

# Plan Estratégico de Sistemas de Información: Municipio Electrónico

**Elbio G. André<sup>1</sup>**  
**Jorge A. Arroyuelo<sup>1</sup>**  
**Mercedes D. Barrionuevo<sup>1</sup>**  
**Beatriz L. Perez<sup>1</sup>**  
**Norma B. Perez<sup>1</sup>**  
**Germán A. Montejano<sup>1</sup>**  
**Roberto Uzal<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Informática  
Universidad Nacional de San Luis  
San Luis, Argentina

<sup>2</sup>Universidad de Buenos Aires  
Buenos Aires, Argentina

{messer.mackie, jarroyu}@gmail.com  
{mdbarrio, blperez, nbperez, gmonte}@unsl.edu.ar  
ruzal@uolsinectis.com.ar

## Abstract

In the last years, it has increased the necessity to implement projects that approach the citizen with the State, so that the later provides services of greater quality based on high technology. In all sectors of society (public and private sectors, civil and academic society) there is a need to use and to optimize the opportunities presented by Information and Communication Technologies (ICT), to improve governability, to implement new communication channels between governments and citizens, to weave and to reinforce communitarian networks, to assure the governmental transparency, to enter in proactive form the Information Society and not to have left. Innovating forms are needed interaction between the local citizens and governors, new conceptions of the local policy, using electronic devices.

**Keywords:** E-Government, E-Services.

## Resumen

En los últimos años, ha aumentado la necesidad de implementar proyectos que acerquen al ciudadano con el Estado, de modo que este último provea servicios de mayor calidad basados en alta tecnología. Se revela en todos los sectores de la sociedad (público, privado, civil, académica) la necesidad de usar y optimizar las oportunidades que presentan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para mejorar la gobernabilidad, para implementar nuevos canales de comunicación entre gobiernos y ciudadanos, para tejer y reforzar redes comunitarias, para asegurar la transparencia gubernamental, para ingresar en forma proactiva a la Sociedad de la Información y para no quedar al margen de la nueva economía. Se necesitan formas innovadoras de interacción entre los ciudadanos y los gobernantes locales, nuevas concepciones de la política local, utilizando medios electrónicos.

**Palabras claves:** E-Government, E-Services.

# 1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años, ha aumentado la necesidad de implementar proyectos que acerquen al ciudadano con el Estado, de modo que este último provea servicios de mayor calidad basados en alta tecnología. Dos conceptos que usaremos a lo largo de nuestro trabajo son el de e-government y e-service los cuales definimos a continuación:

- E-government: Se refiere al uso de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC's) para facilitar la interacción entre los gobiernos y sus ciudadanos, negocios, no residentes y entre las diversas agencias de gobierno. E-government utiliza las TIC's para el planeamiento, implantación, servicio y monitoreo de actividades, programas de gobierno y proyectos. Generalmente facilita el acceso a servicios de forma efectiva y económica al ciudadano, y mejora el procesamiento de transacciones tanto dentro del gobierno como entre agencias gubernamentales y otras instituciones.
- E-services: Un e-service es una pieza de software que es parte del sistema de la Web del gobierno y el cual ayuda a automatizar un proceso administrativo particular, ya sea en parte o en su totalidad. Este proceso puede ser accionado por una petición de un ciudadano, o por activaciones temporales (por ejemplo: una vez al mes, al año, o diariamente). Una vez que esté accionado, el proceso puede ser realizado dentro de una repartición de gobierno o fuera de la misma. Puede ser realizado por los sistemas informáticos en forma automática o involucrar al personal del gobierno para dar una cierta respuesta al proceso accionando, quizás, algunos otros e-services. Algunos ejemplos de e-services comunes son: obtener partidas de nacimiento, solicitar un registro de vehículo, pagar una multa del estacionamiento y publicar noticias de interés social.

El municipio electrónico consiste en el desarrollo e implementación de un sistema de software, proporcionando funcionalidades tales como las de e-services y e-government [8]. En este trabajo proponemos una nueva forma de organización social y municipal utilizando como herramienta el concepto de e-government, mediante el uso de las TIC's. Nuestro estudio está centrado en el Municipio de la Ciudad de San Luis, en donde actualmente la administración se realiza en forma manual casi en su totalidad.

Nuestra propuesta en el Municipio de la Ciudad de San Luis apunta a aprovechar las TIC's para brindar una mejor y mayor eficiencia en la atención al público, mejorar el funcionamiento del proceso de trabajo, obtener una mayor transparencia de la gestión pública, obtener un ahorro importante desde el punto de vista económico y de tiempo; además se pretende mejorar el procesamiento de transacciones dentro del municipio, permitiendo la intercomunicación entre oficinas geográficamente aisladas.

Una de las premisas del proyecto ha sido ensayar tecnologías inherentes al desarrollo de software de calidad haciendo más eficiente y racionalizando el modo de trabajo, reemplazando el trabajo manual. Así, ha sido posible evaluar fortalezas y debilidades en distintos aspectos del desarrollo y comportamiento de este tipo de software en distintas áreas.

Para los distintos módulos del sistema de software, se establecen requerimientos de diseño, análisis, implementación, prueba y control de procesos de aseguramiento de calidad de software (SQA), así como los requisitos para los ensayos de calificación y aceptación. La normativa empleada en el análisis, diseño, construcción y prueba se basa en las especificaciones ISO 9126 [1], modelos de

madurez y capacidad como CMMI [2]. El desarrollo de software esta basado en la metodología de Rational Unified Process (RUP) [3].

## 2 SITUACIÓN ACTUAL

Mediante un relevamiento realizado en el Municipio de la Ciudad de San Luis llegamos a la conclusión de que la administración de la misma se realiza de forma manual casi en su totalidad, debido a que existen muy pocos sistemas informáticos, no hay conexión de red interna ni tampoco con las demás reparticiones del municipio. No existe ningún sistema de respaldo, sólo posee un sitio Web con propósitos informativos y no es posible realizar trámites vía Internet.

Dada la situación mencionada anteriormente, las actuales autoridades estarían dispuestas a respaldar emprendimientos del tipo descrito en este trabajo.

## 3 COMO LLEGAR AL MUNICIPIO ELECTRÓNICO

La propuesta que se plantea consiste en la informatización de la totalidad de las tareas internas del municipio y de los servicios de atención al ciudadano, diseñando aplicaciones que aseguren su calidad desde su inicio, empleando modelos, metodologías y técnicas que son utilizadas en la evaluación de calidad de sitios ya operativos.

Para articular efectivamente la propuesta, es necesario un marco de trabajo flexible y efectivo que tenga en cuenta el carácter interdisciplinario del proceso de desarrollo de software y algún mecanismo de supervisión de riesgos. En ese sentido valoramos la importancia de un marco de referencia como guía en el proceso de construcción de la calidad que permite identificar las áreas claves donde concentrar el esfuerzo; adoptar y adaptar modelos, métodos, técnicas e instrumentos y también asignar los recursos disponibles.

De esta forma se proveen mejores condiciones de trabajo, se logra agilizar todo tipo de trámites y se permite que la información real necesaria [4] este disponible en todo momento.

Los servicios deben ser diseñados teniendo en cuenta *quién, cuándo y dónde* accede. Éstos deberán ser:

- Simples.
- Fáciles de usar.
- Seguros.
- Confiables.
- Y permitir utilizar estándares que garanticen su compatibilidad e integración.

La informatización antes mencionada consiste en el desarrollo e implantación de un sistema de software que satisfaga todas las demandas actuales del municipio de la Ciudad de San Luis y un portal Web que provea funcionalidades e-government.

El municipio electrónico debe desarrollarse en tres ámbitos teniendo en cuenta el uso de las TIC's[8]:

- *Servicios al ciudadano* (G2C - Gobierno – Ciudadano): Consiste en mejorar los servicios del municipio al ciudadano, permitiendo prestar un servicio eficaz y eficiente, permitiendo abrir nuevos espacios y formas de participación, profundizando las prácticas democráticas y brindando capacitación en distintas herramientas informáticas para los empleados que integran la administración municipal.

- *Servicios a Empresas* (G2B – Gobierno – Empresa): promover una mejor comunicación e información desde el municipio hacia las empresas (proveedores) o hacia los contribuyentes.
- *Gestión pública* (G2G – Gobierno – Administración pública): Mejorar la gestión integral (mejoramiento de procesos) de los servicios optimizando la productividad del servicio permitiendo un contexto de trabajo integrado y colaborativo.

### 3.1 Desarrollo del e-service de G2C

El desarrollo del e-service sigue la secuencia ordenada de etapas:

1. *Análisis*: formular los requisitos del e-service. Su formulación es informal.
2. *Modelado*: crea la especificación formal de esos requisitos. Su desarrollo es riguroso y se realiza con el RAISE Specification Language(RSL) [6].
3. *Diseño*: determina la arquitectura del sistema para entregar el e-service. Es sistemático y tiene una representación visual, desarrollado con UML [5].
4. *Implementación*: proporciona el código de trabajo real. Es semi-automatizada (el código fuente se genera mediante modelos utilizando RSL y diagramas de UML).
5. *Documentación*: produce el informe que describe el proceso completo del desarrollo.

Los e-services de G2C siguen un proceso planeado y riguroso de desarrollo, permitiendo descubrir semejanzas y aspectos genéricos de e-services, para ser reutilizados por otros e-services.

### 3.2 Implementación de la Infraestructura de Software para E-government

#### 3.2.1 Elementos de la Infraestructura

- *Servicios*: soportados en tiempo de ejecución para e-services. Se implementan usando tecnología J2EE y expuestos como servicios Web para ser usados por e-services.
- *Componentes*: funcionalidad básica para e-services y servicios. Pueden ser modificados, reconstruidos y expuestos en e-services para ser usados por otras aplicaciones.
- *Frameworks*: desarrollo de e-services y de clientes. Pueden ser desarrollados por e-services existentes (prototipos).

Los componentes y/o servicios implementan un administrador de interfaz para ser usado por servicios administradores de infraestructura (IMS).

#### 3.2.2 Exigencias

- Solo pueden ser utilizados en el desarrollo: frameworks, tecnologías y herramientas abiertas y los lenguajes Java y J2EE.
- Todas las funciones públicas son expuestas como servicios Web.

En cuanto a la administración del municipio se pretende integrar todos los módulos que solucionan los problemas de cada una de las áreas, proporcionar un sistema confiable, seguro y de fácil utilización.

La aplicación del portal Web municipal deberá permitir: solicitar todo tipo de certificados, agilizando y facilitando el trámite principalmente para los ciudadanos; facilitar la presentación de documentos, en una versión digitalizada, como denuncias u otros comprobantes; permitir realizar el

seguimiento de los trámites de los ciudadanos, y consultar el estado en el que se encuentran los mismos; efectuar el pago de impuestos y multas, simplificando y automatizando los procesos de cobros rutinarios con el objeto de reducir en forma considerable la necesidad de operaciones manuales, tiempo y uso de insumos; promover la transparencia de la gestión pública, donde cada ciudadano podrá consultar informes que serán actualizados periódicamente y conocer los resultados de las sesiones del Honorable Consejo Deliberante. Para esto se deben desarrollar mecanismos seguros que permitan un medio confiable para la realización de dichos trámites.

### 3.2.3 Acciones necesarias para la implementación

Las acciones necesarias para la futura implementación del plan de sistemas serían:

- Dirigir la ejecución del Proyecto.
- Relevar y Analizar el funcionamiento de los sistemas en el municipio.
- Capacitar en el uso de distintos utilitarios.
- Desarrollar los Sistemas de software y el Portal Web.
- Adquirir los Materiales necesarios.
- Comprobar la Calidad y Seguridad del Software.
- Realizar el cableado de red del municipio.
- Configuración de servidores de Administración de red.
- Cargar datos en las bases de datos.
- Mantener y supervisar los servidores Web.
- Capacitar en el uso de los sistemas de software.
- Incentivar el uso del portal Web.

Estas tareas son especificadas en la Tabla 1, en la cual se puede observar para cada una de ellas el tiempo estimativo para su conclusión y su costo aproximado.

Por otro lado, en la Tabla 2 se muestran los módulos del sistema de software que se deben implementar para la creación del municipio electrónico.

El cronograma tentativo para la realización del proyecto se muestra en la Figura 1, donde se detallan los tiempos de cada tarea y los módulos que se describieron en las tablas 1 y 2 respectivamente.

### 3.2.4 Factores Críticos de Éxito

Para garantizar el éxito del proyecto se deben cumplir ciertos *Factores Críticos de Éxito* (FCE) [4,7] tales como: interconectar todas las unidades funcionales del municipio, otorgar seguridad para los procesos ante la alteración ilegal de documentos, procurar que los ciudadanos aprovechen los servicios que el nuevo sistema brindará a través del portal Web, conseguir que el manejo del sistema sea lo suficientemente sencillo y que disponga de todos los servicios valiosos para incentivar su aceptación.

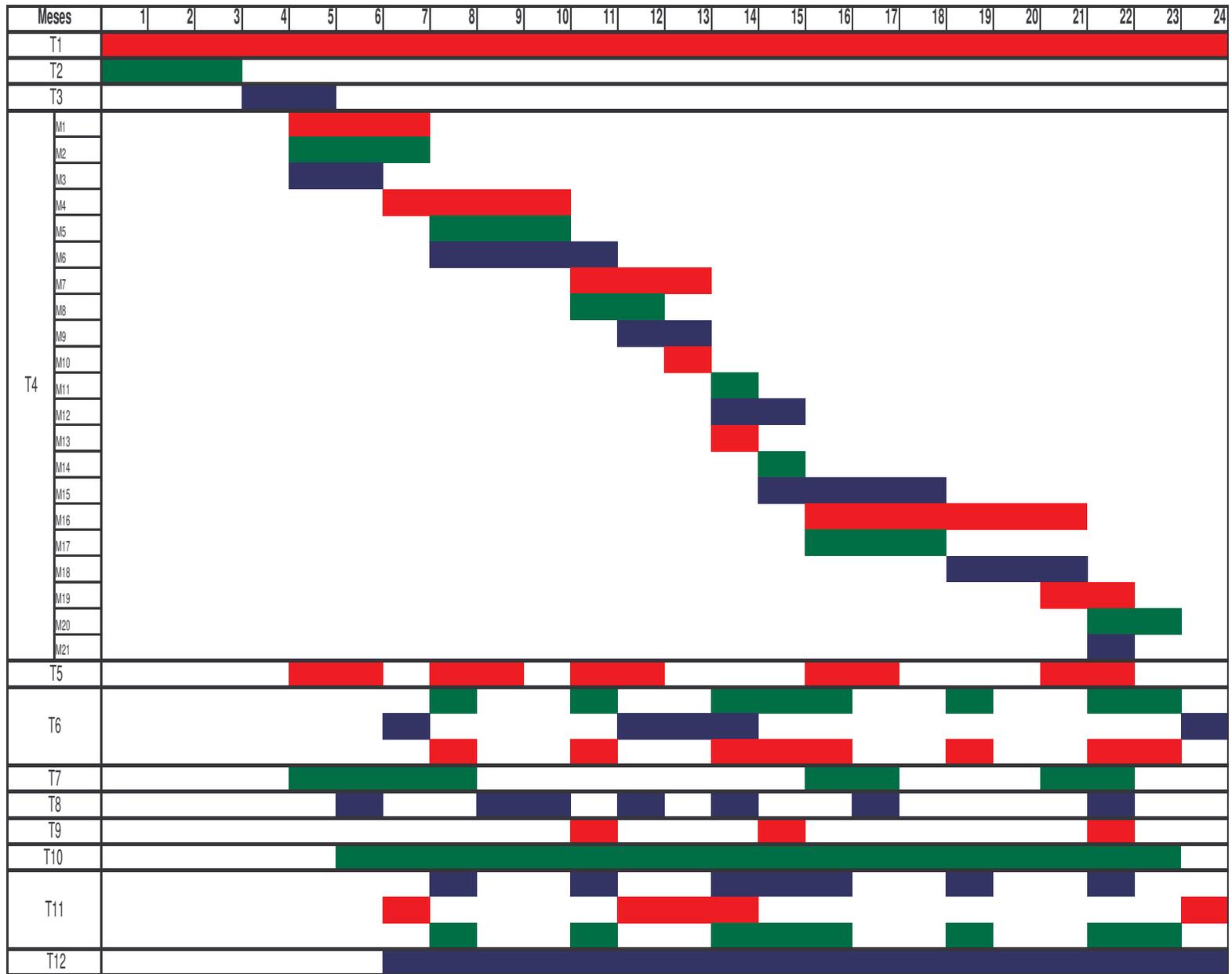
**Tabla 1: Tareas a Desarrollar en el Proyecto.**

Tareas	Descripción	Tiempo	Costo
T1	Dirigir la Ejecución del Proyecto.	24 meses	\$ 192.000
T2	Relevar y Analizar el Funcionamiento de los Sistemas en el Municipio.	3 meses	\$ 11.000
T3	Capacitar en el Uso de Distintos Utilitarios.	2 meses	\$ 82.500
T4	Desarrollar los Sistemas de Software y el Portal Web.	20 meses	\$ 256.500
T5	Adquirir los Materiales Necesarios.	10 meses	\$356.100
T6	Comprobar la Calidad y Seguridad del Software.	21 meses	\$42.000
T7	Instalar el Cableado de Red del Municipio.	6 meses	\$36.618
T8	Configuración de Servidores de Administración de Red.	3 meses	\$ 4.500
T9	Cargar Datos en las Bases de Datos.	17 meses	\$ 17.000
T10	Mantener y Supervisar los Servidores Web.	6 meses	\$ 11.400
T11	Capacitar en el Uso de los Sistemas de Software y el Portal Web.	17 meses	\$ 85.000
T12	Incentivar el Uso del Sistema.	18 meses	\$ 90.000

**Tabla 2: Módulos a Desarrollar en el Proyecto.**

Módulos	Descripción
M1	Planes y Programas Sociales.
M2	Cultura y Deporte.
M3	Readaptación.
M4	Desarrollo del Sitio Web de la Secretaria de Desarrollo Humano y Económico.
M5	Sistemas de Rendición de Cuentas.
M6	Gestión de Legajo Digital.
M7	Aplicativo Normativa.
M8	Aplicaciones Locales de Esparcimiento.
M9	Aplicación Agentes de Inspección.
M10	Panel Informativo Comunitario.
M11	Panel Control de Transito
M12	Liquidación de Sueldos y Haberes.
M13	Asignaciones Familiares.
M14	Legajos Personales.
M15	Desarrollo del Sitio Web Correspondiente a la Secretaria de Administración y Finanzas.
M16	Obras Públicas y Privadas.
M17	Control Vehicular.
M18	Stock de Depósito.
M19	Desarrollo del Sitio Web para la Secretaria de Obras Públicas.
M20	Libretas Sanitarias y Gestión de Comercios.
M21	Sistemas de Backup.

Figura 1: Cronograma de Desarrollo del Proyecto.



## 4 FACTIBILIDAD

Con el estudio realizado hemos podido advertir que en nuestro país, actualmente, se están implementando este tipo de proyectos en distintos municipios, tejiendo así una nueva forma de organización social y de gobernabilidad, revolucionando los medios de comunicación tradicionales establecidos entre el gobierno y sus contribuyentes.

En el caso particular de la municipalidad de la Ciudad de San Luis el proyecto tiene una duración de dos años con un costo anual aproximado al 1 % de su presupuesto anual.

El proyecto al facilitar un mejor control administrativo origina un incremento estimativo del 20% de la recaudación anual, lo que justifica claramente su inversión. Este aspecto fue discutido en reuniones con asesores del actual intendente municipal y en la que participaron profesionales que encararon proyectos análogos en otros municipios.

En la Figura 2 se muestra la curva de inversión acumulada del proyecto.

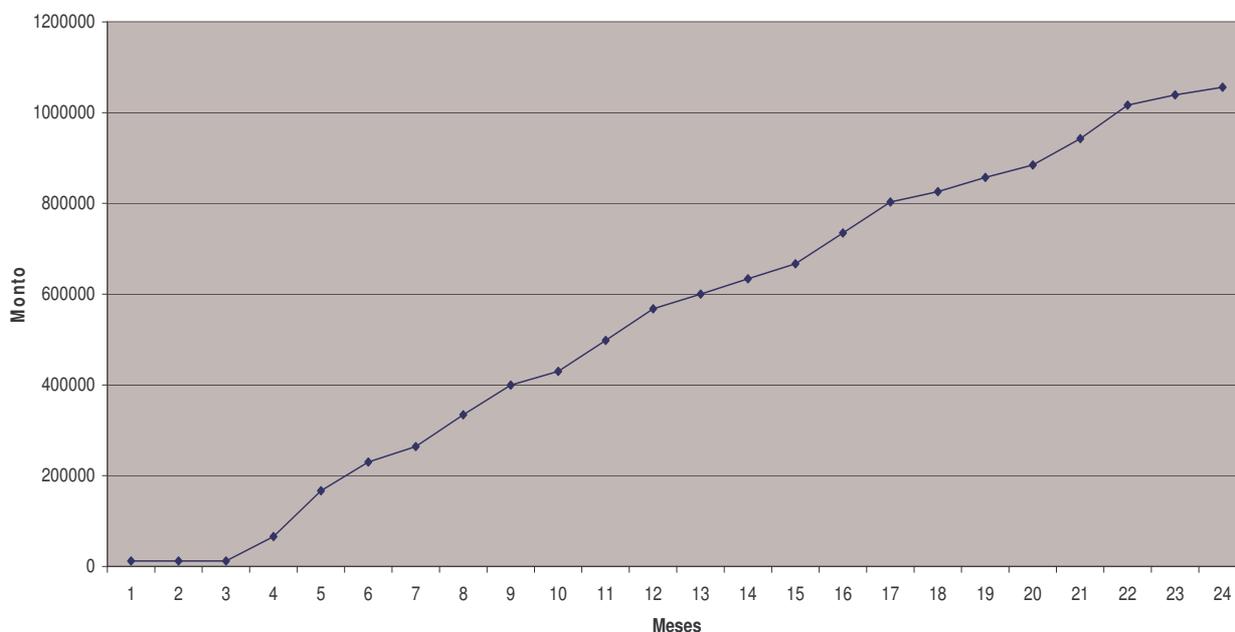


Figura 2: Curva de inversión acumulada del proyecto.

## 5 CONCLUSIONES

En este trabajo se presentó un proyecto para la informatización del Municipio de la Ciudad de San Luis, donde mediante la realización de un análisis realizado en forma conjunta con asesores del actual intendente municipal se puede concluir que el proyecto propuesto es viable, razonable y conveniente.

Es *viable* porque el costo para su implantación no supera el 1% del presupuesto anual de la municipalidad de la Ciudad de San Luis. Además, como el desarrollo de los módulos se realiza en forma independiente permitirá que el proyecto pueda suspenderse por diversas cuestiones y volver a reanudarse sin demasiados costos extras.

Es *razonable* porque mediante el uso del Portal Web, sustentado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación, se brinda a los contribuyentes en general un mejor servicio sin necesidad de demoras y complicaciones.

Es *conveniente* porque mediante el uso del sistema de software, confiable y seguro, se proporcionarán beneficios al municipio tanto económicos como administrativos, ya que se espera un incremento considerable en la recaudación anual, una mejor administración pública, una disminución en el gasto interno y un aprovechamiento mas eficiente del personal.

## REFERENCIAS

- [1] ISO/IEC 9126-1:2001, “Software Engineering-Product Quality-Part 1: Quality Model”, *Int’l Org. For Standardization*, Geneva, 2001.
- [2] Carnegie Mellon University/Software Engineering Institute, “Capability Maturity Model® Integration Technical Report”, CMU/SEI-2002-TR-011.
- [3] Rational software, “Rational Unified Process”.  
<http://www-306.ibm.com/software/awdtools/rup/index.html>.
- [4] John F. Rockart, “Chief Executives Define Their Own Data Needs”, *Harvard Business Review Article*, Mar 1, 1979.
- [5] G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, “El Lenguaje Unificado de Modelado”, *Addison Wesley Iberoamericana*, Madrid, 1999.
- [6] CORPORATE The RAISE Language Group, “The RAISE specification language”, *Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA*, 1993.
- [7] Lincoln, Tim (Editor), “Managing Information Systems for Profit”, *Ed. John Wiley & Sons*, 1990.
- [8] <http://www.emacao.gov.mo>.