año 1996, entre otros. Ha obtenido varios reconocimientos académicos, entre los que se pueden destacar: Distinción "Cum Laude". UCLA. Noviembre 1998, Excelente Rendimiento Académico. UCLA. Febrero 1996, Excelente Rendimiento Académico. UCLA. Julio 1995, Excelente Rendimiento Académico. UCLA. Enero 1995, entre otros. Posee experiencia Laboral en diferentes áreas entre las cuales están: **Diseño y Desarrollo de Software**. Consultores Asociados C.A. Barquisimeto - Edo. Lara. Noviembre 1999 – Enero 2004, **Facilitar de curso de nivelación de Postgrado (Modelaje de Software)**. Dirección de Postgrado- Decanato de Ciencias – UCLA. Octubre- Noviembre 2003, **Docente en el área de Computación (Lógica Computacional)**, Universidad "Yacambú". Barquisimeto - Edo. Lara. Septiembre 1999 – Febrero 2000 , **Administrador de Red**. Febrero 1999 - Mayo 1999 y **Pasantía en el área de Desarrollo de Productos del Centro de Información Empresarial** Lapso: Junio 1998 – Noviembre 1998.TECNOPARQUE. Barquisimeto - Edo. Lara, **Instructor en el área de Software (DOS, WIN 3.1, WIN 95, OFFICE, INTERNET)** Mercadística Data Center . Barquisimeto - Edo. Lara. Lapso: Marzo de 1997 - Julio 1998. **Preparador del Centro de Computación**. Decanato de Ciencias - UCLA. Julio 1996 - Noviembre 1998.

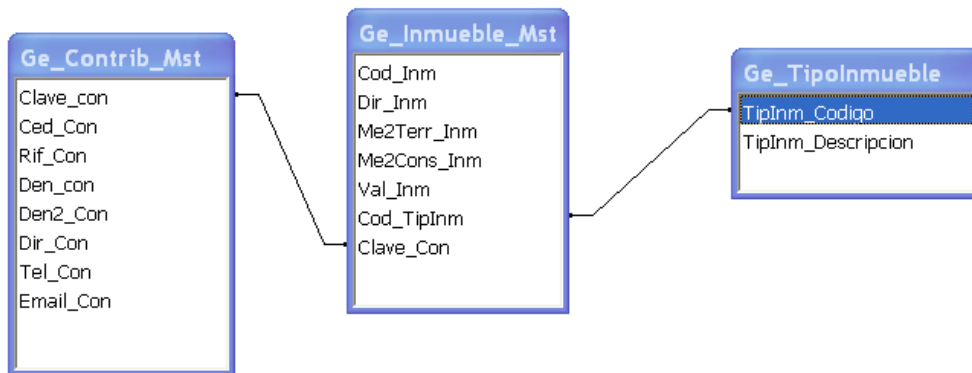
ANEXO B

Estructuras de Base de Datos

Municipio Zamora



Municipio Francisco de Miranda



Municipio Palavecino

