

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN**



“Seminario de graduación para optar al título de
Licenciatura en Ciencias de la Computación”

Tema:

Programación de aplicaciones para móviles.

Subtema:

Aplicación móvil bajo la Plataforma Windows Phone para la gestión de trámites en la oficina de Catastro Municipal de Managua, año 2014.

Autores:

- ξ Br. Ronald Lenín Chávez Díaz
- ξ Br. Aura Rafaela Ríos Quintanilla
- ξ Br. Francisco Andrés Sabogal Pérez

Tutor:

Lic. Roberto Ezequiel Morales Suárez

Managua, Nicaragua, Noviembre 2014

Agradecimientos

Primeramente a la vida, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, el haberme ofrecido lo necesario para seguir adelante día a día y lograr mis objetivos.

A mi madre por haberme apoyado en vida, por sus consejos, sus valores, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor.

A mi padre por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi hermana mayor por su ejemplo, de ella aprendí aciertos y de momentos difíciles y a todos aquellos que ayudaron directa o indirectamente a realizar este documento.

A mis profesores por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, por la colaboración ofrecida en este trabajo, por haberme transmitido los conocimientos obtenidos y haberme llevado pasó a paso en el aprendizaje.

Aura Rafaela Ríos Quintanilla

Agradecimientos

Con la realización de este proyecto se pone punto final a todo un largo camino que ha sido la carrera de Licenciatura en Computación, mediante estas líneas quiero agradecer todo el apoyo que hemos tenido para llegar al fin.

Primeramente, quiero dar gracias a Dios por darme salud y fortaleza para salir adelante cada día.

A mis padres, por todo su amor y apoyo incondicional.

A mi pareja, por su apoyo y compañía en todos los momentos difíciles.

A Roberto Ezequiel Morales Suarez, tutor del proyecto, por todos sus consejos y tiempo invertido en ayudarnos a terminar con éxito este proyecto fin de carrera.

Y a las demás personas que hicieron posible llevar a término este trabajo de grado.

Ronald Lenin Chávez Díaz

Agradecimientos

A Dios

Por haberme dado fuerza y sabiduría para seguir adelante y permitido llegar hasta este punto de culminar mi carrera.

A mis padres

Por su apoyo en cada momento, por sus consejos y por todo su amor.

A mi esposa

Flavia Martínez Blanco por la comprensión que tuvo durante todo este tiempo.

A mis amigos

A la Arq. Karen Fabiola Bonilla Directora de Catastro Municipal de la Alcaldía de Managua, por su confianza, comprensión y cariño que me brindó para poder lograr el permiso de consultar la base de datos que se utilizó en este proyecto.

A la Arq. Ana Patricia Mercado Ortega, por su motivación para que siempre siguiera adelante y poder lograr mis metas.

A Oscar Omar Alcántara Duarte, que me brindó conocimiento y apoyo con las clases más difíciles y incorporó campos necesarios a la base de datos de escritorio a la que se está consultado para que se pudiera realizar esta aplicación.

Francisco Andrés Sabogal Pérez

Dedicatoria

Me gustaría dar las gracias a mi profesor de tesis Roberto Ezequiel Morales por ofrecerme este trabajo de investigación y por darme soporte cuando lo necesitaba.

He de expresar mi profundo agradecimiento también a mi padre Rafael Ríos, que estuvo ahí a lo largo de mi carrera apoyándome.

Por último, en el apartado personal, mi gratitud a mi familia por apoyarme en todo momento para seguir adelante.

Aura Rafaela Ríos Quintanilla

Dedicatoria

A Dios

Quien me brindó la vida y además me ha dado la sabiduría y salud.

A Mis Padres

Que me han brindado todo su apoyo y comprensión.

A mi Tutor

Roberto Ezequiel Morales por su paciencia y consejos.

A la Alcaldía de Managua

A la arquitecta Karen Fabiola Bonilla Directora de Catastro Municipal, por haberme permitido realizar esta Monografía en esta Dirección.

Al ingeniero Carlos Torres Director General de Sistemas por facilitar el servicio web utilizado para poder consultar y realizar la aplicación.

A la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua)

En especial a la facultad de Ciencias e Ingeniería, por haberme dado la oportunidad de realizarme como profesional.

Francisco Andrés Sabogal Pérez

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mis padres, por su paciencia, conocimiento y apoyo incondicional, por brindar los medios para llevar este proceso de aprendizaje a término y por ser símbolo de superación y entrega; a mi pareja por estar ahí en los momentos difíciles dándome apoyo y animándome a seguir adelante todo el tiempo, a mis amigos y compañeros por motivarnos con su energía; y a las demás personas que directa o indirectamente hicieron posible la culminación de esta etapa.

Ronald Lenin Chávez Díaz



Índice

Resumen	5
I. Introducción	6
II. Objetivos	7
2.1. Objetivo general	7
2.2. Objetivos específicos	7
III. Justificación	8
IV. Marco Teórico.....	9
4.1. Sistemas	9
4.1.1. Sistema operativo	9
4.1.2. Sistema de información.....	11
Características de un sistema de información.....	11
Categorías de los sistemas de información	12
La importancia de los sistemas de información en la empresa	13
4.2. Análisis y diseño de sistemas.....	14
Razones para conocer el análisis y diseño de sistemas.....	14
Necesidad del análisis y diseño de sistemas	14
Fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas	15
4.3. Aplicación.....	17
Tipos de aplicaciones informáticas	17
4.3.1. Aplicaciones móviles	17
4.3.2. Windows Phone.....	20
4.4. Programación	26



4.4.1. C#	27
4.4.2. Visual Studio	27
4.4.3. . Microsoft.NET	28
4.4.4. .Expresión Blend	29
4.4.5. Silverlight	29
4.5. Base de datos	30
4.5.1. Lenguaje de gestión de bases de datos SQL	30
4.5.2. Base de Datos en Windows Phone	31
5.5.3. Mobile cloud computing	32
4.6. El Modelo de Datos Entidad-Relación (E/R)	32
4.6.1. Entidades y Relaciones	32
4.6.2. Representación gráfica de Entidades y Relaciones	33
4.7. Normalización	34
4.8. UML (Lenguaje Unificado de Modelado)	35
4.8.1. Diagrama de clases	35
4.8.2. Diagrama de casos de uso	36
4.8.3. Diagrama de secuencia	36
4.9. Servicios webs	37
4.10. Modelos de Desarrollo	38
4.11. Modelo de desarrollo Incremental	40
Análisis	42
Diseño	42
Codificación	43
Prueba	43



4.12. Estudio de factibilidad	43
4.12.1. Factibilidad Económica	43
4.12.2. Factibilidad Comercial	44
4.12.3. Factibilidad Humana u Operacional.....	44
4.12.4. Factibilidad Técnica o Tecnológica	44
4.13. Documentación de sistemas	44
4.13.1. Diccionario de bases de datos	45
4.13.2. Manual De Usuario.....	47
V. Información del área de trabajo	49
5.1. Dirección de Catastro Municipal de la Alcaldía de Managua	49
5.1.1. Servicios de Catastro	49
5.1.2. Descripción del proceso de la solicitud	51
5.1.3. Avalúo Catastral Municipal.....	51
VI. Determinación del método.....	53
VII. Diseño Metodológico	54
7.1. Tipo de investigación	54
7.2. Población y Muestra	54
7.3. Técnica e instrumento para recolección de datos.	54
7.3.1. Entrevista.....	54
7.3.2. Encuesta.....	54
7.4. Modelo de desarrollo.....	55
VIII. Análisis de Resultado.....	60
8.1. Encuesta	60
8.2. Herramientas utilizadas	64



8.3. Descripción de la Aplicación.....	64
8.4. Análisis de factibilidad	65
8.4.1. Factibilidad Técnica	66
8.4.2 Factibilidad Económica	67
8.4.3 Factibilidad Operacional.....	69
8.5. Diagramas UML.....	69
8.5.1. Diagrama de Entidad-Relación.....	69
8.5.2. Diagrama de Clases	69
8.5.3. Diagrama de Caso de Uso	71
8.5.4. Diagrama de Secuencia Proceso de Usuarios en la Programación de Aplicaciones	72
8.5.5. Diagrama de Colaboración.....	73
8.6. Diccionario de datos	74
8.7. Interfaces gráficas mostradas en la pantalla del móvil.....	76
8.8. Pruebas	82
IX. Conclusión.....	83
X. Recomendaciones	84
XI. Bibliografía	85
XII. Anexos	86
12.1. Formato de trámites	87
12.2. Formato de la encuesta.....	88
12.3. Datos para Prueba de aplicación	89



Resumen

Esta tesis titulada *Programación de Aplicaciones Móviles*, introduce al lector en los conceptos básicos y requisitos necesarios para realizar una aplicación en Windows Phone. Además muestra cada fase del modelo de desarrollo incremental y describe minuciosamente desde el diagrama entidad relación utilizado en la base de datos hasta visualización de las diferentes interfaces de la aplicación creada.

Los objetivos propuestos son el desarrollo de una aplicación móvil que mantenga informados a los pobladores de la ciudad de Managua sobre los trámites que realiza en Catastro Municipal de la Alcaldía de Managua.



I. Introducción

Los teléfonos móviles se han convertido en un elemento más en la vida cotidiana de cualquier persona, permitiendo a los usuarios transferir imágenes, datos y voz entre dos terminales.

Su evolución ha sido vertiginosa a lo largo de los últimos años, e influyente a la vez; en este último año la fiebre de los móviles con pantalla táctil desatada primeramente por el iPhone ha revolucionado el mercado ya no solo la venta de móviles sino el verdadero y jugoso negocio de las aplicaciones móviles. Y es que estas terminales se han convertido en el ordenador del futuro con el valor añadido de disponibilidad total, comodidad y portabilidad.

Las aplicaciones móviles son un recurso cada vez más eficaz y en asenso; las empresas y organizaciones están gastando grandes cantidades de dinero en actividades de comunicación móvil para lograr una mayor difusión de sus servicios.

De ahí nace este gran proyecto tanto para la comodidad de la población como para un gran avance de esta institución Catastro Municipal de la Alcaldía de Managua hacia la nueva tecnología.



II. Objetivos

2.1. Objetivo general

Desarrollar e Implantar una aplicación móvil bajo la plataforma de Windows Phone para consultar el progreso de los trámites en las oficinas de registro catastral, contribuyendo a la reducción de las filas de contribuyentes que acuden a la Alcaldía de Managua por dicha información.

2.2. Objetivos específicos

- ◇ Determinar las posibilidades tecnológicas en la Alcaldía de Managua de poder acoplar la aplicación para su uso e integración de datos en los servicios.
- ◇ Analizar el proceso relacionado a la consulta de trámites catastrales en las oficinas de la Alcaldía.
- ◇ Diseñar las interfaces necesarias para la consulta del progreso en los trámites catastrales en línea
- ◇ Construir la codificación de rutinas para el fácil acceso a los datos del estado de trámites.



III. Justificación

Diariamente, a la Dirección de Catastro Municipal acuden muchos contribuyentes para realizar diferentes tipos de solicitudes como nuevos levantamientos o revisión de avalúos. Actualmente existe una aplicación local desarrollada recientemente llamada *SsolcaNet* utilizada internamente por el personal autorizado por la institución para el control de trámites y sus detalles. Sin embargo, no existe una aplicación de consulta de trámites que pueda ser utilizada por el público en general, únicamente se da respuesta al ciudadano cuando hace presencia en la institución.

En consideración de lo anterior, para facilitar que los contribuyentes consulten el avance de sus trámites en las diferentes etapas, se desarrollará una aplicación de software para que el contribuyente pueda acceder desde dispositivos móviles para conocer el estado de sus trámites del Catastro Municipal de la Alcaldía de Managua, reduciendo así filas innecesarias, el volumen de permisos laborales y la cantidad de llamadas telefónicas a esta Dirección.



IV. Marco Teórico

En este apartado se presentarán los diferentes elementos teóricos que sustentan el desarrollo de este proyecto de manera general también se hará un análisis teórico del objeto de estudio, que en este caso es la plataforma móvil Windows Phone.

4.1. Sistemas

¿Qué es un sistema?

Sistema es un término que se usa comúnmente en todas partes del mundo, cuando hablamos por ejemplo de sistemas informáticos, sistemas gubernamentales, sistemas financieros, etc. Este término es bastante amplio y puede usarse de diferentes formas, podría entenderse el término sistema como la unión de un conjunto de componentes, tal a como lo define Sommerville quien dice que *“un sistema es una colección de componentes interrelacionados que trabajan conjuntamente para cumplir algún objetivo”*¹.

Objetivos de los sistemas

El objetivo de un sistema consiste en unificar con un orden específico ideas, herramientas, recursos humanos que logren dar solución a problemas. Según Gigch², su objeto es el de optimizar información de una manera confiable y segura para la toma de decisiones así como el de solucionar problemas y necesidades que se presenten en los sistemas de la empresa.

4.1.1. Sistema operativo

El sistema operativo es el programa (o software) más importante de un ordenador. Para que funcionen los otros programas, cada ordenador de uso general debe tener un sistema operativo. Los sistemas operativos realizan tareas básicas, tales como reconocimiento de la conexión del teclado, enviar la información a la pantalla, no perder de vista archivos y directorios en el disco, y controlar los dispositivos periféricos tales como impresoras, escáner, etc.

En sistemas grandes, el sistema operativo tiene incluso mayor responsabilidad y poder, es como un policía de tráfico, se asegura de que los programas y usuarios que están funcionando al mismo tiempo no interfieran entre ellos. El sistema

¹ *Ingeniería del Software*, Séptima Edición. Ian Sommerville, 2005.

² *Teoría General de Sistemas Aplicada*, John P. Van Gigch, 1981.



operativo también es responsable de la seguridad, asegurándose de que los usuarios no autorizados no tengan acceso al sistema.

Clasificación de los Sistemas Operativos

Los sistemas operativos pueden ser clasificados de la siguiente forma:

Multiusuario: permite que dos o más usuarios utilicen sus programas al mismo tiempo. Algunos sistemas operativos permiten a centenares o millares de usuarios al mismo tiempo.

Multiprocesador: soporta el abrir un mismo programa en más de una CPU.

Multitarea: permite que varios programas se ejecuten al mismo tiempo.

Multitramo: permite que diversas partes de un solo programa funcionen al mismo tiempo.

Tiempo Real: Responde a las entradas inmediatamente. Los sistemas operativos como DOS y UNIX, no funcionan en tiempo real.

¿Cómo funciona un Sistema Operativo?

Los sistemas operativos proporcionan una plataforma de software encima de la cual otros programas, llamados aplicaciones, puedan funcionar. Las aplicaciones se programan para que funcionen encima de un sistema operativo particular, por tanto, la elección del sistema operativo determina en gran medida las aplicaciones que puedes utilizar.

Los sistemas operativos más utilizados en los PC son DOS, OS/2, y Windows, pero hay otros que también se utilizan, como por ejemplo Linux.

¿Cómo se utiliza un Sistema Operativo?

Un usuario normalmente interactúa con el sistema operativo a través de un sistema de comandos, por ejemplo, el sistema operativo DOS contiene comandos como *Copiar* y *Pegar* para copiar y pegar archivos respectivamente. Los comandos son aceptados y ejecutados por una parte del sistema operativo llamada procesador de comandos o intérprete de la línea de comandos. Las interfaces gráficas permiten que utilices los comandos señalando y pinchando en objetos que aparecen en la pantalla.

Ejemplos de Sistema Operativo

A continuación detallamos algunos ejemplos de sistemas operativos:



Familia Windows	Familia Macintosh	Familia UNIX
Windows 95	Mac OS 7	AIX
Windows 98	Mac OS 8	AMIX
Windows ME	Mac OS 9	GNU/Linux
Windows NT	Mac OS X	GNU / Hurd
Windows 2000		HP-UX
Windows 2000 server		Irix
Windows XP		Minix
Windows Server 2003		System V
Windows CE		Solaris
Windows Mobile		UnixWare
Windows XP 64 bits		
Windows Vista		
Windows 7		
Windows 8		

4.1.2. Sistema de información

Según Senn³, existe una entidad denominada sistema de información de la cual depende en mayor o menor medida todo sistema organizacional. Por medio de este fluyen los datos de una persona o un departamento hacia otros y puede ser cualquier cosa, desde la comunicación interna entre los diferentes componentes de la organización hasta sistemas de cómputos que generan reportes periódicos para varios usuarios.

Características de un sistema de información

Los sistemas de información están constituidos por características comunes definidas a continuación [Senn⁴, 1992]:

Entrada de información: Es el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos.

³ *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*, James A. Senn, 1992.

⁴ *Ibidem*.



Procesamiento de información: Es la capacidad del sistema de información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecidas. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

Salida de información: La salida es la capacidad de un sistema para exponer la información procesada al exterior, bien sea a través de un monitor en papel o por cualquier otro medio.

Almacenamiento de información: El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información puede ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos.

Todo sistema de información es desarrollo para cumplir ciertos objetivos, por lo que Senn explica que para alcanzar sus objetivos este tiene que interactuar con su medio ambiente, que son todos los objetos que están fuera de la frontera de los sistemas, por lo que surgen dos tipos de sistemas:

Sistemas Abiertos: estos sistemas son los que interactúan con su medio ambiente, es decir que producen entradas y salidas, todos los sistemas actuales son abiertos.

En contraste, aquellos sistemas que no interactúan con su medio ambiente se conocen como sistemas cerrados, que existen solo como un concepto, aunque muy importante.

Categorías de los sistemas de información

Los sistemas de información se pueden clasificar según la función que desempeñan, dentro de los cuales tenemos los siguientes:

- *Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS):* Gestiona la información referente a las transacciones producidas en una empresa u organización.
- *Sistemas de Automatización de la Oficina (OAS):* Aplicaciones destinadas a ayudar al trabajo diario del administrativo de una empresa u organización.
- *Sistemas de Trabajo del Conocimiento (KWS)*



- *Sistemas de Información Gerencial (MIS)*: Orientados a solucionar problemas empresariales en general.
- *Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones (DSS)*: Herramienta para realizar el análisis de las diferentes variables de negocio con la finalidad de apoyar el proceso de toma de decisiones.
- *Sistemas Expertos e Inteligencia Artificial (SE)*: Emulan el comportamiento de un experto en un dominio concreto.
- *Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones en Grupo (GDSS)*: Es un sistema basado en computadoras que apoya a grupos de personas que tienen una tarea u objetivo en común y que sirve como interfaz con un entorno compartido. Se basa en que si se mejoran las comunicaciones se pueden mejorar las decisiones.
- *Sistemas de Trabajo Colaborativo Apoyados por Computadora (CSCWS)*
- *Sistemas de Apoyo a Ejecutivos (ESS)*
- *Sistemas de información Geográfica (GIS)*

La importancia de los sistemas de información en la empresa

Según lo que nos dice Vilet Espinoza⁵, "la tecnología de la información juega un papel crecientemente estratégico en las organizaciones, las cuales fundamentan cada vez más en los sistemas de información su competitividad y su adaptación a los cambios en el medio". El desarrollo de sistemas de información eficaces requiere de una administración adecuada, que garantice una orientación acorde con los objetivos y estrategias de la empresa, dentro de las limitaciones de recursos y de tiempo.

El desarrollo de un nuevo sistema de información es una actividad no rutinaria en cualquier empresa. Un sistema de información introduce modificaciones en la forma de operación de la empresa. Aunque es posible pensar en desarrollar sistemas de información sin seguir metodologías ni planificar, ello aumentaría los costos y los riesgos de fracaso. Por ello es preferible desarrollar los sistemas mediante proyectos

⁵ *La tecnología y los sistemas de información aplicados en los negocios y la educación*, Gerardo Javier Vilet Espinoza, Universidad de San Luis Potosí, México, 1999.



Se dice que quien tiene la información, clara, concreta, segura y confiable domina a los demás en cualquiera que sea su área. Si no existieran los sistemas de información estaríamos en la edad primitiva o bien se calificaría de obsoleto y no podrían realizarse actividades eficientemente.

4.2. Análisis y diseño de sistemas

El análisis y diseño de sistemas proporciona una guía útil que busca disminuir las situaciones de fracaso o errores al acometer estos procesos.

Razones para conocer el análisis y diseño de sistemas

Aunque pareciese que es tema sólo de profesionales, como usuario final, toda persona que usa una microcomputadora se beneficiará al conocer sobre este proceso.

Puede ocurrir que, una vez contratado como miembro de una organización, se convierta en usuario de su sistema de información, entonces el conocimiento del análisis y diseño de sistemas, le permitirá aumentar su productividad personal, sirviéndole para resolver los problemas que surjan en su área de trabajo, determinando nuevos requerimientos de información y permitiéndole colaborar con los profesionales en informática en la resolución de tales situaciones.

Necesidad del análisis y diseño de sistemas

La instalación de un sistema sin la adecuada planeación puede conducir a grandes frustraciones y causar que el sistema sea subutilizado, o peor aún, deje de ser usado al no cumplir con las expectativas que le dieron origen. El análisis y diseño de sistemas es una guía que permite estructurar el proceso de desarrollo de sistemas de información.

El análisis y diseño de sistemas es un procedimiento para la resolución de problemas. Cuando se trata del diseño de sistemas de información, busca analizar sistemáticamente la entrada o flujo de datos, la transformación de los datos, el almacenamiento de datos y la salida de información en el contexto de una organización particular. También es usado para analizar, diseñar e implementar mejoras que puedan incorporarse a la organización y puedan ser alcanzadas al usar un sistema de información computarizado.

Este procedimiento se lleva a cabo, en el llamado ciclo de vida de desarrollo de sistemas, el cual consta de seis pasos que permiten el diagnóstico y optimización de un sistema de información. Este ciclo puede repetirse indefinidamente,



porque como ya se señaló, las organizaciones siempre se ven sometidas a cambios, y sus sistemas deben renovarse periódicamente. Los pasos del ciclo de vida de desarrollo son los que se encuentran en la imagen. Se suele llamar analistas de sistemas a quienes se encargan de realizar en las empresas, el proceso de análisis y diseño de sistemas, definiendo los lineamientos a seguir y la manera en que debe incorporarse la tecnología de la computación para adecuar y actualizar sus sistemas de información.

Fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas

Investigación Preliminar

La primera fase tiene que ver con la identificación de problemas, oportunidades y objetivos. Es muy valiosa y debe ser asumida con prudencia y atención, porque de ella depende el resto del proyecto. La definición correcta del problema evitará desperdiciar el tiempo en un problema equivocado.



Requiere de la observación minuciosa del funcionamiento de la organización, usando las sugerencias de los usuarios potenciales del sistema y de los demás miembros de la organización, para resaltar los problemas que ellos probablemente ya han detectado.

Análisis

Esta fase se ocupa de la reunión y estudio a detalle de los datos del sistema en operación y la especificación de los nuevos requerimientos del sistema a desarrollar. Concluye en general con un documento que recoge el resultado del análisis. Con la recopilación de datos se complementan los datos resultantes de la fase 1, añadiendo detalles sobre el sistema actual. Son medios comunes para acometer tal recopilación: las entrevistas, cuestionarios, encuestas a usuarios finales, así como también, las consultas a documentos y manuales que contengan lineamientos de funcionamiento o normas de procedimientos de operación.

Diseño

En esta fase se delinea el nuevo sistema de información. Se compone de tres tareas que son: diseño de sistemas alternativos, selección del mejor sistema, y la consiguiente redacción del reporte del diseño.



Casi siempre podrá desarrollarse más de un diseño que cubra las necesidades de información. Debe ser determinada la factibilidad de cada una de las alternativas. La factibilidad aquí referida tiene que ver con tres aspectos:

- Factibilidad económica: Verificar si los costos del nuevo sistema son justificados por los beneficios que ofrecerá
- Factibilidad técnica: Establecer si se va a contar con el hardware, software y personal necesarios para llevar a cabo el proyecto.
- Factibilidad operativa: Determinar si el nuevo sistema podrá operar en la organización, siendo aceptado por los usuarios de todo nivel, o si por el contrario habrá una resistencia insuperable al cambio.

Desarrollo

Durante esta fase los programadores pueden jugar un papel de importancia al crear o personalizar el software que formará el sistema. Esta fase consiste de las tareas de desarrollo del software, adquisición de hardware y prueba del nuevo sistema.

En realidad, el software de aplicación para el nuevo sistema de información puede conseguirse de dos formas alternativas. Es posible adquirir un paquete comercial que cumpla las expectativas o que incluso pueda ser modificado o adaptado. Si no es posible conseguirlo, se hará necesario elaborar uno a la medida.

Implementación

En la fase de implementación se instala el nuevo sistema de información para que empiece a trabajar y se capacita a sus usuarios para que puedan utilizarlo. Pero la instalación puede realizarse según cuatro métodos: Directo, paralelo, piloto y en fases.

Mantenimiento

Al finalizar la fase de implementación comienza la fase de mantenimiento. Es la fase final, de gran importancia como se demostrará a continuación, y es una fase permanente en lo que le resta de vida al sistema. El mantenimiento se inicia con una auditoría del sistema y luego continúa con evaluaciones periódicas.

Al realizar la auditoría del nuevo sistema, se verifica que su desempeño sea acorde a las especificaciones planteadas en la fase de diseño, para comprobar que los procesos que han sido integrados, efectivamente son los adecuados. En



caso contrario, se hace necesario un nuevo diseño para ajustar los inconvenientes detectados.

4.3. Aplicación

Aplicación es un tipo de programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de trabajos. Esto lo diferencia principalmente de otros tipos de programas como los sistemas operativos (que hacen funcionar al ordenador), las utilidades (que realizan tareas de mantenimiento o de uso general), y los lenguajes de programación (con el cual se crean los programas informáticos).

Suele resultar una solución informática para la automatización de ciertas tareas complicadas como pueden ser la contabilidad, la redacción de documentos, o la gestión de un almacén. Algunos ejemplos de programas de aplicación son los procesadores de textos, hojas de cálculo, y base de datos.

Tipos de aplicaciones informáticas

Existen 3 tipos de aplicaciones informáticas:

Aplicación de escritorio Una aplicación de escritorio es un programa que se instala y/o ejecuta en tu ordenador (OpenOffice, Excel, Buscaminas...) incluso si la aplicación trabaja con datos a través de la web (Thunderbird, Outlook, eMule...).

Aplicación web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador.

Aplicación móvil o App es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. Por lo general, se encuentran disponibles a través de plataformas de distribución, operadas por las compañías propietarias de sistemas operativos móviles como Android, iOS, BlackBerry OS, Windows Phone, entre otros.

4.3.1. Aplicaciones móviles

Tolos los usuarios de aparatos móviles probablemente utilizan programas o aplicaciones para participar en juegos obtener indicaciones de localización paso a paso, acceder a noticias, libros datos del clima y demás. Estas aplicaciones



móviles son fáciles de descargar y a menudo gratis y pueden llegar a ser entretenidas y convenientes

Concepto de aplicación móvil

Una *aplicación móvil* es un programa que se puede descargar y al que se puede acceder directamente desde su teléfono o desde algún otro aparato móvil, por ejemplo, una *tablet* o un reproductor mp4.

Tipos de aplicaciones móviles

Web. Según el blog de ISPAMAT⁶, se entiende por aplicación móvil web la que necesitan de un navegador web o browser como Explorer Mobile, Mínimo y Opera para ejecutarse. Aplicación y datos pueden residir remotamente en un servidor u obtenerse del mismo dispositivo móvil. En cuanto a desarrollo las Web son más sencillas de programar, permite que las actualizaciones sean transparentes al usuario y el desarrollador tiene todo el control de la misma al residir en servidor.

Nativas. Según el blog de ISPAMAT⁷, aplicación nativa es aquella que se instala en el propio dispositivo como cualquier otra aplicación y se desarrolla utilizando un lenguaje de programación compatible con el sistema operativo del dispositivo o de un *framework* de desarrollo. En cuanto a desarrollo las aplicaciones nativas requieren un mayor esfuerzo de desarrollo, tanto en horas como en especialización del equipo. El dispositivo y los lenguajes utilizados son más limitados y complejos que el entorno servidor o *desktop*. Siempre que sea posible un desarrollo por terceros, ya que algunos sistemas operativos móviles no lo permiten.

Plataformas. Actualmente hay una gran variedad de dispositivos móviles en el mercado, por lo que se hace necesario un estudio detallado de las prestaciones de algunos de ellos. Hay diferentes formas de clasificar a los dispositivos móviles pero debido a la naturaleza de este proyecto merece la pena clasificarlos según el sistema operativo que tienen instalado.

En un estudio realizado en el año 2012⁸ sobre los dispositivos móviles vendidos en ese año se obtuvieron los siguientes datos:

⁶ Blog de ISPAMAT Integración de Servicios Públicos Avanzados en Municipios Altoaragoneses, consultado a través de <https://ispamat.wordpress.com/2007/05/09/aplicacion-movil-%C2%BFweb-o-nativa/>

⁷ *Ibidem*.

⁸ Tabla tomada del blog Xmundo Network a través de la URL: <http://blog.xmundo.net/android-controlaria-la-mitad-del-mercado-de-smartphones-para-fines-del-2012/>



Cuota del mercado de Sistemas Operativos abiertos para *smartphones*

Sistema Operativo	2010	2011	2012	2015
Symbian	37.6 %	19.2 %	5.2 %	0.1 %
Android	22.7 %	38.5 %	49.2 %	48.8 %
Research In Motion	16.0 %	13.4 %	12.6 %	11.1 %
iOS	15.7 %	19.4 %	18.9 %	17.2 %
Microsoft	4.2 %	5.6 %	10.8 %	19.5 %
Other Operating System	3.8 %	3.9 %	3.4 %	3.3 %



Mercado total (en miles de unidades)	296,647	467,701	630,476	1,104,898
--	----------------	----------------	----------------	------------------

¿Qué necesito para descargar y usar una aplicación?

Usted necesita un *smartphone*, una *tablet* o algún otro aparato móvil con acceso a internet. No todas las aplicaciones funcionan en todos los aparatos móviles. Cuando usted compra uno de estos aparatos debe usar el sistema operativo y el tipo de aplicaciones que corresponde a ese aparato. Para los sistemas operativos móviles Android, Apple, Microsoft y BlackBerry hay tiendas de aplicaciones (*app stores* en inglés) que operan en línea en las cuales usted puede buscar –y también descargar e instalar– las aplicaciones. Hay algunos comerciantes minoristas que también operan tiendas de venta de aplicaciones en línea. Usted tendrá que usar una tienda que le ofrezca las aplicaciones que funcionen con el sistema operativo de su aparato. Para establecer una cuenta, es posible que tenga que suministrar el número de su tarjeta de crédito, especialmente si va a descargar una aplicación que no es gratis.

¿Por qué hay algunas aplicaciones gratuitas?

Algunas aplicaciones son distribuidas gratuitamente por tiendas de aplicaciones. Las aplicaciones gratuitas pueden generar dinero de las siguientes maneras:



- Algunos venden un espacio publicitario que viene incluido dentro de la aplicación. Los creadores de estas aplicaciones pueden ganar dinero con los anuncios, por este motivo distribuyen la aplicación gratuitamente para poder llegar a la mayor cantidad posible de usuarios. Algunas aplicaciones se ofrecen gratuitamente en sus versiones básicas. Quienes desarrollan estas aplicaciones esperan que a usted le agrade suficientemente la aplicación para pasarse a una mejor versión con mayor cantidad de funciones y por la cual tendrá que pagar.
- Hay algunas aplicaciones que le permiten comprar más funciones de la misma aplicación, esto se llama *in-App*. Usualmente, las compras de esas funciones adicionales se facturan a través de una tienda de aplicaciones. Hay varios aparatos que vienen con características que permiten bloquear la compra de estas funciones adicionales de una misma aplicación. Hay algunas aplicaciones que se ofrecen gratuitamente para despertar su interés en otros productos de la compañía. Estas aplicaciones son una forma de publicidad.

4.3.2. Windows Phone

Windows Phone (anteriormente conocido como *Windows Mobile*) es un sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft para su uso en teléfonos inteligentes. *Windows Phone* hace parte de los sistemas operativos con interfaz natural de usuario basado en el núcleo del sistema operativo *Windows CE* y posee un conjunto de aplicaciones básicas que utilizan las API de Microsoft Windows.

Microsoft tomó la decisión de no hacer compatible *Windows Phone* con *Windows Mobile*. Por ese motivo, las aplicaciones existentes no funcionan en *Windows Phone* por lo que es necesario desarrollar nuevas aplicaciones. *Windows Phone* ofrece una nueva interfaz de usuario e integra varios servicios en el sistema operativo.

✓ Breve historia

Windows Phone es el sucesor de la versión del sistema operativo móvil *Windows Mobile* desarrollado por Microsoft quien comenzó a trabajar desde el 2008 en lo que debía ser un replanteamiento de su sistema operativo, ya que en el año anterior a este había cambiado la industria de la telefonía celular cuando Nokia introdujo su modelo N95 y nuevos competidores como Apple y Android se interesaban en competir con sus respectivos sistemas operativos móviles.



Después de un intenso trabajo, Microsoft presentó a Windows Phone 7, que se lanzó el 1 de septiembre de 2010, y la versión del SDK estuvo disponible a mediados de septiembre de 2010, fue lanzado en Europa y Asia en octubre del mismo año y en EEUU en noviembre. Inicialmente, Windows Phone 7 estaba destinado para lanzarse durante el 2009, pero luego de varios aplazamientos Microsoft tuvo que desarrollar Windows Mobile 6.5 como una versión de pasajera.

✓ **Versiones**

Versión	Descripción
Windows Phone 7 (Photon) 	Incluye funciones de integración con los servicios Xbox Live y Zune. La interfaz, conocida como "Metro", ha sido revisada en su totalidad y comparte características visuales similares a la interfaz del dispositivo Zune HD.
Windows Phone 7.5 (Mango) 	Es una actualización de software para Windows Phone. Este cambio se anunció el 24 de mayo de 2011, y lanzado el 27 de septiembre de 2011. Steve Ballmer mencionó que tendría más de 500 características. Luego Andy Lees anunció que Windows Phone "Mango" incluirá IE9 Mobile y Joe Belfiore dio a conocer el progreso más reciente en la incorporación de Internet Explorer 9 en el Windows Phone, incluyendo soporte para CSS3 Media Queries, y soporte para usar GPS cuando se trabaje con las aplicaciones de ubicación geográfica, entre otros.
Windows Phone 7.5 (Refresh) 	Es una actualización de software para Windows Phone también conocida como Tango, fue uno de los requisitos de Nokia en su acuerdo con Microsoft, está enfocada a una minimización de los requisitos del sistema operativo para adaptarlo a terminales de menor coste. Anunciada en el MWC 2012 de Barcelona, trae nuevas funciones pero también limitaciones para los terminales de gama baja.
Windows Phone 7.8 	Es una actualización anunciada a principios de 2013, ofrece algunas mejoras como la nueva interfaz de usuario y fondos personalizados para la pantalla de bloqueo y se mejoró la gestión de la batería.



Windows Phone 8

Windows Phone 7 no puede actualizarse a Windows Phone 8.



✓ Características

1. Explorador de Windows.
2. Transferencia de archivos: Se mostrará todo en una sola ventana con información detallada y con la posibilidad de pausar la transferencia.
3. Procesadores ARM, gran capacidad de procesamiento y consumen muy poca energía.
4. Aplicaciones basadas en HTML 5.
5. USB 3.0
6. Windows App Store.
7. Interfaz gráfica. Lo que más se destaca es su interfaz gráfica llamada Metro. La pantalla de inicio, llamada *Start Screen*, se compone de "Live Tiles", mosaicos dinámicos que son enlaces a aplicaciones, características, funciones y objetos individuales como contactos, páginas web o archivos multimedia, que muestran información útil y personalizada para el usuario.
8. El sistema es más gráfico. Presenta mayor información gracias a Metro. Las aplicaciones y contenidos se presentan en recuadros que ofrecen un vistazo a la información sobre la aplicación. La interacción con estos cuadros se realiza con un solo toque, al estilo de los dispositivos táctiles.
9. Multitarea y redes sociales.
10. Almacenamiento en la nube.
11. Seguridad y privacidad. Además de sincronizar esos contenidos, con SkyDrive los usuarios tienen acceso a cualquier documento o archivo que se almacene en su cuenta de Microsoft.
12. Nuevo administrador de tareas.



✓ **Valoración:**

Buena.

✓ **Ventajas Windows Phone**

Contiene un diseño moderno, práctico, atractivo y con características innovadoras, este sistema operativo móvil cuenta con una gran inversión y se ha diseñado para competir con los más grandes, el resultado de esto es un sistema moderno y calificado. Tiene una gran compatibilidad con los servicios en la nube de Windows Live

✓ **Desventajas Windows Phone**

Por ser muy joven la variedad de móviles con Windows Phone no es muy amplia como la que ofrece el sistema operativo Android, la cantidad de software disponible actualmente es baja, pero se encuentra en crecimiento. No es compatible con Outlook y para transferir ficheros a los móviles es necesario instalar un programa (Zune) en el PC.

✓ **Móviles con Windows Phone**

Móviles Windows Phone: Gama Alta. Este primer listado comprende los teléfonos con sistema operativo de Microsoft más potentes, los tope de gama de cada fabricante que intentan luchar directamente con la gama alta de Android y con el móvil más reciente de Apple.



- Nokia Lumia 1520
- Nokia Lumia 1320
- Nokia Lumia 1020
- Nokia Lumia 935
- Nokia Lumia 925
- Samsung Ativ SE

Móviles Windows Phone: Gama Media

Este primer listado comprende los teléfonos con sistema operativo de Microsoft más potentes, los tope de gama de cada fabricante que intentan luchar directamente con la gama alta de Android y con el móvil más reciente de Apple.



- Nokia Lumia 820
- Huawei Ascend W1
- HTC Windows Phone 8S
- Nokia Lumia 720



Móviles Windows Phone: Gama Baja

En la gama baja nos encontramos con móviles perfectos para aquellos que quieren probar el sistema operativo de Microsoft pero no quieren hacer un gran desembolso, lo cual significa que estamos ante móviles lentos, ya que uno de los aspectos más interesantes de este sistema es la fluidez independientemente de la potencia del terminal.



- Nokia Lumia 630 y 635
- Nokia Lumia 625
- Nokia Lumia 620
- Nokia Lumia 520

✓ **Lenguajes utilizados para programar aplicaciones para Windows phone.**

JavaScript con HTML/CSS

C#, Visual Basic o C++ con XAML

C++ con DirectX

✓ **Tienda o Marketplace Windows Phone**

Es una aplicación integrada al sistema de Windows Phone que nos brinda los servicios para poder conocer, descargar y comprar aplicaciones que utilizaremos.

Además de eso podemos subir aplicaciones a la tienda de Windows Phone para eso debemos seguir los siguientes pasos:

1. Primero debemos informarnos de todo lo referente a los requisitos, acuerdos de desarrollador, etc. en la siguiente página:

<http://msdn.microsoft.com/es-es/library/windows/apps/jj657972.aspx>

2. Si aún no posees una cuenta en Microsoft, crear una. Esta cuenta la utilizarás para acceder al panel de la Tienda Windows.
3. Abrir una cuenta de desarrollador de la tienda Windows Phone para realizar este paso necesitarás una tarjeta de crédito, así como haber realizado el paso 2. Además debes prepararte porque el costo para publicar apli-



caciones es de 99\$ (unos 75€), lo cual para beneficio de muchos desarrolladores disminuyó a 19\$. Esta oferta fue iniciada el verano del año 2013.

4. Elegir y reservar el nombre de tu aplicación. Debes ser cuidadoso en la selección y recordar que debe ser único.
5. Decide qué clasificación por edades se tendrá tu aplicación cuando la envíes a la Tienda Windows. Además, puede ser que necesites crear un archivo GDF y cargar un certificado de clasificación de uno de los paneles de clasificación admitidos.
6. Elige tu modelo comercial. La Tienda Windows admite aplicaciones gratuitas, así como una variedad de franjas de precios. Puedes usar distintos modelos de negocio, incluidas las versiones de prueba, aplicaciones financiadas por anuncios, compras desde la aplicación y un sistema de comercio con terceros.
7. Elige los países y regiones en los que quieres vender tus aplicaciones. La Tienda Windows admite una gran cantidad de idiomas, países y regiones, y le ofrece así a tu aplicación un alcance global sin precedentes.
8. Escribe la descripción de la aplicación. La descripción de tu aplicación es una de las mejores oportunidades para incentivar a los usuarios a descargar tu aplicación. La tienda Windows Phone te ofrece orientación para crear descripciones atractivas.
9. Prueba la aplicación con el kit para la certificación de aplicaciones en Windows. Cuando creas que tu aplicación está lista para la Tienda Windows, Windows. Usa el kit para probar tu aplicación e identificar cualquier posible problema con tu aplicación antes de que la envíes a la Tienda Windows.
10. Enviar la aplicación a la Tienda. Al enviar la aplicación se muestra lista de comprobación de envío de aplicación, que describe los diferentes pasos de nuestro proceso de certificación. También se debe consultar el panel de la Tienda Windows para que se pueda realizar un seguimiento del estado de la aplicación durante la certificación.
11. Una vez que la aplicación esté publicada, revisa la métrica y los informes para ver cómo puedes mejorarla.



4.4. Programación

La programación es el proceso de diseñar, codificar, depurar y mantener el código fuente de programas computacionales. El código fuente es escrito en un lenguaje de programación. El propósito de la programación es crear programas que exhiban un comportamiento deseado. El proceso de escribir código requiere frecuentemente conocimientos en varias áreas distintas, además del dominio del lenguaje a utilizar, algoritmos especializados y lógica formal. Programar no involucra necesariamente otras tareas tales como el análisis y diseño de la aplicación (pero sí el diseño del código), aunque sí suelen estar fusionadas en el desarrollo de pequeñas aplicaciones.

Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación es un lenguaje que puede ser utilizado para controlar el comportamiento de una máquina, particularmente una computadora. Consiste en un conjunto de reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos, respectivamente. Aunque muchas veces se usa lenguaje de programación y lenguaje informático como si fuesen sinónimos, no tiene por qué ser así, ya que los lenguajes informáticos engloban a los lenguajes de programación y a otros más, como, por ejemplo, el HTML.

Lenguajes compilados

Naturalmente, un programa que se escribe en un lenguaje de alto nivel también tiene que traducirse a un código que pueda utilizar la máquina. Los programas traductores que pueden realizar esta operación se llaman compiladores. Éstos, como los programas ensambladores avanzados, pueden generar muchas líneas de código de máquina por cada proposición del programa fuente. Se requiere una corrida de compilación antes de procesar los datos de un problema.

Los compiladores son aquellos cuya función es traducir un programa escrito en un determinado lenguaje a un idioma que la computadora entienda (lenguaje máquina con código binario).

Al usar un lenguaje compilado (como lo son los lenguajes del popular Visual Studio de Microsoft), el programa desarrollado nunca se ejecuta mientras haya errores, sino hasta que luego de haber compilado el programa, ya no aparecen errores en el código.

A continuación, encontrará una breve lista de los lenguajes de programación actuales:



Lenguaje	Principal área de aplicación	Compilado/interpretado
ADA	Tiempo real	Lenguaje compilado
BASIC	Programación para fines educativos	Lenguaje interpretado
C	Programación de sistema	Lenguaje compilado
C++	Programación de sistema orientado a objeto	Lenguaje compilado
Cobol	Administración	Lenguaje compilado
Fortran	Cálculo	Lenguaje compilado
Java	Programación orientada a Internet	Lenguaje intermediario
MATLAB	Cálculos matemáticos	Lenguaje interpretado
Cálculos matemáticos	Cálculos matemáticos	Lenguaje interpretado
LISP	Inteligencia artificial	Lenguaje intermediario
Pascal	Educación	Lenguaje compilado
PHP	Desarrollo de sitios web dinámicos	Lenguaje interpretado
Inteligencia artificial	Inteligencia artificial	Lenguaje interpretado
Perl	Procesamiento de cadenas de caracteres	Lenguaje interpretado

4.4.1. C#

C# (leído en inglés "C Sharp" y en español "C Almohadilla") es el nuevo lenguaje de propósito general diseñado por Microsoft para su plataforma .NET.

Sus principales creadores son Scott Wiltamuth y Anders Hejlsberg, éste último también conocido por haber sido el diseñador del lenguaje Turbo Pascal y la herramienta RAD Delphi. Aunque es posible escribir código para la plataforma .NET en muchos otros lenguajes, C# es el único que ha sido diseñado específicamente para ser utilizado en ella, por lo que programarla usando C# es mucho más sencillo e intuitivo que hacerlo con cualquiera de los otros lenguajes ya que C# carece de elementos heredados innecesarios en .NET. Por esta razón, se suele decir que C# es el lenguaje nativo de .NET.

4.4.2. Visual Studio

Es la interface de desarrollo exclusiva para programadores, responsables de la lógica de negocio, acceso a datos y todo lo referente a este rol. De forma nati-



ya ya tenemos las plantillas necesarias para crear aplicaciones en WP7, controles, controles personalizados etc.

4.4.3. . Microsoft.NET

.NET Framework es un entorno de ejecución administrado que proporciona diversos servicios a las aplicaciones en ejecución. Consta de dos componentes principales: *Common Language Runtime* (CLR), que es el motor de ejecución que controla las aplicaciones en ejecución; y la biblioteca de clases de .NET Framework, que proporciona una biblioteca de código probado y reutilizable al que pueden llamar los desarrolladores desde sus propias aplicaciones.

Los servicios que ofrece .NET Framework a las aplicaciones en ejecución son los siguientes:

- Administración de la memoria. En muchos lenguajes de programación, los programadores son responsables de asignar y liberar memoria y de administrar duraciones de objeto. En las aplicaciones de .NET Framework, CLR proporciona estos servicios en nombre de la aplicación.
- Sistema de tipos comunes. En los lenguajes de programación tradicionales, el compilador definen los tipos básicos, que complica la interoperabilidad entre lenguajes. En .NET Framework, los tipos básicos se definen según el sistema de tipos de .NET Framework y son comunes para todos los lenguajes cuyo destino es .NET Framework.
- Biblioteca de clases extensa. En lugar de tener que escribir cantidades extensas de código para controlar operaciones comunes de programación de bajo nivel, los programadores puede usar una biblioteca de tipos de acceso directo y sus miembros de la biblioteca de clases de .NET Framework.
- Frameworks y tecnologías de desarrollo .NET Framework incluye bibliotecas para determinadas áreas de desarrollo de aplicaciones, como ASP.NET para aplicaciones web, ADO.NET para el acceso a los datos y *Windows Communication Foundation* para las aplicaciones orientadas a servicios.
- Interoperabilidad de lenguajes. Los compiladores de lenguajes destinados a .NET Framework emiten un código intermedio denominado Lenguaje intermedio común (CIL), que, a su vez, se compila en tiempo de ejecución por *Common Language Runtime*. Con esta característica, unos lenguajes pueden acceder a las rutinas escritas en otros, y los programadores pueden concentrarse en crear aplicaciones en su lenguaje o lenguajes preferidos.



- Compatibilidad de versiones. Con raras excepciones, las aplicaciones que se desarrollan con una versión determinada de .NET Framework se pueden ejecutar sin modificaciones en una versión posterior.
- Ejecución en paralelo. NET Framework ayuda a resolver conflictos entre versiones permitiendo que varias versiones de *Common Language Runtime* existan en el mismo equipo. Esto significa que también pueden coexistir varias versiones de las aplicaciones, y que una aplicación se puede ejecutar en la versión de .NET Framework con la que se compiló.
- Compatibilidad con múltiples versiones (multi-targeting). Al usar la Biblioteca de clases portable de .NET Framework, los desarrolladores pueden crear ensamblados que funcionan en varias plataformas de .NET Framework, como Windows 7, Windows 8, Windows Phone y Xbox 360.

4.4.4. .Expresión Blend

Poderosa herramienta para crear interfaces ricas, tanto en WPF como Silverlight. Es una herramienta orientada a diseñadores, mediante la cual podremos personalizar controles, y trabajar con diapositivas, audio y video, entre otras cosas.

4.4.5. Silverlight

Silverlight es una tecnología multiplataforma que permite crear diversas aplicaciones para diferentes escenarios que van desde pequeños componentes para una página web, hasta sofisticadas aplicaciones de negocio que estén consumiendo y presentando datos de alguna base de datos.

Silverlight para Windows Phone está basado en Silverlight 3, siendo un subset de esta versión la que se tiene disponible en el nuevo sistema de Microsoft. Adicionalmente, se han añadido características no disponibles en Silverlight 3 que son específicas de Windows Phone⁹.

Características de Silverlight3 para Windows Phone:

Input	Renderizado de UI
Media	Deep Zoom
Layout	Enlace a datos
Isolated Storage	HttpRequest / WebClient
WCF	XAML
Empaquetado XAP	Serialización XML

⁹ Geek.ms & Plain Concepts, *Programar en Silverlight para Windows Phone 7*, 2012



También existen diferencias en cuanto a los controles soportados en Silverlight para Windows Phone, exactamente, los siguientes controles no están soportados:

OpenFileDialog	SaveFileDialog
Calendar	Datagrid
DatePicker	Frame
GridSplitter	Label
Page	ScrollBar
TabControl	TreeView

4.5. Base de datos

Según Barilari¹⁰ Una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En la actualidad y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital, que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos.

Existen programas denominados sistemas gestores de bases de datos, abreviados SGBD, que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada. Las propiedades de estos SGBD, así como su utilización y administración, se estudian dentro del ámbito de la informática.

Principales gestores de base de datos relacionales

- 1 - Microsoft SQL Server.
- 2 - Microsoft Access.
- 3 - MySQL.
- 4 - InterBase.
- 5 - Oracle.

4.5.1. Lenguaje de gestión de bases de datos SQL

El lenguaje de gestión de bases de datos más conocido en la actualidad es el SQL, *Structured Query Language*, que es un lenguaje estándar internacional, comúnmente aceptado por los fabricantes de generadores de bases de datos.

El SQL trabaja con una estructura cliente/servidor sobre una red de ordenadores. El ordenador cliente es el que inicia la consulta; el ordenador servidor es que atiende esa consulta. El cliente utiliza toda su capacidad de proceso para traba-

¹⁰ *Diseño y Administración de Bases de Datos*, Juan Carlos Barilari, 2007



jar; se limita a solicitar datos al ordenador servidor, sin depender para nada más del exterior. Estas peticiones y las respuestas son transferencias de textos que cada ordenador cliente se encarga de sacar por pantalla, presentar en informes tabulados, imprimir, guardar, etc. Dejando el servidor libre.

El SQL permite:

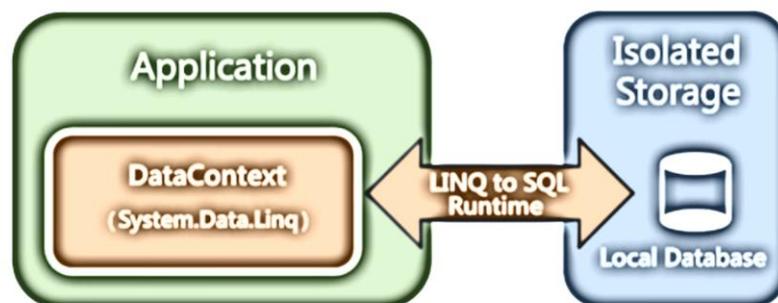
- ✓ Definir una base de datos mediante tablas
- ✓ Almacenar información en tablas
- ✓ Seleccionar la información que sea necesaria de la base de datos.
- ✓ Realizar cambios en la información y estructura de los datos.
- ✓ Combinar y calcular datos para conseguir la información necesaria

4.5.2. Base de Datos en Windows Phone

Los motores de bases de datos que podemos utilizar locales en Windows Phone son:

- *Microsoft SQL Server Mobile* (algunos lo siguen llamando *Compact Edition*)
- *SQLite*

Algo que debemos tener claro es que nuestra base de datos local de *SQL Server Mobile* se almacena en el almacenamiento privado del dispositivo, esto es lo que conocemos como "*Isolated Storage*".



En la imagen se muestra nuestra base de datos en el Isolated Storage y que a través de LINQ to SQL nos comunicamos con ella utilizando el DataContext desde nuestra aplicación de Windows Phone.



La clase DataContext

Esta es una clase que contiene de todas las operaciones CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) basada en la base de datos para realizar operaciones sobre la Base de Datos. En la cual utilizando *LINQ to SQL* accedemos a todas las operaciones que necesitemos realizar sobre la base de datos.

5.5.3. Mobile cloud computing

Básicamente, se refiere a una infraestructura que tanto el almacenamiento de datos y el procesamiento de datos tienen lugar fuera del dispositivo móvil. En la actualidad, ya existen algunos buenos ejemplos de las aplicaciones móviles de *cloud computing* como Gmail para móviles, Google Maps, y algunas aplicaciones de navegación. Sin embargo, la mayoría de las aplicaciones de hoy todavía almacenan los datos en el dispositivo y el procesamiento también se lleva a cabo dentro del dispositivo móvil y no en la nube.

4.6. El Modelo de Datos Entidad-Relación (E/R)

Cuando se utiliza una base de datos para gestionar información, se está plasmando una parte del mundo real en una serie de tablas, registros y campos ubicados en un ordenador; creándose un modelo parcial de la realidad. Antes de crear físicamente estas tablas en el ordenador se debe realizar un modelo de datos.

Se suele cometer el error de ir creando nuevas tablas a medida que se van necesitando, haciendo así el modelo de datos y la construcción física de las tablas simultáneamente. El resultado de esto acaba siendo un sistema de información parcheado, con datos dispersos que terminan por no cumplir adecuadamente los requisitos necesarios.

4.6.1. Entidades y Relaciones

El modelo de datos más extendido es el denominado *Entidad/Relación (E/R)* En el modelo E/R se parte de una situación real a partir de la cual se definen entidades y relaciones entre dichas entidades:

- **Entidad.**- Objeto del mundo real sobre el que queremos almacenar información (Ej.: una persona). Las entidades están compuestas de *atributos* que son los datos que definen el objeto (para la entidad persona serían DNI, nombre, apellidos, dirección,...). De entre los atributos



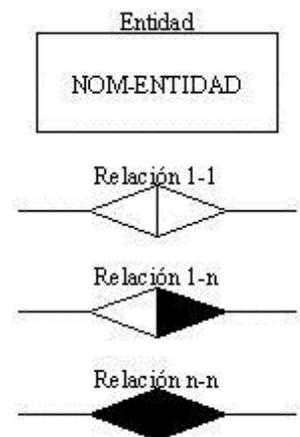
habrá uno o un conjunto de ellos que no se repite; a este atributo o conjunto de atributos se le llama **clave** de la entidad, (para la entidad persona una clave sería DNI). En toda entidad siempre hay al menos una clave que en el peor de los casos estará formada por todos los atributos de la tabla. Ya que pueden haber varias claves y necesitamos elegir una, lo haremos atendiendo a estas normas:

- **Que sea única.**
- **Que se tenga pleno conocimiento de ella.**- ¿Por qué en las empresas se asigna a cada cliente un número de cliente?.
- **Que sea mínima,** ya que será muy utilizada por el gestor de base de datos.
- **Relación.**- Asociación entre entidades, sin existencia propia en el mundo real que estamos modelando, pero necesaria para reflejar las interacciones existentes entre entidades. Las relaciones pueden ser de tres tipos:
 - **Relaciones 1-1.**- Las entidades que intervienen en la relación se asocian una a una (Ej: la entidad HOMBRE, la entidad MUJER y entre ellos la relación MATRIMONIO).
 - **Relaciones 1-n.**- Una ocurrencia de una entidad está asociada con muchas (n) de otra (Ej: la entidad EMPERSA, la entidad TRABAJADOR y entre ellos la relación TRABAJAR-EN).
 - **Relaciones n-n.**-Cada ocurrencia, en cualquiera de las dos entidades de la relación, puede estar asociada con muchas (n) de la otra y viceversa (Ej: la entidad ALUMNO, la entidad EMPRESA y entre ellos la relación MATRÍCULA).

4.6.2. Representación gráfica de Entidades y Relaciones

Para asimilar fácilmente un diseño de datos cuando se emplea el modelo E/R se utilizan los siguientes elementos gráficos:

La utilización de estos elementos dará como resultado lo que se denomina el esquema entidad-relación de la base de datos. Los ejemplos que se incluyen en el apartado anterior, gráficamente quedarían como sigue:





4.7. Normalización

El proceso de normalización de bases de datos consiste en aplicar una serie de reglas a las relaciones obtenidas tras el paso del modelo entidad-relación al modelo relacional.

Las bases de datos relacionales se normalizan para:

- Evitar la redundancia de los datos.
- Disminuir problemas de actualización de los datos en las tablas.
- Proteger la integridad de los datos.

En el modelo relacional es frecuente llamar *tabla* a una relación, aunque para que una tabla sea considerada como una relación tiene que cumplir con algunas restricciones:

- Cada tabla debe tener su nombre único.
- No puede haber dos filas iguales. No se permiten los duplicados.
- Todos los datos en una columna deben ser del mismo tipo.

Las fases de la Normalización son:

-Primera Forma Normal: cuando las tablas contienen un solo valor por cada celda. Deben ser del mismo tipo.

-Segunda Forma Normal: en esta fase debe existir una clave de control o de registro en los campos para poder enlazar las tablas, y cumple con las reglas de la primera forma normal.

-Tercera Forma Normal: aquí no existen dependencias transitivas en los atributos. Es una tabla bidimensional con mínimo 3 atributos (A,B,C).

-Cuarta Forma Normal: No existen dependencias de los valores en una tabla donde no existe dependencia funcional.



-Forma Normal de Boyce Codd: Cuando los atributos que no son determinantes dependen de los que si son, cuando los hay.

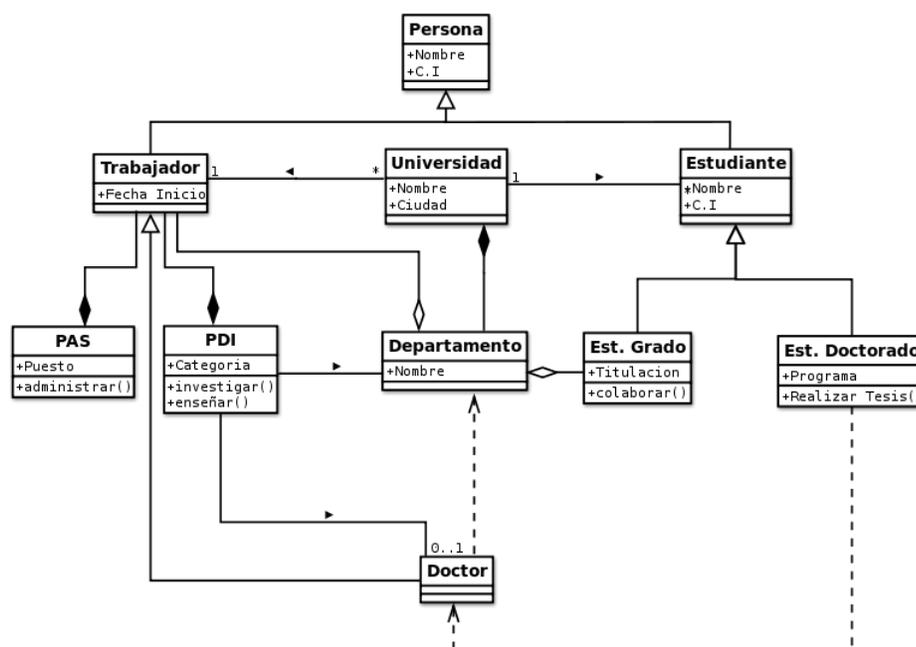
4.8. UML (Lenguaje Unificado de Modelado)

UML proporciona un conjunto estandarizado de herramientas para documentar el análisis y diseño de un sistema de software. El conjunto de herramientas de UML incluye diagramas que permiten a las personas visualizar la construcción de un sistema de información, similar a la forma en que un conjunto de planos permite a las personas visualizar la construcción de un edificio. Ya sea que se esté trabajando independientemente o con un equipo grande de desarrollo de sistemas, la documentación que crea con UML proporciona un medio eficaz de comunicación entre el equipo de desarrollo y el equipo de negocios en un proyecto. Los diagramas de UML se han convertido en una herramienta de gran aceptación y uso durante el diseño de software. (Kendall & Kendall, 1997, p. 663)

4.8.1. Diagrama de clases

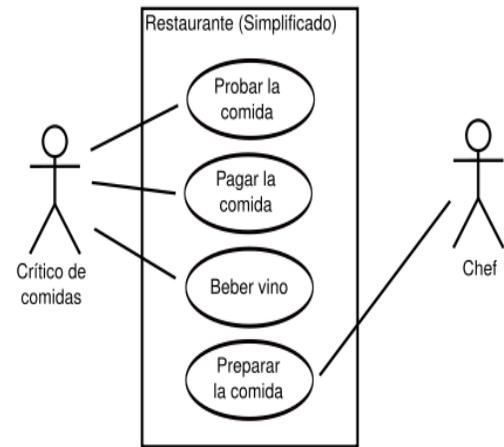
Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, orientados a objetos. El diagrama de clases incluye mucha más información como la relación entre un objeto y otro, la herencia de propiedades de otro objeto, conjuntos de operaciones/propiedades que son implementadas para una interfaz gráfica.

Diagrama de Clases



4.8.2. Diagrama de casos de uso

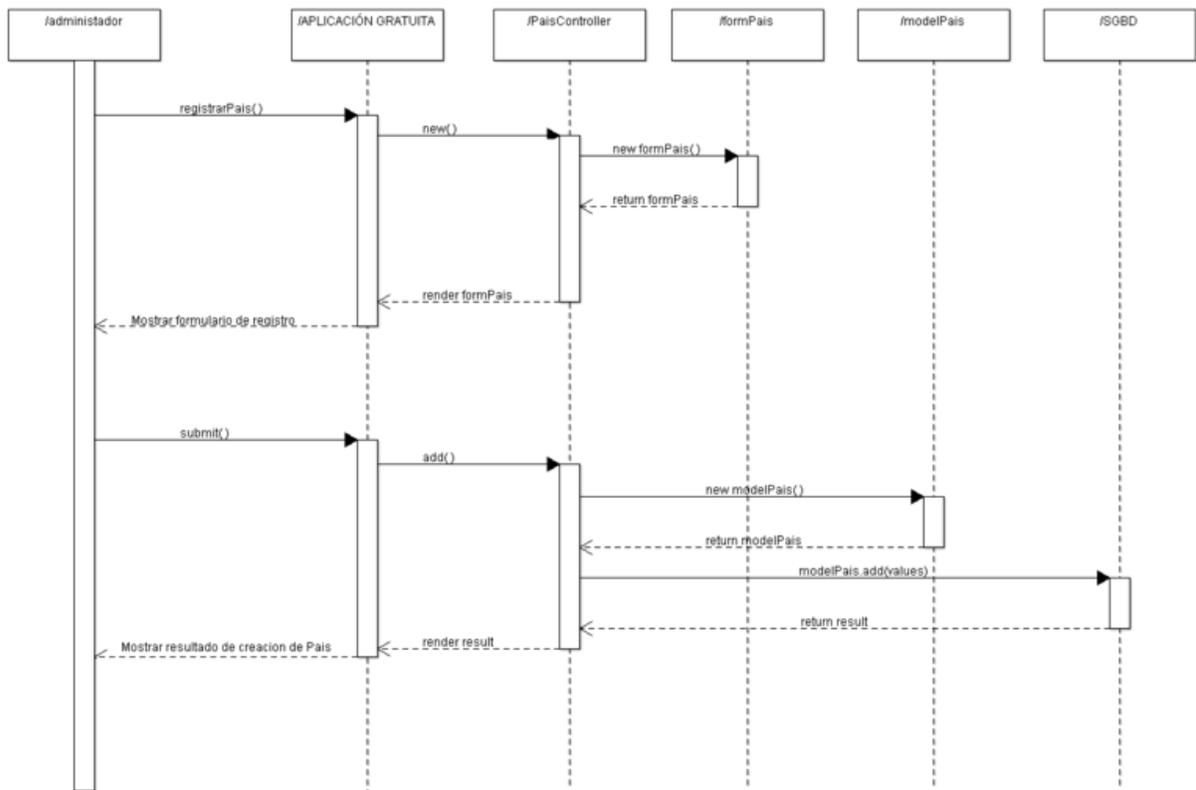
Un diagrama de casos de uso es una especie de diagrama de comportamiento UML mejorado. El Lenguaje de Modelado Unificado (UML), define una notación gráfica para representar casos de uso llamada modelo de casos de uso. UML no define estándares para que el formato escrito describa los casos de uso, y así mucha gente no entiende que esta notación gráfica define la naturaleza de un caso de uso; sin embargo una notación gráfica puede solo dar una vista general simple de un caso de uso o un conjunto de casos de uso. Los diagramas de casos de uso son a menudo confundidos con los casos de uso. Mientras los dos conceptos están relacionados, los casos de uso son mucho más detallados que los diagramas de casos de uso.



- La descripción escrita del comportamiento del sistema al afrontar una tarea de negocio o un requisito de negocio. Esta descripción se enfoca en el valor suministrado por el sistema a entidades externas tales como usuarios humanos u otros sistemas.
- La posición o contexto del caso de uso entre otros casos de uso. Dado que es un mecanismo de organización, un conjunto de casos de usos coherentes y consistentes promueven una imagen fácil de comprender del comportamiento del sistema, un entendimiento común entre el cliente/propietario/usuario y el equipo de desarrollo.

4.8.3. Diagrama de secuencia

Diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso. Mientras que el diagrama de casos de uso permite el modelado de una vista business del escenario, el diagrama de secuencia contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario y mensajes intercambiados entre los objetos.

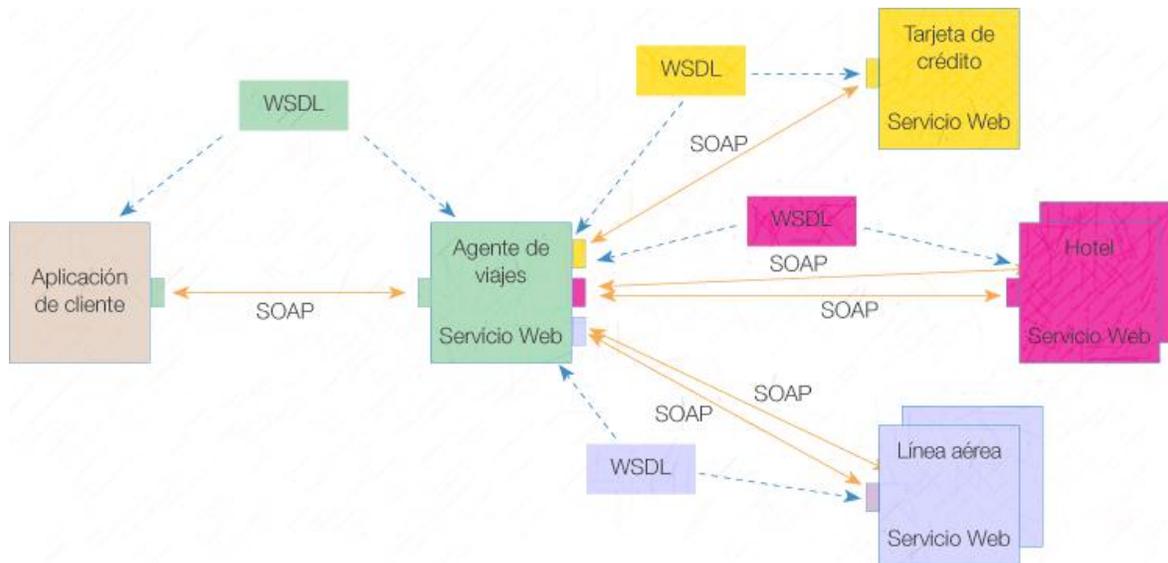


4.9. Servicios webs

Son conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la Web. Estas aplicaciones o tecnologías intercambian datos entre sí con el objetivo de ofrecer unos servicios. Los proveedores ofrecen sus servicios como procedimientos remotos y los usuarios solicitan un servicio llamando a estos procedimientos a través de la Web.

Estos servicios proporcionan mecanismos de comunicación estándares entre diferentes aplicaciones, que interactúan entre sí para presentar información dinámica al usuario. Para proporcionar interoperabilidad y extensibilidad entre estas aplicaciones, y que al mismo tiempo sea posible su combinación para realizar operaciones complejas, es necesaria una arquitectura de referencia estándar.

El siguiente gráfico muestra cómo interactúa un conjunto de Servicios Web:



Según el ejemplo del gráfico, un usuario (que juega el papel de cliente dentro de los Servicios Web), a través de una aplicación, solicita información sobre un viaje que desea realizar haciendo una petición a una agencia de viajes que ofrece sus servicios a través de Internet.

La agencia de viajes ofrecerá a su cliente (usuario) la información requerida. Para proporcionar al cliente la información que necesita, esta agencia de viajes solicita a su vez información a otros recursos (otros Servicios Web) en relación con el hotel y la compañía aérea.

La agencia de viajes obtendrá información de estos recursos, lo que la convierte a su vez en cliente de esos otros Servicios Web que le van a proporcionar la información solicitada sobre el hotel y la línea aérea. Por último, el usuario realizará el pago del viaje a través de la agencia de viajes que servirá de intermediario entre el usuario y el servicio Web que gestionará el pago.

4.10. Modelos de Desarrollo

Los modelos de desarrollo del proceso de software se han aplicado durante muchos años en un esfuerzo encaminado a ordenar y estructurar el desarrollo del software. Cada uno de estos modelos convencionales sugiere un flujo de proceso que de alguna forma es diferente, pero todos realizan el mismo conjunto de actividades genéricas del marco de trabajo: comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue.



Existen varios tipos de modelos de desarrollo del proceso de software los cuales solo mencionaremos como los siguientes:

a. Modelo en Cascada o Clásico (Modelo Tradicional)

En Ingeniería de software el modelo en cascada, también llamado desarrollo en cascada o ciclo de vida clásico, se basa en un enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del ciclo de vida del software, esto sugiere una aproximación sistemática secuencial hacia el proceso de desarrollo del software, que se inicia con la especificación de requerimientos del cliente y continúa con la planeación, el modelado, la construcción y el despliegue para culminar en el soporte del software terminado

b. Modelo de Prototipos

El modelo de prototipos, en Ingeniería de software, pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo. Este permite que todo el sistema, o algunos de sus partes, se construyan rápidamente para comprender con facilidad y aclarar ciertos aspectos en los que se aseguren que el desarrollador, el usuario, el cliente estén de acuerdo en lo que se necesita así como también la solución que se propone para dicha necesidad y de esta forma minimizar el riesgo y la incertidumbre en el desarrollo, este modelo se encarga del desarrollo de diseños para que estos sean analizados y prescindir de ellos a medida que se adhieran nuevas especificaciones, es ideal para medir el alcance del producto, pero no se asegura su uso real.

c. Modelo en Espiral

El modelo en espiral, que Barry Boehm propuso originalmente en 1986, es un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa de la construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo en cascada, es decir, cuando se aplica este modelo, el software se desarrolla en una serie de entregas evolutivas (ciclos o iteraciones), cada una de estas entregando prototipos más completas que el anterior, todo esto en función del análisis de riesgo y las necesidades del cliente.

d. Modelo de Desarrollo por Etapas

Es un modelo en el que el software se muestra al cliente en etapas refinadas sucesivamente. Con esta metodología se desarrollan las capacidades más importantes reduciendo el tiempo necesario para la construcción de un producto; el



modelo de entrega por etapas es útil para el desarrollo de la herramienta debido a que su uso se recomienda para problemas que pueden ser tratados descomponiéndolos en problemas más pequeños y se caracteriza principalmente en que las especificaciones no son conocidas en detalle al inicio del proyecto y por tanto se van desarrollando simultáneamente con las diferentes versiones del código.

e. Modelo de Desarrollo Concurrente

El modelo de desarrollo concurrente es un modelo de tipo de red donde todas las personas actúan simultáneamente o al mismo tiempo. Este tipo de modelo se puede representar en forma de esquema como una serie de actividades técnicas importantes, tareas y estados asociados a ellas.

f. Modelo Incremental o Iterativo

Desarrollo iterativo y creciente (o incremental) es un proceso de desarrollo de software, creado en respuesta a las debilidades del modelo tradicional de cascada, es decir, este modelo aplica secuencias lineales como el modelo en cascada, pero de una manera iterativa o escalada según como avance el proceso de desarrollo y con cada una de estas secuencias lineales se producen incrementos (mejoras) del software

g. Modelo RAD(Rapid Application Development)

El desarrollo rápido de aplicaciones o RAD (por sus siglas en inglés, Rapid Application Development), es un modelo de proceso de software incremental, desarrollado inicialmente por James Maslow en 1980, que resalta principalmente un ciclo corto de desarrollo.

4.11. Modelo de desarrollo Incremental

El modelo incremental fue propuesto por Harlan Mills en el año 1980. Surgió el enfoque incremental de desarrollo como una forma de reducir la repetición del trabajo en el proceso de desarrollo y dar oportunidad de retrasar la toma de decisiones en los requisitos hasta adquirir experiencia con el sistema.

Este modelo se conoce también bajo las siguientes denominaciones:

- Método de las comparaciones limitadas sucesivas.
- Ciencia de salir del paso.

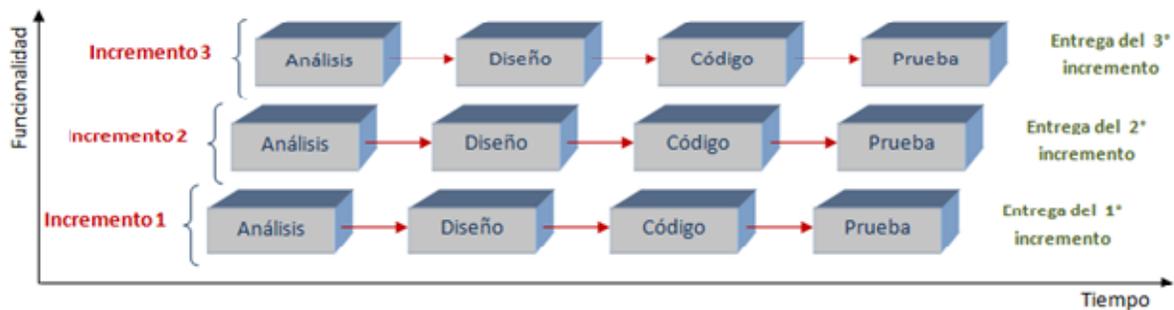




- Método de atacar el problema por ramas.

El Modelo Incremental combina elementos del Modelo Lineal Secuencial con la filosofía interactiva de Construcción de Prototipos. El modelo incremental aplica secuencias lineales de forma escalonada mientras progresa el tiempo en el calendario. Cada secuencia lineal produce un incremento del software. El primer incremento generalmente es un producto esencial denominado núcleo.

En una visión genérica, el proceso se divide en 4 partes: Análisis, Diseño, Código, Prueba como vemos en la siguiente imagen.



Características:

- ⇒ Se evitan proyectos largos y se entrega "algo de valor" a los usuarios con cierta frecuencia.
- ⇒ El usuario se involucra más.
- ⇒ Difícil de evaluar el costo total.
- ⇒ Difícil de aplicar a los sistemas transaccionales que tienden a ser integrados y a operar como un todo.
- ⇒ Requiere gestores experimentados.
- ⇒ Los errores en los requisitos se detectan tarde.
- ⇒ El resultado puede ser positivo.



Ventajas:

- ⇒ Con un paradigma incremental se reduce el tiempo de desarrollo inicial, ya que se implementa la funcionalidad parcial.
- ⇒ También provee un impacto ventajoso frente al cliente, que es la entrega temprana de partes operativas del software.
- ⇒ El modelo proporciona todas las ventajas del modelo en Cascada realimentado, reduciendo sus desventajas sólo al ámbito de cada incremento.
- ⇒ Resulta más sencillo acomodar cambios al acotar el tamaño de los incrementos.

Desventajas:

- ⇒ El modelo incremental no es recomendable para casos de sistemas de tiempo real, de alto nivel de seguridad, de procesamiento distribuido y/o de alto índice de riesgos.
- ⇒ Requiere de mucha planeación, tanto administrativa como técnica.
- ⇒ Requiere de metas claras para conocer el estado del proyecto.

Partes del modelo Incremental

Análisis

Se analizan las necesidades de los usuarios finales del software para determinar qué objetivos debe cubrir. De esta fase surge una memoria llamada SRD (Documento de Especificación de Requisitos), que contiene la especificación completa de lo que debe hacer el sistema sin entrar en detalles internos (debe comprender el ámbito de la información del software, así como la función, el rendimiento y las interfaces requeridas)

Diseño

El diseño del software se enfoca en cuatro atributos distintos de la aplicación: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software con la calidad requerida antes de que comience la codificación. Como resultado surge el SDD (Documento de Diseño del Software), que contiene la descripción de la estructura global del sistema y la especifica-



ción de lo que debe hacer cada una de sus partes, así como la manera en que se combinan unas con otras.

Codificación

Es la fase de programación. Aquí se desarrolla el código fuente, el diseño debe traducirse en una forma legible para la máquina, haciendo uso de prototipos así como pruebas y ensayos para corregir errores. El paso de codificación realiza esta tarea. Si el diseño se realiza de una manera detallada la codificación puede realizarse mecánicamente.

Prueba

Una vez que se ha generado el código comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren. Se comprueba que funciona correctamente antes de ser puesto en explotación.

4.12. Estudio de factibilidad

Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas. Generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto.

Estos resultados se entregan a la gerencia, quienes son los que aprueban la realización del sistema informático.

El estudio de factibilidad, es una tarea que suele estar organizada y realizada por los analistas de sistemas. El estudio consume aproximadamente entre un 5% y un 10% del costo estimado total del proyecto, y el período de elaboración del mismo varía dependiendo del tamaño y tipo de sistema a desarrollar.

4.12.1. Factibilidad Económica

Se refiere a que se dispone del capital en efectivo o de los créditos de financiamiento necesario para invertir en el desarrollo del proyecto, mismo que deberá haber probado que sus beneficios a obtener son superiores a sus costos en que incurrirá al desarrollar e implementar el proyecto o sistema; tomando en cuenta la recesión económica y la inflación para determinar costos a futuro.



Los estudios de factibilidad económica incluyen análisis de costos y beneficios asociados con cada alternativa del proyecto. Con análisis de costos/beneficio, todos los costos y beneficios de adquirir y operar cada sistema alternativo se identifican y se hace una comparación de ellos.

Primero, se comparan los costos esperados de cada alternativa con los beneficios esperados para asegurarse que los beneficios excedan a los costos. Después la proporción costo/beneficio de cada alternativa se compara con las proporciones costo/beneficio de las otras alternativas para identificar la alternativa que sea más atractiva en su aspecto económico. Una tercera comparación, por lo general implícita, se relaciona con las formas en que la organización podría gastar su dinero de modo que no fuera en un proyecto de sistemas.

4.12.2. Factibilidad Comercial

Proporciona un mercado de clientes dispuestos a adquirir y utilizar los productos y servicios obtenidos del proyecto desarrollado. Asimismo, indica si existen las líneas de obtención, distribución y comercialización del producto del sistema y de no ser así indica que es posible crear o abrir esas líneas para hacer llegar las mercancías o los servicios a los clientes que así lo desean.

4.12.3. Factibilidad Humana u Operacional

Se refiere a que debe existir el personal capacitado requerido para llevar a cabo el proyecto y así mismo, deben existir usuarios finales dispuestos a emplear los productos o servicios generados por el proyecto o sistema desarrollado.

4.12.4. Factibilidad Técnica o Tecnológica

Indica si se dispone de los conocimientos y habilidades en el manejo de métodos, procedimientos y funciones requeridas para el desarrollo e implantación del proyecto. Además indica si se dispone del equipo y herramientas para llevarlo a cabo, de no ser así, si existe la posibilidad de generarlos o crearlos en el tiempo requerido por el proyecto si es y luego implementarlo cada vez más seguro así tendremos un proyecto mucho mejor.

4.13. Documentación de sistemas

La documentación de sistemas es el conjunto de información que nos dice qué hacen los sistemas, cómo lo hacen y para quién lo hacen.



La documentación consiste en material que explica las características técnicas y la operación de un sistema. Es esencial para proporcionar entendimiento de un sistema a quien lo vaya a usar para mantenerlo, para permitir auditoría del sistema y para enseñar a los usuarios como interactuar con el sistema y a los operadores como hacerlo funcionar.

Existen varios tipos de documentación. La de programas, que explica la lógica de un programa e incluye descripciones, diagramas de flujo, listados de programas y otros documentos; la del usuarios en forma general la naturaleza y capacidades del sistema y cómo usarlo.

Muchas organizaciones tienen lo que se conoce como un "programa de documentación", el cual consiste en una política formal cuya documentación se muestra como algo que debe prepararse en forma rutinaria para cada programa de cómputo, archivo y nuevos sistemas.

La importancia de la documentación bien podría ser comparada con la importancia de la existencia de una Póliza de Seguro; mientras todo va bien no existe la precaución de confirmar si nuestra Póliza de Seguros está o no vigente.

La documentación adecuada y completa, de una aplicación que se desea implantar, mantener y actualizar en forma satisfactoria, es esencial en cualquier Sistema de Información, sin embargo, frecuentemente es la parte a la cual se dedica al menor tiempo y se le presta menos atención.

Siempre se debe documentar un sistema como si estuviera a punto de irse a Siberia el siguiente mes, para nunca volver. Si la documentación del sistema es incompleta el diseñador continuamente estará involucrado y no podrá moverse a otra asignación.

4.13.1. Diccionario de bases de datos

Concepto

Según [David M. Kroenke]

Un diccionario de datos es una herramienta de importancia para el administrador de la base de datos, es un catálogo accesible para el usuario de datos relacionados. Con la base de datos.



Según [Elmasri/Navathe]

Con el término de diccionario de datos suele designarse una utilidad de software más general que un catálogo. Los sistemas de diccionario de datos sirven para mantener información relativa al hardware y software, la documentación y los usuarios del sistema, así como otra información pertinente para la administración del sistema.

Los sistemas de diccionario de datos sirven para mantener información relativa al hardware y software, la documentación y los usuarios del sistema, así como otra información pertinente para la administración del sistema. Es un catálogo accesible para el usuario de datos relacionados Con la base de datos.

Contenido y función

Según [Korth y Silberschatz]

El diccionario de datos almacena información acerca de la estructura de la base de datos, y la información de autorización, y datos acerca de las relaciones.

Tipos de información que el sistema debe almacenar están:

- ⇒ Los nombres de las relaciones.
- ⇒ Los nombres de los atributos de cada relación.
- ⇒ Los dominios de los atributos.
- ⇒ Los nombres de las vistas definidas en la base de datos y la definición de esas vistas.
- ⇒ Las restricciones de integridad de cada relación (por ejemplo, las restricciones e clave).

Además de esto, muchos sistemas conservan los datos siguientes de los usuarios del sistema:

- ⇒ Nombres de los usuarios autorizados.
- ⇒ Información contable acerca de los usuarios.



En los sistemas que utilizan estructuras altamente sofisticadas para almacenar relaciones, pueden conservarse datos estadísticos y descriptivos acerca de las relaciones:

- ⇒ Número de tuplas en cada relación.
- ⇒ Método de almacenamiento utilizado para cada relación (por ejemplo, agrupado o sin agrupar).

Tipos

Según [Elmasri/Navathe]

Diccionario de Datos Activo: *Es un diccionario cuyas entradas son modificadas en forma automática por el software, siempre que ocurran modificaciones en la escritura de la base de datos.*

Diccionario de datos Pasivo: *necesitan ser actualizados en forma separada, para hacer modificaciones en la base de datos, de lo contrario no reflejarán con exactitud el estado de la base de datos.*

Los diccionarios de datos Activos cuestan más, pero aseguran se actualicen; no están disponibles con todos los productos DBMS.

Los diccionarios de datos pasivos son menos costosos que los activos, pero se requiere de mayor esfuerzo para mantenerlos actualizados. Cualquiera de ellos es una gran ayuda al DBA para registrar y rastrear nombres, formatos, relaciones y referencias cruzadas de los datos.

4.13.2. Manual De Usuario

Expone los procesos que el usuario puede realizar con el sistema implantado. Para lograr esto, es necesario que se detallen todas y cada una de las características que tienen los programas y la forma de acceder e introducir información. Permite a los usuarios conocer el detalle de qué actividades ellos deberán desarrollar para la consecución de los objetivos del sistema. Reúne la información, normas y documentación necesaria para que el usuario conozca y utilice adecuadamente la aplicación desarrollada.



Objetivos

- ⇒ Que el usuario conozca cómo preparar los datos de entrada.
- ⇒ Que el usuario aprenda a obtener los resultados y los datos de salida.
Servir como manual de aprendizaje.
- ⇒ Servir como manual de referencia.
- ⇒ Definir las funciones que debe realizar el usuario.
- ⇒ Informar al usuario de la respuesta a cada mensaje de error.

Pasos a seguir para definir como desarrollar el manual de usuario:

Identificar los usuarios del sistema: personal que se relacionará con el sistema.
Definir los diferentes tipos de usuarios: se presentan los diferentes tipos de usuarios que usarían el sistema.

Ejemplo: usuarios directos, indirectos.

Definir los módulos en que cada usuario participará: Se describen los módulos o procesos que se ejecutarán por cada usuario en forma narrativa breve y clara.

Importancia del Manual de Usuario

El Manual de Usuario facilita el conocimiento de:

- ⇒ Los documentos a los que se puede dar entrada por computadora.
- ⇒ Los formatos de los documentos.
- ⇒ Las operaciones que utiliza de entrada y salida de los datos.
- ⇒ El orden del tratamiento de la computadora con los datos introducidos.
- ⇒ El momento en que se debe solicitar una operación deseada.
- ⇒ Los resultados de las operaciones realizadas a partir de los datos introducidos.
- ⇒ Dependiendo del sistema, los documentos al usuario se pueden proporcionar por separado o reunidos en varios volúmenes. Los sistemas de ayuda en línea evitan que el usuario pierda tiempo en consultas manuales.
- ⇒ Caducidad de documento fuente y destino final
- ⇒ Cómo el usuario trabajará con documentos fuentes, éstos podrán tener un período de retención y un destino especificado.



V. Información del área de trabajo

5.1. Dirección de Catastro Municipal de la Alcaldía de Managua

El Catastro Municipal de la Alcaldía de Managua es una entidad gubernamental que tiene como función brindar servicios a los ciudadanos de Managua. Entre las direcciones que existen se encuentran la Dirección General de Medio ambiente y Urbanismo, de la cual surge la Dirección de Catastro Municipal. Esta se encuentra ubicada en el Centro Cívico, Modulo E, Planta Alta.

La Dirección de Catastro Municipal de la Alcaldía de Managua, en cumplimiento al Decreto 3-95 del IBI (Impuesto Sobre Bienes Inmuebles), publicado en la Gaceta No. 21 del 31 de Enero de 1995. Grava las Propiedades Inmuebles; ubicadas en la Circunscripción del Municipio de Managua y poseídas al 31 de Diciembre de cada Año, para efectuar la Notificación de Avalúo Catastral Municipal para el Pago del IBI de cada Propiedad, asimismo establece otros mecanismo de apoyo técnico que estipula la Ley 509: Ley General de Catastro Nacional.

Oficinas:

Depto. de Reclamos, Centro Cívico, Módulo E

Teléfonos:

2265-3182 / 2265-3150

Oficinas:

Depto. de Reclamos, Centro Cívico, Módulo E

Teléfonos:

2265-3182 / 2265-3150



5.1.1. Servicios de Catastro

Este servicio consta en orientar, resolver e introducir trámites a la ciudadanía que requiere de servicios catastrales.

A continuación te mostramos los servicios que ofrece esta dirección:

1. Actualización de avalúos catastral municipal
2. Solicitud de extensión de IBI(RAP).
3. Recepción de trámites catastrales



4. Registro de desmembración o fusión de parcelas
5. Recursos de revisión
6. Actualización de avalúo catastral
7. Descoge de bien inmueble

La solicitud de este servicio, se realiza directamente en el Centro Cívico Módulo "E", en el Depto. de Reclamos. Los horarios de atención son de lunes a viernes, de 8:00 am a 5:00 pm

Puede realizar este trámite cualquier persona natural o jurídica con cédula de identidad o poder notarial que respalde la manipulación de los documentos legales originales y fotocopias de la propiedad.

- Los propietarios.
- Los nudos propietarios y usufructuarios en forma indistinta y solidaria.
- Los usuarios o habitantes.
- El poseedor o tenedor a cualquier título.
- El dueño de mejoras o cultivos permanentes o el propietario del terreno.

Documentos

1. Fotocopia de la escritura o título de propiedad.
2. Certificado catastral actualizado.
3. Plano topográfico aprobado por INETER.
4. Original y copia de la cédula de identidad del propietario.
5. Copia del carné de jubilado por vejez y constancia del INSS (cuando el propietario es jubilado).
6. Dirección fiscal y No. de teléfono para la entrega anual de su notificación.
7. Pagar antes el 50% del IBI notificado (Jubilados por Vejez, o descargue del IBI de no propietarios no aplican)

Duración de Trámites

- Solvencias Municipales por IBI mediante Actualizaciones que NO requieren inspección física de la Propiedad (3 días hábiles), si su propiedad ya aparece registrada coherentemente en nuestro Sistema, su Solvencia puede extenderse en el mismo día o en el siguiente.



- Introducción de Reclamos por IBI (30 días hábiles)
- Solicitud de Avalúos Catastrales Municipales para Pago IBI (7 días hábiles).
- Actualización de Datos Coherentes (Durante el Día) máximo al día siguiente.

5.1.2. Descripción del proceso de la solicitud

Diariamente se presentan contribuyentes del municipio de Managua a realizar solicitudes elaboración de avalúo, actualización de avalúo o recurso de revisión a la Dirección Específica de Catastro Municipal, en donde se encuentra una sección de Atención a Contribuyentes en donde se orienta y se reciben los trámites.

Una vez recibidos los trámites se les orienta a los contribuyentes los pasos a seguir que se especifican en observación en la colilla que se le entrega al contribuyente y posteriormente son entregados en el departamento de Valuación Catastral en la Sección de Revisión de Avalúo o Sección de Avalúo Catastral para su debido proceso.

Una vez realizada la inspección de capo se debe de hacer una espera espera de 20 a 30 días hábiles para poder retirar su resolución, si existe algún atrasos involuntario se le orienta la fecha probable en que se le hará entrega de su resolución orientándoles que llamen por teléfono antes de presentarse a las oficinas de Catastro Municipal.

Una vez realizada la entrega de la resolución se tienen que realizar los pagos del Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI), reflejados en la Notificaciones impresa por Catastro.

5.1.3. Avalúo Catastral Municipal

Funciones

- Administrar, mantener y ampliar el catastro municipal y el sistema de información geográfica y de administración de tierras del municipio, ya sea como ejecutor directo o como contraparte de planes, programas, proyectos o contratos que la Alcaldía emprenda sobre estos temas.
- Mantener actualizada la base de datos gráfica y alfanumérica del SIS-CAT y del sistema de información geográfica y de administración de tierras, así como los programas informáticos de su especialidad, cuyo mantenimiento sean de su competencia, en coordinación con la Dirección General de Sistemas.



- Establecer la base imponible del Impuesto sobre los bienes inmuebles, ya sea mediante el avalúo catastral municipal, auto avalúo municipal o valor estimado por el contribuyente.
- Elaborar la ponencia de valores catastrales e I.B.I. de todas las propiedades inmuebles del municipio y sus propietarios, generar las notificaciones por avalúo catastral para el cobro del impuesto sobre los bienes inmuebles y la base de datos que deberá compartir con la Dirección General de Recaudación.
- Ejecutar los levantamientos y encuestas catastrales, esto es, ratificar, modificar o eliminar los elementos gráficos que contiene cada parcela catastral, contenidos en la cartografía restituida elaborada a partir de vuelos fotogramétricos, o ingresar nuevos elementos que no aparecen en la misma.
- Atender los reclamos presentados por los contribuyentes del I.B.I., de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- Presentar ante las instancias competentes de la Alcaldía, la información necesaria relacionada con la revisión técnica de las notificaciones del I.B.I., como resultado de los recursos de revisión o de apelación interpuestos por los pobladores ante el Alcalde o Concejo Municipal, respectivamente.
- Establecer relaciones y mecanismos de cooperación y de intercambio de información y servicios técnicos de su especialidad con los actores y usuarios del catastro (interno y externo) tanto a nivel nacional, municipal y del sistema de información geográfica y administración de tierras de la Alcaldía.
- Mantener una guía de archivo actualizada que permita verificar cualquier información que requieran las diferentes instancias que conforman la Dirección de Catastro Municipal.

Requisitos para este trámite

- Formato de Declaración del IBI.

Costos

- Formato de Declaración del IBI **C\$ 5.00**

La tasa del IBI corresponde al 1% sobre la base imponible (80% del avalúo municipal catastral)



VI. Determinación del método

Para el desarrollo de este sistema se utilizara el método incremental

Análisis:

- Definición de objetivos.
- Recolección de datos.
- Análisis de factibilidad.
- Definición de requerimientos.

Diseño:

- Diseño de diagramas.
- Diseño de diagrama E/R en E/R studio Embarcadero.
- Diseño de diagramas de casos de uso.
- Diseño de diagramas de casos de secuencia.
- Diseño de diagramas de casos de colaboración.
- Diseño de pantallas en Visual Basic 2010.

Codificación:

- Lenguaje a programar C#.
- Gestor de base de datos: SQL Server 2008.
- Plataforma Windows Phone

Pruebas:

- **Pruebas de entrega.** se hará la verificación con el Kit para la certificación de aplicaciones en Windows y así probar tu aplicación e identificar cualquier posible problema con tu aplicación antes de enviarla a la Tienda Windows Phone.



VII. Diseño Metodológico

7.1. Tipo de investigación

La investigación que se utilizó para la recolección y tabulación de datos en este proyecto fue la investigación aplicativa transversal. La investigación aplicativa ya que utilizamos nuestros conocimientos para aplicarlos en provecho de la sociedad y trasversal porque seleccionamos una parte de la población para realizar un muestreo simple en un tiempo determinado del año 2014.

7.2. Población y Muestra

Se ha utilizado el Muestreo Simple ya que este toma solamente una muestra de una población dada para el propósito de inferencia estadística como ha sido nuestro caso debido a esto una muestra es tomada, el tamaño de esta debe ser lo suficientemente grande para extraer una conclusión (Rodas, Bolaños, Barrientos, Muñoz, & Catalán, 2010).

La Población son las personas que llegan a realizar trámites en la Dirección Específica de Catastro municipal de la Alcaldía de Managua y la Muestra son las 100 personas que fueron entrevistadas para dar un resultado estadístico claro para el uso y plataforma para esta aplicación móvil.

7.3. Técnica e instrumento para recolección de datos.

En esta investigación se decidió utilizar dos tipos Para esta investigación se decidió utilizar las técnicas de entrevista y encuesta, la entrevista rápida de manera dialogada y dos encuestas formales, inicial de aceptación y final de prueba.

7.3.1. Entrevista

Se consultó a personal de catastro municipal correspondiente al área de sistemas que si estaban de acuerdo con la creación de una aplicación para agilizar la consulta de trámites solicitados diariamente en la oficina por los contribuyentes.

7.3.2. Encuesta

Se realizaron preguntas cerradas con respuestas afirmativas o negativas y de selección múltiple la cual ayudo a los encuestados a realizarlo rápidamente. El lapso de tiempo que tomo para realizar las encuestas fue de 3 semanas.



7.4. Modelo de desarrollo

El modo utilizado es el modo incremental, porque nos pareció el más conveniente luego de analizar el proyecto fue el más factible al momento de realizar los cambios, se presentasen las actualizaciones por cada etapa

Incremento 1

Desarrollo básicas de la aplicación

Análisis

Se realizó una investigación de como poder hacer una consulta de un trámite a la base de datos de Catastro municipal de la Alcaldía de Managua y llegamos a la conclusión de que se hacía por un servicio web encriptado en JSON brindado por el departamento de sistemas de Catastro municipal, hicimos un análisis de que datos de los contribuyentes eran necesarios para realizar la consulta del trámite y se nos fue brindada la información por medio del Servicio Web.

A continuación se muestra el link que contiene el servicio Web brindado por Catastro Municipal de la alcaldía de Managua.

<http://srw-produccion.managua.gob.ni/SvcSsolcanet/ServiceTrámite.svc>

Diseño

Se hizo el diseño y la estructura de las pantallas según los requerimientos necesarios para realizar la consulta los trámite, a continuación se muestra el diseño base de las pantallas diseñadas.

Consulta de Trámite Catastro Municipal.

No. De Trámite:

Clave:



Alcaldía de Managua
Dirección Especifica de Catastró Municipal
Dirección General de Medio Ambiente y Urbanismo





Resultado de la Ubicación del trámite : 5-14

No. Referencia	Sección de procesamiento	Resultado
1.1	Sección de Revisión de Avalúo	<input type="checkbox"/>
1.2	Sección de Avalúo Catastral	<input type="checkbox"/>
2	Centro de Computo	<input type="checkbox"/>
3	Departamento	<input type="checkbox"/>
4	Dirección	<input type="checkbox"/>
5	Firmado	<input type="checkbox"/>

XX días transcurrido desde su Solicitud

Campos Enviados : NoTrámite,Clave
TipodeSolicitud, NoMovimiento y FechaSolicitud, Razón-
Campos requeridos : Social.

Implementación

A continuación se hizo la des-criptación del servicio Web Json para que este pudiera regresar la información necesario para mostrar el estado en el que se encuentra el trámite, se programó el login del usuario y la pantalla que mostrara los resultados de la ubicación del trámite según el trámite y la clave digitados por el usuario, se realizó la validación para que el sistema devolviera un error al momento de realizar una consulta con datos erróneos o inventados por el usuario.

Pruebas

Se realizaron pruebas con datos verdaderos y se obtuvieron los resultados esperados, también se hicieron con datos falsos y se la aplicación devolvió el mensaje programado por defecto al ingresar un dato erróneo o inventado.

Incremento 2

Mejoras de la aplicación.

Análisis

Se hizo una investigación de los requisitos que son necesarios por el contribuyente para la realización de los trámites para poder facilitarle el proceso por medio de la aplicación, también como mejorar la apariencia de la aplicación para que sea más fácil y amigable con el usuario al momento de hacer uso de ella.



Se Procedió a crear una cuenta de usuario en la página de desarrollo de Windows phone para poder alojar la aplicación móvil LineCAT y que los usuarios pudieran acceder a ella de manera gratuita con solo tener acceso a internet.

Diseño

Se realizó el diseño y mejora de pantallas que se habían creado en el primer incremento, la pantalla de presentación de la aplicación y también se diseñaron pantallas que informativas de los requerimientos necesarios para la realización de un nuevo trámite según el tipo de trámite.





Aplicación móvil para gestión de Trámites de Catastro Municipal.



También se elaboró un manual de usuario para aclarar facilitar el uso de la aplicación y poder aclarar cualquier duda al momento de su utilización.



Implementación

Se agregó toda la información general de los requisitos de los trámites, esto incluye varias pantallas informativas. Se verificó que fuera legible y que el diseño fuera agradable y se hicieron las validaciones restantes para que el sistema funcionara correctamente, también se hizo mejoras en la navegación del usuario.

Con la cuenta creada y la membresía pagada se agregó la aplicación a la tienda que se encuentra en el siguiente link <http://www.windowsphone.com/es-ni/store> y ya está disponible para descargarse gratuitamente ya sea por medio



del teléfono o desde una computadora también siempre que tenga acceso a internet.

Pruebas

Se hicieron pruebas de navegación, de tiempo de respuesta al momento de realizar un trámite dependiendo del tipo de trámite y del área actual en el que se encuentra el trámite, se hicieron las últimas pruebas de validación para verificar que la aplicación solo funcionara con datos reales y que no cualquier contribuyente pudiera revisar los trámites de otro con solo probar datos falsos.

Se descargó la aplicación de la tienda de Windows phone store y se probó en los dispositivos con sistema operativo Windows phone 7.1, 7.5, 7.8 y 8.1 y funciono correctamente como se esperaba.



VIII. Análisis de Resultado

8.1. Encuesta

1. ¿A qué rango de edad pertenece usted?

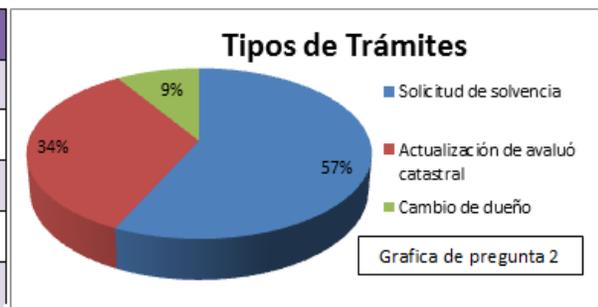
Distribución por Rango de Edad	
Rango de Edad	Cantidad
25 a 34	13
35 a 44	36
Más de 44	51
Total:	100



El 51 % de los contribuyentes poseen a un rango de edad de más de 44 años, el 36% tienen entre 35 a 44 años y el 13% de 25 a 34 años.

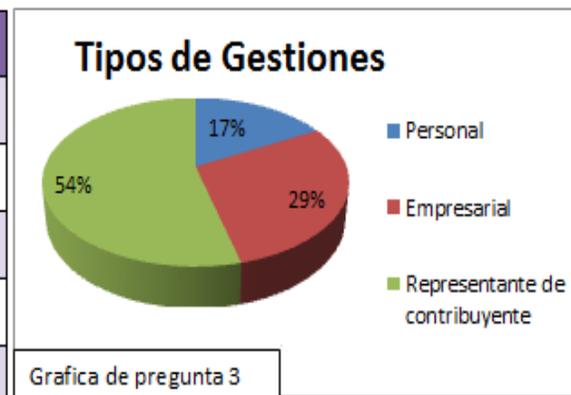
2. ¿Qué trámite usted está realizando?

Tipos de Tramites	
Tramite	Cantidad
Solicitud de solvencia	57
Actualización de avaluó catastral	34
Cambio de dueño	9
Total:	100



3. ¿Qué tipo de gestión le interesa realizar?

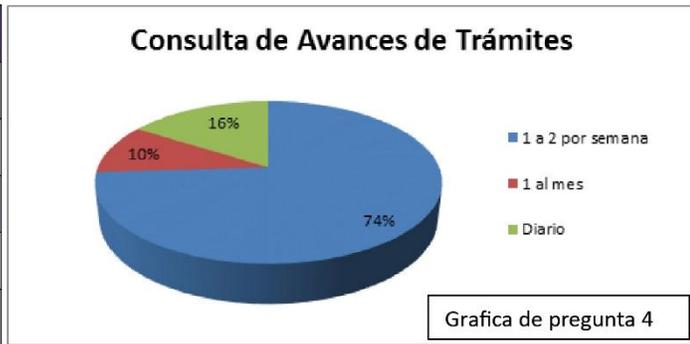
Gestiones	
Gestión	Cantidad
Personal	17
Empresarial	29
Representante de contribuyente	54
Total:	100





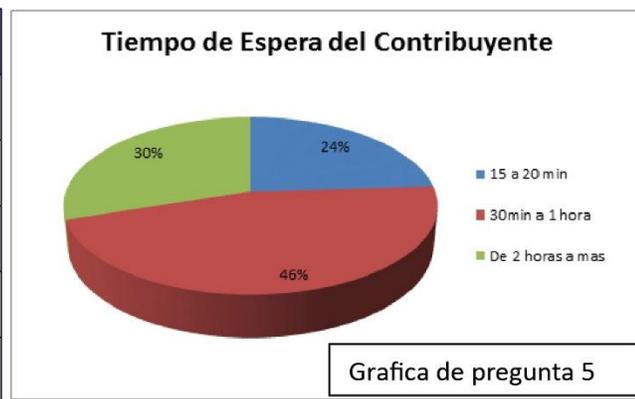
4. ¿Cuántas veces llega a consultar los avances de sus trámites?

Consulta de Avance de Tramites	
Estado de Avance	Cantidad
1 a 2 por semana	74
1 al mes	10
Diario	16
Total:	100



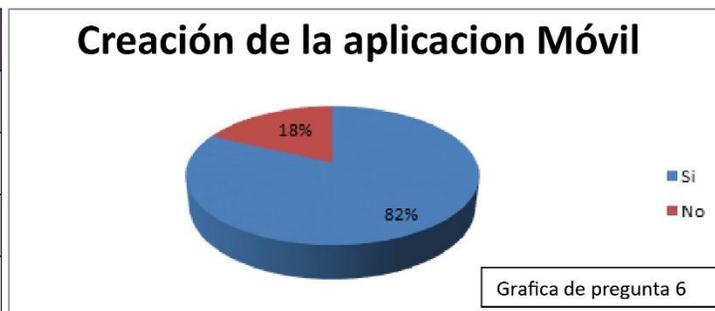
5. ¿Cuánto tiempo espera para ser atendido?

Tiempo de espera	
Tiempo	Cantidad
15 a 20 min	24
30min a 1 hora	46
De 2 horas a mas	30
Total:	100



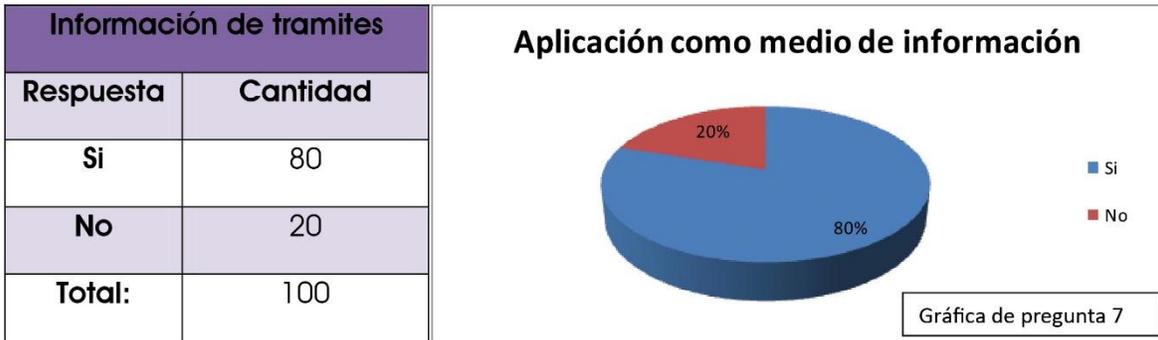
6. ¿Está de acuerdo con la creación de una aplicación móvil para poder consultar trámites catastrales?

Creación de aplicación móvil	
Respuesta	Cantidad
Si	82
No	18
Total:	100

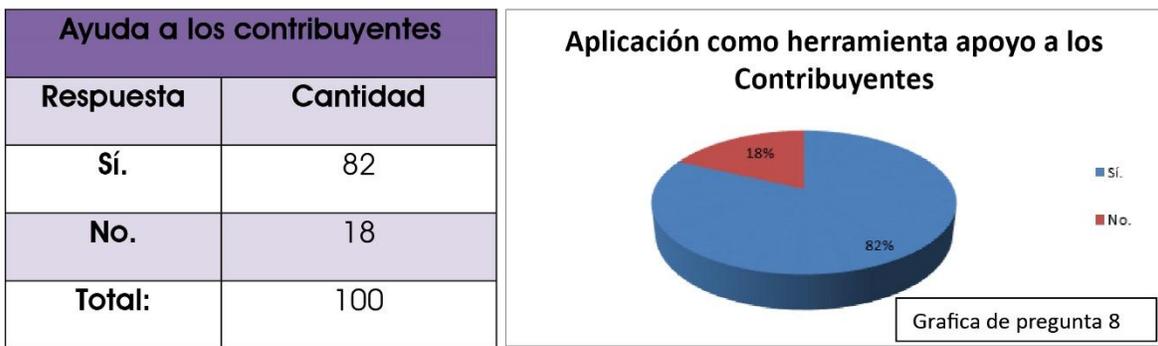




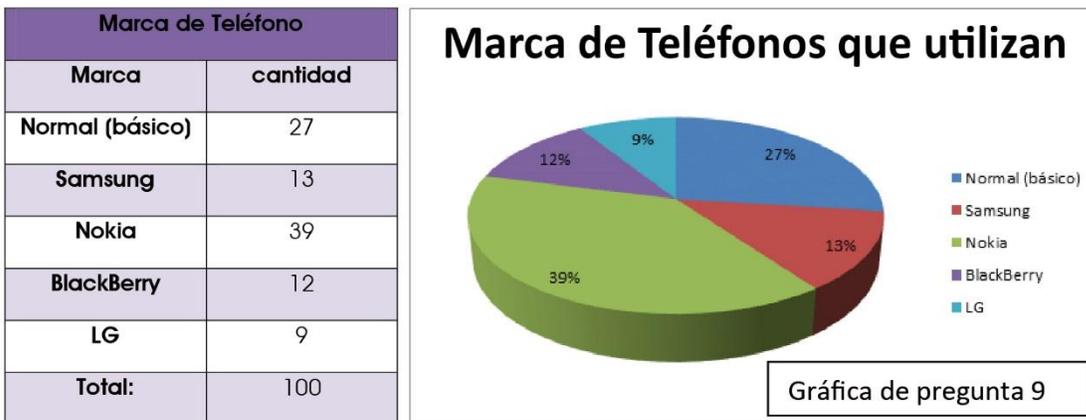
7. ¿Utilizaría usted esta aplicación para informarse de sus trámites?



8. ¿Cree usted que esta aplicación ayudara a los contribuyentes de Managua?

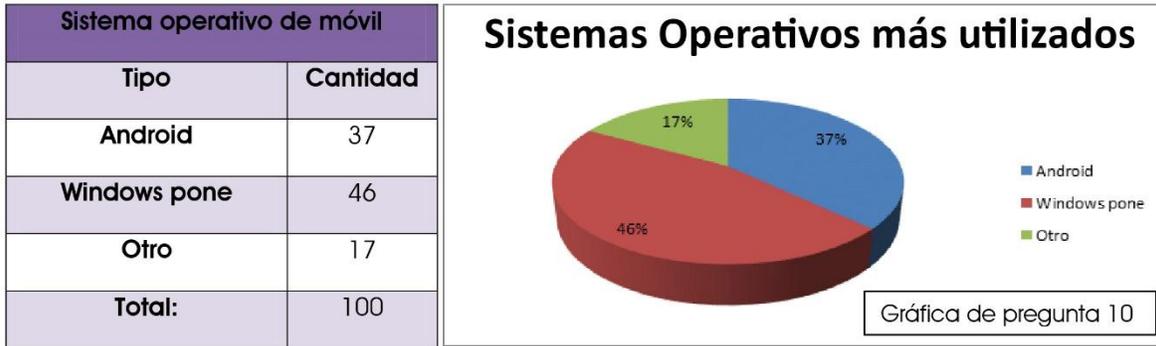


9. ¿Qué marca de teléfono utiliza?





10. ¿Tipo de sistema operativo posee su teléfono móvil?



**(Se incluyeron casos donde el usuario no tenía un teléfono propio, pero uno de sus parientes cercanos, sí.)*

Tras las pruebas y publicación de la aplicación se realizaron la siguiente encuesta para valorar si cumplimos con nuestros objetivos planteados al proponernos este proyecto. El cual respaldamos con firmas de las personas que descargaron y probaron esta aplicación.

Las entrevistas se realizaron del 10 noviembre al 20 de noviembre a un 50% de los habitantes encuestados en la primera encuesta. Basada en personas que instalaron y utilizaron la aplicación

Encuestas Finales de prueba *(solo se menciona las preguntas las importantes)*

¿Cuándo descargó la aplicación pudo utilizarla con facilidad?

Si	46
No	4

¿Al momento de realizar la consulta recibió la información que necesitaba?

Si	49
No	1



¿Siente que ahorró tiempo al realizar su consulta por este medio?

Si	42
No	8

*Las 8 personas que no les pareció que ahorraron tiempo opinan que al ir a las oficinas dan más presión para que se les agilice la resolución de sus trámites

¿La información en la aplicación le parece útil?

Si	50
No	0

8.2. Herramientas utilizadas

Herramientas (software)	Descripción de uso
Adobe Photoshop	Para la creación de las imágenes de la aplicación
Windows Phone	Sistema operativo del cual es compatible la aplicación móvil.
helpmaker	Para colocar la ayuda
Visual studio 2010	Para programación de la aplicación
SQL Server	Para la base de datos
Zune	Para conexión de teléfono - pc
JSON	Conexión con la base de datos de Ssol-caNet
ER/Studio - Embarcadero Technologies	Para los diagramas de base de datos

8.3. Descripción de la Aplicación

LineCAT 1.2.0.0 es una aplicación de Consulta de Trámites Catastrales que realizan los contribuyentes de Managua a esta Institución, facilita información gene-



ral sobre tipos de trámites y requisitos, así como información sobre puntos de pagos y teléfonos a los que pueden llamar.

LineCAT fue desarrollada en plataforma visual studio 2010 lenguaje c# y su sistema operativo es windows phone 7.1 pero es compatible con todas las versiones actuales de windows phone ya sea 7.0 hasta las 8.1. además tiene una gran ventaja de descarga, su peso es de 1.2 mb esto hace que el tiempo de respuesta y navegación sea bien optimo sin importar el modelo del teléfono

Con esta aplicación con solo el hecho de tener acceso a internet ya sea por wifi o por paquetes de datos en el celular el contribuyente se ahorra mucho tiempo al momento de consultar sus trámites, se ahorrara esas largas filas, el tiempo que tarda uno para ir a Catastro Municipal, todas esas 6 u 8 visitas.

Por otra parte La institución ahorra recursos haciendo mejor racionalización del uso de recursos artículos de oficinas papelería, en el área de recursos humanos tendrían que contratar menos personas para atender las grandes filas.

Beneficios:

- ✓ Es una aplicación Gratis, fácil de descargar y ocupa poco espacio.
- ✓ Los Contribuyentes no Malgastaran su tiempo y dinero al Trasladarse a la Dirección de Catastro Municipal para poder conocer información de sus Trámite.
- ✓ Disminuirán los permisos realizados para visitar las oficinas de Catastro Municipal y conocer información de los trámites.
- ✓ Se podrán dar cuenta de los procesos por los que tiene que pasar el trámite así como cuando este ya esté firmado listo para ser entregado al usuario
- ✓ Podrá consultar las veces que desee.
- ✓ Conocerán información de los tipos de trámites y cuáles son sus requisitos así como también puntos de pagos teléfonos importantes entre otra Información desde cualquier parte de Nicaragua y del Mundo.

8.4. Análisis de factibilidad

Para saber si el desarrollo de una aplicación móvil en catastro municipal de Managua en el 2014 para dispositivos con plataforma Windows Phone fuera factible



se realizaron 3 tipos de factibilidad; Técnica, económica y operacional los cuales se describen a continuación.

8.4.1. Factibilidad Técnica

Es el equipo necesario para poder programar y poner en ejecución la aplicación

Cantidad	Recursos del Hardware y Software	Características
3	Equipos de cómputos para desarrollar la aplicación	<ul style="list-style-type: none">• Tarjeta madre Intel DH61WW• Procesador Intel Dual Core G840 2.8 Ghz.• 4 GB memoria RAM DDR3 de 1333 Mhz.• 500 Gb. Disco duro• Unidad DVD/RW+• Mouse, teclado, parlantes• Tarjeta de vídeo PCI de 1GB• Monitor LCD 18.5"
1	Equipos móvil de prueba para la implementación de la aplicación	Nokia Lumia 610: Sistema Operativo Windows Phone 7.5
3	Sistema operativo (licencias)	Microsoft Windows 7 Profesional Edition
1	Plataforma del lenguaje	Microsoft Visual Studio 2008
1	Plataforma de base de datos	Microsoft SQL 2008
1	Emulador <i>Windows Phone</i> (Gratuito)	Windows Phone Emulator
1	Paquete de herramientas <i>Windows Phone</i> (Gratuito)	Windows Phone SDK 7.1 ,Windows Phone SDK 7.1.1, Silverlight Toolkit



8.4.2 Factibilidad Económica

Es el estudio del costo que detalla la implementación del presupuesto en la creación de dicha aplicación, tanto así es una herramienta que mide los recursos tecnológicos disponibles para la aplicación como para el servidor de datos proporcionado.

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Equipos de cómputos para programadores (PC)	3	US\$ 485.00	US\$ 1 455.00
Equipo de Prueba para implementación de la aplicación (Móvil)	1	US\$ 344.98	US\$ 344.98
Sistema operativo Windows 7 Professional (licencia)	3	US\$ 110.00	US\$ 330.00
Subscripción tienda Windows Store	1	US\$ 19.00	US\$ 19.00
Honorarios de los desarrolladores	3	US\$ 500.00	US\$ 1,500.00
Visual Studio	1	US\$ 210.00	US\$ 210.00
Montos totales			US\$ 3,858.98

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Viajes a catastro por trámites	15	US\$ 150	US\$ 150.00
Documento digital	1	US\$ 20.00	US\$ 20.00
Documento escrito	1	US\$ 50.00	US\$ 50.00
Montos totales			US\$ 220.00



Estimación de costos anuales del servicio de atención a trámites catastrales

Descripción	Cantidad	Detalle	Costo Unitario	Subtotal Mensual	Subtotal Anual
Papelería	4	Resmas de papel tamaño carta	C\$ 120.00	C\$ 480.00	C\$ 5,760.00
Equipos	2	Equipos de computadora	C\$ 18,000.00	-	C\$ 18,000.00
Personal de atención	2	Recepcionistas de Atención al público	C\$ 7,000.00	C\$ 14,000.00	C\$ 168,000.00
Uniformes	2	Uniformes semestrales 2 c/u	C\$ 200.00	C\$ 800.00	C\$ 1,600.00
Lapiceros	2	Lapiceros c/u	C\$ 3.50	C\$ 14.00	C\$ 1,68.00
Engrapadoras	2	Engrapadoras c/u	C\$ 80.00	C\$ 320.00	C\$ 320.00
Borradores	1	Borrador c/u	C\$ 6.00	C\$ 12.00	C\$ 144.00
Fólderes	50	Fólderes c/u	C\$ 1.10	C\$ 110.00	C\$ 1,320.00
Marcadores	1	Marcador c/u	C\$ 20.00	C\$ 40.00	C\$ 480.00
Cinta para impresora	12	Cintas c/u	C\$ 200.00	C\$ 400.00	C\$ 4,800.00
Impresora	2	Impresoras	\$ 800.00	-	C\$ 42,560.00
Monto Total:					C\$ 243,152.00

Si se asume que el 60% de los usuarios de servicio de trámites catastrales utilizaría la aplicación una vez que esta sea distribuida y dado que la aplicación solamente utiliza los servidores extendidos de red compartido en toda la institución asumimos que el costo de operación del servicio se reducirá a un estimado del 60% lo que representa un monto de C\$ 145,891.20 , esto representa el 60% de usuarios que dejaran de usar tramites de manera convencional más o menos el margen de error del 5% que se aplica a la mayoría de encuestas.



8.4.3 Factibilidad Operacional

La aplicación tiene un diseño amigable con interfaces de fácil entendimiento para el usuario, que instale la aplicación en su móvil y así consultar información necesaria sin complicaciones ni filas en las oficinas de catastro

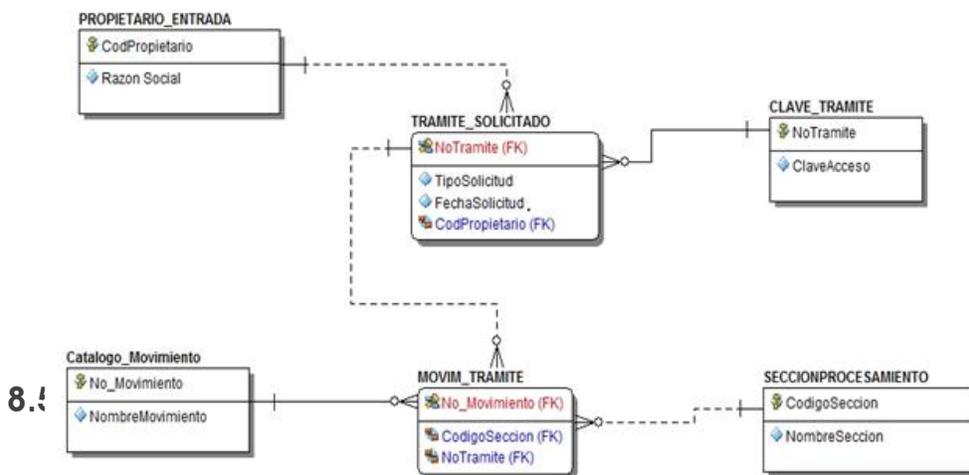
Por este motivo, la creación de esta aplicación móvil que automatice dicho problema, esta será una de las mejores soluciones, además se ha obtenido la información necesaria mediante la investigación realizada, con lo que se diseñó dicha aplicación que cubra con las necesidades de consultas de trámites.

En cuanto a información, control y eficacia, se trabajó mutuamente con el personal de sistemas en catastro municipal, para evaluar los requerimientos en el sistema y de esta manera se desarrolló esta aplicación móvil que están utilizando de los contribuyentes.

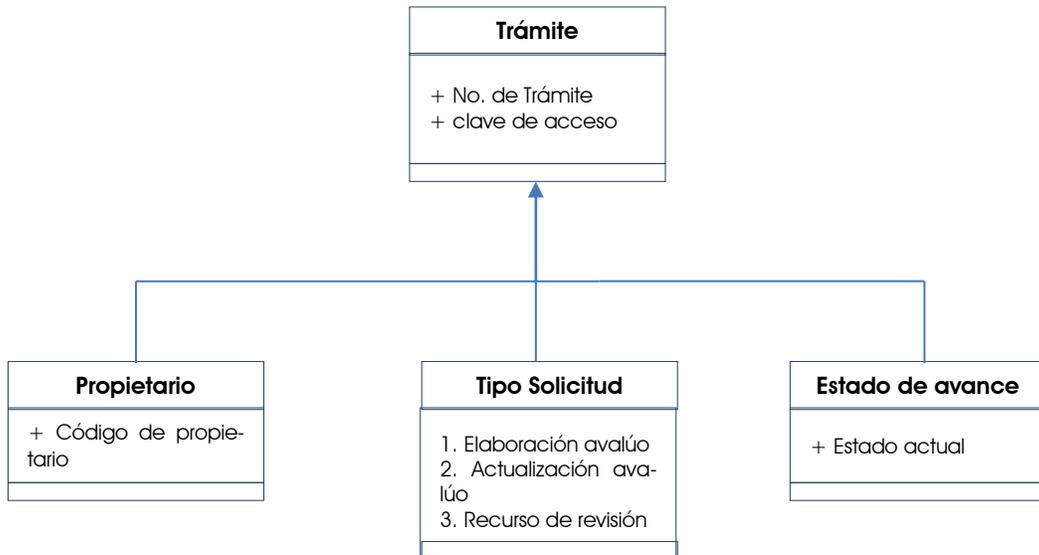
Además, por su fácil uso tiene gran aceptación entre los contribuyentes así como también trabajadores de catastro que piensan que la aplicación es ideal para resolver el problema de agilizar de una forma rápida y en línea las consultas de trámites catastrales.

8.5. Diagramas UML

8.5.1. Diagrama de Entidad-Relación



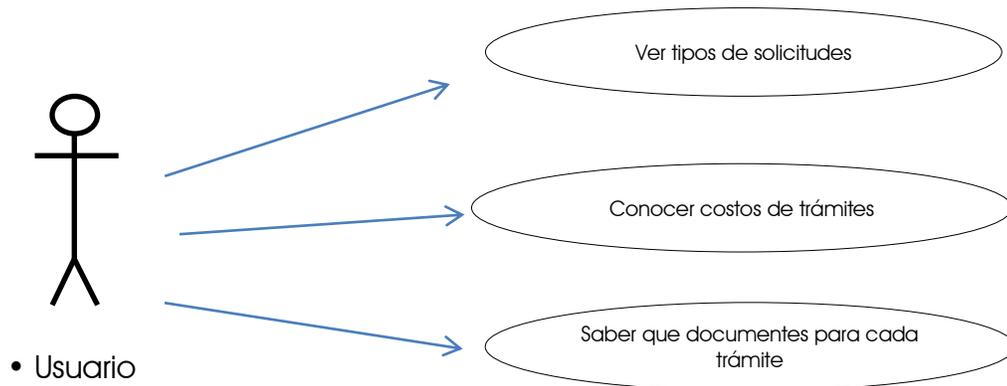
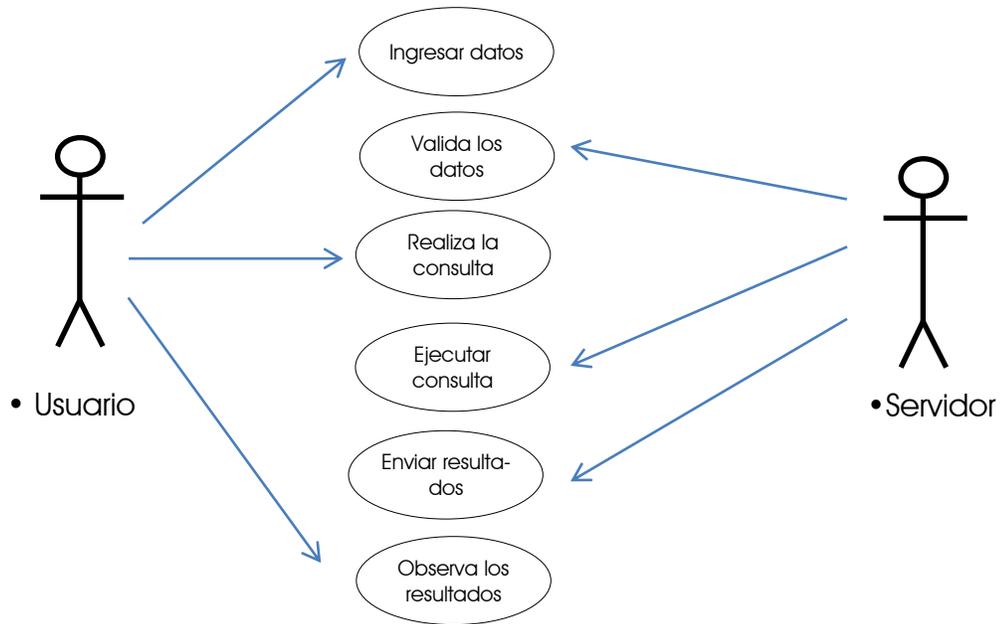
Prc





8.5.3. Diagrama de Caso de Uso

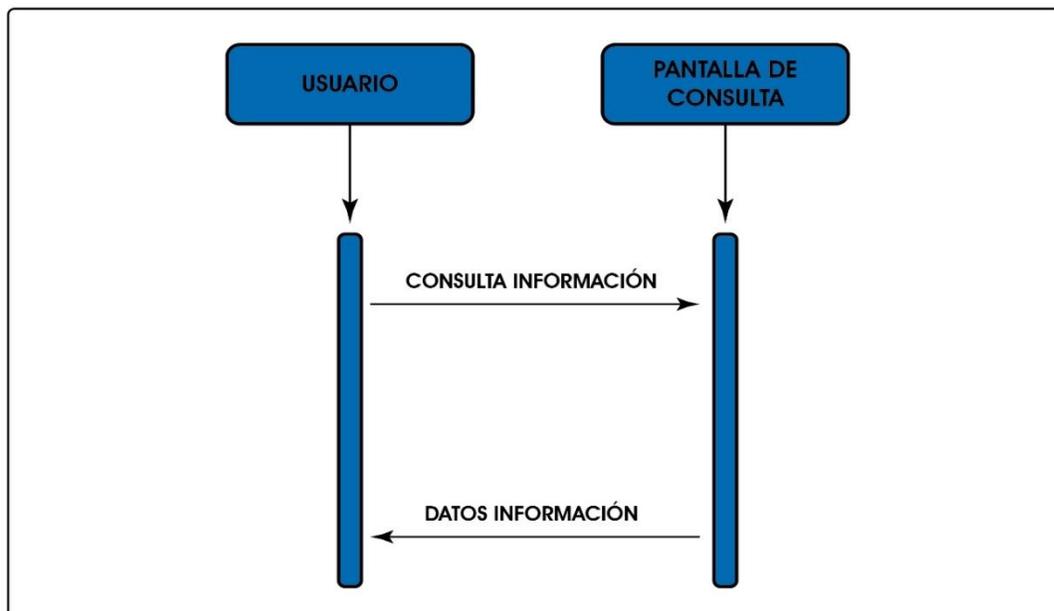
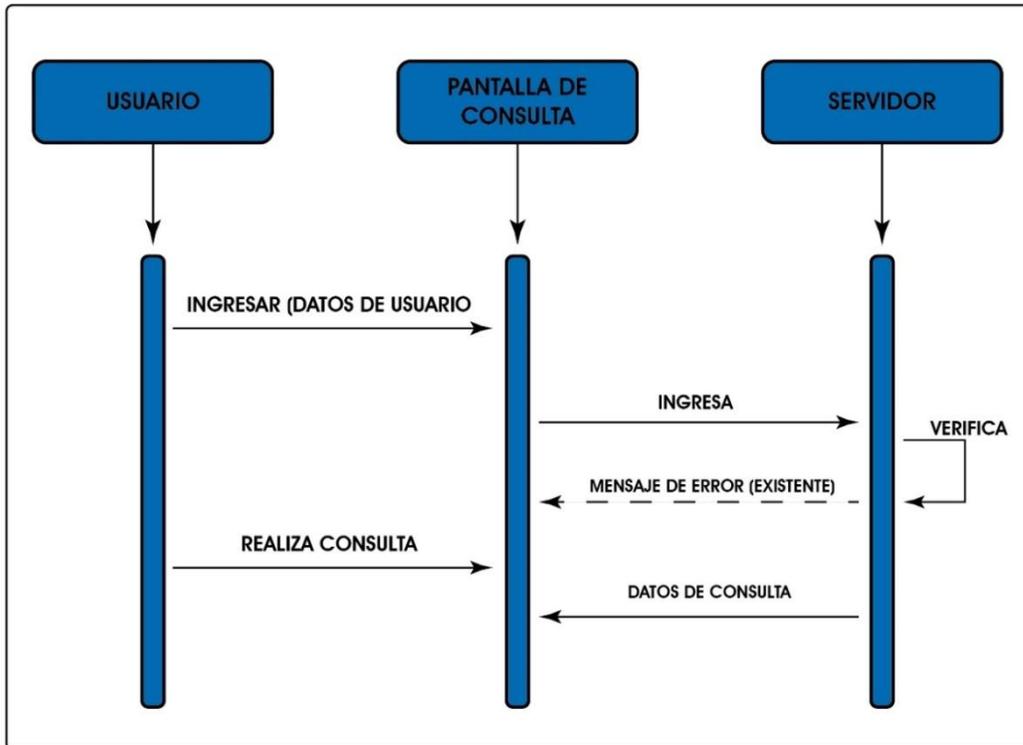
Proceso de Usuarios en la Programación de Aplicaciones





8.5.4. Diagrama de Secuencia

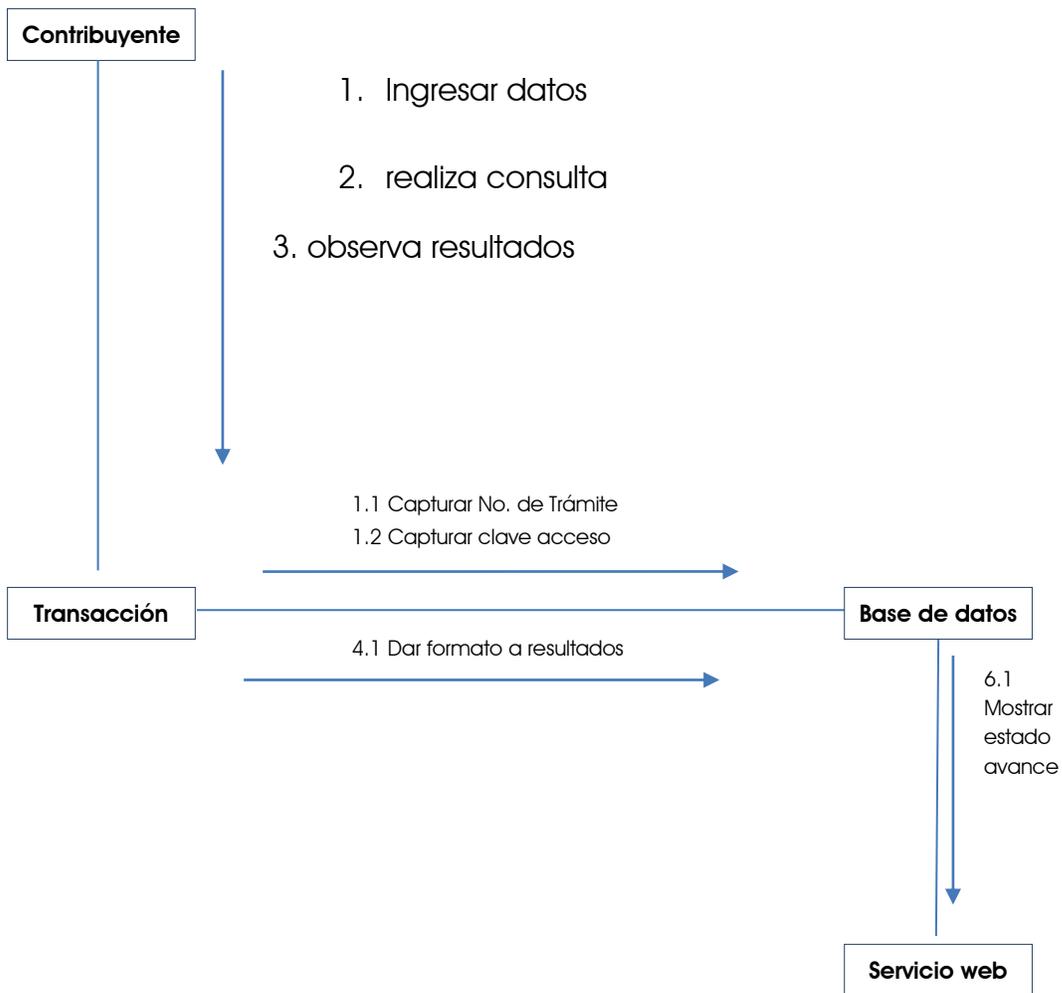
Proceso de Usuarios en la Programación de Aplicaciones





8.5.5. Diagrama de Colaboración

Proceso de Usuarios en la Programación de Aplicaciones





8.6. Diccionario de datos

Tabla	Atributo	Tipo de dato	Longitud	Restricción	Descripción
MOVIM_TRÁMITE	NoMovimiento	char	2	Llave primaria	Etapas por la que pasa el Trámite para ser resuelto
	CodigoSeccion	Int			Código de la sección donde se encuentra el trámite
	NoTrámite	Int	10		Número del trámite que se realiza, sale en la hora recibida
CLAVE_TRÁMITER	NoTrámite	varchar	10	Llave primaria	Número del trámite que se realiza, sale en la hoja recibida
	Claveacceso	varchar	50		Clave única para consultar el trámite, brindada al Usuario
PROPIETARIO_ENTRADA	CodPropietario	Int		Llave primaria	Código del propietario
	RazonSocial	char	200		Nombre del propietario o empresa
TRÁMITE_SOLICITADO	NoTrámite	varchar	10	llave primaria	Número del trámite que se realiza sale, en la hoja recibida
	FechaSolicitud	date			Fecha en la que se realizó la solicitud del trámite
	TipoSolicitud	char	5		Tipo de solicitud realizada (SC102-Elaboracion de Avalúo),(SC103-Actualizacion de Avalúo),(SC104-Recurso de Revisión)
	CodPropietario	Int			Código del propietario
SECCIONPROCESAMIEN-	CodigoSeccion	Int		Llave primaria	Código de la sección donde se



Aplicación móvil para gestión de Trámites de Catastro Municipal.



Tabla	Atributo	Tipo de dato	Longitud	Restricción	Descripción
TO					encuentra el trámite
	NombreSeccion	varchar	50		Nombre de la sección donde se encuentra el trámite
Catalogo_Movimiento	No_Movimiento	Int	2	Llave primaria	Código del tipo de movimiento o acción en la que se encuentra el trámite
	NombreMovimiento	varchar	50		Nombre de la sección donde se encuentra el trámite



8.7. Interfaces gráficas mostradas en la pantalla del móvil

Interface inicial

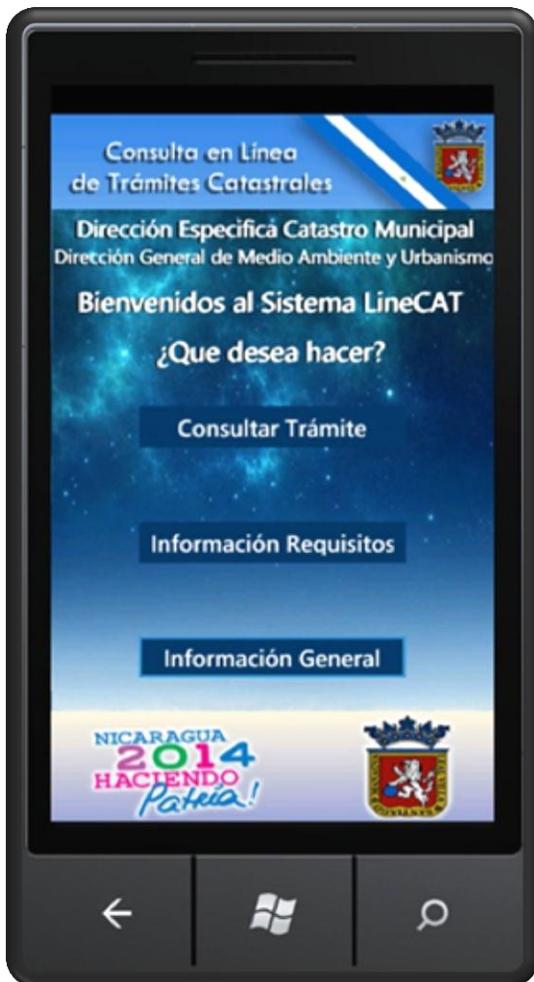
Es la que se muestra al ingresar a la aplicación mientras esta carga el contenido.





Interface principal.

Primera pantalla que se observa luego de que se descarga y carga la aplicación. En esta podemos encontrar tres botones que nos pueden llevar a diferentes interfaces.



Consultar Trámite

Muestra la pantalla en la que puedes consultar cómo va el proceso de tus trámites.

Información Requisitos

Remite a una interface que muestras los requisitos por cara trámite existente en el catastro municipal

Información General

Muestra la información general del Catastro Municipal de la Alcaldía de Managua

A continuación mostraremos las interfaces de cada uno de estos botones...



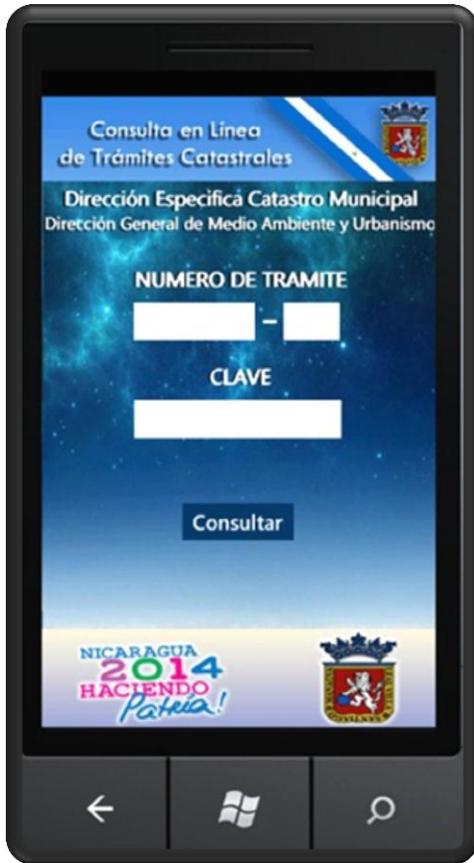
Aplicación móvil para gestión de Trámites de Catastro Municipal.



Interface del botón



En esta interface se debe ingresar los datos que se encuentran en la hoja facilitada por el catastro municipal al ir a solicitar un trámite.



ALCALDÍA DE MANAGUA		SSOLCANET	NI CARAGUA 2014 HACIENDO Patria!	No. DE TRAMITE 250-14
DIRECCIÓN ESPECÍFICA DE CATASTRO MUNICIPAL SISTEMA DE SOLICITUDES CATASTRAL		DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO		
TIPO DE SOLICITUD	RECEPCION Y CONTROL DE TRAMITE CATASTRAL	FECHA DE SOLICITUD		
1 ELABORACION DE AVALUO <input checked="" type="checkbox"/>	Impuesto sobre Bienes Inmueble (IBI)	29 01 2014		
2 ACTUALIZACION DE AVALUO <input type="checkbox"/>		DIA MES AÑO		
3 RECURSO DE REVISION <input type="checkbox"/>				
DATOS BASICOS DEL BIEN INMUEBLE				
No. Cat. SISCAT	No. Cat. INETER	CODIGO DEL INMUEBLE		
	295-205-000-25021	301		
LOCALIZACION DEL BIEN INMUEBLE (Direccion Tradicional o Postal)				
COMARCAS LAS ENRRIMADAS, JURISDICCION DE ESCUPULAS				
DATOS REGISTRALES				
No. De Finca	No. Tomo	No. Folio	No. Asiento	
DATOS DEL PROPIETARIO O CONTRIBUYENTE Y/O SUJETO PASIVO DEL CONTRIBUYENTE				
No. Cédula	No. Tel.	No. Fax	E-Mail	
00422027200004	84052777			
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O SUJETO PASIVO				
QUINTANILLA CANO RAMON EDUARDO				
DOMICILIO FISCAL DEL PROPIETARIO O SUJETO PASIVO (Direccion Tradicional o Postal)				
BO. JORGE DIMTROV, COLEGIO CRISTO REY, C.C. Q.				
RUBRO(S) SOLICITADOS POR EL CONTRIBUYENTE				
NUNO RUBRO				
DOCUMENTOS ENTREGADOS POR EL CONTRIBUYENTE				
CEDULA DE IDENTIDAD	ESCRITURA	PLANO TOP. INETER	C.C. INETER	
OBSERVACIONES:				
FIRMA DEL SOLICITANTE	NOMBRE DEL SOLICITANTE	FECHA	HORA	
		29/01/2014	11:00:00 a.m.	
FIRMA DEL FUNCIONARIO DE CATASTRO	FUNCIONARIO DE CATASTRO MUNICIPAL			
	JESSENA SUVEY ESPINOZA			
ALCALDÍA DE MANAGUA SSOLCANET NI CARAGUA 2014 HACIENDO Patria! DIRECCIÓN ESPECÍFICA DE CATASTRO MUNICIPAL SISTEMA DE SOLICITUDES CATASTRAL DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO				
TIPO DE SOLICITUD	RECEPCION Y CONTROL DE TRAMITE CATASTRAL	FECHA DE SOLICITUD		
1 ELABORACION DE AVALUO <input checked="" type="checkbox"/>	Impuesto sobre Bienes Inmueble (IBI)	29 01 2014		
2 ACTUALIZACION DE AVALUO <input type="checkbox"/>		DIA MES AÑO		
3 RECURSO DE REVISION <input type="checkbox"/>				
DATOS BASICOS DEL BIEN INMUEBLE				
No. Cat. SISCAT	No. Cat. INETER	CODIGO DEL INMUEBLE		
	295-205-000-25021	301		
LOCALIZACION DEL BIEN INMUEBLE (Direccion Tradicional o Postal)				
COMARCAS LAS ENRRIMADAS, JURISDICCION DE ESCUPULAS				
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O SUJETO PASIVO				
QUINTANILLA CANO RAMON EDUARDO				
OBSERVACIONES:				
1. Para Programar Visita llamar al Tel# 2265-3150, DEPARTAMENTO DE VALUACIÓN CATASTRAL de la Dirección de Catastro Municipal, Módulo G, Puerta 50. 2. Retirar su Resolución de 20 a 30 días hábiles, después de efectuada la Visita al Inmueble. 3. Toda gestión en relación al Trámite de registro de Bienes Inmuebles en la Base de Datos IBI de Catastro Municipal, es de carácter GRATUITO. 4. El IBI puede pagarse en cajas de la Dirección General de Recaudación Centro Cívico Edif. "F", Delegaciones Distritales, Cajas en SERVICIO que están de Plaza Inter 1 Yca. N. a través de Internet a <https://pagos.managua.gob.ni/> y Telepagos con BAC Tel#: 1-800-1524, CITI BANK Tel#: 1-800-1122, BANPRO Tel#: 1-800-1120. Para cualquier consulta llamar a los Tel#: 2265-3150 / 2265-1100. 5. CLAVE: 2q9e50i00, ***** PROXIMAMENTE Podrás Consultar Tu Trámite a través Via MOVIL Y WEB *****				





Consulta de Trámite



En esta pantalla se muestra el resultado de la consulta del trámite ,a continuación podemos observar 5 cajas, estas cajas varían dependiendo de la ubicación actual del estado del trámite.

Por ejemplo, en esta pantalla se muestra marcada con un check que el trámite actualmente está ubicado en la sección de Avalúo Catastral, cuando el trámite se encuentra Firmado tendrá que aparecer todas las cajas marcadas con un check y esto indica que el contribuyente podrá pasar inmediatamente a retirar la resolución de su trámite a las oficinas de Catastro Municipal, en la parte de abajo nos muestra los días que han transcurridos desde el momento que el contribuyente llego a Catastro Municipal a realizar un trámite.



Interface del botón

Información Requisitos



Elaboración de Evaluó

Muestra los documentos y costos y datos necesarios para poder solicitar un evaluó.

Actualización de Evaluó

Muestra los documentos y costos y datos necesarios para poder solicitar una actualización de evaluó

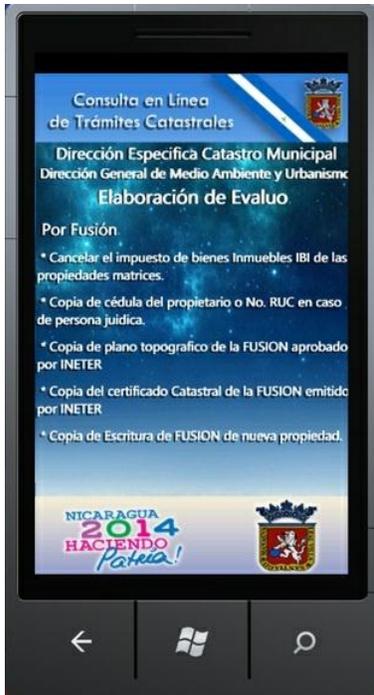
Recurso de Revisión

Muestra los datos necesarios para una revisión catastral



Pantallas de Información de Requisitos

En estas pantallas se muestra cuáles son los requisitos necesarios para realizar un trámite y estos varían dependiendo de dichos trámites. Así el usuario sin necesidad de haber ido a Catastro Municipal puede descargar la aplicación y darse cuenta de cuáles son los requisitos necesarios para realizar dichos trámites y llegar con la documentación necesaria al momento de realizar sus trámites.





Pantallas de Información General

En esta pantalla se muestra una breve información general al contribuyente sobre las instalaciones de Catastro municipios.



8.8. Pruebas

La aplicación se probó con Windows con Sistemas Operativos 7.1, 7.5, 7.8 8.1 y también es compatible con 7.0 y 8.0.



IX. Conclusión.

Al comprobar qué tipo de condiciones tecnológicas se presentaban en la alcaldía de Managua, pudimos conectar nuestra aplicación móvil a un software local desarrollado recientemente llamado SsolcaNet y facilitarnos así, la conexión a la base de datos solicitados por los usuarios

El análisis del proceso relacionado para la consulta de trámites en las oficinas catastrales nos incentivó a dar primer paso y poder crear las interfaces necesarias para esta aplicación

Diseñamos una interface en la cual se logró que el usuario introduzca los datos de solicitud y obtener a cambio la información requerida en la dirección necesaria dando resultados de progreso.

Se pudo montar un sistema de codificación de rutinas el cual dio un fácil acceso a la consulta de los datos solicitados por el contribuyente dando así una reacción positiva a este gran avance tecnológico.

Al implantar la aplicación móvil para la consulta del progreso en el trámite solicitado en catastro, se observó que los usuarios que instalaron y utilizaron dicha aplicación no necesitaron realizar consultas de forma personal, sino de una forma online desde su móvil personal, lo cual ayudo a reducir las filas en las oficinas.



X. Recomendaciones

Luego de la realización de este proyecto, desarrollar esta misma aplicación para otros tipos de plataforma móviles y así abarcar a un porcentaje más alto de la población que necesite realizar trámites catastrales.

Permitir que los trámites anulados y retenidos que actualmente no reflejan información puedan enviar un mensaje del motivo por el cual este dato no se presenta, en si no se ha hecho debido que el sistema SsolcaNet está en desarrollo para su futuro mejor funcionamiento.



XI. Bibliografía

Abraham Silberschatz F. Korth, S. S. (2002). *Fundamentos de bases de datos*. España: McGraw-Hill.

Alonso, A. A. (2006). Dispositivos móviles. *Universidad de Oviedo* .

Bailari, J. C. (2007). *Diseño y administración de Bases de Datos*.

J, P. *Introduction to windows phone 8*.

Kelly. (s.f.). *Slideshare*. Obtenido de <http://www.slideshare.net/kellypt1/modelos-de-desarrollo-de-software>

M, M. *Pro Silverlight 4 in C#*.

Microsoft. (s.f.). *Microsoft*. Obtenido de [http://msdn.microsoft/enus/library/windowzphone/help/jj206719\(v=vs.105\)aspx](http://msdn.microsoft/enus/library/windowzphone/help/jj206719(v=vs.105)aspx)

Microsoft. (s.f.). *Windows Phone*. Obtenido de <https://dev.windowsphone.com/en-us/design/principles>

ms, G. (2013). *Programar en silverlight para Windows Phone 7*.





XII. Anexos





12.1. Formato de trámites

*los parámetros que se envían para obtener la el estado del trámite: no de trámite y clave

*los parámetros que retornarían de la consulta: no de movimiento, código de la Sección y fecha _solicitud.

ALCALDÍA DE MANAGUA DIRECCIÓN ESPECÍFICA DE CATASTRO MUNICIPAL DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO		SSOLCANET SISTEMA DE SOLICITUDES CATASTRAL	NICARAGUA 2014 HACIENDO <i>Patría!</i>	No. DE TRAMITE 250-14
TIPO DE SOLICITUD 1 ELABORACION DE AVALUO <input checked="" type="checkbox"/> 2 ACTUALIZACION DE AVALUO <input type="checkbox"/> 3 RECURSO DE REVISION <input type="checkbox"/>	RECEPCION Y CONTROL DE TRAMITE CATASTRAL Impuesto sobre Bienes Inmueble (IBI)		FECHA DE SOLICITUD 29 01 2014 DIA MES AÑO	
DATOS BASICOS DEL BIEN INMUEBLE				
No Cat. SISCAT	No Cat. INETER	CODIGO DEL INMUEBLE		
	2952-205-000-25621	301		
LOCALIZACION DEL BIEN INMUEBLE (Dirección Tradicional o Postal)				
COMARCA LAS ENRRAMADAS,, JURIDICCIÓN DE ESQUIPULAS.				
DATOS REGISTRALES				
No. De Finca	No. Tomo	No. Folio	No. Asiento	
DATOS DEL PROPIETARIO O CONTRIBUYENTE Y/O SUJETO PASIVO DEL CONTRIBUYENTE				
No. Cédula	No. Telf.	No. Fax.	E-Mail:	
0842302720000H	84352777			
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O SUJETO PASIVO				
QUINTANILLA CANO RAMON EDILBERTO				
DOMICILIO FISCAL DEL PROPIETARIO O SUJETO PASIVO (Dirección Tradicional o Postal)				
BO. JORGE DIMITROV, COLEGIO CRISTO REY 2C. S. 2C. O.				
RUBRO(S) SOLICITADOS POR EL CONTRIBUYENTE				
NUEVO INGRESO				
DOCUMENTOS ENTREGADOS POR EL CONTRIBUYENTE				
CEDULA DE IDENTIDAD	ESCRITURA	PLANO TOP. INETER	C.C. INETER	
OBSERVACIONES:				
FIRMA DEL SOLICITANTE		NOMBRE DEL SOLICITANTE		FECHA
				29/01/2014
FIRMA DEL FUNCIONARIO DE CATASTRO		FUNCIONARIO DE CATASTRO MUNICIPAL		
		JESSENIA SUQEY ESPINOZA		
<small>Copie Aquí Para libro del Contribuyente</small>				
ALCALDÍA DE MANAGUA DIRECCIÓN ESPECÍFICA DE CATASTRO MUNICIPAL DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO		SSOLCANET SISTEMA DE SOLICITUDES CATASTRAL	NICARAGUA 2014 HACIENDO <i>Patría!</i>	No. DE TRAMITE 250-14
TIPO DE SOLICITUD 1 ELABORACION DE AVALUO <input checked="" type="checkbox"/> 2 ACTUALIZACION DE AVALUO <input type="checkbox"/> 3 RECURSO DE REVISION <input type="checkbox"/>	RECEPCION Y CONTROL DE TRAMITE CATASTRAL Impuesto sobre Bienes Inmueble (IBI)		FECHA DE SOLICITUD 29 01 2014 DIA MES AÑO	
No Cat. SISCAT	No Cat. INETER	CODIGO DEL INMUEBLE		
	2952-205-000-25621	301		
LOCALIZACION DEL BIEN INMUEBLE (Dirección Tradicional o Postal)				
COMARCA LAS ENRRAMADAS,, JURIDICCIÓN DE ESQUIPULAS.				
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O SUJETO PASIVO				
QUINTANILLA CANO RAMON EDILBERTO				
OBSERVACIONES:				
1. Para Programar Visita llamar al Telf 2265-3150, DEPARTAMENTO DE VALUACIÓN CATASTRAL de la Dirección de Catastro Municipal, Módulo G, Puerta 502. 2. Retirar su Resolución de 20 a 30 días hábiles, después de efectuada la Visita al Inmueble. 3. Toda gestión en relación al Trámite de registro de Bienes Inmuebles en la Base de Datos IBI de Catastro Municipal, es de carácter GRATUITO. 4. El IBI puede pagarse en cajas de la Dirección General de Recaudación Centro Cívico Edif. "F", Delegaciones Distritales, Cajas en SERVICIOB que citan de Plaza Inter 1 Ysc. N. a través de Internet a <https://pagos.managua.gob.ni/> y Telepagos con: BAC Telf. 1-800-1524, CITI BANK Telf. 1-800-1122, BANPRO Telf. 1-800-1530. Para cualquier consulta llamar a los Telfs. 2265-3150 / 2265-1100. 5. CLAVE: 2q9e50i00, ***** PROXIMAMENTE Podrás Consultar Tu Trámite a través Via MOVIL Y WEB *****				



12.2. Formato de la encuesta

Encuesta de Aplicación móvil para la consulta de solicitudes del Catastro Municipal de la Alcaldía de Managua

1. Edad: 25 a 34
 35 a 44
 Más de 44
2. Sexo: Femenino
 Masculino
3. ¿Que trámite usted está realizando?
-
4. ¿Cómo es su gestión? Personal
 Empresarial
 Representante de un contribuyente
- 4.1 Si es personal ¿tuvo que pedir permiso en su centro de trabajo? Si
 No
- Comentario: _____
5. ¿Cuántas veces llega al Catastro Municipal de la Alcaldía de Managua, para consultar los avances de sus trámites? De 1 a 2 veces por semana
 1 al mes
 Diario
6. ¿Cuántas horas espera para ser atendido? 15 a 20 min
 30m a 1 hora
 De 2 horas a mas
7. ¿Está de acuerdo con la creación de una aplicación móvil para poder consultar sus trámites catastrales? Si
 No
8. ¿Utilizaría usted esta aplicación para informarse como van sus trámites? Si
 No ¿Por qué?
-
-
9. ¿Cree usted que esta aplicación ayudara a los contribuyentes del departamento de Managua?
-
10. ¿Qué tipo de teléfono móvil utiliza?
-
-
11. ¿Qué tipo de sistema operativo posee su teléfono móvil? Android
 Windows phone
 Otro _____



12.3. Datos para Prueba de aplicación

Números de trámites y claves de acceso utilizados para prueba de aplicación:

NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso
00002-14	0m8e02r50	00459-14	2n0f59v49	00710-14	2c0m10e34
00038-14	110e38i51	00460-14	2p0f60s18	00717-14	2p1m17s23
00041-14	1c6e41r54	00461-14	2c0f61n27	00721-14	2k1m21o55
00061-14	0o9e61d19	00469-14	2z0f69p44	00727-14	2z1m27m55
00065-14	2d3e65i01	00470-14	2m0f70y46	00728-14	2p4m28v44
00066-14	0s9e66l19	00471-14	2m0f71y49	00729-14	2r4m29y06
00073-14	0d9e73a12	00473-14	2o1f73o33	00732-14	2m5m32r20
00074-14	0d9e74a29	00478-14	2m1f78n36	00733-14	2s5m33n58
00076-14	0d9e76a55	00488-14	2z4f88l23	00734-14	2c5m34a35
00083-14	1c0e83i30	00496-14	2b5f96c37	00735-14	2i5m35v38
00092-14	1a6e92v31	00501-14	2s5f01n53	00736-14	2a5m36u13
00121-14	1s7e21i09	00507-14	2r5f07d19	00737-14	2c5m37n23
00122-14	1a7e22a41	00510-14	2r5f10v10	00740-14	2t5m40i36
00128-14	1t7e28m10	00511-14	2b5f11n19	00741-14	2a5m41c11
00129-14	1i7e29s16	00516-14	2p6f16c59	00752-14	2g6m52n55
00130-14	1m7e30r04	00527-14	2r6f27j25	00753-14	2w6m53i27
00140-14	2r0e40y38	00530-14	2p7f30c28	00756-14	2b6m56r31
00141-14	2c0e41u46	00535-14	2g7f35r37	00758-14	2c6m58e59
00158-14	2m1e58t00	00542-14	2p7f42r45	00759-14	0v9a59i06
00170-14	211e70c43	00553-14	2f8f53n46	00760-14	2r7m60i45
00193-14	2d2e93l59	00556-14	2e8f56p36	00762-14	2t7m62j37
00194-14	2s2e94i02	00559-14	0p3m59d01	00763-14	2c7m63s41
00197-14	2r3e97p31	00561-14	0m3m61i07	00765-14	2b7m65n41
00202-14	2o3e02a11	00565-14	0g4m65m38	00766-14	2g7m66t18
00205-14	2p4e05n10	00584-14	0g5m84d35	00767-14	2e7m67t49
00211-14	2g3e11u06	00586-14	0c5m86e46	00769-14	2c7m69m22
00214-14	2h3e14e56	00589-14	0p5m89c33	00773-14	2m8m73y30
00236-14	2v7e36l24	00591-14	0a5m91g20	00776-14	2i8m76v11
00244-14	2c9e44s48	00592-14	0c5m92s31	00780-14	2p8m80d07
00257-14	2a9e57r26	00593-14	0m5m93r44	00781-14	2m8m81n09
00259-14	2a9e59r48	00596-14	0i6m96v52	00784-14	2i8m84n14
00262-14	3s0e62a07	00597-14	0f6m97e18	00788-14	3s1m88s56
00275-14	3m1e75d01	00599-14	0a6m99c28	00790-14	3d1m90m11
00277-14	3r1e77m07	00600-14	0u7m00l35	00792-14	3f1m92t49



NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso
00281-14	0m3f81n35	00605-14	0p7m05n26	00794-14	3b1m94s52
00283-14	0u3f83b27	00609-14	1c0m09n51	00798-14	0g1a98i24
00285-14	0l3f85p57	00615-14	1r0m15y32	00799-14	0m1a99i28
00291-14	0c3f91s19	00620-14	1c0m20n02	00800-14	0s1a00q50
00311-14	0m5f11r06	00623-14	1p1m23r14	00801-14	0f1a01n02
00313-14	0i5f13v47	00628-14	1j2m28m31	00807-14	0d1a07v52
00314-14	0r5f14j34	00630-14	1f2m30a17	00808-14	0o1a08o13
00321-14	0v5f21g46	00633-14	1t2m33r38	00813-14	0a2a13a56
00325-14	0q5f25i44	00634-14	1i2m34r04	00814-14	0a2a14u16
00332-14	0c6f32a09	00645-14	1c4m45i59	00818-14	0s2a18a18
00333-14	0e6f33t18	00648-14	1d4m48r26	00827-14	0s3a27q57
00358-14	0b7f58r25	00657-14	1a7m57o57	00829-14	0f3a29o27
00363-14	1s0f63i51	00664-14	1i7m64p39	00834-14	0e7a34t08
00370-14	1c0f70o48	00669-14	1g7m69n17	00835-14	0g7a35a35
00372-14	1s1f72a24	00673-14	1d8m73e55	00836-14	0t7a36r50
00392-14	1i2f92v25	00678-14	1i8m78p04	00839-14	0m7a39n37
00393-14	1n2f93v26	00680-14	1c8m80n10	00847-14	0p8a47i14
00399-14	1w3f99e13	00681-14	1r8m81s37	00849-14	0e8a49p29
00401-14	1f3f01e26	00682-14	1m8m82r54	00852-14	0s8a52b09
00411-14	1i4f11p01	00684-14	1r8m84d33	00853-14	0m8a53n35
00424-14	1v7f24i54	00685-14	1r8m85d21	00856-14	0r8a56d01
00437-14	1m8f37r21	00686-14	1d8m86a51	00858-14	0s8a58u34
00441-14	1g8f41m28	00687-14	1r9m87g19	00861-14	0r9a61o04
00442-14	1d8f42m31	00689-14	1m9m89r54	00862-14	0o9a62r12
00443-14	1t8f43r33	00695-14	2s0m95m23	00866-14	0m9a66r56
00446-14	1a9f46u50	00698-14	2d0m98v13	00867-14	0e9a67f50
00449-14	1g9f49r03	00703-14	2t0m03n25	00869-14	0p9a69s11
00455-14	2m0f55c23	00709-14	2f0m09x14	00871-14	0p9a71c42
00876-14	1p0a76i39	01023-14	1v3y23i28	01154-14	0a5j54u46
00880-14	2m1a80d39	01025-14	1f3y25o51	01156-14	0c5j56i49
00882-14	2o1a82e48	01027-14	1b3y27e27	01158-14	0l6j58p33
00886-14	2i2a86a31	01029-14	1c4y29r32	01161-14	0c6j61s16
00888-14	2m2a88r31	01039-14	1x6y39i06	01163-14	0a6j63f30
00889-14	2r2a89y29	01040-14	1m6y40n01	01165-14	0c6j65a04
00890-14	2h2a90r33	01041-14	1c6y41s44	01166-14	0v6j66d41
00891-14	2m2a91m41	01046-14	1o6y46i12	01167-14	0g6j67r45
00892-14	2m2a92d07	01048-14	1m9y48c46	01168-14	0g6j68r47
00898-14	2b3a98a10	01049-14	1r9y49y28	01170-14	0s9j70n44



NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso
00913-14	2m4a13h02	01051-14	2m0y51r27	01171-14	0g9j71n37
00914-14	2k4a14l04	01057-14	2m0y57r37	01172-14	0l9j72a42
00917-14	2l5a17c56	01063-14	2f1y63r52	01173-14	0k9j73e53
00918-14	2m5a18r31	01064-14	2f1y64r53	01177-14	1m7j77y05
00920-14	2m5a20t19	01067-14	2b2y67e29	01179-14	1c0j79r45
00922-14	2m5a22d31	01068-14	2b2y68l02	01180-14	1l0j80p31
00923-14	2v5a23l59	01069-14	2a2y69u39	01181-14	1m1j81n16
00925-14	2m5a25r19	01071-14	2v2y71l12	01182-14	1m1j82r25
00927-14	2c5a27a49	01072-14	2z2y72p02	01185-14	1v1j85g13
00933-14	2f5a33o55	01073-14	2r2y73i31	01187-14	1m1j87y09
00938-14	2c8a38s43	01076-14	2f2y76g28	01192-14	1l2j92p11
00939-14	2m8a39r03	01077-14	2f2y77g33	01193-14	1g2j93n21
00941-14	2c8a41m00	01078-14	2f2y78g39	01194-14	1c2j94a45
00942-14	2m8a42r02	01079-14	2g2y79v49	01197-14	1a2j97m06
00943-14	2b8a43l25	01083-14	2b3y83j42	01199-14	1p3j99l36
00944-14	2v9a44n33	01085-14	2g3y85u07	01201-14	1m3j01y20
00948-14	2c9a48a34	01087-14	2c3y87m10	01202-14	1c3j02n40
00952-14	0m6y52n12	01089-14	2g3y89n00	01203-14	1d3j03a30
00953-14	2j9a53e44	01092-14	2s3y92l42	01204-14	1r6j04o51
00958-14	3u0a58a35	01093-14	2l6y93p27	01205-14	1l6j05p35
00963-14	0m5y63r59	01094-14	2c6y94n45	01207-14	1b6j07n09
00964-14	0f5y64r35	01095-14	2r6y95s48	01208-14	1c6j08a42
00967-14	0d5y67e16	01097-14	2s7y97t18	01210-14	1g7j10r30
00971-14	0r5y71d54	01098-14	2d7y98l56	01212-14	1g7j12r54
00975-14	0i5y75s22	01099-14	2b7y99l35	01214-14	1u7j14b11
00976-14	0l6y76c12	01100-14	2d7y00l51	01215-14	1m7j15l29
00979-14	0b6y79h00	01102-14	2r7y02j16	01216-14	1d7j16s54
00981-14	0m6y81i48	01104-14	2c8y04a44	01218-14	1s8j18a51
00982-14	0m6y82y31	01105-14	2c9y05a09	01219-14	1b8j19r45
00983-14	0g7y83t19	01107-14	2v9y07l42	01222-14	1v9j22i30
00985-14	0d7y85a17	01113-14	2r9y13d49	01223-14	1e9j23c53
00986-14	0a7y86u59	01114-14	0s2j14l03	01224-14	1m9j24o58
00991-14	0a7y91v21	01115-14	0o2j15l11	01227-14	1c9j27s33
00993-14	0u8y93b05	01117-14	0b2j17a23	01231-14	1m9j31r10
00994-14	0s8y94n23	01118-14	0c2j18n32	01232-14	2l0j32p30
00996-14	0c8y96o25	01120-14	0v2j20l12	01233-14	2c3j33m17
00997-14	0p8y97o47	01123-14	0n3j23v13	01234-14	2a3j34e30
00998-14	0f8y98r12	01125-14	0c3j25m40	01236-14	2v3j36d46



NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso
00999-14	0p8y99r36	01126-14	0y3j26b52	01238-14	2p3j38r57
01000-14	0m8y00l36	01128-14	0h3j28r46	01240-14	2a3j40u27
01002-14	0c9y02l00	01130-14	0f3j30r43	01241-14	2g3j41i08
01005-14	0a9y05t41	01132-14	0f4j32o59	01242-14	2a4j42e44
01006-14	0a9y06c42	01135-14	0s4j35l11	01244-14	2e4j44i46
01011-14	1s2y11c12	01136-14	0m4j36n06	01245-14	2a4j45a30
01014-14	1c2y14r05	01137-14	1g7j37r54	01246-14	2r4j46y47
01015-14	1z2y15m56	01139-14	0p4j39r12	01249-14	2m4j49r24
01016-14	1g2y16r13	01140-14	0c4j40e20	01250-14	2n4j50r01
01017-14	1g2y17u17	01143-14	0b5j43l19	01252-14	2r4j52y20
01018-14	1l3y18m23	01146-14	0l5j46p41	01254-14	2m4j54r59
01019-14	1m3y19l15	01148-14	0p5j48c31	01255-14	2s5j55z09
01022-14	1g3y22i55	01151-14	0g5j51r57	01256-14	2a5j56p20
01531-14	0m8g31r25	01153-14	0r5j53y58	01257-14	2b5j57r56
01258-14	2e5j58t09	01339-14	0s9l39m40	01408-14	1r8l08d38
01260-14	2a6j60a31	01341-14	0o9l41o15	01409-14	1b8l09l15
01261-14	2s6j61n46	01342-14	0p9l42d00	01410-14	1s8l10m18
01262-14	2m6j62r59	01343-14	0e9l43t59	01411-14	2p2l11c28
01263-14	2v6j63l06	01344-14	0r9l44i15	01412-14	2l1l12c06
01265-14	2r6j65s43	01345-14	0g9l45t42	01413-14	2a1l13t11
01266-14	2s6j66v15	01346-14	0m9l46n53	01414-14	2m1l14r15
01267-14	2g6j67r00	01347-14	1c5l47u31	01415-14	2g1l15l22
01271-14	2p6j71r49	01348-14	0b9l48r58	01416-14	2g1l16i36
01272-14	2c7j72n35	01349-14	0m9l49j10	01417-14	2m1l17n01
01273-14	2c7j73n17	01350-14	1l0l50c18	01418-14	2v1l18r25
01274-14	2a7j74u28	01351-14	1l0l51c20	01419-14	2c2l19s43
01275-14	2a7j75v20	01352-14	1m0l52r06	01420-14	2h2l20r59
01277-14	2p7j77r44	01353-14	1a0l53e22	01421-14	2p2l21r10
01278-14	2f7j78o31	01354-14	1a0l54a46	01422-14	2c2l22s19
01280-14	2p7j80r58	01356-14	1c0l56r39	01423-14	2g2l23r35
01281-14	3b0j81r34	01357-14	1m0l57n22	01425-14	2g2l25g58
01282-14	3r0j82i55	01358-14	1s0l58n08	01426-14	2t2l26r36
01284-14	3b0j84l47	01359-14	1d0l59a37	01427-14	2g2l27t49
01287-14	3r0j87b16	01362-14	1a1l62t52	01428-14	2s2l28l24
01288-14	3z0j88m40	01363-14	1f1l63o30	01429-14	2c9l29r18
01289-14	0a1l89a36	01364-14	1g1l64t45	01430-14	2g3l30n10
01290-14	0m1l90r47	01365-14	1u1l65r27	01431-14	2c3l31a22
01291-14	0m1l91r10	01366-14	1r4l66m22	01432-14	2r3l32s35



NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso
01293-14	0i1193c52	01367-14	1m4l67n55	01434-14	2r3l34d58
01294-14	0o1194o59	01368-14	1r4l68b25	01435-14	2g3l35t11
01296-14	0v1196v51	01369-14	1g4l69n43	01436-14	2s3l36l59
01299-14	0m2l99l22	01370-14	1g4l70t13	01437-14	2g3l37a16
01300-14	0o2l00t37	01371-14	1m4l71d59	01438-14	2v3l38g34
01301-14	0e2l01p43	01372-14	1r4l72s41	01439-14	2r3l39d44
01302-14	0r2l02p44	01373-14	1g4l73i49	01440-14	2g3l40n11
01305-14	0l3l05z27	01374-14	1d4l74m56	01441-14	2l3l41r23
01307-14	0m3l07r51	01375-14	1s4l75l23	01443-14	2b3l43h22
01308-14	0m4l08n27	01377-14	1m5l77m51	01444-14	2l3l44n25
01309-14	0m4l09n31	01378-14	1l5l78r59	01445-14	2a3l45m32
01310-14	0c4l10r48	01379-14	1g5l79r41	01446-14	2m3l46j35
01311-14	0z4l11m58	01380-14	1a5l80g08	01447-14	2v3l47l19
01312-14	0m4l12r50	01381-14	1g5l81l17	01448-14	2g3l48a18
01313-14	0s4l13r59	01383-14	1p5l83n30	01449-14	2c3l49a22
01314-14	0g4l14n02	01385-14	1e5l85p13	01450-14	2h4l50s35
01315-14	0c7l15l07	01386-14	1j6l86a04	01451-14	2m4l51r43
01316-14	0g7l16n25	01387-14	1l6l87r32	01452-14	2r4l52j58
01317-14	0f7l17r37	01388-14	1i6l88v37	01453-14	2m4l53r55
01319-14	0c7l19s15	01389-14	1t6l89l07	01454-14	2h4l54r20
01320-14	0d7l20a58	01390-14	1s6l90l07	01455-14	2m4l55n42
01321-14	0z7l21p25	01391-14	1u6l91b20	01456-14	2a4l56e50
01322-14	0f7l22r30	01392-14	1m6l92m14	01457-14	2k5l57a50
01323-14	0g7l23r23	01393-14	1v6l93l34	01458-14	2d5l58v15
01324-14	0g7l24r24	01394-14	1s6l94n37	01459-14	2s5l59l02
01326-14	0t7l26r44	01395-14	1m6l95m46	01460-14	2d5l60l06
01327-14	0e7l27p13	01396-14	1c6l96n30	01461-14	2m8l61n40
01328-14	0c8l28s45	01397-14	1c6l97n32	01462-14	1a3g62u37
01329-14	0h8l29r11	01398-14	1c6l98n34	01463-14	2e8l63p13
01330-14	0b8l30e21	01399-14	1r6l99m15	01464-14	2s9l64n39
01331-14	0g8l31t59	01400-14	1e6l00c23	01465-14	2o9l65a25
01332-14	0a8l32g10	01401-14	1o7l01r29	01466-14	2c9l66n37
01333-14	0a8l33p24	01402-14	1z7l02b00	01467-14	2o9l67a07
01334-14	0s8l34m58	01403-14	1c8l03u19	01468-14	2r9l68v04
01335-14	0n8l35v04	01404-14	1c8l04s21	01469-14	2d9l69m07
01336-14	0q8l36e26	01405-14	1g8l05t27	01470-14	2b9l70a19
01337-14	0m8l37n04	01406-14	1z8l06m34	01471-14	2g9l71n12
01338-14	0b8l38e28	01407-14	1g8l07r58	01472-14	2e9l72c16



NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso
01475-14	2o9l75a36	01539-14	1m1g39n21	01602-14	2f1g02e37
01476-14	3s0l76l34	01540-14	1r2g40c19	01603-14	2i2g03v32
01477-14	3i0l77e58	01541-14	1p2g41r47	01604-14	2f2g04o58
01479-14	3l0l79p39	01542-14	1h2g42r54	01605-14	2m2g05n19
01480-14	3p0l80r39	01543-14	1b2g43n23	01606-14	2a2g06e15
01481-14	3p0l81r00	01544-14	1c2g44r08	01607-14	2s2g07l14
01482-14	3l0l82p00	01545-14	1g2g45u08	01608-14	2v2g08l37
01483-14	3c0l83s39	01546-14	1g2g46n31	01609-14	2v2g09l35
01484-14	3m0l84n07	01547-14	1m3g47r05	01610-14	2v2g10l03
01485-14	3b1l85a13	01548-14	1g3g48t29	01611-14	2e2g11t00
01486-14	3a1l86t07	01549-14	1e3g49p24	01612-14	2p2g12l52
01487-14	3e1l87p11	01550-14	1l3g50p24	01613-14	2b2g13l38
01488-14	0z4g88p08	01551-14	1t3g51r12	01614-14	2s2g14n08
01489-14	0g4g89i56	01552-14	1m3g52r45	01615-14	2p2g15r23
01490-14	0l4g90a02	01554-14	1l4g54r29	01616-14	2r2g16m27
01491-14	0o4g91t07	01555-14	1g9g55t17	01617-14	2u2g17b58
01492-14	0c4g92r52	01556-14	1c4g56o16	01568-14	1r8g68y38
01493-14	0g5g93a08	01557-14	1g4g57t54	01570-14	1m8g70r22
01494-14	0m5g94s33	01558-14	1o5g58o02	01571-14	1s8g71q29
01495-14	0m5g95r04	01559-14	1r5g59m18	01572-14	1d8g72l03
01496-14	0a5g96u58	01560-14	1t9g60l28	01573-14	1v8g73l59
01497-14	0l5g97p19	01561-14	1p5g61s06	01574-14	1n8g74c42
01498-14	0c5g98n24	01562-14	1o5g62a12	01575-14	1g8g75l47
01499-14	0h5g99r27	01563-14	1m5g63o09	01576-14	1m8g76r17
01500-14	0m5g00r40	01564-14	1g5g64m37	01577-14	1s9g77n40
01501-14	0a5g01u11	01565-14	1g5g65n46	01578-14	1r9g78c08
01502-14	0p6g02r33	01566-14	1m5g66s51	01512-14	0j6g12r41
01503-14	0c6g03s32	01567-14	1k8g67o07	01513-14	0g7g13r47
01505-14	0a6g05v41	01509-14	0r6g09d54	01514-14	0c7g14a55
01506-14	0b6g06j27	01510-14	0a6g10f50	01515-14	0t7g15r20
01508-14	0m6g08n04	01511-14	0g6g11e37	01592-14	2g1g92r46
01516-14	0r7g16i53	01579-14	1g9g79r15	01593-14	2f1g93o07
01517-14	0s7g17b57	01580-14	1g9g80i40	01594-14	2l1g94p13
01518-14	0h7g18d25	01581-14	1d9g81l39	01595-14	2m1g95o06
01519-14	0m7g19n07	01582-14	1r9g82m07	01596-14	2t1g96r59
01520-14	0m7g20l52	01583-14	1a9g83u18	01597-14	2l1g97p09
01521-14	0m7g21l54	01584-14	1l9g84p14	01598-14	2v1g98s14
01522-14	0g7g22i58	01585-14	2s0g85l00	01534-14	1r1g34j57



Aplicación móvil para gestión de Trámites de Catastro Municipal.



NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso	NoTramite	ClaveAcceso
01523-14	0a7g23g38	01586-14	2g0g86t48	01535-14	1h1g35r04
01524-14	0c8g24l19	01587-14	2c0g87s14	01536-14	1v1g36r03
01525-14	0v8g25l23	01588-14	2s0g88v22	01537-14	1v1g37r58
01526-14	0c8g26a54	01589-14	2l0g89p08	01538-14	1m1g38r52
01527-14	0r8g27j25	01590-14	2r0g90y38	01599-14	2s1g99b06
01528-14	0s8g28n52	01591-14	2r1g91v26	01600-14	2m1g00n27
01529-14	0g8g29f58	01532-14	0v8g32l39	01601-14	2a1g01g22
01530-14	0p8g30r55	01533-14	1s1g33m16		



A QUIEN CONCIERNE

A través de la Presente se está Ratificando el buen uso de la aplicación para consultar los Trámites realizados a Catastro Municipal de la Alcaldía de Managua llamada : LineCAT, que se encuentra en la plataforma Windows Phone.

Este es un avance tecnológico para esta institución, que vendrá a beneficiar a los contribuyente que visitan Catastro Municipal.

Desarrollada por los Estudiantes : Ronald Lenín Chávez Díaz, Aura Rafaela Ríos Quintanilla y Francisco Andrés Sabogal Pérez de la Carrera de Licenciatura en Computación de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-MANAGUA,

Con esta aplicación la Alcaldía de Managua Brindara un mejor servicio a los contribuyentes que realizan trámites en Catastro Municipal, podrán hacer consultas fácilmente y también conocer los requisitos sin la necesidad de trasladarse a la Dirección de Catastro Municipal.

Dado en la Ciudad de Managua a los nueve días de mes de Diciembre del dos mil catorce.


Arq. Karen Fabiola Bonilla
Directora de Catastro Municipal
Telefonos: 22653150