

Realización del proyecto MEXPLORER y pruebas

6

6.1 DESARROLLO DEL PROYECTO

Plataforma de desarrollo

El sitio de mexplorer está desarrollado en el lenguaje HTML que es el estándar para representar páginas en Internet, para definir el estilo y colores de los componentes de la página se utiliza CSS que también es un estándar de Internet. Para programar la interacción se utilizó JAVASCRIPT que es un lenguaje que permite definir variables y ejecutar tareas dentro de los elementos de una página HTML.

El proyecto mexplorer se desarrolló como un sitio de internet todo-en-uno en mente, de esta manera se analizaron componentes que permitieran mostrar el mapa de manera central y todos los demás elementos alrededor. La opción de que cada sección contenga toda la información necesaria y que se vaya alimentando según vaya siendo requerida o filtrada se adopta de las estrategias seguidas actualmente en *twitter.com* y en imágenes de *google.com* donde el resultado de una búsqueda continúa en la misma página conforme el usuario sigue “bajando”.

Siguiendo un poco los conceptos usados en los noventa con los elementos *frameset* e *iframe* de HTML, actualmente con los elementos CSS *autoscroll* y *div* con JAVASCRIPT es posible emular ese comportamiento que en su momento fue relegado por que era difícil mantener en orden una sesión (basada en peticiones) de los sitios dinámicos. Para esto se utilizó una librería de Javascript llamada JQUERY (*jquery.com*) que es reconocida

debido su utilidad y calidad. Esta librería ofrece una funcionalidad multiplataforma para controlar elementos básicos de una página como son botones, formularios, imágenes, tablas y en general cualquier elemento de una página HTML. Además ofrece la librería manera de asignar estilos visuales y comportamientos a los elementos.

Una de las extensiones de JQUERY se denomina **jQuery ui.Layout** (*layout.jquery-dev.net*) permite controlar paneles de información basados en una composición básica de elementos al norte, sur, este, oeste y central de manera anidada. Estos paneles se pueden definir de manera estática o de manera dinámica por lo que es posible ocultarlos, mostrarlos y cambiarles tamaño a consideración del usuario. En base al diseño de la interfaz esta extensión ofrecía justamente lo que se requería. Por otra parte el problema de definir cada panel de la interfaz trajo el problema de que una vez que la información rebasaba el tamaño definido del panel, se generaba una barra de desplazamiento (scroll-bar) adicional a la de la página. Este comportamiento lo realiza de manera automática ya que se comporta cada panel como si fuera un iframe o CSS con autoscroll.

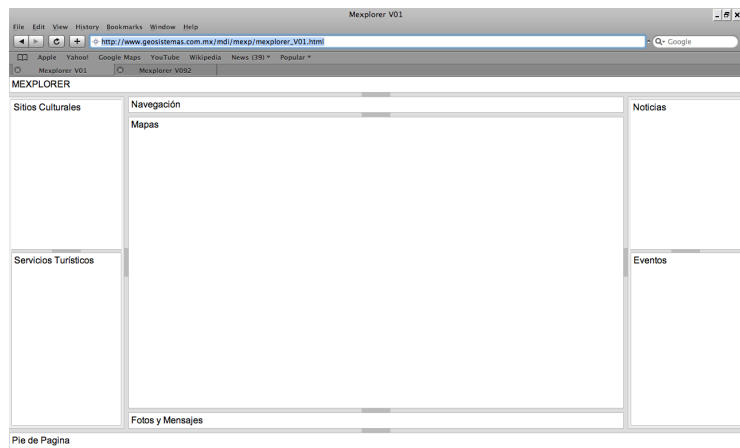
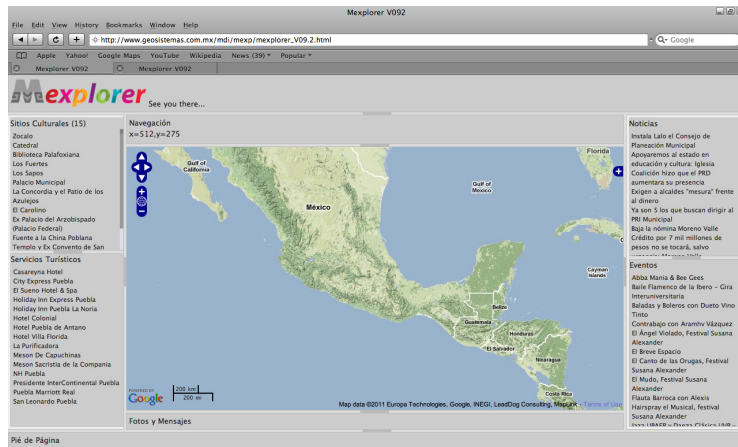


Figura 22.
Prototipo con jQuery.

Además de ocupar espacio adicional, múltiples barras de desplazamiento pueden resultar confusas para el usuario. Para resolver este inconveniente de la interfaz se utilizó otra extensión de JQUERY denominada **jScrollPane** (*jscrollpane.kelvinluck.com*) que permite asignar un estilo a las barras de desplazamiento haciéndolas más discretas y configurables para el diseño de la página.

Una vez resuelto estos problemas se definió una lista y estilo para los sitios de interés y servicios turísticos. En su versión Web, estas listas pueden ser ordenadas de acuerdo a los intereses del usuario utilizando (*shopdev.co.uk/blog/sortable.html*). Esta última extensión no pudo utilizarse en la versión táctil que se explicará más adelante.

Para el uso de mapas se optó por una librería que lleva muchos años en desarrollo y que actualmente está bien consolidada y se denomina **OPENLAYERS** (*openlayers.com*), esta librería, además de estar completamente programada en JAVASCRIPT, permite integrar una gran cantidad de formatos estándares de información geográfica así como una interfaz de usuario para navegar e interactuar con los elementos de un mapa. Sus controles incluyen una barra de desplazamiento, zoom, manejo de capas, así como barra de escala y retícula. Esta librería permite conectarse a todo tipo de servidores de información. En este proyecto se utilizaron mapas de GOOGLE MAPS ya que en su última versión es posible asignarle estilos a los elementos gráficos y las etiquetas encontrados en los mapas de GOOGLE. Esta librería se incluyó en la parte central de la interfaz que permite que el mapa se adapte al tamaño y a los cambios en los paneles para lograr la funcionalidad deseada.



6. Realización del proyecto MEXPLORER y pruebas



Figura 23. Prototipo con OpenLayers.

Figura 24. Tipos de mapa base. Fuente GOOGLE MAPS - INEGI. *Elaboración propia.*

Las capas de información base utilizadas para este prototipo del proyecto fueron las siguientes:

- Mapa Callejero. Default en GOOGLE MAPS.
- Mapa Satelital. Default en GOOGLE MAPS.
- Mapa de rasgos físicos. Proporcionado por GOOGLE MAPS.
- Mapa Carretero . Estilo definido de acuerdo a la guía carretera más utilizada en México sobre mapa callejero de GOOGLE MAPS.
- Mapa Turístico. Estilo simple con manzanas en colores claros sin etiquetas para mostrar información turística sobre mapa callejero de GOOGLE MAPS.

Las capas de información adicional generadas fueron las siguientes:

- **Sitios de interés**, 16 sitios del Centro Histórico, en formato texto.
- **Zonas Turísticas**, 5 zonas de la ciudad, en formato KML.

- **Ruta de Autobus Turístico** en formato geográfico KML.
- **Íconos representativos**, para 4 zonas en formato texto con íconos.
- **Etiquetas**, textos de la ciudad y zona en formato texto con íconos.
- **Comentarios**, agregados por los usuarios en formato geoJSON.
- **Catedral de Puebla**, plano e imágenes interiores, en formato Vector.

Adicionalmente se generó un control para la medición de distancias y áreas, así como desplazamiento basado en el clic del ratón, si el clic coincide con un sitio de interés, muestra su información en la parte superior.

Las funciones implementadas en el prototipo incluyen:

1. Manipulación y control de paneles de información.
2. Búsqueda de sitios de interés y de servicios turísticos.
3. Control de capas de información.

4. Medición de distancias y áreas.
5. Escalas predefinidas a nivel país y ciudad.
6. Coordenadas del clic del ratón.
7. Sitios de interés con el clic del ratón tanto en la lista como en el mapa. Por cada sitio de interés se muestra una imagen representativa, un título y texto alusivo.
8. Localización de sitio de interés.
9. Agregar comentario en una ubicación.



Figura 25.
Capas de información.
Fuente GOOGLE MAPS -
INEGI. *Elaboración propia.*

10. Arrastrar elementos de la lista de acuerdo a los intereses del usuario (no disponible en versión táctil).
11. Control de mapa y listado táctil.

Como una etapa del desarrollo y debido a la facilidad de contar con una tableta IPAD de APPLE se decidió por adaptar la versión de la página para funcionar con un dispositivo táctil que además cuenta con un localizador satelital. De esta manera se listan los cambios y ajustes considerados para a la versión tableta táctil de MEXPLORER:

1. La resolución de la pantalla es de 1024 × 768.
2. Los controles, botones y campos de texto deben de ser del tamaño de un dedo para poderse utilizar. En el caso particular de jQuery UI.Layout se ampliaron los límites de los paneles para ser disponibles de manera táctil.
3. No existe el evento de ratón sobre un elemento, ni clic, ni doble clic. Hay que utilizar un código de jQuery para detectar el dedazo (tap) y doble dedazo (double-tap).
4. Existen nuevos gestos utilizando dos dedos, ya que los dispositivos son multi-táctiles, por ejemplo abrir los dedos es equivalente al acercamiento y el cerrar dos dedos es equivalente al alejamiento, OPENLAYERS cuenta con una extensión que permite detectar estos eventos en el mapa.
5. El desplazamiento de una sección se realiza con dos dedos, uno sirve de pivote.
6. Se simplificó el control del mapa para desplazarlo al puntear con el dedo y facilitar las consultas.
7. Debido a que los dispositivos portátiles pueden contar con un GPS, OpenLayers cuenta con una extensión para recuperar la coordenada geográfica del dispositivo, únicamente hay que aceptar un diálogo que aparece al ingresar a la página por primera vez.
8. Se agregó una cruz indicando la ubicación del dispositivo.

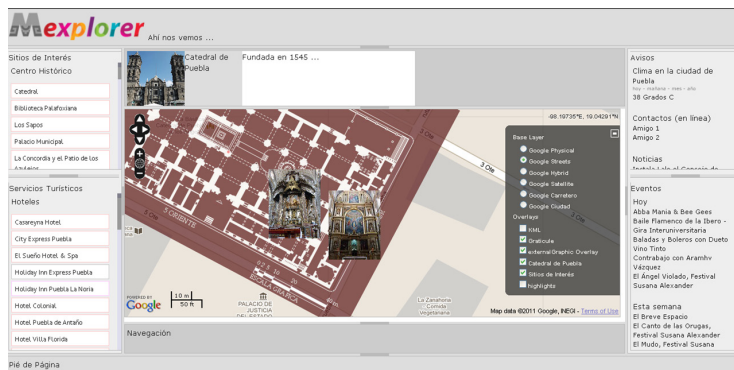


Figura 26.
Funciones
implementadas.



Figura 27. Versión Tableta.

El símbolo de cruz muestra la ubicación en el momento de las pruebas.

Para revisar el funcionamiento de la interfaz se trabajó con un servidor Web local con la aplicación Xampp para Windows, quien cuenta con un servidor Apache, una base de datos MySQL y el lenguaje PHP configurado en un mismo paquete. Una vez realizadas las pruebas de con los archivos necesarios de HTML, CSS, JavaScript, KML, TXT, PHP y se subió la información a un servidor Web remoto de internet usando un FTP para tener disponible el proyecto en cualquier lugar con internet,

Las primeras pruebas que se realizaron al prototipo fueron durante la etapa de desarrollo, para cada funcionalidad implementada se realizaron varias tareas y en base a prueba y error se identificaron problemas y se idearon soluciones. El principal problema se encontró al eliminar los eventos del ratón ya considerados en la interfaz. La lista de funcionalidades es ejemplo del resultado de esta etapa. La única tarea que no pudo realizarse en el dispositivo táctil fue el de arrastrar los elementos de las listas, al carecer de eventos del ratón.

El segundo tipo de prueba de la interfaz fue aplicar una evaluación de los diez principios o heurísticas de Nielsen (1990) para el diseño de interfaces con los siguientes resultados:

1. **Visibilidad del estado del sistema.** Para toda acción corresponde una reacción, todos los elementos en la interfaz responden en un tiempo razonable a las acciones del usuario. En el caso particular de los sitios de interés al señalarlos, muestra inmediatamente su imagen y texto descriptivo.
2. **Utilizar el lenguaje de los usuarios.** Tanto los botones como los nombres de las capas son lo más simples posibles y se refieren a sus acciones.
3. **Control y libertad para el usuario.** Es dar permitir al

usuario equivocarse y ofrecer opciones de deshacer y rehacer. Aunque es posible guardar la última posición en el mapa del usuario o guardar el historial de sus tareas esta opción no se permite en la interfaz

4. **Consistencia y estándares.** Se adaptó la aplicación para funcionar en modo multi-táctil que es el estándar definido en las tabletas, de esta manera es exitoso transportando esta experiencia a los mapas.
5. **Prevención de errores.** Identificadas en las primeras etapas de desarrollo se cuidó que todos los botones de la aplicación funcionaran adecuadamente y no dejaran al usuario confundido. (al hacer clic en el mundo del mapa se movía a la coordenada 0,0).
6. **Minimizar la carga de la memoria del usuario.** La configuración basada en paneles muestra al inicio todas las secciones de información al usuario, el cual puede decidir si se oculta cada sección y en cualquier momento puede volver a mostrarla.
7. **Flexibilidad y eficiencia de uso.** Se generaron botones para las tareas más frecuentes y en el caso de la función de alejar y acercar del mapa es posible tanto con los botones como con gestos de los dedos.
8. **Los diálogos estéticos y diseño minimalista.** Se minimizó el uso de diálogos, únicamente se utilizan al agregar un comentario y sirve para confirmarle al usuario que se recibió su comentario.
9. **Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores.** No se mostraron errores en las pruebas.
10. **Ayuda y documentación.** El diseño del sistema busca que no sea necesario la ayuda ya que todo se muestra al momento de ingresar al sistema. Sin embargo si puede ser de utilidad la ayuda por lo que esta prueba tampoco se cumple.

De las 10 heurísticas, se cumplen en su totalidad 8. Se contempla por lo tanto agregar una ayuda y contar con una historia de las tareas realizadas y permitir hacer y deshacer, como parte de las mejoras para cumplir con las heurísticas de Nielsen.

Una tercera etapa de pruebas se realizaron en campo, durante la semana santa del 2011, aprovechando la versión para iPad y la facilidad de contar con la red de internet “Conexión a Tiempo” del Municipio de Puebla en el Zócalo y en la zona del Barrio del Artista, se mostró la aplicación a varios visitantes para tener su retroalimentación. En algunos casos los turistas se vieron interesados, en la mayoría no fue así, para el caso de los que tuvieron tiempo y disposición se les aplicó una serie de tareas para realizar y que determinaran si era posible de manera fácil, con cierto nivel de dificultad o si no pudieron realizarla. A continuación se explica el resultado de las pruebas realizadas a dos parejas. La primera pareja; Nely y Yolanda de Colima. La segunda pareja fue Zury y Enrique del Distrito Federal.

Las tareas solicitadas fueron las siguientes:

1. Puedes localizar la Iglesia de Santo Domingo.
2. A que distancia se encuentra la Iglesia de dónde estamos.
3. Puedes ver la ruta del autobús turístico.
4. Puedes decir cuántas zonas turísticas existen en la ciudad de Puebla.
5. Puedes cambiar al tipo de mapa satelital.
6. Puedes recomendar algún lugar que hayas visitado
7. Tienes algún comentario o recomendación al proyecto.

Nely y Yolanda no habían usado una tableta antes, por lo que fue necesario explicarles como se usaba el mapa.

1. Fue fácil encontrar la Iglesia de Santo Domingo.
2. Fue fácil obtener la distancia de la Iglesia desde el Zócalo.
3. Localizaron la ruta del autobús turístico sin problema, estaban interesadas en ir al Fuerte de Loreto que identificaron en el mapa.
4. No fue fácil pero encontraron las 5 zonas turísticas.
5. Pudieron cambiar a mapa satelital.
6. Quisieron agregar “La Casa del que Mató al Animal”. Les costó un poco de trabajo pero lo hicieron.
7. Sus comentarios fueron que la aplicación fue útil, pero deseaban saber que eventos se realizarían en el festival Palafoxiano y no lo pudieron ver también querían saber el costo de ingreso de los sitios de su interés, lo cual no estaba contemplado. Para guiarse en el centro usaban una foto de celular que tomaron a un display del centro, no hicieron uso de la oficina de Turismo Municipal.



Figura 28. Pruebas con usuarios.

Zury y Enrique ya habían usado una tableta y no fue difícil entender como usar el mapa. Los resultados de su evaluación fueron los siguientes:

1. No tuvieron problema con encontrar Santo Domingo.
2. Midieron la ruta hasta la Iglesia, estábamos en el Barrio del Artista.
3. Pudieron localizar la ruta del turibus.
4. Fue fácil encontrar las zonas turísticas de la ciudad de Puebla.
5. No tuvieron problema con cambiar a mapa satelital.
6. Quisieron agregar la Central de Autobuses CAPU, se tardaron en ubicar la Central, no estaba registrada como servicio turístico.
7. Consideran que puede ser de ayuda contar con una tableta en su hotel para planear mejor su visita o en los sitios de interés en un módulo o kiosko por que los mapas que habían visto no les entendían, expresaron también la necesidad de imprimir un mapa con los sitios de su interés y las anotaciones personales. Su experiencia al visitar la ciudad no fue tan buena por que no sabían bien que visitar, no recibieron ayuda de parte del personal de su hotel.

El principal problema identificado en las pruebas de campo fue la falta de información registrada en el mapa, aunque al faltar información los usuarios pudieron hacer sus aportaciones al mapa. Fue evidente que no sabían bien que visitar de la ciudad y no veían la manera de que les auxiliaran, a pesar de estar a unos metros de las oficinas de turismo municipal. Ninguno de los entrevistados traía guía o mapa impreso, se les proporcionó uno al terminar su prueba. Los usuarios se mostraron entusiasmados al utilizar el producto, sin embargo se mostraron escépticos con respecto a su uso de manera cotidiana, sobre todo por los requerimientos de Internet, ya que

en ocasiones fallaba el servicio. Sus observaciones y comentarios fueron muy valiosos para considerar en las mejoras del sistema.

6.2 ANÁLISIS RETÓRICO DEL PROYECTO

El diseño siempre comunica y busca influir en las acciones de los individuos y comunidades. La retórica del diseño explica Buchanan (1989), consiste en la elaboración de productos de manera que permiten al usuario considerarlo y utilizarlo como un medio para cierto fin. El análisis retórico de un producto considera su logos que son las técnicas y la tecnología utilizada para su elaboración, el ethos que es su carácter, funcionalidad y operatividad y el pathos que es la emoción, valor y necesidad generada en el usuario al usar el producto.

De esta manera el análisis retórico del producto Mexplorer versión tableta (iPAD) incluye lo siguiente. El logos, es decir para el razonamiento tecnológico de su diseño se consideró primeramente en generar un producto basado en Internet, disponible para una gran cantidad de usuarios y dispositivos. Una página de internet puede se consultada en cualquier momento, por cualquier persona, en cualquier lugar del mundo con acceso a Internet. Existen navegadores o clientes de Internet en la mayoría de las computadoras de escritorio, portátiles, consolas de videojuegos y en los nuevos televisores y celulares.

El uso de mapas digitales, una segunda consideración tecnológica, permite al usuario consultar diferentes representaciones de un mismo lugar, ya sea un mapa de calles, un mapa de imágenes satelitales o un mapa con elementos turísticos. La consulta se puede realizar a diferentes escalas, desde nivel de edificio y calle hasta el nivel de país o continente. El uso de

coordinadas geográficas permite ubicar la posición del usuario y de cualquier otro tipo de información geográfica disponible. Además aprovecha las ventajas de un mapa de forma que muestra las dimensiones de los objetos, su relación con otros elementos y su ubicación geográfica.

Otra consideración tecnológica fue el generar una versión para tabletas, que son dispositivos portátiles, con display amplio, tecnología táctil y con localización geográfica en las últimas versiones. Esto para adoptar las ventajas inherentes al producto como son la movilidad al contar con una batería y peso reducido, la facilidad de uso con tecnología touch y multi-touch, acceso a Internet de manera inalámbrica, la calidad gráfica de su pantalla y la georeferenciación del dispositivo usando GPS

El análisis del carácter o ethos del producto, considera la operación, funcionalidad y credibilidad del producto. El enfoque todo-en-uno de la página de internet muestra de manera inmediata al usuario toda la información disponible de una manera ordenada, el acceso a los sitios de interés está disponible a los costados y el mapa se localiza al centro de la aplicación. Tanto en el mapa como en los paneles, se pueden utilizar los gestos de los dedos para consultar la información y manipular el mapa. Por último los mapas, la ubicación del usuario y la información asociada puede ser constatada y verificada por el usuario en caso de haber alguna inconsistencia o nueva información, el mismo usuario puede encargarse de actualizar la información utilizando la aplicación.

La tercera parte de este análisis es el pathos o la emoción asociada al producto, el cual está definido por lo valioso, asertivo y deseable del producto para el usuario. El poder consultar la información en cualquier lugar y momento, lo hace valioso

e útil. La personalización del mapa y de la información hace adecuada la información para el usuario. El poder compartir experiencias, consultar información de otros usuarios, fotos, videos y opiniones busca hacer emocionante y deseable el uso del producto.

De esta manera termina el análisis retórico del producto Mexplorer-tableta que con su diseño busca persuadir los usuarios sobre la gran variedad de ventajas de contar con una aplicación móvil, basada en localización para consultar información de interés turístico a través de su tecnología, funcionalidad y su comunidad de usuarios.

Si consideramos que la cantidad de viajeros que cuentan con una tableta como auxiliar en su viaje puede llegar a ser muy reducido, se plantean las siguientes alternativas a considerar para promover su uso, contar con la renta de equipos en los sitios de interés, contar con tabletas disponibles en los lobbies de los hoteles, contar con kioscos en sitios de interés con acceso a Internet y a la aplicación. Soluciones comerciales de kioscos y montaje de tabletas IPAD en paredes y muebles se ofrecen en Internet (owwww.olea.com/products_padlock.html, www.thebouncepad.com)

6.3 VIABILIDAD DEL PROYECTO

Para considerar viable un proyecto desde el punto de vista comercial debe de ser rentable y generar ganancias. El modelo que más se utiliza en Internet actualmente es el modelo de negocio basado en publicidad. Según datos del Interactive Advertising Bureau México (2007) la inversión anual de publicidad en internet crece al ritmo de 45%. El sector financiero, seguido del sector de transporte y turismo fueron los sectores que más invirtieron en publicidad. Por otro lado los clientes

potenciales de MEXPLORER son todos aquellos con intereses locales y negocios ubicados en los centros turísticos como son los Bancos, Líneas de Autobuses y Aéreas, Cadenas de Hoteles, Cadenas de Restaurantes, el mismo gobierno municipal, estatal y federal son clientes potenciales. Así como cualquier marca de alimentos y bebidas con interés en promoverse en la zona turística.

El proyecto MEXPLORER puede adoptar el modelo de negocios en base a la publicidad o por el contrario si se decide no depender de la publicidad se debe de considerar de todas maneras un fondo de inversión inicial (estimado en \$3,242,000 tres millones de pesos en 10 meses) y cubrir los gastos de operación mensual (estimados en \$129,000 ciento veintinueve mil pesos).

La publicidad dependiendo de los perfiles de clientes y números fijos representa ganancias mensuales de \$285,000 hasta \$435,000 mensual en base al estudio proyectado. En el primer escenario el de máximos ingresos se espera un retorno de la inversión en 11 meses, para el escenario menos optimista se proyectan 20 meses. En este modelo financiero se considera una inversión tanto de equipo de cómputo como de licencias de software especializado, servidores de información, acceso a Internet dedicado, publicidad, como de personal especializado. Se estima que la inversión en cartografía y datos por ciudad puede llegar a ser de \$200,000 (doscientos mil pesos). Sin embargo si se opta por utilizar información libre como lo es OPENSTREETMAPS se puede ahorrar parte de esta inversión. Si se utiliza software libre se tendría un ahorro de \$850,000. Y si la plataforma de servidores funcionara en línea en la modalidad de “nube” tan de moda ahora, se puede ahorrar en servidores y software \$930,000. Los detalles de este estudio a continuación:

PLAN FINANCIERO DE MEXPLORER (MXP)

Costos de Planeación	(3 meses)	\$ 926,000
Costos de Implementación	(4 meses)	\$ 1,669,000
Costos de Instalación y Mantenimiento	(3 meses)	\$ 647,000

Total de inversión (10 meses) \$ 3,242,000

Costos de operación mensual fijos \$ 129,000

<i>Modelo de Publicidad 1</i>	<i>Cuotas</i>	<i>Clientes</i>	<i>Sub-total</i>
Anunciantes Premium	\$35,000	1	\$ 35,000
Anunciantes Oro	\$20,000	5	\$ 100,000
Anunciantes Plata	\$10,000	15	\$ 150,000
Anunciantes Bronce	\$5,000	30	\$ 150,000
Total		51	\$ 435,000

Operación Mensual 1

Gastos	\$129,000
Ingreso	\$435,000
Ganancia	\$306,000

**10 meses de desarrollo
11 meses de operación
para retorno de inversión
21 meses en total**

<i>Modelo de Publicidad 2</i>	<i>Cuotas</i>	<i>Clientes</i>	<i>Sub-total</i>
Anunciantes Premium	\$15,000	1	\$ 15,000
Anunciantes Oro	\$10,000	10	\$ 100,000
Anunciantes Plata	\$5,000	20	\$ 100,000
Anunciantes Bronce	\$1,000	70	\$ 70,000
Total		101	\$ 285,000

Gastos	<i>Operación Mensual 2</i>
Ingreso	\$129,000
Ganancia	\$285,000
	\$156,000

**10 meses de desarrollo
20 meses de operación
para retorno de inversión
30 meses en total**

1 Servidor Web	\$ 40,000
3 estaciones de trabajo	\$ 90,000
Software	
Adobe Master Collection	
\$30,000 x 4	\$ 12,000
Servicios (legales, contables)	\$ 30,000 mensual
Costos de Implementación (4 meses)	\$1,669,000

6. Realización del proyecto MEXPLORER y pruebas

DETALLE DE COSTOS

Costos de Planeación (3 meses)	\$ 926,000
Diseño del proyecto	\$ 150,000
Identidad del proyecto	\$ 20,000
Plan de negocio	\$ 10,000
Registro de marca y patentes	\$ 5,000
Registro de derechos de autor (base de datos)	\$ 5,000
Desarrollo de prototipo	\$ 30,000
Personal	
Líder de proyecto	\$ 30,000 mensual
Diseñador 1	\$ 15,000 mensual
Diseñador 2	\$ 15,000 mensual
Programador Web	\$ 15,000 mensual
Programador de Base de Datos	\$ 15,000 mensual
Cartografo-Geoinformático	\$ 15,000 mensual
Oficina	
Renta Local	\$ 8,000 mensual
Gastos y Mantenimiento	\$ 2,000 mensual
Papelería	\$ 7,000 mensual
Equipo	

Personal	
Líder de proyecto	\$ 30,000 mensual
Diseñador 1	\$ 15,000 mensual
Diseñador 2	\$ 15,000 mensual
Programador Web	\$ 15,000 mensual
Programador Base de Datos	\$ 15,000 mensual
Cartógrafo-Geoinformático	\$ 15,000 mensual
Software especializado	
Base de Datos ORACLE SPATIAL	\$ 260,000
Servidor de Mapas ARCGIS SERVER	\$ 530,000
Servidor Web IIS	\$ 20,000
Sistema de Información Geográfica	\$ 40,000
Cartografía	\$ 200,000
Equipo	
1 Servidor de Base Datos	\$ 40,000
3 estaciones de trabajo	
\$30,000 c/u	\$ 90,000
Internet ancho de banda básico	\$ 1,000
Oficina	
Renta de Local	\$ 8,000 mensual
Gastos y Mantenimiento	\$ 2,000 mensual
Papelería	\$ 7,000 mensual

**Costos de Instalación
y Mantenimiento
(3 meses)**

\$ 647,000

Personal

Líder de proyecto	\$ 30,000 mensual
Diseñador 1	\$ 15,000 mensual
Diseñador 2	\$ 15,000 mensual
Programador Web	\$ 15,000 mensual
Programador Base de Datos	\$ 15,000 mensual
Cartógrafo-Geoinformático	\$ 15,000 mensual
Promoción y ventas	\$ 15,000 mensual
Pruebas y mejoras (3 personas)	\$ 30,000 mensual

Equipo

Disco Duro	\$ 50,000
Internet dedicado	\$ 2,000 mensual

Marketing y publicidad \$ 30,000 mensual

Oficina

Renta Local	\$ 8,000 mensual
Gastos y Mantenimiento	\$ 2,000 mensual
Papelería	\$ 7,000 mensual

Costos de operación mensual \$ 129,000

Personal

Líder de proyecto	\$ 30,000 mensual
Diseñador 1	\$ 15,000 mensual
Programador Web	\$ 15,000 mensual
Programador de Base de Datos	\$ 15,000 mensual
Cartógrafo o Geoinformático	\$ 15,000 mensual
Promoción y ventas	\$ 15,000 mensual
Internet dedicado	\$ 2,000 mensual

Oficina

Renta Local	\$ 8,000 mensual
Gastos y Mantenimiento	\$ 2,000 mensual
Papelería	\$ 7,000 mensual

INFRAESTRUCTURA

Equipos

Estaciones de Trabajo
Servidor de Mapas
Servidor de Base de Datos
Servidor Web

Internet

Conexión de banda ancha de alta capacidad 4 Mb salida-bajada
\$2,000 mensual
Se requiere Dirección IP fija

Software libre

Sistema de Información Geográfica - gvSIG
Procesamiento de Datos espaciales - OGR/GDAL
Servidor de mapas - GeoServer
Servidor de Base de Datos - Postgres con PostGis
Servidor Web - Apache
Servidor Sistema Operativo - Red Hat Linux