



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

---

---

## Facultad de Ciencias de la Computación

### Sistema de Consulta Catastral

Tesina

Para obtener el Título de Licenciado en Ciencias de la  
Computación

PRESENTA:

ALBERTO XICOHTENCATL MONTIEL

Asesor:

Dra. Concepción Pérez de Celis Herrero

09/2013



Puebla, Pue....

Introducción .....	5
1. Marco Teórico .....	7
1.1 METODOLOGIAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	7
1.2 Software [1].....	8
1.2.1 Ingeniería de Software [2].....	9
1.2.3 Modelos genéricos del desarrollo del software [3] .....	9
1.2.4 Metodologías pesadas. (Metodologías ágiles) [4].....	11
1.2.4.1 Ciclo de vida de RUP [5] .....	12
1.2.4.2 Modelo interactivo e incremental [6] .....	14
1.2.4.3 Beneficios del enfoque iterativo .....	15
1.3 CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LAS BASES DE DATOS.....	15
1.3.1 Concepto de sistema de información. [7] .....	15
1.3.2 Introducción a las bases de datos .....	16
1.3.3 Recursos que componen un Sistema de Bases de Datos. [8].....	16
1.3.4 Modelos de datos.....	17
1.3.4.1 Propiedades de un modelo de datos. [9] .....	18
2. Plan de Desarrollo de Software.....	19
2.1 Introducción .....	19
2.2 Propósito .....	19
2.3 Alcance .....	19
2.4 Resumen.....	19
2.5 Vista general del proyecto .....	20
2.5.1Propósitos, Alcances y Objetivos .....	20
2.5.2 Suposiciones y Restricciones.....	21
2.5.3 Entregables del proyecto .....	21
2.5.4 Evolución del Plan de Desarrollo del Software. ....	23
2.6 Organización del Proyecto. ....	23
2.6.1 Participantes del proyecto .....	23
2.6.2 Roles y Responsabilidades .....	23
2.7 Gestión del Proceso.....	24
2.7.1 Plan del proyecto .....	24
2.7.1.1 Plan de las fases .....	24

2.7.1.2	Calendario del Proyecto .....	26
3.	GLOSARIO .....	27
3.1	Introducción .....	27
3.1.1	Propósito .....	27
3.1.2	Alcance .....	27
3.2	Definiciones .....	27
3.2.1	Catastro .....	27
3.2.2	Multifinalitario .....	27
3.2.3	Raster .....	27
3.2.4	Cartografía.....	28
3.2.5	Georreferencia .....	28
4.	Visión y Modelo de Casos de Uso .....	29
4.4	Introducción .....	29
4.1.1	Propósito .....	29
4.1.2	Alcance .....	29
4.1.3	Definiciones, Acrónimos y Abreviaciones .....	29
4.1.4	Referencias.....	29
4.2	Visión General del Negocio .....	29
4.2.1	Sentencia que define el problema .....	30
4.2.2	Sentencia que define la posición del producto .....	30
4.2.3	Documentación que se desea tener.....	30
4.3	Análisis de requerimientos.....	31
4.3.1	Áreas y usuarios detectados en el análisis .....	31
4.3.2	Entorno de trabajo para usuarios .....	31
4.3.3	Requerimientos funcionales del sistema .....	33
4.3.4	Requerimientos No funcionales del sistema.....	33
4.3.4.1	Licenciamiento e instalación .....	33
4.3.5	Clases Candidatas detectadas .....	34
4.3.6	Arquitectura del sistema .....	34
4.3.6.1	Modelo de Casos de Uso .....	34
5.	Especificaciones de casos de uso .....	35
5.1	Introducción .....	35

5.1.1 Propósito .....	35
5.2 Definición de casos de uso .....	35
5.2.1 caso de uso Consultapredio .....	35
5.2.2 Caso de uso modificarinformacion.....	36
5.2.3 Caso de uso gestiondeusuario.....	36
5.2.4 Caso de uso validarusuario.....	37
6. Modelo de Datos .....	38
6.1 Introducción .....	38
6.2 Modelo Entidad-Relación .....	38
6.3 Diccionario de Datos .....	40
6.4 Modelo Relacional.....	43
7. Prototipos de Interfaces de Usuario y Modelo de la Implementación .....	45
7.1.1 Prototipo de interfaz para usuario para actualización.....	46
7.2 Modelo de implementación .....	46
8. Casos de Pruebas Funcionales .....	48

## Introducción

De acuerdo a la ley de Ramo, el Catastro es un Sistema de Información territorial de uso multifuncional; integrado por registros, tanto numéricos como gráficos, geométricos, vectoriales y raster, así como numéricos o alfanuméricos, los cuales contienen datos referentes al inventario de los predios, así como de la infraestructura y equipamiento urbano, su entorno y toda aquello susceptible de ser inventariado, ubicado en el territorio del estado.

La información catastral tiene como unidad de medida el predio. Así, para integrar el Padrón Catastral del Estado, es de importancia fundamental todo lo que rodea a este: 1) Donde se localiza, 2) Si el que lo detenta es poseedor o propietario, 3) Si existe construcción en el terreno; a) como es la edificación; b) que valor catastral tiene.

Sin embargo, no solo es importante integrar los datos antes mencionados, también se requiere conocer los servicios y la infraestructura instalada, que lo rodea y sobre todo, se requiere ubicar cada predio, en la cartografía catastral de manera georreferenciada; es decir, que el punto donde se encuentre identificado cada predio, en la cartografía, sea el único punto posible en el globo terráqueo.

Esta información es de suma importancia para las Dependencias Públicas y ayuntamientos, dado que les permite utilizarla en la elaboración de sus planes de desarrollo, proyectos constructivos, rutas carreteras, para pago de afectaciones o expropiaciones, etc. De igual manera que a las empresas del ramo de la construcción, desarrolladores inmobiliarios o distribuidores de productos, les beneficia conocer la citada información para sus presupuestos, planes de expansión, proyectos de mercadotecnia, etc.

En esta tesis veremos de forma detallada la manera de actualizar los datos catastrales principalmente de las avenidas principales (imagen 1) ya que la última actualización de los mismos fue en el año 2007 y en estas avenidas se encuentran la mayor parte de negocios los cuales han tenido algunos cambios considerables por lo cual el cobro de los impuestos prediales no son reales así como los usos de suelos ya han cambiado y es necesario hacer una investigación de campo la cual se almacenará en una base de datos para así poder tener una recaudación mejor de impuestos.

En la imagen 2 podemos observar la imagen 1 con las capas de polígonos de predios y construcciones.



Imagen 1. Zona comercial para analizar



Imagen 2. Ejemplo de la zona trabajada con polígonos de manzana,  
Predios y construcciones.

Actualmente la información catastral del estado de Puebla tiene su última actualización del año 2007 por lo cual el uso de suelo y la información catastral de predios ya es obsoleta, por lo cual la recaudación de impuestos ya no es real, la consulta de información predial no nos muestra imágenes del predio (solo tabular) lo cual nos ayudaría a tener una mejor ubicación del predio, por lo cual se plantea actualizar el sistema de consulta así como información catastral para tener un mejor control en la recaudación de impuestos prediales, ubicación de predios así como el uso de suelo de los mismos, para esto será necesario hacer una investigación de campo de las zonas específicas y recaudar imágenes de los predios para poder complementar la consulta predial.

# 1. Marco Teórico

En este capítulo, se describen conceptos básicos que se utilizaron a lo largo del desarrollo del sistema, es conveniente realizar esta breve descripción para entender mejor la funcionalidad del Sistema Realizado.

## 1.1 METODOLOGIAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Como resultado a la tarea de desarrollo de software ha surgido una alternativa desde hace mucho: la Metodología.

Las metodologías imponen un proceso disciplinado sobre el desarrollo de software con el fin de hacerlo más predecible y eficiente. Lo hacen desarrollando un proceso detallado con un fuerte énfasis en planificar inspirado por otras disciplinas de la ingeniería.

Las metodologías ingenieriles han estado presentes durante mucho tiempo. No se han distinguido precisamente por ser muy exitosas. Aún menos por su popularidad. La crítica más frecuente a estas metodologías es que son burocráticas. Hay tanto que hacer para seguir la metodología que el ritmo entero del desarrollo se retarda.

Hoy en día existen numerosas propuestas metodológicas que inciden en distintas dimensiones del proceso de desarrollo. Un ejemplo de ellas son las propuestas tradicionales centradas específicamente en el control del proceso. Estas han demostrado ser efectivas y necesarias en un gran número de proyectos, sobre todo aquellos proyectos de gran tamaño (respecto a tiempo y recursos).

Sin embargo la experiencia ha demostrado que las metodologías tradicionales no ofrecen una buena solución para proyectos donde el entorno es volátil y donde los requisitos no se conocen con exactitud, porque no están pensadas para trabajar con incertidumbre.

Aplicar metodologías tradicionales nos obliga a forzar a nuestro cliente a que tome la mayoría de las decisiones al principio. Luego el coste de cambio de una decisión tomada puede llegar a ser muy elevado si aplicamos metodologías tradicionales.

Es por ello que varios problemas como los que a continuación mencionamos han sido detectados:

Retrasos en la planificación: llegada la fecha de entregar el software éste no está disponible.

Sistemas deteriorados: el software se ha creado pero después de un par de años el coste de su mantenimiento es tan complicado que definitivamente se abandona su producción.

Tasa de defectos: el software se pone en producción pero los defectos son tantos que nadie lo usa.

Requisitos mal comprendidos: el software no resuelve los requisitos planificados inicialmente.

Cambios de negocio: el problema que resolvía nuestro software ha cambiado y nuestro software no se ha adaptado.

Falsa riqueza: el software hace muchas cosas técnicamente muy interesantes y divertidas, pero no resuelven el problema de nuestro cliente, ni hace que éste gane más dinero.

Cambios de personal: después de unos años de trabajo los programadores comienzan a odiar el proyecto y lo abandonan.

Como respuesta a los problemas aplicando metodologías tradicionales surgieron otras metodologías que tratan de adaptarse a la realidad del desarrollo de software.

El encanto de estas metodologías ágiles es su reacción ante la burocracia de las metodologías monumentales. Estos nuevos métodos buscan un justo medio entre ningún proceso y demasiado proceso, proporcionando simplemente suficiente proceso para que el esfuerzo valga la pena.

El resultado de todo esto es que los métodos ágiles cambian significativamente algunos de los énfasis de los métodos ingenieriles. La diferencia inmediata es que son menos orientados al documento, exigiendo una cantidad más pequeña de documentación para una tarea dada. De muchas maneras son más bien orientados al código: siguiendo un camino que dice que la parte importante de la documentación es el código fuente.

## **1.2 Software [1]**

El concepto de software va más allá de los programas de cómputo en sus distintos estados: código fuente, binario o ejecutable. Se ha convertido en el elemento clave de la evolución de los sistemas y productos informáticos. Está formado por una serie de instrucciones y datos, que permiten aprovechar todos los recursos que el computador tiene, de manera que pueda resolver gran cantidad de problemas.

### **Las características del software son:**

El software es un elemento del sistema que es lógico, en lugar de físico. Por tanto el software tiene unas características considerablemente distintas a las del hardware.

Elemento lógico, no físico.

Se desarrolla no se fabrica en un sentido clásico

No se 'estropea', ¡se deteriora!

La mayoría del software se construye a medida, en vez de ensamblar componentes.

Mayoritariamente *cerrado*: usar todo o nada (poco ensamblaje de componentes: reutilización)

### **1.2.1 Ingeniería de Software [2]**

La ingeniería de software es una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan en el desarrollo de los programas informáticos.

Esta disciplina trasciende la actividad de programación, que es el pilar fundamental de la hora de crear una aplicación. El ingeniero de software se encarga de toda la gestión del proyecto para que este se pueda desarrollar en un plazo determinado y con el presupuesto previsto.

La ingeniería de software se fundamenta en técnicas relacionadas con: ciencias de la computación, programación, ingeniería, administración, matemáticas, economía etc.,

### **1.2.3 Modelos genéricos del desarrollo del software [3]**

Los métodos de la ingeniería de software indican “como” construir técnicamente el software.

La ingeniería de software está compuesta por una serie de pasos que abarcan los métodos, las herramientas y los procedimientos antes mencionados. Estos pasos se denominan frecuentemente **paradigmas de la ingeniería del software**.

Estos paradigmas se elegirán de acuerdo a la naturaleza del proyecto y la aplicación, los métodos y herramientas a usar y los controles y entregas requeridos.

Estos paradigmas son:

#### **Desarrollo en Cascada:**

También llamada modelo en cascada, es el enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del ciclo de vida del software, de tal forma que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la inmediatamente anterior.

Un ejemplo de esta metodología en cascada es:

- Análisis de requisitos
- Diseño del sistema
- Diseño del programa
- Codificación
- Pruebas
- Implantación
- Mantenimiento

De esta forma, cualquier error de diseño detectado en la etapa de prueba conduce necesariamente al rediseño y nueva programación del código afectado, aumentando los costes del desarrollo. La palabra cascada sugiere, mediante la metáfora de la fuerza de la gravedad, el esfuerzo necesario para introducir un cambio en las fases más avanzadas de un proyecto.

### **Modelo de Desarrollo Evolutivo:**

El modelo de desarrollo evolutivo (algunas veces denominado como prototipado evolutivo) construye una serie de grandes versiones sucesivas de un producto. Sin embargo, mientras que la aproximación incremental presupone que el conjunto completo de requerimientos es conocido al comenzar, el modelo evolutivo asume que los requerimientos no son completamente conocidos al inicio del proyecto.

En el modelo evolutivo, los requerimientos son cuidadosamente examinados, y solo esos que son bien comprendidos son seleccionados para el primer incremento. Los desarrolladores construyen una implementación parcial del sistema que recibe solo estos requerimientos.

El sistema entonces desarrollado, los usuarios lo usan, y proveen retroalimentación a los desarrolladores. Basada en la retroalimentación, la especificación de requerimientos es actualizada, y una segunda versión del producto es desarrollada y desplegada. El proceso se repite indefinidamente.

### **Modelo de Prototipado de Requerimientos:**

El prototipado de requerimientos es la creación de una implementación parcial de un sistema, para el propósito explícito de aprender sobre los requerimientos del sistema. Un prototipo es construido de una manera rápida tal como sea posible. Esto es dado a los usuarios, clientes o representantes de ellos, posibilitando que ellos experimenten con el prototipo. El prototipado puede ser usado como parte de la fase de requerimientos (determinar requerimientos) o justo antes de la fase de requerimientos (como predecesor de requerimientos). En otro caso, el prototipado puede servir su papel inmediatamente antes de algún o todo el desarrollo incremental en modelos incremental o evolutivo.

El prototipado ha sido usado frecuentemente en los 90's, porque la especificación de requerimientos para sistemas complejos tienden a ser relativamente dificultosos de cursar. Diferente del modelo evolutivo donde los requerimientos mejor atendidos están incorporados un prototipo generalmente se construye con los requerimientos entendidos más pobremente.

**Modelo Espiral:**

El modelo espiral de los procesos software es un modelo de ciclo de meta-vida. En este modelo, el esfuerzo de desarrollo es iterativo. Tan pronto como uno completa un esfuerzo de desarrollo, otro comienza. Además, en cada desarrollo ejecutado, puede seguir estos cuatro pasos:

Determinar qué quieres lograr.

Determinar las rutas alternativas que puedes tomar para lograr estas metas. Por cada una, analizar los riesgos y resultados finales, y seleccionar la mejor.

Seguir la alternativa seleccionada en el paso 2

Establecer que tienes terminado.

**1.2.4 Metodologías pesadas. (Metodologías ágiles) [4]****RUP**

El proceso unificado de desarrollo (RUP) es una metodología para la ingeniería de software que va más allá del mero análisis y diseño orientado a objetos para proporcionar una familia de técnicas que soportan el ciclo completo de desarrollo de software. El resultado es un proceso basado en componentes, dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

***Características principales de RUP***

"Centrado en los modelos: Los diagramas son un vehículo de comunicación más expresivo que las descripciones en lenguaje natural. Se trata de minimizar el uso de descripciones y especificaciones textuales del sistema."

"Guiado por los Casos de Uso: Los Casos de Uso son el instrumento para validar la arquitectura del software y extraer los casos de prueba."

"Centrado en la arquitectura: Los modelos son proyecciones del análisis y el diseño constituye la arquitectura del producto a desarrollar."

"Iterativo e incremental: Durante todo el proceso de desarrollo se producen versiones incrementales (que se acercan al producto terminado) del producto en desarrollo."

### **Beneficios que aporta RUP**

Permite desarrollar aplicaciones sacando el máximo provecho de las nuevas tecnologías, mejorando la calidad, el rendimiento, la reutilización, la seguridad y el mantenimiento del software mediante una gestión sistemática de los riesgos.

Permite la producción de software que cumpla con las necesidades de los usuarios, a través de la especificación de los requisitos, con una agenda y costo predecible.

Enriquece la productividad en equipo y proporciona prácticas óptimas de software a todos sus miembros.

Permite llevar a cabo el proceso de desarrollo práctico, brindando amplias guías, plantillas y ejemplos para todas las actividades críticas.

Proporciona guías explícitas para áreas tales como modelado de negocios, arquitectura Web, pruebas y calidad. También se proporciona guías para desarrollar en plataformas IBM Web Sphere y Microsoft Web Solution para acelerar el desarrollo de los proyectos.

Se integra estrechamente con herramientas Rational, permitiendo a los equipos de desarrollo aprovechar todas las ventajas de las características de los productos Rational, el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) y otras prácticas óptimas de la industria.

Unifica todo el equipo de desarrollo de software y mejora la comunicación al brindar a cada miembro del mismo una base de conocimientos, un lenguaje de modelado y un punto de vista de cómo desarrollar software.

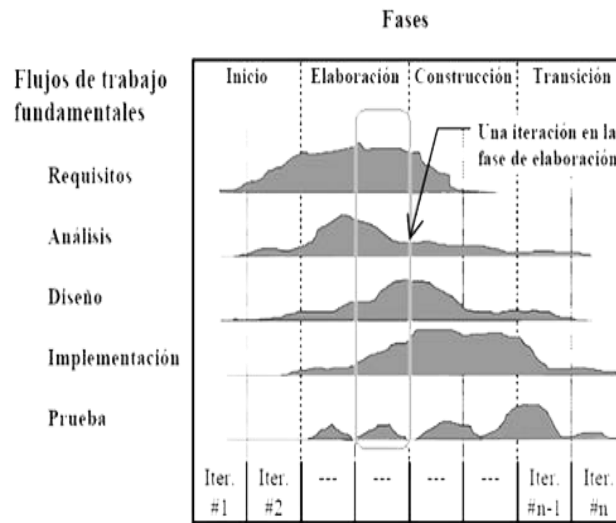
Optimiza la productividad de cada miembro del equipo al poner al alcance la experiencia derivada de miles de proyectos y muchos líderes de la industria.

No solo garantiza que los proyectos abordados serán ejecutados íntegramente sino que además evita desviaciones importantes respecto a los plazos.

Permite una definición acertada del sistema en un inicio para hacer innecesarias las reconstrucciones parciales posteriores.

#### **1.2.4.1 Ciclo de vida de RUP [5]**

Independientemente del área de aplicación, del tamaño y complejidad del proyecto, el proceso de desarrollo de software contiene siempre una serie de fases genéricas, existentes en todos los paradigmas. (Imagen 3)



**Análisis del sistema:** define el papel de cada elemento de un sistema informático, estableciendo cual es el papel de software dentro del sistema.

**Análisis de requerimientos de software:** el análisis proporciona el ámbito del software, su relación con el resto de los componentes del sistema, pero antes de empezar a desarrollar es necesario hacer una definición más detallada de la función del software.

**Planificación del proyecto software:** durante esta etapa se lleva a cabo el análisis de riesgos, se definen los recursos necesarios para desarrollar el software y establecen las estimaciones de tiempo y costes.

### **Fases o etapas del proceso de desarrollo unificado de software**

La ingeniería de software requiere llevar a cabo muchas tareas, pero las más sobresalientes son:

- **Requerimientos del sistema**
- **Análisis del sistema**
- **Diseño del sistema**
- **Implementación**
- **Pruebas**

**Requerimientos de sistema:** el objetivo es ayudar a decidir cuáles son los verdaderos objetivos del proyecto, y se deben especificar detalladamente cada una de

las funciones que se requieren en el sistema, haciendo una descripción del producto final y respondiendo las preguntas siguientes:

¿Cuáles son las principales funciones del sistema para los usuarios más importantes?

¿Cómo podría ser la mejor arquitectura del sistema?

¿Cuál es el plan del proyecto y cuanto costara desarrollar el producto?

En esta fase es donde se identifican y priorizan los riesgos más importantes.

**Análisis del sistema:** en esta etapa se define el papel de cada elemento de un sistema informático, estableciendo cual es el papel de software dentro de ese sistema.

**Diseño del sistema:** en esta etapa se llevara a cabo la realización del sistema, traduce los requisitos a un conjunto de representaciones (graficas, en forma de tabla o basadas en algún lenguaje apropiado) que describe cómo van a estructurarse los datos, cuál va a ser la arquitectura general del sistema, así como su comportamiento dinámico y cómo van a ser las interfaces.

**Implementación:** en esta etapa se realiza el prototipo de interfaces de usuario y modelos de implementación. El diseño se traduce a un lenguaje de programación, dando como resultado un programa ejecutable. La buena calidad de los programas desarrollados depende en gran medida de la calidad del diseño. Una vez codificados los programas debe revisarse su estilo y claridad, y se comprueba que haya una correspondencia con la estructura de los mismos definida en la fase del diseño.

**Pruebas:** en esta etapa se verifica la implementación y validación por los interesados. Una vez que tenemos implementado el software es preciso probarlo, para detectar errores de codificación, de diseño o de especificación, las pruebas son necesarias para encontrar el mayor número de posibles errores antes de entregar el programa al cliente.

#### 1.2.4.2 Modelo interactivo e incremental [6]

Es un modelo en el cual se divide el esfuerzo de desarrollo de un proyecto de software en partes más pequeñas. Cada mini proyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en el flujo de trabajo, y los incrementos a crecimientos en el producto.

Las iteraciones deben estar controladas. Esto significa que deben seleccionarse y ejecutarse de una forma planificada. Los desarrolladores basan la selección de lo que implementarán en cada iteración en dos cosas: el conjunto de casos de uso que amplían la funcionalidad, y en los riesgos más importantes que deben disminuirse.

### 1.2.4.3 Beneficios del enfoque iterativo

La iteración controlada reduce el riesgo de pérdida en el valor del producto completo, es decir, solo se perderá el esfuerzo de una iteración.

El cliente se involucra, teniendo la oportunidad de probar y dar su opinión en el avance del proyecto.

El progreso se puede medir en periodos cortos de tiempo.

Las pruebas del software y la integración son constantes.

Además si existieran errores producidos en un incremento se pueden solucionar en el próximo incremento.

## 1.3 CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LAS BASES DE DATOS

### 1.3.1 Concepto de sistema de información. [7]

Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben (entrada) datos, energía o materia de ambiente y proveen (salida) información, energía o materia.

Los elementos que interactúan entre sí en un sistema de información son:

- El equipo computacional
- El recurso humano
- Los datos o información fuente
- Programas ejecutados por las computadoras
- Las telecomunicaciones
- Procedimientos de políticas y reglas de operación.

De esta forma, las bases de datos (imagen 4) se han convertido en un elemento indispensable no solo para el funcionamiento de los grandes motores de búsqueda y la recuperación de información a lo largo y ancho de la web, sino también para la creación de sedes web, intranets y otros sistemas de información en los que se precisa manejar grandes cantidades de información.

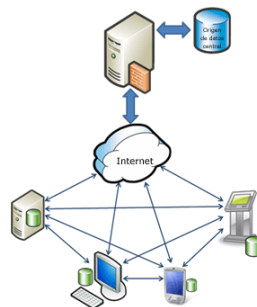


Imagen 4. Ejemplo de una Base de datos

Las bases de datos son recursos que recopilan todo tipo de información, para atender las necesidades de un amplio grupo de usuarios. Su tipología es variada y se caracteriza por una alta escritura y estandarización de la información.

La creación de una base de datos a la que puedan acudir los usuarios para hacer consultas y acceder a la información que les interese es una herramienta imprescindible de cualquier sistema informativo sea en red o fuera de ella.

### **1.3.2 Introducción a las bases de datos**

Para diseñar una base de datos debemos establecer un proceso partiendo de mundo real, de manera que sea posible plasmarlo mediante una serie de datos. La imagen que obtenemos del mundo real se denomina *modelo conceptual* y consiste en una serie de elementos que definen lo que queremos plasmar del mundo real en la base de datos. La definición de este modelo se denomina *esquema conceptual*. Una base de datos es una recopilación de información relativa a un asunto o propósito particular.

Anteriormente uno de los principales factores en el problema de mantenimiento de programas se descubrió que:

Los datos se almacenaban en diferentes formatos en distintos archivos.

Con frecuencia los datos no podían compartirse entre programas diferentes que los necesitaban, lo que provocaba el uso de archivos redundantes.

Los datos no eran recuperables ni estaban seguros.

Por lo general los programas se escribían de manera tal que si se modificaba la forma en que los datos se almacenaban, era necesario modificar el programa para continuar trabajando.

La estandarización en las técnicas de programación y esquemas de almacenamiento sirven para producir un medio ambiente menos propenso a errores.

### **1.3.3 Recursos que componen un Sistema de Bases de Datos. [8]**

Un sistema de base de datos es algo más que simples datos o que un conjunto de datos en combinación con unos programas de gestión. Un sistema de base de datos está formado por los siguientes componentes:

**Datos:** Las características más importantes de la información en estos sistemas es que va a estar integrada y compartida.

**Equipo:** (Hardware): Conjunto de dispositivos utilizados para almacenar y procesar los datos.

**Programas:** un sistema de base de datos incluye dos tipos de programas:

*El software de propósito general*, para la gestión de la base de datos, comúnmente llamado Sistema Gestor de Base de Datos (S.G.B.D o también D.B.M.S en inglés) maneja todas las solicitudes de acceso a la base de datos.

*El software de aplicación*, que se usa en las facilidades del S.G.B.D para manipular la base de datos con el fin de llevar a cabo una función específica en la gestión de la empresa.

**Personal:** en un sistema de base de datos intervienen un número importante de usuarios, que podemos clasificar en tres grupos:

**Administrador de la base de datos:** son los encargados de diseñar la base de datos y los responsables de que el sistema funcione correctamente, se encarga de autorizar el acceso a la base de datos, de coordinar y vigilar su utilización y de adquirir los recursos necesarios de software y hardware.

El ABD tiene entre otras las siguientes funciones:

- Definición del esquema.
- Definición del esquema de almacenamiento y método de acceso
- Modificación del esquema y de la organización física si lo requerimientos cambian.
- Decidir los controles de autorización para el acceso de los datos.
- Especificar las restricciones de integridad.

**Programadores de aplicaciones:** se encargan de desarrollar las aplicaciones que manejan datos de la base de datos.

**Usuarios finales:** son personas que no tienen por qué tener conocimientos informáticos y que pueden manipular los datos (examinar y actualizar) con la ayuda de las aplicaciones, o bien de lenguajes de consulta no procedimentales, tipo SQL, o bien mediante herramientas basadas en sistemas de menús. Se identifican tres tipos de usuarios finales:

- Usuarios especializados.
- Usuarios casuales.
- Usuarios ingenuos.

### 1.3.4 Modelos de datos

Es un conjunto de conceptos que nos permiten describir los datos, las relaciones que existen entre ellos, la semántica y las restricciones de consistencia.

Existen 3 grupos de modelos de datos:

- Modelos externos o lógicos basados en objetos
- Modelos globales o lógicos basados en registros

➤ Modelos físicos de datos

Dentro del modelo global podemos clasificar 2 tipos:

**Conceptual:** también denominados de alto nivel, facilitan la descripción global del conjunto de información con independencia de la máquina que se use.

**Convencionales:** están soportados por SGBD, los más comunes son el jerárquico y el codasyl o de red y el internacional.

#### 1.3.4.1 Propiedades de un modelo de datos. [9]

Propiedades estáticas:

La estática de un modelo de datos está compuesta por elementos permitidos y elementos no permitidos.

*Los elementos permitidos* no son los mismos para todos los modelos de datos, varían especialmente en su terminología, en general suele ser objetos que pueden ser entidades relacionales, registros, asociaciones entre objetos, propiedades de los objetos y dominios.

*Los elementos no permitidos* se denominan restricciones inherentes (pueden cambiar) a las que son impuestas por el modelo de datos en sí y se denominan restricciones de integridad a las que son impuesta por el mundo real.

Propiedades dinámicas:

Los valores que toman los distintos objetos de un esquema en un determinado momento  $T_i$  reciben el nombre de ocurrencia de esquema o estado de los datos en el momento  $BD_i$ .

En otro momento  $T_j$  la ocurrencia será  $BD_j$ .

La aplicación de una operación a una ocurrencia de un esquema transforma está en otra ocurrencia.

## 2. Plan de Desarrollo de Software

### 2.1 Introducción

Este plan de desarrollo de software es una versión preliminar preparada que provee una visión global del enfoque del desarrollo del software propuesto.

El proyecto está basado en una metodología de RUP en la que únicamente se procederá a cumplir con las tres primeras fases o actividades que marca la metodología, constando únicamente las fases respectivas.

El enfoque desarrollo propuesto constituye una configuración del proceso RUP de acuerdo a las características del proyecto, seleccionando los roles de los participantes, las actividades a realizar y los artefactos (entregables) que serán generados. Este documento es a su vez uno de los artefactos de RUP.

### 2.2 Propósito

El propósito del plan de desarrollo de software es proporcionar la información necesaria para controlar el proyecto.

Los usuarios del plan de desarrollo del software son:

*El jefe de proyecto* lo utilizara para organizar la agenda y necesidades de recursos, y para realizar su seguimiento.

*Los miembros del equipo* de desarrollo lo usaran para entender lo que deben hacer, cuando debe hacerlo y las actividades que dependerán de ellos.

### 2.3 Alcance

El Plan de Desarrollo del Software describe el plan global usado para el desarrollo del “Sistema para Gestión de Artículos Deportivos LSI 03”. El detalle de las iteraciones individuales se describe en los planes de cada iteración, documentos que se aportan en forma separada. Durante el proceso de desarrollo en el artefacto “Visión” se definen las características del producto a desarrollar, lo cual constituye la base para la planificación de las iteraciones. Para la versión 1.0 del Plan de Desarrollo del Software, nos hemos basado en la captura de requisitos por medio de la representante de la empresa para hacer una estimación aproximada, una vez comenzado el proyecto y durante la fase de Inicio se generará la primera versión del artefacto “Visión”, el cual se utilizará para refinar este documento. Posteriormente, el avance del proyecto y el seguimiento en cada una de las iteraciones ocasionará el ajuste de este documento produciendo nuevas versiones actualizadas.

### 2.4 Resumen

Después de la introducción, el resto del documento está organizado en las siguientes secciones:

*Vista general del proyecto.*- proporciona una descripción del propósito, alcance y objetivos del proyecto, estableciendo los artefactos que serán producidos y utilizados durante el proyecto.

*Organización del proyecto.*- describe la estructura organizacional del equipo de desarrollo.

*Gestión del proyecto.*- explica los costos y planificación estimada, define las fases e hitos del proyecto y describe como se realizara su seguimiento.

*Planes y guías de aplicación.*- proporciona una vista global del proceso de desarrollo de software, incluyendo métodos, herramientas y técnicas que serán utilizadas.

## **2.5 Vista general del proyecto**

### **2.5.1 Propósitos, Alcances y Objetivos**

Esta información ha sido recabada de las distintas reuniones que se han tenido con la representante de la empresa desde el inicio del proyecto.

El 3 de agosto del 2011 se publicó en el Periódico Oficial, la ley del Instituto Registral y Catastral del Estado de Puebla, creándolo como un organismo público descentralizado, con patrimonio y personalidad jurídica propios, sectorizado a la Secretaría General de Gobierno, mediante el cual se integran la función registral y catastral con la finalidad de propiciar la vinculación de la información relativa a los propietarios de bienes inmuebles, así como las características físicas, geográficas y de valor de éstos. Por ello el IRCEP (Instituto Registral y Catastral de Estado de Puebla) considero necesario hacer una actualización de sus bases de datos las cuales contienen los datos prediales, así como el desarrollo de un nuevo sistema donde se podrá consultar dicha información.

Con el proyecto daremos una propuesta del desarrollo del sistema e investigación de campo con la cual se irán actualizando las bases de datos. El sistema contendrá 4 bloques:

1. Gestión de consulta por ubicación:

Consulta de información del predio de interés.

2. Gestiona de consulta por cuenta predial:

Consulta de información ingresando cuneta predial

3. Gestión de consulta por clave catastral:

Consulta de información ingresando clave catastral.

4. Gestión de actualización:

Modificación de información contenida

### **2.5.2 Suposiciones y Restricciones**

Las restricciones y suposiciones respecto al sistema que se acordaron son:

1.- Deben contemplar los siguientes puntos en la base de datos:

- Un catálogo de usuarios.
- Un catálogo de referencias de construcciones.
- Un directorio de las fachadas de predios.

2.-Restricciones en actualización de información catastral en cada uno de los predios.

3.-El subsistema “Sistema de Consulta Catastral” debe diseñarse como modulo independiente para ser utilizado con los usuarios necesarios.

Las restricciones posiblemente se incrementaran durante el desarrollo del proyecto y una vez establecido el artefacto de “Visión”.

### **2.5.3 Entregables del proyecto**

Se indican y describen cada uno de los artefactos que serán generados y utilizados por el proyecto y que constituyen los entregables.

La lista constituye la configuración del RUP desde la perspectiva de artefactos, y que se proponen para el proyecto.

Es preciso destacar que de acuerdo a la filosofía RUP, todos los artefactos son objeto de modificaciones a lo largo del proceso de desarrollo, con lo cual, solo al termino del proceso podríamos tener una versión definitiva y completa de cada uno de ellos. Sin embargo, el resultado de cada iteración y los hitos del proyecto están enfocados a conseguir un cierto grado de completitud y estabilidad de los artefactos. Estos serán indicados más adelante cuando se presenten los objetivos de cada iteración.

### **Plan de Desarrollo del Software**

Es el presente del proyecto.

### **Glosario**

Este documento define los principales términos usados dentro del proyecto la cual nos permite establecer una terminología consensuada.

### **Visión**

Este documento define la visión del producto desde la perspectiva del cliente, especificando las necesidades y características del producto. Constituye una base de acuerdo en cuanto a los requisitos del sistema.

### **Modelo de casos de uso**

El Modelo de Casos de Uso presenta las funciones del sistema y los actores que hacen uso de ellas. Se representa mediante Diagrama de Casos de Uso.

### **Especificaciones de casos de uso**

Para los casos de uso que lo requieran (cuya funcionalidad no sea evidente o que no baste con una simple descripción narrativa) se realiza una descripción detallada utilizando una plantilla de documento, donde se incluyen: precondiciones, post-condiciones, flujo de eventos, requisitos no funcionales asociados. También, para el caso de usos cuyo flujo de eventos sean complejo podrá adjuntarse una representación gráfica mediante un Diagrama de Actividad.

### **Modelos de datos**

Previendo que la persistencia de la información del sistema será soportada por una base de datos relacional, este modelo describe la representación lógica de los datos persistentes, de acuerdo con el enfoque para modelado relacional de datos. Para expresar este modelo se utiliza el diagrama Entidad- Relación, Diccionario de datos.

### **Prototipos de interfaces de usuario**

Se tratan de prototipos que permitirán al usuario hacerse una idea más o menos precisa de las interfaces que proveerá el sistema y así, conseguir retroalimentación de su parte respecto a los requisitos del sistema. Estos prototipos se realizaran como: dibujos a mano o con alguna herramienta gráfica, de acuerdo al avance del proyecto (enfocado a la versión prototipo).

### **Modelo de implementación – versión prototipo**

Este modelo es una colección de componentes y los subsistemas que los contienen. Estos componentes incluyen: ficheros ejecutables, ficheros de código fuente, y todo otro tipo de ficheros necesarios para la implantación y despliegue del sistema. (Este modelo es sólo una versión prototipo).

### **Casos de prueba funcionales**

Cada prueba es especificada mediante un documento que establece las condiciones de ejecución, las entradas de la prueba, y los resultados esperados. Estos casos de prueba son aplicados como pruebas de regresión en cada iteración. Cada caso de prueba llevará asociado un procedimiento de prueba con las instrucciones para realizar la prueba, y dependiendo del tipo de prueba dicho procedimiento podrá ser automatizable mediante un script de prueba.

## **Manual de instalación**

Este documento incluye instrucciones para realizar la instalación del sistema.

## **Material de apoyo al usuario final**

Corresponde a un conjunto de documentos y facilidades de uso del sistema, incluyendo: Guías del Usuario, Guías de Operación, Guías de Mantenimiento.

## **Producto**

Los ficheros del producto empaquetados y almacenados en un CD con los mecanismos apropiados para facilitar su instalación. El producto, a partir de la primera iteración de la fase de Construcción es desarrollado incremental e iterativamente, obteniéndose una nueva *release* al final de cada iteración.

Los artefactos 11, 12, 13, 14 se generarán a partir de la fase de Construcción, con lo cual se han incluido aquí sólo para dar una visión global de todos los artefactos que se generarán en el proceso de desarrollo.

### **2.5.4 Evolución del Plan de Desarrollo del Software.**

El Plan de Desarrollo del Software se revisará semanalmente y se refinará antes del comienzo de cada iteración.

## **2.6 Organización del Proyecto.**

### **2.6.1 Participantes del proyecto**

De momento no se incluye el personal que designara Catastro como responsable de la implementación final del proyecto, solo se especifican los participantes que se estimen convenientes para proporcionar los requisitos y validar la interfaz prototipo.

**Asesor:** MC. María Concepción Pérez de Celis Herrero, persona que apoyara en vigilar el correcto uso de las herramientas utilizadas en el desarrollo del sistema.

**Gerente de grupo:** Cecilia Hernández Terrés gerente de SIGSA con experiencia en el manejo del giro cartográfico.

**Jefe de proyectos:** Alberto Xicohtencatl Montiel, pasante de la carrera de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, responsable del desarrollo del proyecto.

### **2.6.2 Roles y Responsabilidades**

A continuación se describen las principales responsabilidades de cada uno de los puestos durante las fases de inicio y elaboración de acuerdo a los roles desempeñados en RUP.

<b>PUESTO</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
Asesor	Deberá apoyar, supervisar y guiar al jefe de proyecto en el correcto cumplimiento de la metodología RUP y diseño de la Base de Datos.
Gerente de Grupo	Con la experiencia, será responsable de autorizar cada uno de los avances del proyecto desde el punto de vista del cumplimiento de las suposiciones y restricciones del proyecto.
Jefe de Proyecto	El jefe de proyectos asigna los recursos, gestiona las prioridades, coordina las interacciones con los usuarios, y se enfoca en los objetivos. Planificación y control del proyecto.

## 2.7 Gestión del Proceso

### 2.7.1 Plan del proyecto

En esta sección se presenta la organización en fases e iteraciones y el calendario del proyecto.

#### 2.7.1.1 Plan de las fases

El desarrollo se llevará a cabo en base a fases con una o más iteraciones en cada una de ellas. La siguiente tabla muestra una la distribución de tiempos y el número de iteraciones de cada fase (para las fases de Construcción y Transición es sólo una aproximación muy preliminar).

<b>Fase</b>	<b>Nro. Iteraciones</b>	<b>Duración</b>
Fase de Inicio	4	3 semanas
Fase de Elaboración	8	2 semanas
Fase de Construcción	3	7 semanas
Fase de Transición	1	

Los hitos que marcan el final de cada fase se describen a continuación.

<b>Descripción</b>	<b>Hito</b>
Fase de Inicio	En esta fase desarrollará los requisitos del producto desde la perspectiva del usuario, los cuales serán establecidos en el artefacto Visión. Los principales casos de uso serán identificados y se hará un refinamiento del Plan de Desarrollo del Proyecto. La aceptación del cliente/usuario del artefacto Visión y el Plan de

Fase de Elaboración	<p>Desarrollo marcan el final de esta fase.</p> <p>En esta fase se analizan los requisitos y se desarrolla un prototipo de arquitectura (incluyendo las partes más relevantes y / o críticas del sistema). Al final de esta fase, todos los casos de uso correspondientes a requisitos que serán implementados en la primera <i>release</i> de la fase de Construcción deben estar analizados y diseñados (en el Modelo de Análisis / Diseño). La revisión y aceptación del prototipo de la arquitectura del sistema marca el final de esta fase. En nuestro caso particular, por no incluirse las fases siguientes, la revisión y entrega de todos los artefactos hasta este punto de desarrollo también se incluye como hito. La primera iteración tendrá como objetivo la identificación y especificación de los principales casos de uso, así como su realización preliminar en el Modelo de Análisis / Diseño, también permitirá hacer una revisión general del estado de los artefactos hasta este punto y ajustar si es necesario la planificación para asegurar el cumplimiento de los objetivos. Ambas iteraciones tendrán una duración de una semana.</p>
Fase de Construcción	<p>Durante la fase de construcción se terminan de analizar y diseñar todos los casos de uso, refinando el Modelo de Análisis / Diseño. El producto se construye en base a 2 iteraciones, cada una produciendo una <i>release</i> a la cual se le aplican las pruebas y se valida con el cliente / usuario. Se comienza la elaboración de material de apoyo al usuario. El hito que marca el fin de esta fase es la versión de la <i>release</i> 3.0, con la capacidad operacional parcial del producto que se haya considerado como crítica, lista para ser entregada al Gerente de Grupo para pruebas beta.</p> <p>Cabe mencionar que en el flujo de Implementación en nuestro caso nos quedaremos hasta la fase de construcción de prototipo que sería nuestra primera iteración, dado que se requiere la liberación formal por parte del Gerente de Grupo, una vez concluida se procederá a formar el grupo de trabajo para la implementación final del software.</p>
Fase de Transición	<p>El hito que marca el fin de esta fase incluye, la entrega de toda la documentación del proyecto que ampare la implementación de la versión prototipo esto es todo el material de apoyo.</p>

### 2.7.1.2 Calendario del Proyecto

A continuación se presenta un calendario de las principales tareas del proyecto incluyendo sólo las fases de Inicio y Elaboración. Como se ha comentado, el proceso iterativo e incremental de RUP (imagen 5) está caracterizado por la realización en paralelo de todas las disciplinas de desarrollo a lo largo del proyecto, con lo cual la mayoría de los artefactos son generados muy tempranamente en el proyecto pero van desarrollándose en mayor o menor grado de acuerdo a la fase e iteración del proyecto. La siguiente figura ilustra este enfoque, en ella lo ensombrecido marca el énfasis de cada disciplina (*workflow*) en un momento determinado del desarrollo.

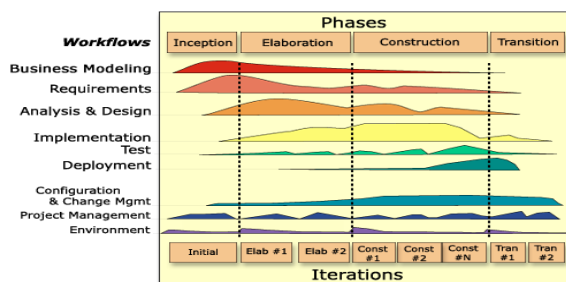


Imagen 5. Calendario de tareas (RUP)

Para este proyecto se ha establecido el siguiente calendario. La fecha de aprobación indica cuándo el artefacto en cuestión tiene un estado de completitud suficiente para someterse a revisión y aprobación, pero esto no quita la posibilidad de su posterior refinamiento y cambios.

Disciplinas / Artefactos generados o modificados	Comienzo	Aprobación
<b>Modelado del Negocio</b>		
Plan de desarrollo de software	08.Febrero.2013	Agosto.2013
<b>Requisitos</b>		
Glosario	08.febrero.2013	Agosto.2013
Visión	2.Marzo.2013	Agosto.2013
Modelo de Casos de Uso	2.Marzo.2013	Agosto.2013
<b>Análisis / Diseño</b>		
Especificación de Casos de Uso	2.Marzo.2013	Agosto.2013
Modelo de Datos	08.abril.2013	Agosto.2013
<b>Implementación</b>		
Prototipos de Interfaces de Usuario	29.Mayo.2013	Agosto.2013
Modelo de Implementación	29.Mayo.2013	Agosto.2013
<b>Pruebas</b>		
Casos de Pruebas Funcionales	26.Junio.2013	Agosto.2013

## 3. GLOSARIO

### 3.1 Introducción

El dominio del lenguaje técnico es importante en toda materia dada. Tal es el caso de la Informática que requiere un amplio dominio de sus palabras técnicas para un mejor entendimiento.

Este documento recoge todos y cada uno de los términos manejados a lo largo de todo el proyecto de desarrollo del sistema centralizador de información para procesos productivos. Se trata de un diccionario informal de datos y definiciones de la nomenclatura que se maneja, de tal modo que se crea un estándar para todo el proyecto.

#### 3.1.1 Propósito

El objetivo de este glosario es facilitar el acceso a una definición con exactitud de los principales términos que utilizamos en el proyecto. También nos sirve como guía de consulta para clasificación de los puntos conflictivos o poco esclarecedores del proyecto.

#### 3.1.2 Alcance

El alcance de este documento se extiende a todos los subsistemas definidos para la empresa Catastro. De tal modo que la terminología empleada en el proyecto se refleje con claridad.

### 3.2 Definiciones

A continuación presentamos los términos manejados a lo largo del proyecto.

#### 3.2.1 Catastro

Es un inventario público, metódicamente ordenado, de datos concernientes a todos los objetos territoriales leales de un determinado país o distrito, basado en la medida de sus límites, tales objetos territoriales legales se identifican sistemáticamente por medio de alguna designación distintiva, eso se define por la ley, al derecho público o privado.

#### 3.2.2 Multifinalitario

Es aquel que cumple, simultáneamente, con la función fiscal y jurídica, y que además incluye información ambiental y social, sirviendo a mayores propósitos que a los de un catastro tradicional, cuya finalidad primordial es mantener al día el inventario permanente de la propiedad para que sirva como determinante de la contribución territorial, rustica o urbana.

#### 3.2.3 Raster

Los datos *raster* son una abstracción de la realidad, representan ésta como una rejilla de celdas o píxeles, en la que la posición de cada elemento es implícita según el orden que ocupa en dicha rejilla.

### **3.2.4 Cartografía**

La cartografía es la ciencia que se encarga del trazado y es estudio de mapas geográficos.

### **3.2.5 Georreferencia**

La georreferenciación es el posicionamiento en el que se define la localización de un objeto espacial (representado mediante punto, vector, área, volumen) en un sistema de coordenadas.

## 4. Visión y Modelo de Casos de Uso

### 4.4 Introducción

#### 4.1.1 Propósito

Vamos a analizar y definiremos las necesidades y características del “Sistema de Consulta Catastral”.

#### 4.1.2 Alcance

El sistema permitirá a los empleados de catastro poder observar y verificar información catastral de los predios de su interés y así poder validarla.

#### 4.1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaciones

RUP: El **Proceso Unificado Racional** (*Rational Unified Process* en inglés, habitualmente resumido como **RUP**) es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

#### 4.1.4 Referencias

Glosario.

Plan de desarrollo de software.

RUP (*Rational Unified Process*)

Diagrama de casos de uso.

### 4.2 Visión General del Negocio

Con este sistema se pretende eficientar la revisión de la información catastral necesaria de los predios, así mismo actualizar información errónea.

El análisis correspondiente se generó teniendo reuniones con personal de catastro, jefe de proyecto y staff de apoyo, se analizó la información existente así como la información faltante e información a actualizar, de la misma manera se definieron responsabilidades y restricciones para el manejo del sistema propuesto.

Se maneja una base de datos en la cual se contemplara la clave catastral, cuenta predial, fecha de levantamiento, información de propietario, información de la ubicación, información general, detalle de construcción, servicios, datos del informante y la imagen o imágenes del predio.

El software maneja las opciones de consulta por clave catastral, consulta (por cuenta predial o por ubicación), y actualización de los distintos predio con una interfaz sencilla y amigable para cualquier usuario.

#### 4.2.1 Sentencia que define el problema

<b>El problema</b>	<b>Consultar información catastral en avenidas principales. Los responsable de tener esta información actualizada será el departamento de SIG los demás departamentos solo podrán visualizarla.</b>
Afecta a	Departamento de SIG Departamento de Valuación
El impacto asociado es	Almacenar toda la información necesaria para la consulta predial, actualización de información para garantizar la veracidad de la misma. Así de esta manera el personal tendrá acceso a la información.
Una solución adecuada seria	Automatización de la información mediante la tecnología cliente servidor que hará uso de una base de datos accesible haciendo uso de una interfaz amigable y sencilla.

Tabla 4.1 Enunciado del problema

#### 4.2.2 Sentencia que define la posición del producto

Para	Departamento de SIG Departamento de Valuación
Quienes	Quienes actualizan, editan y revisan información catastral para tener un control del catastro.
El nombre del producto	Es una herramienta de software
Que	Almacena la información necesaria para distribuirla en los procesos de catastro
No como	La metodología actual
Nuestro producto	permite gestionar la información para la consulta mediante una sencilla interfaz sencilla y amigable la cual nos proporciona un acceso rápido a la información actualizada desde cualquier equipo de cómputo de los usuarios

Tabla 4.2 Posición del Producto

#### 4.2.3 Documentación que se desea tener

Documentación	Glosario
Para el Diseño de la aplicación	Toda la información que aplique para soportar la metodología. Proceso unificado de desarrollo (RUP): glosario, diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia...

Para usuario	Manual de usuario
Para administrador	Manual de instalación

Tabla 4.3 Documentacion del Producto



### 4.3 Análisis de requerimientos

Se inicia a partir de la especificación de los objetivos de información geográfica, establecidos por cada una de las partes que forman la organización y que intervendrán en la aplicación de la base de datos. La primera actividad en el diseño es determinar el alcance del proceso de diseño de la aplicación de la base de datos. Esto incluye el establecimiento de las funciones de la organización y la formulación de una lista de los ambientes que actualmente incluyen esas funciones. Cuál es el fin de la operación, cuáles son las condiciones que habilitan una operación, cómo se desarrolla la operación, si las operaciones se comportan en forma regular, y si no, cuáles son las condiciones.

#### 4.3.1 Áreas y usuarios detectados en el análisis

Nombre del área	Descripción	Usuarios posibles
SIG	Responsables de revisar información tabular y cartográfica de cada uno de los predios.	Jefe de SIG Auxiliares
Valuación	Responsables de revisar los avalúos de los predios de acuerdo a los gestores.	Jefe de valuación Valuadores
Sistemas	Área encargada del mantenimiento y soporte del equipo de computo	Jefe de sistemas

#### 4.3.2 Entorno de trabajo para usuarios

##### *Jefe de SIG*

Representante	SIG
Descripción	Jefe del departamento de SIG en catastro, así como representante de la empresa en el área de edición cartográfica.
Tipo	Consultor
Responsabilidades	Gestionar el buen funcionamiento de las correcciones cartográficas y actualizaciones de la misma.
Grado de participación	Usuario final
Comentarios	Este tipo de usuario podrá manipular toda la información centralizada en el sistema así como autorizar el uso del sistema

***Auxiliares***

Representante	SIG
Descripción	Representante de SIG en el área de edición de cartografía.
Tipo	Auxiliar
Responsabilidades	Ediciones y actualizaciones de cartografía
Grado de participación	Usuario final
Comentarios	Este tipo de usuario podrá manipular toda la información centralizada en el sistema.

***Jefe de Valuación***

Representante	Valuación
Descripción	Jefe del departamento de Valuación en catastro, así como representante de la empresa ante los peritos en el área de revisión de avalúos.
Tipo	Valuador
Responsabilidades	Gestionar el buen funcionamiento de la revisión de los avalúos por parte de los peritos.
Grado de participación	Usuario final
Comentarios	Este tipo de usuario podrá manipular toda la información centralizada en el sistema.

***Valuadores***

Representante	valuación
Descripción	Representante de la empresa ante los peritos en el área de revisión de avalúos.
Tipo	valuador
Responsabilidades	Revisar los avalúos y autorizar valores.
Grado de participación	Usuario final
Comentarios	Este tipo de usuario podrá solamente consultar la información de los predios.

***Jefe de Sistemas***

Representante	Área de sistemas
Descripción	Soporte técnico en el manejo de computo
Tipo	administrador
Responsabilidades	A futuro, encargado del mantenimiento y administración del sistema
Grado de participación	Total
Comentarios	Este usuario tendrá acceso total a la aplicación así como a las bases de datos.

### 4.3.3 Requerimientos funcionales del sistema

Requerimiento	Descripción	Actores relacionado para cumplir el requerimiento
R1	Podrá consultar y modificar la información de cada uno de los predios (por NCN, por cuenta predial, por ubicación)	SIG
R2	Solo podrán consultar la información de cada uno de los predios (por NCN, por cuenta predial, por ubicación)	VALUACION
R3	Podrá controlar la gestión de usuarios.	JEFE DE SISTEMAS

Tabla Requerimientos funcionales del sistema

### 4.3.4 Requerimientos No funcionales del sistema

Requerimiento	Descripción
R4	Interfaz sencilla para el uso de los usuarios.
R5	Seguridad en los datos.
R6	Interfaz acorde a las necesidades de la empresa.
R7	Imágenes de buena calidad.

Tabla Requerimientos funcionales del sistema

#### 4.3.4.1 Licenciamiento e instalación

El sistema está realizado utilizando software libre, SQL Server como sistema de gestión de bases de datos, Visual Studio como lenguaje de consulta. El sistema utilizara como base el software ArcGis el cual requiere licenciamiento que se encuentra ya en el servidor principal.

Por parte de la instalación del sistema se requiere una maquia que esté conectada al servidor principal en la cual deberá tener instalado ArcGis versión 10, los usuarios que se conectaran al sistema únicamente requerirán tener funcionando su licencia.

**4.3.5 Clases Candidatas detectadas.**

**Clases Candidatas Descripción**

E1. Predios	Contiene toda la información de los predios.
E2. Propietarios	Contiene toda la información de los propietarios de los predios.

**4.3.6 Arquitectura del sistema**

**4.3.6.1 Modelo de Casos de Uso**

El modelo de casos de uso describe la funcionalidad propuesta del sistema. Cada caso de uso representa una unidad de interacción entre un usuario y el sistema, además de dar una descripción específica de la funcionalidad realizada en el sistema.

Un diagrama de casos de uso consta de los siguientes elementos:

Actor.

Casos de Uso.

Relaciones de Uso, Herencia y Comunicación.

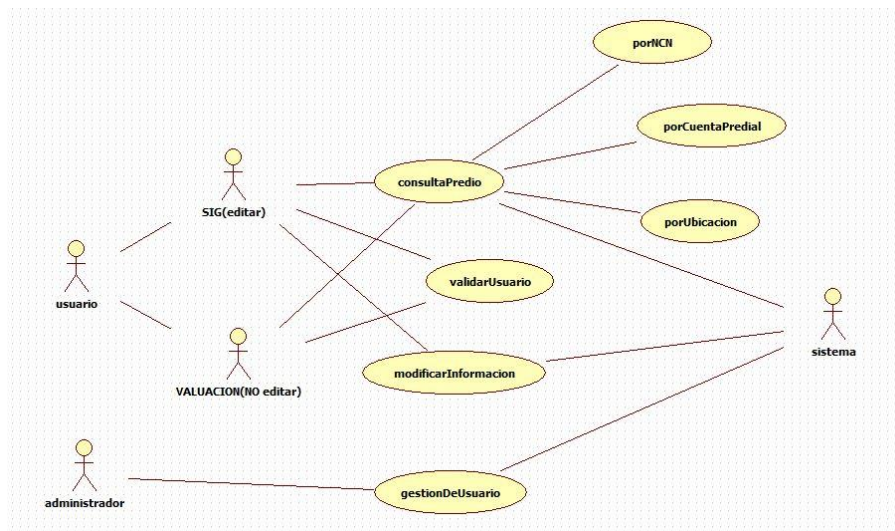


Figura 4. Diagrama de caso de uso general del sistema.

## 5. Especificaciones de casos de uso

### 5.1 Introducción

Presentaremos cada caso de uso en su análisis y diseño, se incluirá el modelo de proceso y el modelado de cada una de las tareas.

El análisis comprende aquellas actividades que parten de los casos de uso y de los requerimientos funcionales para producir un modelo de análisis del sistema, mientras que el modelo de diseño es un modelo de objetos describiendo la realización de los casos de uso, y sirve como una abstracción del modelo de implementación y código fuente. El modelo de diseño es usado como entrada para las actividades a realizar dentro de la implementación y pruebas del sistema.

#### 5.1.1 Propósito

Es describir cada uno de los casos de uso que conforma el Sistema de Consulta Catastral, desde el flujo de trabajo del análisis y Diseño.

### 5.2 Definición de casos de uso

Los casos de usos indicados en el modelo de casos de uso son:

- Consultapredio.
- Modificarinformacion.
- Gestiondeusuario.
- Validarusuario.

#### 5.2.1 caso de uso Consultapredio

Caso de uso	Consultapredio.
Actor	SIG y Valuación.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor ingresa al sistema. Este caso de uso permite consultar la información predial, esto es: datos del propietario, información del predio, datos de construcción, datos del informante y foto del predio.
Precondición	el usuario debe haber ingresado a la aplicación desde ArcGis

Flujo principal para cuando el actor desea *Consultar un predio*

#### Acción de Actor

#### Respuesta del Sistema

Ingresa al sistema desde ArcGis

Mostrará la plantilla donde el usuario podrá visualizar la información del predio de interés de acuerdo a las distintas opciones de consulta (por cuenta predial, clave catastral).

Seleccionar el predio deseado

Mostrará la información correspondiente.

**5.2.2 Caso de uso modificarinformacion**

Caso de uso	Modificarinformacion.
Actor	SIG.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor selecciona la opción de actualizar, el actor deberá ingresar password para que el sistema le active los campos a modificar.
Precondición	El usuario debe haber ingresado a la aplicación desde ArcGis, así como haber seleccionado el predio del caso consultapredio.

Flujo principal para cuando el actor desea *modificar información*

<b>Acción de Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Ingresa al sistema desde ArcGis	Mostrará la plantilla donde el usuario podrá visualizar la información del predio de interés de acuerdo a las distintas opciones de consulta (por cuenta predial, clave catastral).
Seleccionar el predio deseado	Mostrará la información correspondiente.

**5.2.3 Caso de uso gestiondeusuario**

Caso de uso	Gestiondeusuario.
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor ingresa al sistema. Este caso de uso permite modificar y consultar información de la base de datos del sistema.
Precondición	El usuario debe haber ingresado al sistema desde el ArcGis.

Flujo principal para *gestión de usuario*

<b>Acción de Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Ingresa al sistema desde ArcGis	Mostrará la plantilla donde el usuario podrá visualizar la información del predio de interés de acuerdo a las distintas opciones de consulta (por cuenta predial, clave catastral).
Seleccionar el predio deseado	Mostrará la información correspondiente.

### 5.2.4 Caso de uso validarusuario

Caso de uso	<b>validarusuario.</b>
Actor	Administrador, SIG, Valuación
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor ingresa al sistema. Este caso nos permite validar la clave de un usuario para acceder a la base de datos para modificarla, de tal manera que solo las personas autorizadas por la empresa podrán manipular la información del sistema
Precondición	El usuario debe estar dado de alta en la base de datos por el administrador.

Flujo principal para validarusuario

<b>Acción de Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Ingresa al sistema desde ArcGis	Mostrará la pantalla de Login y Password.
Captura Login y Password	Valida información capturada contra los usuarios dados de alta en la base de datos. Habilitará los campos para que pueden ser modificados.

Flujo de excepciones

E-1 El usuario no existe en la base de datos del sistema

E-2 El Password es incorrecto

## 6. Modelo de Datos

### 6.1 Introducción

Se presenta el modelado de la base de datos del sistema catastral. Para ello se utilizara el modelo Entidad-Relación, así mismo se describirán cada una de las entidades, atributos y relaciones en el diccionario de datos.

### 6.2 Modelo Entidad-Relación

En el modelo Entidad-Relación se identificaron entidades, atributos y relaciones correspondientes. (figura6.1)

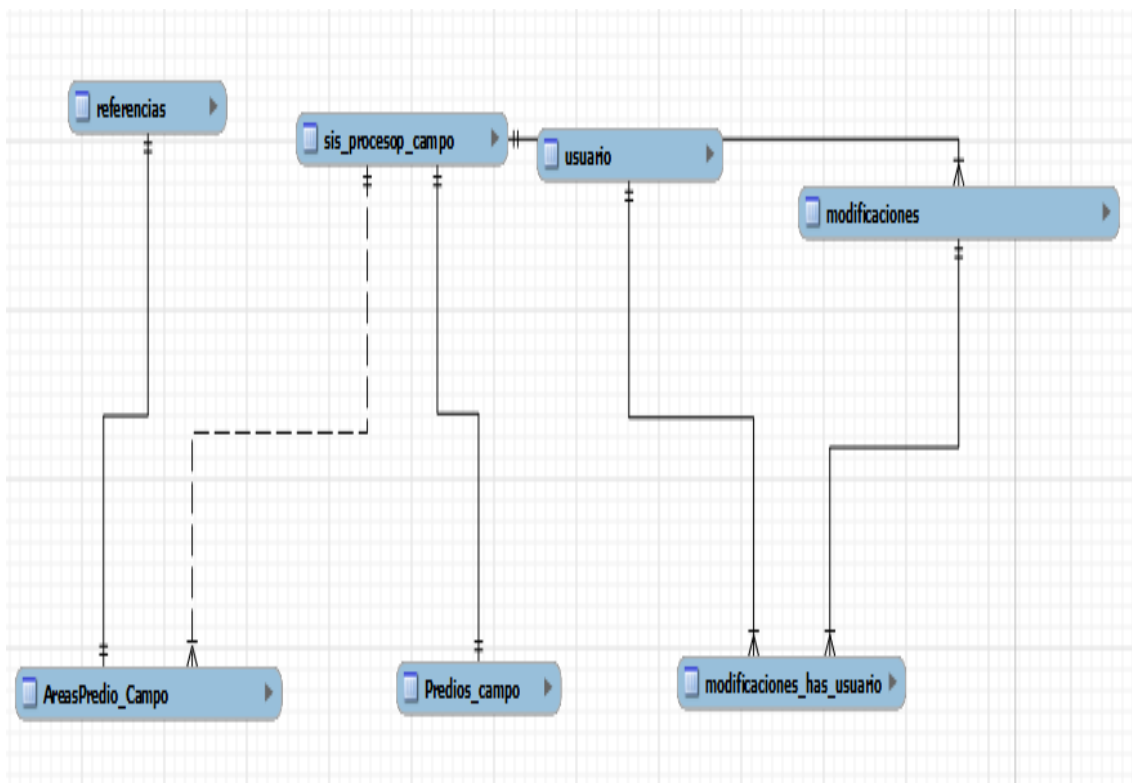


Figura 6.1 Diagrama Entidad-Relación

The image displays a database schema with the following tables and their fields:

- AreasPredio\_Campo**
  - idAreasPredio\_Campo INT
  - clavecat VARCHAR(15)
  - claveA VARCHAR(4)
  - estadoA VARCHAR(3)
  - nivelA SMALLINT
  - nivelAcomun SMALLINT
  - areaAcomun FLOAT
  - areaA FLOAT
  - claveB VARCHAR(15)
  - estadoB VARCHAR(15)
  - nivelB SMALLINT
  - nivelBcomun SMALLINT
  - areaB FLOAT
  - areaBcomun FLOAT
  - claveC VARCHAR(15)
  - estadoC VARCHAR(3)
  - nivelC SMALLINT
  - nivelCcomun SMALLINT
  - areaC FLOAT
  - areaCcomun FLOAT
  - claveD VARCHAR(15)
  - estadoD VARCHAR(3)
  - nivelD SMALLINT
  - nivelDcomun SMALLINT
  - areaD FLOAT
  - areaDcomun FLOAT
  - claveE VARCHAR(15)
  - estadoE VARCHAR(3)
  - nivelE SMALLINT
  - nivelEcomun SMALLINT
- Predios\_campo**
  - idPredios\_campo INT
  - region INT
  - manzana INT
  - predio INT
  - condominio INT
  - clavecatastral VARCHAR(15)
  - bc VARCHAR(2)
  - fechaalta DATETIME
  - areaconstpriv FLOAT
  - areaconstotal FLOAT
  - areaterpriv FLOAT
  - areatertotal FLOAT
- sis\_procesop\_campo**
  - idsis\_procesop\_campo INT
  - claveNCH VARCHAR(15)
  - fechalevantamiento DATETIME
  - regimen VARCHAR(50)
  - tipopredio VARCHAR(50)
  - clavecatastral VARCHAR(15)
  - clave VARCHAR(2)
  - clavepredial VARCHAR(20)
  - delegacion VARCHAR(2)
  - cuentapredial VARCHAR(30)
  - copropiedad VARCHAR(2)
  - tipopropietario VARCHAR(20)
  - tipopersona VARCHAR(20)
  - apellidopaterno VARCHAR(100)
  - apellidomaterno VARCHAR(100)
  - nombre VARCHAR(100)
  - razonsocial VARCHAR(100)
  - rtc VARCHAR(30)
  - utipocalle VARCHAR(30)
  - unombrecalle VARCHAR(100)
  - unumeroexterior VARCHAR(30)
  - unumerointerior VARCHAR(30)
  - utipocolonia VARCHAR(30)
  - unombrecolonia VARCHAR(100)
  - ncp VARCHAR(10)
  - nlocalidad VARCHAR(100)
  - nmunicipio VARCHAR(100)
  - nestado VARCHAR(100)
  - usosuelo VARCHAR(100)
  - girocomercial VARCHAR(100)
- referencias**
  - idreferencias INT
  - id INT
  - clasificacion VARCHAR(10)
  - descripcion VARCHAR(120)
  - fkidtipocons INT
- usuario**
  - idusuario INT
  - nombrecompleto VARCHAR(120)
  - usuario VARCHAR(120)
  - password VARCHAR(180)
  - fkpuesto INT
  - fkcoordinacion INT
- modificaciones**
  - idmodificaciones INT
  - NCH VARCHAR(50)
  - usuario VARCHAR(50)
  - Fecha DATETIME
  - sis\_procesop\_campo\_idsis\_procesop\_campo INT
  - sis\_procesop\_campo\_Predios\_campo\_idPredios\_campo INT

### 6.3 Diccionario de Datos

Los principales datos se explicaran en el siguiente documento, dentro del cual se definen los elementos que conforman la base de datos del sistema.

#### Referencias

Atributo	Tipo Dominio (tamaño)	Nulo (restricción)	Descripción
clasificación	Varchar(10)	No	Descripción de la clasificación.
descripción	Varchar(120)	No	Numero de clasificación.
fkidtipocons	Int	No	Calve que identifica el tipo de construcción.

#### Usuario

Atributo	Tipo Dominio (tamaño)	Nulo (restricción)	Descripción
idusuario	Int	No	Identificador de usuario
nombrecompleto	Varchar(120)	No	Nombre completo de usuario
usuario	Varchar(120)	No	Numero de control de catastro.
password	Varchar(180)	No	Password del usuario.
fkpuesto	Int	No	Clave que identifica el puesto del empleado
fkcoordinacion	Int	No	Clave que identifica la coordinación del empleado.

#### Modificaciones

Atributo	Tipo Dominio (tamaño)	Nulo (restricción)	Descripción
idmodificaciones	Int	No	Identificador de modificaciones.
ncn	Varchar(50)	No	Clave que identifica el predio en el que se realizó la modificación.
usuario	Varchar(50)	No	Nombre del usuario que realizo la modificación.
fecha	Datetime	No	Fecha en que se realizó la modificación.

#### Predios\_campo

Atributo	Tipo Dominio (tamaño)	Nulo (restricción)	Descripción
región	Int	No	Identificador de región en la cual se encuentra el predio.
manzana	Int	No	Identificador de manzana en la cual se encuentra el predio.
predio	Int	No	Identificador del número de predio.
condominio	Int	No	Indicador de numero de condominio.
clavecatastral	Varchar(15)	No	Clave catastral del predio.
bc	Varchar(2)	No	Indicador si es baldío o si hay construcción en el predio.
fechaalta	datetime	No	Fecha de alta del predio.
areaconspriv	float	No	Área de construcción privativa.
areaconstotal	float	No	Área de construcción total.
areaterrpriv	float	No	Área de terreno privativo.
areaterrtotal	float	No	Área de terreno total.

**Areas\_predio\_campo**

<b>Atributo</b>	<b>Tipo Dominio (tamaño)</b>	<b>Nulo (restricción)</b>	<b>Descripción</b>
clavecat	Varchar(15)	No	Identificador calve catastral del predio
Clavea, b, c, d.	Varchar(4)	No	Identificador de la construcción A.
Estadoa, b, c, d.	Varchar(3)	No	Identificador del estado de conservación de la construcción.
Nivela, b, c, d.	smallInt	No	Nivel de la construcción.
Nivelcomuna, b, c,d.	smallInt	No	Nivel de la construcción.
Areaa, b, c, d.	float	No	Área total de construcción.
Areaacomun, b, c,d.	float	No	Área común de construcción.
Idtipoconsa, b, c, d.	smallint		Identificador tipo de construcción.
Usaconsa, b, c, d.	Varchar(50)	No	Uso de la construcción.

**Sis\_proceso\_campo**

<b>Atributo</b>	<b>Tipo Dominio (tamaño)</b>	<b>Nulo (restricción)</b>	<b>Descripción</b>
clavencn	Varchar(15)	No	Identificador calve catastral del predio
Fechalevantamiento	datetime	No	Fecha de la investigación
regimen	Varchar(50)	No	Régimen del predio
tipopredio	Varchar(50)	No	Tipo del predio
clavecatastral	Varchar(15)	No	Clave catastral del predio
clave	Varchar(2)	No	Indicador de la clave de la cuenta predial
clavepredial	Varchar(20)	No	Clave predial
delegacion	Varchar(2)	No	Delegación del predio
cuentapredial	Varchar(30)	No	Clave predial completa
copropiedad	Varchar(2)	No	Indicador de copropiedad
tipopropietario	Varchar(20)	No	Tipo de propietario
tipopersona	Varchar(20)	No	Tipo de persona
apellidopaterno	Varchar(100)	No	Apellido paterno del dueño de predio
apellidomaterno	Varchar(100)	No	Apellido materno del dueño del predio
nombre	Varchar(100)	No	Nombre del dueño del predio
Razónsocial	Varchar(200)	No	Razón social
rfc	Varchar(30)	No	rfc
utipocalle	Varchar(30)	No	Tipo de calle de la ubicación del predio
unombrecalle	Varchar(100)	No	Nombre de calle de ubicación del predio
unumeroexterior	Varchar(30)	No	Numero exterior de la ubicación del predio
unumerointerio	Varchar(30)	No	Numero interior de la ubicación del predio
utipocolonia	Varchar(30)	No	Tipo colonia de la ubicación del predio
unombrecolonia	Varchar(100)	No	Nombre colonia de la ubicación del predio
ucp	Varchar(5)	No	Código postal de la ubicación del predio
ulocalidad	Varchar(100)	No	Localidad de la ubicación del predio
umunicipio	Varchar(100)	No	Municipio de la ubicación del predio
uestado	Varchar(100)	No	Estado de la ubicación del predio
igualun	Varchar(2)	No	Indicador si es igual la ubicación con dirección de notificaciones
nombrecalle	Varchar(100)	No	Nombre de calle para notificación
nnumeroexterior	Varchar(30)	No	Numero exterior para notificaciones
nnumerointerio	Varchar(30)	No	Numero interior para notificaciones
nombrecolonia	Varchar(100)	No	Nombre colonia para notificaciones

nep	Varchar(5)	No	Código postal para notificaciones
nlocalidad	Varchar(100)	No	Localidad para notificaciones
nmunicipio	Varchar(100)	No	Municipio para notificaciones
nestado	Varchar(100)	No	Estado para notificaciones
usosuelo	Varchar(100)	No	Uso de suelo del predio
girocomercial	Varchar(100)	No	Giro comercial del predio
ubicacionmanzana	Varchar(100)	No	Ubicación de manzana
topografia	Varchar(100)	No	Topografía del predio
formapredio	Varchar(100)	No	Forma del predio
frente	float	No	Medidas de frente
fondo	float	No	Medidas de fondo
altura	float	No	Medidas de altura
electricidad	Varchar(2)	No	servicio
aguapotable	Varchar(2)	No	servicio
drenaje	Varchar(2)	No	servicio
alumbrado	Varchar(2)	No	servicio
pavimentacion	Varchar(2)	No	servicio
banqueta	Varchar(2)	No	servicio
telefono	Varchar(2)	No	servicio
gaurnicion	Varchar(2)	No	servicio
gasnatural	Varchar(2)	No	servicio
internet	Varchar(2)	No	servicio
sistemadecable	Varchar(2)	No	servicio
seguridadprivada	Varchar(2)	No	servicio
transportepublico	Varchar(2)	No	servicio
areasrecreativas	Varchar(2)	No	servicio
areascomerciales	Varchar(2)	No	servicio
centrosdesalud	Varchar(2)	No	servicio
centrosfinancieros	Varchar(2)	No	servicio
centroseducativos	Varchar(2)	No	servicio
otros	Varchar(2)	No	servicio
observacionescampo	Varchar(255)	No	Otros servicio
documentos	Varchar(2)	No	Mostro documentos
tipodocumentos	Varchar(255)	No	Tipo de documentos mostrados
edadconstruccion	Varchar(50)	No	Edad de la construcción
porcentajeconstruccion	float	No	Porcentaje de construcción
colindaten	Varchar(255)	No	Colindancias al norte
colindantes	Varchar(255)	No	Colindancias al sur
colindanteo	Varchar(255)	No	Colindancias al oriente
colindantep	Varchar(255)	No	Colindancias al poniente
obervacionescruce	Varchar(255)	No	Observaciones des de cruce
st	float	No	Superficie terreno
sc	float	No	Superficie construcción
atendio	Varchar(20)	No	Indicador si atendieron la visita
parentesco	Varchar(50)	No	Parentesco con el dueño
informante	Varchar(200)	No	Nombre del informante
investigo	Varchar(200)	No	Nombre de quien realizo la investigación
superviso	Varchar(200)	No	Nombre de quien superviso.

### 6.4 Modelo Relacional

Nombre de la tabla: Areaspredio_campo		Nombre de la columna	keytype	Nulls									
calvecat	calvea	estadaoa	nivela	nivelacomun	areaa	areaacomun	idtipoconsa	usoconsa	claveb	estadob	nivelb	nivelcomunb	areab
PK	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
areaacomun	idtipoconsb	usoconsb	clavec	nivela	nivelacomun	areaa	areaacomun	idtipoconsa	usoconsa	claveb	estadob	nivelb	nivelcomunb
NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
nivelacomun	aread	areacomun	idtipoconsd	usoconsd	clavee	estadaoe	nivela	nivelecomun	areae	areacomun	idtipoconsc	estadod	niveld
NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
estadof	nivelf	nivelacomun	areaf	areaacomun	idtipoconsf	usoconsf	areaacomun	idtipoconsf	usoconsf	areaacomun	idtipoconsc	estadod	niveld
NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN

**Nombre de la tabla: Modificaciones**

Nombre de la columna	keytype	Nulls
usuario	fecha	motivo
NN	NN	NN

**Nombre de la tabla: usuario**

Nombre de la columna	keytype	Nulls
nombrecompleto	nombrequitar	password
NN	NN	NN

**Nombre de la tabla: c\_referencias**

Nombre de la columna	keytype	Nulls
clasificacion	descripcion	fkidtipocons
NN	NN	NN

Figura 6.2 Modelo relacional

*Nombre de la tabla: Sis\_Procesop\_campo*

Nombre de la columna / keytype	clavencn	fecha	mat	amien	regimen	tipopredio	clavecatastral	clave	clavepredial	delegacion	cuentapredial	copropietario	tipopropietario	tipopropietario	tipopersona	apellidopaterno	apellidomaterno
Nulls	NN	NN	NN	NN	NN	NN											
nombre	razonsocial	ifc			unombrerecolonia	utipopcolonia	unumerointerior	unumerointerior	utipopcolonia	unombrerecolonia	ucp	ubicacionmanzanal	topografia	formapredio	frente	fondo	altura
NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
nnumerexterior	nnumerointerior	nombrecolonia	nrcp		nlocalidad	nestado	nestado	nestado	usosuelo	girocomercial	ubicacionmanzanal	topografia	formapredio	frente	fondo	altura	
NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
electricidad	aguapotable	drenaje			pavimentacion	banqueta	banqueta	banqueta	telefono	guarnicion	internet	sistemadecab	seguridadpued	transportepu	areasrecreativas	areascomerciales	
NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
centrosdesalud	centrosfinancieros	centroseducativ	otros		observacionesampl	documentos	documentos	documentos	edadconstruic	colindantes	colindantes	colindanteo	colindanteo	colindanteo	observacionescol	st	
NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
sc	atendio	parentesco	informante		investigo	superviso	superviso	superviso									
NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN									

Figura 6.3 Modelo relacional

# 7. Prototipos de Interfaces de Usuario y Modelo de la Implementación

## 7.1 Prototipo de interfaz Sistema de Consulta Catastral

Se explicara la interface propuesta para el sistema, después de la aceptación por parte de la gente de catastro se implementara la totalidad del sistema.

El Sistema de Consulta Catastral tiene como interfaz principal la siguiente pantalla:

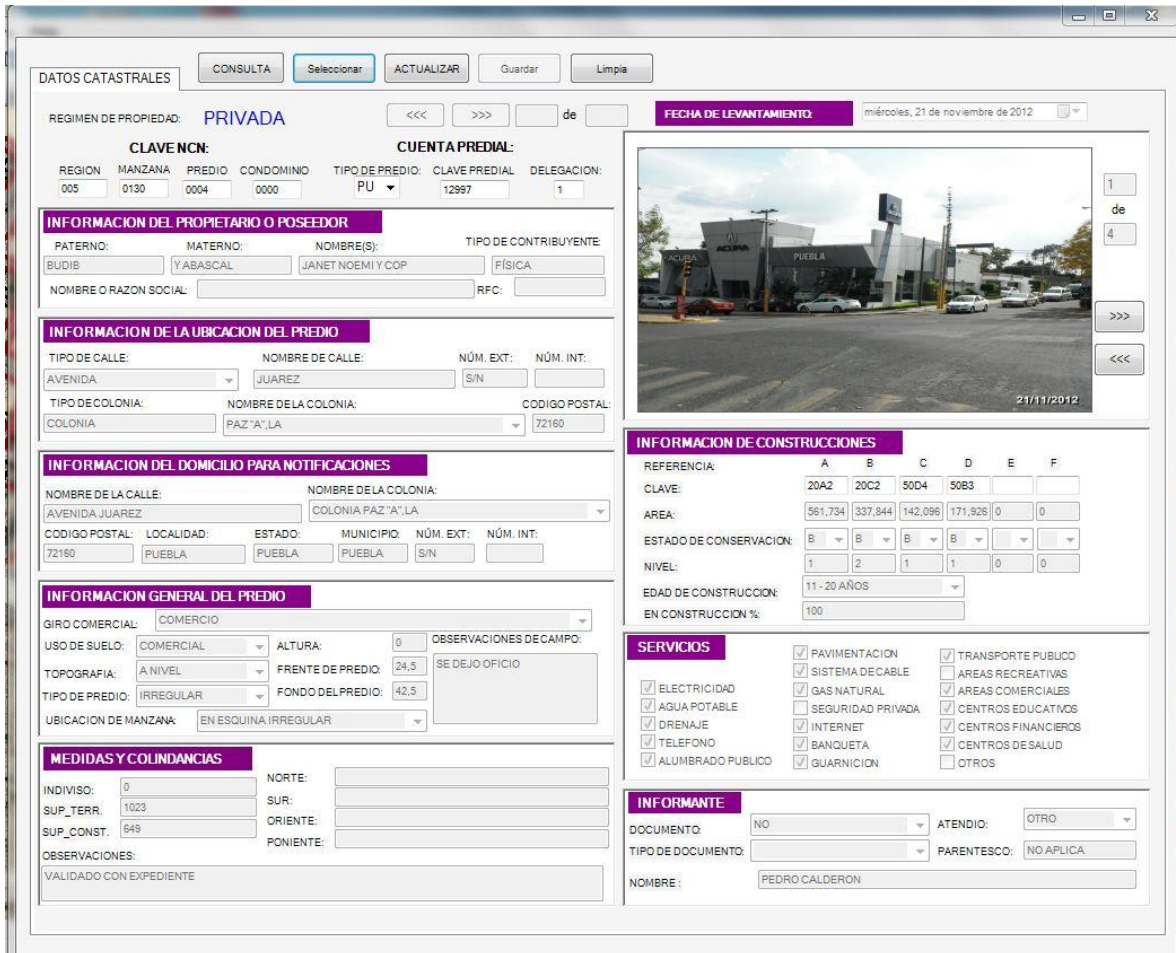


Figura 7.1 Pantalla principal del sistema

En esta pantalla se manejan las diferentes opciones de consulta y las opciones de actualizar, guardar y limpiar. De esta manera cualquier usuario autorizado tendrá acceso al sistema.

### 7.1.1 Prototipo de interfaz para usuario para actualización

En esta interfaz se propone que el actor autorizado para hacer modificaciones en las bases de datos, (en este caso el actor SIG) la pantalla se mostrara y el usuario deberá escribir su login y password completo o bien si contiene errores el sistema indicara el tipo de error.

Figura 7.2 interfaz de usuario para autorizar actualización

## 7.2 Modelo de implementación

En la parte de la implementación se utilizó SQLSERVER y Microsoft Visual Studio.

Expondremos fragmentos de código principal utilizado para la implementación del sistema de consulta catastral:

### ➤ Consulta por NCN

```
private void consultaNCN()
{
    txtctaPred.Text = "";

    string ncn = txtregion.Text + txtmanzana.Text + txtpredio.Text + txtcondominio.Text;
    SqlConnection connection2 = new SqlConnection("Data Source=" + server + ";Initial Catalog=" + catalog + ";User ID=" + usuario + ";Password=" + Password);
    string instru = "select * from [" + catalog + "].dbo.SIS_PROCESOP_CAMPO where clavencn = '" + ncn + "'";

    connection2.Open();

    DataTable table = new DataTable();
    SqlDataAdapter sqlcmd2 = new SqlDataAdapter(instru, connection2);
    sqlcmd2.Fill(table);

    LimpiaCampos();
}
```

En esta parte de código se puede observar la clase consulataNCN en la cual establecemos la conexión con el servidor, le mandamos la instrucción y abrimos una conexión para guardar la información en un datatable para posteriormente mostrarla en la interfaz.

➤ **Botón actualizar**

```
private void btnActualiza_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        Usuario frm = new Usuario();
        frm.ShowDialog(this);
        if (frm.confirmando == false)
        {
            return;
        }

        string user = frm.cmbUsuario.Text;

        string fecha = String.Format("{0:yyyy/MM/dd}", Convert.ToDateTime(dateTime.Text));
        SqlConnection conection = new SqlConnection("Data Source=" + server + ";Initial Catalog=" + catalog + ";User ID=" + usuario + ";Password=" + Password);
        string instruccion = "insert into MODIFICACIONES (ncn, usuario, fecha) values ('"+ txtregion.Text + txtmanzana.Text + txtpredio.Text + txtcondominio.Text + "', '"+ user + "',
        conection.Open();
        SqlCommand sqlcmd = new SqlCommand(instruccion, conection);

        sqlcmd.CommandType = CommandType.Text;
        int resultado = sqlcmd.ExecuteNonQuery();

        EnableCamposT();
    }
    catch { }
}
```

Como se puede observar al momento activar la opción de actualización manda a llamar otra instrucción donde el usuario debe de *logearse*, una vez logeado el usuario el sistema guardara en la base de datos información del usuario, fecha de modificación, cuenta a modificar y nos habilitara todos los campos para que puedan ser manipulados.

## 8. Casos de Pruebas Funcionales

Presentaremos un ejemplo de cómo se presenta los diferentes casos de búsqueda en el sistema.

- Prueba para búsqueda por Clave NCN
- Prueba para búsqueda por Clave Catastral
- Prueba para búsqueda por ubicación

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Ingresar al sistema	2. Muestra opciones de consulta
3. Selecciona la opción deseada (por ubicación)	4. Muestra en la interfaz la información almacenada en la BD del predio de interés

The screenshot displays a web-based form for querying cadastral data. The interface is organized into several sections:

- DATOS CATASTRALES:** Includes buttons for 'CONSULTA', 'Seleccionar', 'ACTUALIZAR', 'Guardar', and 'Limpiar'. It shows 'REGIMEN DE PROPIEDAD: PRIVADA' and 'FECHA DE LEVANTAMIENTO: miércoles, 21 de noviembre de 2012'.
- CLAVENCN:** Fields for REGION (005), MANZANA (0130), PREDIO (0004), CONDOMINIO (0000), TIPO DE PREDIO (PU), CLAVE PREDIAL (12997), and DELEGACION (1).
- INFORMACION DEL PROPIETARIO O POSEEDOR:** Fields for PATERNO (BUDIB), MATERNO (YABASCAL), NOMBRE(S) (JANET NOEMI Y COP), TIPO DE CONTRIBUYENTE (FÍSICA), NOMBRE O RAZON SOCIAL, and RFC.
- INFORMACION DE LA UBICACION DEL PREDIO:** Fields for TIPO DE CALLE (AVENIDA), NOMBRE DE CALLE (JUAREZ), NÚM. EXT. (SIN), NÚM. INT., TIPO DE COLONIA (COLONIA), NOMBRE DE LA COLONIA (PAZ "A", LA), and CODIGO POSTAL (72160).
- INFORMACION DEL DOMICILIO PARA NOTIFICACIONES:** Fields for NOMBRE DE LA CALLE (AVENIDA JUAREZ), NOMBRE DE LA COLONIA (COLONIA PAZ "A", LA), CODIGO POSTAL (72160), LOCALIDAD (PUEBLA), ESTADO (PUEBLA), MUNICIPIO (PUEBLA), NÚM. EXT. (SIN), and NÚM. INT.
- INFORMACION GENERAL DEL PREDIO:** Fields for GIRO COMERCIAL (COMERCIO), USO DE SUELO (COMERCIAL), ALTURA (0), OBSERVACIONES DE CAMPO, TOPOGRAFIA (A NIVEL), FRENTE DE PREDIO (24,5), SE DEJO OFICIO, TIPO DE PREDIO (IRREGULAR), FONDO DEL PREDIO (42,5), and UBICACION DE MANZANA (EN ESQUINA IRREGULAR).
- MEDIDAS Y COUNDANCIAS:** Fields for INDIVISO (0), NORTE, SUP\_TERR (1623), SUR, SUP\_CONST (649), ORIENTE, PONIENTE, and OBSERVACIONES (VALIDADO CON EXPEDIENTE).
- INFORMACION DE CONSTRUCCIONES:** A table with columns A-F for REFERENCIA, CLAVE, AREA, ESTADO DE CONSERVACION, NIVEL, EDAD DE CONSTRUCCION, and EN CONSTRUCCION %.
- SERVICIOS:** A list of services with checkboxes, including PAVIMENTACION, SISTEMA DE CABLE, TRANSPORTE PUBLICO, ELECTRICIDAD, AGUA POTABLE, GAS NATURAL, AREAS RECREATIVAS, DRENAJE, SEGURIDAD PRIVADA, AREAS COMERCIALES, TELEFONO, INTERNET, CENTROS EDUCATIVOS, ALUMBRADO PUBLICO, BANQUETA, CENTROS FINANCIEROS, GUARNICION, CENTROS DE SALUD, and OTROS.
- INFORMANTE:** Fields for DOCUMENTO (NO), TIPO DE DOCUMENTO, ATENDIDO (OTRO), PARENTESCO (NO APLICA), and NOMBRE (PEDRO CALDERON).

El ejemplo seleccionado es la ubicación por ubicación donde se tiene que ubicar el predio de interés y dar clic sobre el predio para que regrese la información almacenada como la imagen del predio.

### **Conclusiones**

- El sistema cumple con los requerimientos establecidos.
- El sistema está listo para la aprobación de personal de catastro.
- El desarrollo del sistema cumple con los objetivos propuestos en un inicio.

### **Trabajos a futuro**

- Incrementar la base de datos con información de calles faltantes e interés de catastro
- Hacer una interfaz para llevar un control de la información revisada.

### **Perspectivas**

Esta aplicación se podrá utilizar en los diferentes municipios para llevar un mejor control del catastro.

**Bibliografía**

- [1] <http://bibliotecadeinvestigaciones.wordpress.com/informatica/software-los-programas-de-computadora/>
- [2] <http://definicion.de/ingenieria-de-software/>
- [3] <http://diegoatello.blogspot.mx/2010/08/modelos-genericos-de-desarrollo-de.html>
- [4] <http://ima.udg.edu/~sellares/EINF-ES2/Present1011/MetodoPesadesDocumentacio.pdf>
- [5] <http://softwarerecopilation.wordpress.com/modelo-rup/>
- [6] <http://rguerrero334.blogspot.es/i2007-10/>
- [7] <http://definicion.de/sistema-de-informacion/>
- [8] <http://ubuntuone.com/p/sqt/>
- [9] <http://blogs.ua.es/mu171m3d14/2011/04/17/modelo-de-datos-1%C2%AA-parte/>