

SIE 2016, 10º Simposio de Informática en el Estado

Aplicando la tecnología como apoyo a la prestación de los servicios básicos municipales: Mapa de Servicios de Concordia.

¹ BENEDETTO Marcelo Gabriel, ¹ CARABIO, Ana Lía Ramona, ¹ ALVEZ, Carlos Eduardo, ¹ ETCHART, Graciela Raquel, ² LOGGIO, Sebastián René, ² GILABERT, Santiago, ³ FALAPPA, Marcelo Alejandro.

¹ Facultad de Ciencias de la Administración - Universidad Nacional de Entre Ríos
Monseñor Tavella 1424 – Concordia, Entre Ríos (3200)
{marben, anacar, caralv, getchart}@fcad.uner.edu.ar

² Municipalidad de Concordia – Provincia de Entre Ríos
Mitre 76 - Concordia, Entre Ríos (3200)
{srloggjo, sgilabert}@concordia.gob.ar

³ Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación - Universidad Nacional del Sur
Av. Alem 1253 – Bahía Blanca, Buenos Aires (8000)
mfalappa@cs.uns.edu.ar

Resumen: En la actualidad, muchos municipios siguen atendiendo reclamos de servicios públicos básicos por vías tradicionales (personal y/o telefónicamente), dificultando controles posteriores adecuados, y dificultando un seguimiento eficaz. Como apoyo a esta tarea, resulta imprescindible la utilización de nuevas tecnologías para el desarrollo de aplicaciones que permitan gestionar de manera adecuada los reclamos generados por los vecinos de Concordia.

El presente trabajo proyecta el desarrollo de una aplicación para plataformas móviles que atienda y derive reclamos de contribuyentes respecto a inconvenientes con el suministro de agua, cloacas, iluminación, rotura de calles, basura, semáforos y desmalezamiento.

Para determinar el/los lenguaje/s y herramientas asociadas que mejor se adaptan al desarrollo del Mapa de Servicios de Concordia, se adoptaron una serie de recomendaciones establecidas a partir de actividades de colaboración con el Municipio local que prevé el proyecto de investigación *“Estudio Comparativo y Análisis de Rendimiento de los Lenguajes de Manipulación de Datos en Bases de Datos Orientadas a Objetos y Bases de Datos Objeto-Relacionales”* - Universidad Nacional de Entre Ríos. Los criterios trabajados en la selección fueron: dominio de aplicación web, desarrollo de aplicaciones con interfaces amigables, popularidad, soporte tecnológico, portabilidad, legibilidad, buena documentación, eficiencia, reusabilidad, confiabilidad y orientación a objetos.

Áreas de incumbencia del trabajo: Aplicaciones de Servicios al Ciudadano, Gestión de Municipios, Participación Ciudadana, Software Libre en el Estado y Soluciones informáticas vinculadas con prestación de servicios sanitarios municipales, accesibilidad y medio ambiente.

1. Introducción.

La Ciudad de Concordia, es la ciudad de mayor población de la costa del río Uruguay y la segunda de la provincia de Entre Ríos, luego de la ciudad de Paraná (capital de provincia). Se encuentra ubicada en el noroeste de la provincia y al sur de la represa hidroeléctrica de Salto Grande. Con aproximadamente 180.000 habitantes, su desarrollo económico está relacionado principalmente con actividades primarias, agroindustriales (citrus, madera, arándanos) y el turismo; entre otras.

Los municipios argentinos, poseen dentro de sus competencias algunas de carácter exclusivas y otras de carácter concurrentes con los demás niveles provinciales y nacionales. Entre las del primer grupo podemos mencionar la atención del alumbrado público, caminos vecinales y calles locales, cementerios, infraestructura urbana, licencias para las actividades económicas, mercados de productos, paseos, plazas y espacios verdes, planeamiento y reglamentación de tierras, recolección y disposición de residuos sólidos. En las del segundo grupo podemos citar atención de colectivos débiles, desarrollo económico, promoción del deporte social, rutas interjurisdiccionales, salud preventiva, terminales de carga y pasajeros, transporte automotor, turismo y gestión del patrimonio, agua y saneamiento, atención de la salud y protección contra incendios. [1], [2], [16] .

En la provincia de Entre Ríos, las competencias y atribuciones de los Municipios de la provincia, son especificados en el artículo 11º, incisos a) hasta II), Título II de la Ley 10.027¹ de Régimen Municipal.

En el período comprendido entre Diciembre 2015 y Enero de 2016, la ciudad sufrió una de las inundaciones más importantes de su historia, y la mayor desde que existe la represa. La misma, no sólo tuvo sus efectos devastadores sobre la trama urbana y las viviendas sino que, además, la ciudad se vio afectada en todas sus actividades: pérdida de cosechas, inundación de parques termales y playas, entre otras.

Además de los importantes daños detallados precedentemente, también se vio particularmente afectada la prestación de servicios públicos de la Municipalidad de Concordia, fundamentalmente los correspondientes al mantenimiento de infraestructuras, donde las demandas de la ciudadanía desbordaron la capacidad de respuesta del gobierno local.

Actualmente, la comuna atiende los reclamos de servicios públicos por vías tradicionales: personal y telefónica. Los mismos, son registrados en cuadernos comunes, comunicados a los responsables de su reparación; sin un control posterior adecuado que permita un seguimiento eficaz. Como apoyo a la gestión de prestación de los servicios públicos, se torna imprescindible la utilización de nuevas tecnologías para el

¹ Disponible en https://www.entrerios.gov.ar/bovriil/normativa/otrasnormas/ley10027_regimenmunicipal.pdf

SIE 2016, 10º Simposio de Informática en el Estado
desarrollo de aplicaciones que permitan recepcionar y gestionar de manera ágil y adecuada, los reclamos establecidos por los vecinos de la ciudad de Concordia.

Este trabajo está encuadrado en actividades de colaboración que prevé el proyecto de investigación PID 7042 U.N.E.R. (Universidad Nacional de Entre Ríos) “*Estudio Comparativo y Análisis de Rendimiento de los Lenguajes de Manipulación de Datos en Bases de Datos Orientadas a Objetos y Bases de Datos Objeto-Relacionales*” con la Municipalidad de Concordia. Entre las tareas previstas, el proyecto ha determinado una serie de recomendaciones respecto a el/los lenguaje/s y sus herramientas asociadas que mejor se adaptan a un desarrollo de las características requeridas para el Mapa de Servicios de Concordia, objeto de este trabajo. Los criterios de selección sobre los cuales se trabajaron fueron: dominio de aplicación web, desarrollo de aplicaciones con interfaces amigables, popularidad, soporte tecnológico, portabilidad, legibilidad, buena documentación, eficiencia, reusabilidad, confiabilidad y orientación a objeto. [3], [4], [5], [6].

Los resultados obtenidos en dicha selección de acuerdo a los criterios mencionados anteriormente, determinaron a Java como el lenguaje que mejor se adaptaría a los requerimientos y al tipo particular de desarrollo. Java es un lenguaje de programación de propósito general, orientado a objetos, basado en clases, portable y concurrente [7], [8], [9], [10], [11]. Estas últimas características junto con las librerías para diseñar interfaces gráficas, acceder a bases de datos y redes, expanden el alcance de las aplicaciones que se pueden escribir en el lenguaje. Java está diseñado para ser lo suficientemente simple, lo cual hace que sea un lenguaje popular entre los desarrolladores ya que proporciona numerosos chequeos en tiempo de compilación y en tiempo de ejecución. Además, el compilador e intérprete para Java es gratuito, periódicamente actualizado, haciéndolo más atractivo aún para su utilización. [12], [13].

Por lo antes expuesto, y ante la decisión política de la gestión de resolver este problema, se ha proyectado el desarrollo de una aplicación móvil que permita atender y derivar los reclamos de los contribuyentes de la ciudad de Concordia respecto a inconvenientes con el suministro de agua, cloacas, iluminación, rotura en calles, basura, semáforos y desmalezamiento.

2. Situación-Problema u Oportunidad.

Con el objetivo de mejorar el tiempo de respuesta operativo ante los reclamos ciudadanos que requieren de los diferentes servicios públicos, la Municipalidad de Concordia recurre a la utilización de las nuevas tecnologías como una de las principales medidas a implementar en lo que refiere a la prestación de servicios públicos, atención de las demandas y reclamos de la ciudadanía.

Para esto, se dispone la creación de una aplicación denominada “*Mapa de Servicios CONCORDIA*” como alternativa para generar o reforzar los canales de comunicación con el ciudadano. El ciudadano podrá realizar sus demandas mediante llamado telefónico (con un 0-800 o a través de la línea 105), una aplicación móvil (app), o a través de una página web.

La implementación de esta aplicación para dispositivos móviles, se interrelaciona además con otro sistema informático de generación de solicitudes-tickets que se encargará de gestionar, organizar y archivar todas las solicitudes de soporte de una manera simple, ágil y gratuita. Además, proporcionará al ciudadano una plataforma donde poder ver el estado de cada una de sus demandas, consultas o quejas realizadas, contemplando la georreferenciación de las mismas con la finalidad de brindar información de gestión para los distintos actores municipales que se interrelacionan en este proyecto.

La implementación de los canales de comunicación antes mencionados, requiere contar con una capacidad de respuesta adecuada al nivel de expectativas generado. Sería contraproducente abrir canales de reclamos, darles difusión, sin que se modifiquen y mejoren las capacidades y tiempos de respuesta del municipio ante los pedidos comunitarios. [15], [16].

Por ello se propone también la creación de tres (3) “*Unidades de Respuesta Rápida*” (URR). Las mismas, refieren a pequeños equipos de trabajo (recursos humanos y equipamiento) compuesto por tres o cuatro personas, que con un móvil de mediano porte (camioneta o camión chico), y el equipamiento y herramientas básicas de acuerdo a las urgencias a resolver; estarán específicamente abocados a atender los reclamos del ciudadano.

Estas unidades serán la primera línea de respuesta ante los reclamos ciudadanos que se canalicen por la estructura del “Mapa de servicios”, y serán las encargadas de acudir en la solución de las denuncias dentro del menor tiempo posible.

3. Solución propuesta.

Una app es una aplicación computacional diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. Permite al usuario efectuar una tarea de cualquier tipo (acceso a servicios, profesional, ocio, educativas, entre otras), facilitando las gestiones y/o actividades a desarrollar. Este tipo de aplicaciones provee acceso instantáneo a un contenido sin tener que buscarlo en Internet y, una vez instalada, generalmente se puede acceder a ellas sin necesidad de estar conectado a una red. En la actualidad, la utilización en la industria se ha visto masificada, determinando que el 80% de los usuarios de dispositivos móviles acceden a los beneficios provistos por este tipo de desarrollos. [16].

Para el presente trabajo, se desarrolló una app denominada “*Mapa de Servicios Concordia*” que contempla su utilización para distintos sistemas operativos de dispositivos móviles; a saber: Android, Windows Phone, Blackberry e iPhone. El orden de los sistemas operativos detallados precedentemente, responde a las prioridades en las que estarán disponibles las distintas versiones en los Tiendas (Stores) correspondientes.

Las tiendas son quienes organizan las aplicaciones y cada una tiene normas diferentes de distribución y publicación. Para la distribución de aplicaciones móviles existen diferentes plataformas distribuidoras, entre las cuales podemos mencionar Google Play, App Store, Play Store, Windows Store, BlackBerry World; entre otras.

A continuación se describe el alcance, funcionalidad básica y pantallas del sistema desarrollado; así como la interrelación con otro sistema del tipo *Open Source* para manejo de tickets:

Alcance del desarrollo:

Alta de denuncia.	Soporte offline para el alta de denuncias	Interrelación con un sistema <i>Open Source</i> para dar soporte a clientes de forma gratuita
Georreferenciación	Consulta de denuncias realizadas	
Captura de imágenes	API (<i>Application Programming Interface</i>) para el alta de denuncias.	
Identificación de usuario	Herramienta web para seleccionar puntos geográficos en la ciudad (MAPA) basada en Google Maps.	

Funcionalidad básica:

Alta de denuncia: *Datos obligatorios requeridos:* Identificación (Precargado siempre que sea posible). Ver “Identificación de usuario”, Texto descriptivo de la denuncia, Zona: Un texto descriptivo de la ubicación, Categoría: Predefinidas por el Municipio y Teléfono de contacto.

Opcionales: Fotografía (a través de la Captura de imágenes) y Coordenadas (a través de Georreferenciación).

Georreferenciación: Registro de coordenadas geográficas al momento del alta de la denuncia (o de la última ubicación conocida). Solamente disponible si se encuentra habilitado desde la configuración del teléfono (Ajustes > Ubicación).

Este proceso se realiza por triangulación de antenas de telefonía celular, servicio de Internet o GPS.

El usuario tendrá la posibilidad de ver en un mapa su ubicación detectada y confirmar la misma al momento de realizar la denuncia.

Captura de imágenes: Al momento del Alta de la Denuncia, el sistema permitirá la captura de una fotografía y la misma queda asociada a la denuncia (exclusivamente disponible para dispositivos con cámara trasera).

Identificación de usuario: Se utiliza como identificación el correo electrónico del usuario. Para el alta de denuncias el mismo será precargado en el formulario de forma automática, siempre que sea posible, permitiendo al usuario modificarlo en caso de considerarse necesario.

Soporte offline para el alta de denuncias: El sistema permite el alta de denuncias incluso cuando el teléfono no se encuentre con conexión a internet. Ocurrido esto, las denuncias quedarán almacenadas localmente en el teléfono y se envían al recuperar la conexión.

Consultas de denuncias realizadas: Permite la visualización en pantalla de todas las denuncias realizadas por el usuario. Esta opción es del tipo *offline*, las denuncias realizadas quedan almacenadas localmente en el teléfono.

API para el alta de denuncias: Utilizada por el teléfono para el alta de denuncias: Identificación (Obligatorio), Texto descriptivo de la denuncia (Obligatorio), Zona (Obligatorio), Categoría (Obligatorio), Fotografía (Opcional), Coordenadas (Opcional) y Teléfono de contacto (Opcional).

Herramienta web para la selección de puntos geográficos en la ciudad (MAPA): La aplicación visualiza un mapa para que el usuario pueda ubicar una dirección de referencia al dar de alta la denuncia. Además, la herramienta permite al usuario realizar una búsqueda por dirección ingresando los datos necesarios (calle, altura, entre calles). Utiliza la herramienta de GEOCODING.

Características adicionales:

- Se utiliza look & feel y componentes gráficos estándar provistos por el SDK Android.
- Manual de usuario (Accesible desde el sitio de la Municipalidad de Concordia).
- Cuenta en Play Store (Android). Sin caducidad.
- Cuenta en Apple Store (iPhone). Renovable anualmente.

1. Registración Obligatoria:



2. Menú Principal:

- Registración de reclamos.
- Modificación de datos personales.
- Visualización del estado de los reclamos.



3. Tipos de reclamos a generar:



4. Geolocalización:



5. Captura de imagen:



6. Generación de reclamos (Tickets):



7. Visualización de estado de los reclamos



Interrelación con un sistema del tipo Open Source para dar soporte a solicitudes varias. Análisis de diferentes alternativas. Elección de OSTicket.

Para lograr la interrelación de la APP con un sistema informático de generación de solicitudes (tickets) que permita gestionar, organizar y archivar las solicitudes de manera simple, ágil y gratuita; se procedieron a analizar las siguientes herramientas: GLPI, RT Request Tracker y OSTicket. El objetivo principal de la

SIE 2016, 10º Simposio de Informática en el Estado
elección radica en proporcionar al ciudadano una plataforma donde visualizar el estado de cada una de sus demandas, consultas o quejas realizadas. A continuación se detallan las principales características de cada una de ellas:

GLPI (<http://www.glpi-project.org/>): Orientada fundamentalmente al trabajo con recursos informáticos, se trata de software libre distribuido bajo licencia GPL que facilita la administración de los mencionados recursos. Es una aplicación basada en Web escrita en PHP, que permite registrar y administrar los inventarios del hardware y el software de una empresa, optimizando el trabajo gracias a su diseño. Incluye también la funcionalidad de mesa de ayuda (para registro y atención de solicitudes de servicio de soporte técnico), con posibilidades de notificación por correo electrónico a usuarios y a personal de soporte; al inicio, avances o cierre de una solicitud. Sus potencialidades están articuladas sobre dos ejes: a) inventario preciso de todos los recursos informáticos, y el software existente, cuyas características se almacenan en bases de datos y b) administración e historiales de las diferentes tareas de mantenimiento y procedimientos relacionados.

RT Request Tracker (<https://bestpractical.com/>): No posee una API para conectar la aplicación celular y requiere la instalación de un servidor de correo en Postfix y su interfaz no resulta amigable. Con licencia GNU, ha sido desarrollado sobre Perl y sólo requiere de un servidor Apache (Linux, MAC OS o Windows) y una base de datos como MySql, Postgre Sql, Oracle o SQLite. Ofrece un interfaz Web tanto para los usuarios como para los operadores del servicio, destacándose su correcta integración con el correo electrónico. Los correos electrónicos se convierten automáticamente en tickets y las respuestas llegan a los clientes de igual manera. Sólo los operadores trabajan sobre la interfaz Web.

OSTicket (<http://osticket.com/>): es una aplicación de código abierto, escrita principalmente usando el lenguaje de programación PHP. Es una alternativa a otros sistemas de soporte al cliente que son costosos y complejos. El sistema contempla además la georreferenciación de los tickets o reclamos recibidos, con la finalidad de brindar información de gestión para los distintos actores que se interrelacionan en este proyecto.

Una vez estudiadas las opciones precedentes, la elección para este desarrollo recayó en la herramienta OSTicket, fundamentada principalmente en las siguientes cuestiones:

- Adaptación fácil y rápida a las necesidades.
- Gratuita, permitiendo la implementación de nuevas funcionalidades.
- Su interfaz web y multiusuario hace que sea fácilmente gestionada por un operador (intuitiva y amigable).

- La API que posee simplifica la integración con la aplicación del celular.
- Facilita la definición de nuevos campos en la tabla de tickets necesarios para la aplicación celular.
- El Front-end se puede personalizar a través de código CSS de manera simple.
- Presenta un foro comunitario para usuarios y desarrolladores, con asistencia, que permite navegar por el mismo para obtener respuestas a preguntas y ayuda para solucionar problemas.
- Al estar desarrollado de manera abierta, si se debe reportar un error o se requiere tener acceso a la última versión de desarrollo, se lo puede hacer desde el proyecto que se encuentra en GitHub.
- Tiene un Sistema Wiki editable por el usuario que permite a los usuarios acceder a la información más reciente de configuración en línea.

OSTicket funciona en tres niveles:

1. Los usuarios crean tickets por las diferentes vías disponibles como sitio web, e-mail o teléfono. En nuestro caso utilizamos el alta de tickets vía Web y mediante una App para *SmartPhones* soportada en las diferentes plataformas: Android, IOS, WindowsMobile y Blackberry.
2. Los tickets son guardados y asignados a los distintos agentes configurados en el sistema, con lo que las consultas serán repartidas a las áreas responsables de la organización.
3. Cada uno de los agentes que reciben los tickets darán soporte y contestarán a los clientes o usuarios.

Características de la herramienta OSTicket:

a) Proporciona al usuario una plataforma donde poder ver el estado de cada una de las consultas y reclamos; entre otras, b) Permite manejar usuarios en diferentes niveles, c) Permite la configuración de respuestas automáticas como, por ejemplo, informar al usuario que se ha recibido el ticket, d) Generación de números de tickets asignados a la dirección de e-mail denunciada, para poder controlar el estado de la incidencia, e) Visualización de tickets pendientes, casos sin resolver y la posibilidad de creación de grupos para solucionar una consulta en concreto, f) Estadística de Gestión: proporcionará a los niveles de gestión información estadística sobre el uso del sistema y mediciones sobre la eficiencia de la respuesta del municipio ante el reclamo (Tiempos de respuestas promedios y desvíos de los estándares, Reclamos sin resolver y motivos, Alarmas por casos de reclamo sin respuestas con tiempo excedido y Reclamos discriminados por especificidad y agrupados por sector, barrio, zona, etc.)

4. Innovación e Inédito.

El gobierno electrónico se refiere al uso de tecnologías de información por parte de las agencias gubernamentales que tienen la habilidad de transformar las relaciones entre los ciudadanos, los negocios y otros brazos del gobierno.

Referenciado como un proceso de innovación continua, de mejoras y adaptaciones constantes en la búsqueda de acercar el proceso gubernamental a la ciudadanía mediante la aplicación de TIC's; la Municipalidad de Concordia reconoce a esta iniciativa como innovadora desde dos planos:

- a) Innovación en el plano regional: es el primer municipio de la provincia de Entre Ríos en implementar este tipo de iniciativas, intentando consolidarse como un referente generador de experiencias que puedan extrapolarse y aplicarse en otras comunas de la región, fortaleciendo lazos de trabajo colaborativo e intercambio.
- b) Innovación por adaptación: los desarrollos realizados, trajeron aparejado un intenso proceso de adaptación. Se requirió conocer tanto las potencialidades de las aplicaciones utilizadas, como la idiosincrasia, formas de trabajo y recursos disponibles en las áreas municipales involucradas. También se trabajó en el área de comunicación visual para que la iconografía empleada sea adecuada a las características de la población objetivo.

5. Beneficiarios.

Como beneficiario primario del presente proyecto, se incluyen a todos los vecinos de la ciudad de Concordia. Sin embargo, es intención, poner a disposición el software desarrollado para los diferentes municipios del Departamento y otras instituciones públicas.

6. Relevancia para el Interés Público.

Los órganos de Gobierno de la Municipalidad, han planteado como objetivo prioritario, incrementar la vinculación con la comunidad con el fin de mantener un contacto más fluido, transparentar la gestión, y así poder canalizar más eficientemente las inquietudes que surgen y dando respuestas más prontas a sus necesidades. En este sentido, la utilización de herramientas informáticas debe jugar un rol importante como medio de comunicación.

No hay duda que la demanda social de información y servicios crece y que la mencionada transparencia representa cada vez más un compromiso de calidad en la gestión. Los espacios digitales están siendo una gran oportunidad para divulgar información mediante la apertura a espacios de interacción antes impensados o inviados. El valor de la participación depende de la calidad de la información y no hay duda que este es un

SIE 2016, 10º Simposio de Informática en el Estado
reto importante para los actores públicos. Además, en la medida que se produce más participación, esta genera más proximidad entre administración y ciudadanos y, a su vez, más confianza en las instituciones. La confianza con las instituciones se gana asegurando que los ciudadanos estén informados implicados e influyentes [14], [15] [16].

Así, se encuentran implementados, aplicativos que permiten a los ciudadanos realizar trámites “online” utilizando para ello, las conexiones web mediante consulta de expedientes, presentación de declaraciones juradas, obtención de guía de trámites, etc. No caben dudas que los servicios brindados a estos usuarios deben encontrarse operativos en todo momento y responder eficientemente a los requerimientos por los cuales son utilizados.

La importancia de este desarrollo tiene relación con la mejora directa de la relación con el ciudadano y en la mejora de la prestación de los servicios básicos del Municipio. Además, los resultados obtenidos a partir de la implementación de esta experiencia, inédita para la ciudad de Concordia, permitirán brindar asesoramiento y servicios en el desarrollo de este tipo de aplicaciones móviles, permitiendo además la reproducción de esta solución en distintos entes gubernamentales.

7. Viabilidad Política, Técnica y Financiera.

La gestión Municipal actual reconoce la importancia de mejorar los canales de comunicación y reclamos por parte de los ciudadanos, además de los tiempos de respuesta en los trabajos de reparaciones, limpieza y servicios públicos.

En una encuesta realizada entre los ciudadanos de Concordia, se observó que un 72% señaló como una asignatura pendiente de la administración municipal la mejora en los tiempos de respuesta ante las recurrentes dificultades observadas en la red de servicios públicos de la ciudad, cuya antigüedad promedio supera las cinco décadas.

El presupuesto municipal 2016 prevé un crédito de 1.050 millones de pesos, de los cuales un 18% se destina a atender cuestiones relativas a insumos en la prestación de servicios públicos. A esto debe adicionarse que un 60% del presupuesto se asigna al pago de salarios, entre los cuales más de la mitad se destina a personal directamente relacionado a áreas de prestación de servicios.

Del análisis realizado de las distintas alternativas, desde el punto de vista técnico y financiero, se consideró apropiado la complementación de:

- a) La aplicación “Mapa de Servicios” y los canales de comunicación web y telefónica.

- b) La creación de tres (3) "Unidades de Respuesta Rápida" (URR), como unidades de primera respuesta, con una modalidad y dotación de recursos físicos y humanos de menor porte y mayor flexibilidad que las cuadrillas de trabajo municipales tradicionales.

El costo presupuestado del equipamiento, incluyendo el costo de instalación, asciende a la suma de \$1.640.000, el que se encuentra dentro de los parámetros razonables; existiendo la posibilidad de disponer del crédito presupuestario para su instalación.

El crédito total asignado para cubrir la inversión inicial del proyecto contempla los montos necesarios para:

- Desarrollos de aplicaciones,
- Adquisición del equipamiento informático y
- la cobertura del costo del montaje de las 3 URR.

7.1 Indicadores financieros y retorno de la inversión.

Ingresos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
1) Sueldos y horas extras personal mantenimiento		1.860.000,00	1.860.000,00	1.860.000,00	1.860.000,00
2) Disminución roturas y reparaciones		850.000,00	850.000,00	850.000,00	850.000,00
3) Optimización de insumos		180.000,00	180.000,00	180.000,00	180.000,00
4) Disminución costos indirectos		36.000,00	36.000,00	36.000,00	36.000,00
Subtotal Ingresos	0,00	2.926.000,00	2.926.000,00	2.926.000,00	2.926.000,00
Egresos					
5) Costo de acondicionamiento del espacio físico	260.000,00				
6) Costo del equipamiento y desarrollo de software	1.380.000,00				
7) Gastos operativos		2.145.000,00	2.145.000,00	2.145.000,00	2.145.000,00
Subtotal egresos	1.640.000,00	2.145.000,00	2.145.000,00	2.145.000,00	2.145.000,00
FF Neto	1.640.000,00	781.000,00	781.000,00	781.000,00	781.000,00
FF Neto Acumulado	1.640.000,00	-859.000,00	-78.000,00	703.000,00	1.484.000,00

(1) Comprende los pagos que se ahorrarán por reemplazo de guardias de personal de planta, y liberación de cuadrillas para operaciones programadas (el sistema derivará automáticamente los reclamos a cada agente responsable previamente definido).

(2) Estimación costos de pérdidas generadas por reparaciones tardías en redes de servicios, y roturas por retrasos en limpieza, bacheos, poda, etc.

(3) Disminución recarga administrativa por repetición de reclamos sobre diversas áreas, y superposición de involucrados.

(4) Disminución de costos por combustible, equipos, cubiertas, reparaciones, por uso de movilidad y equipos en escala más adecuada a pequeñas reparaciones.

(5) Reparaciones en nuevas oficinas reacondicionadas.

(6) Vehículos y equipamiento URR's.

(7) Gastos operativos servicio + URR's.

Valor actual Neto (Tasa oportunidad 20%)	\$ 381.801,70
TIR	31,9%

7.2 Indicadores de seguimiento.

Entre los indicadores que permitirán monitorear la marcha del proyecto se pueden mencionar:

- Cantidad de usuarios que han instalado el APP y registrados en el sistema.
- Cantidad de reclamos recepcionados.
- Cantidad de reclamos atendidos.
- Cantidad de horas de trabajo para atender los reclamos.
- Importe erogado para la compra de componentes destinados a las reparaciones por rotura y/o desperfectos.
- Cantidad de reclamos atendidos y resueltos en los tiempos establecidos.
- Cantidad de reclamos no atendidos y motivos.

8. Facilidad de Reproducción.

Los resultados y experiencias de este proyecto se volcarán en un documento que permitirá su uso posterior en otras dependencias u otros organismos de la administración pública. Esto facilitará la reproducción de implementaciones similares como apoyo a la prestación de los servicios públicos básicos de los municipios, para cualquier otro tipo de servicios o necesidades de comunicación con el ciudadano; así como también en otras entidades.

Este documento, contendrá la información del grado de facilidad tecnológica y financiera relacionada con la implementación de este proyecto.

9. Ambiente de Hardware y Software.

Se detallan las herramientas utilizada para la programación y una breve descripción de las mismas.

Android SDK: El paquete SDK (*Software Development Kit*) de Android², incluye un conjunto de herramientas de desarrollo. Comprende un depurador de código, biblioteca, un simulador de teléfono basado en QEMU, documentación, ejemplos de código y tutoriales. Las plataformas de desarrollo soportadas incluyen GNU/Linux, Mac OS X 10.5.8 o posterior, y Windows XP o superior.

También puede utilizarse el propio sistema Android para desarrollos utilizando las aplicaciones AIDE - Android IDE - Java, C++(app) [AIDE - Android IDE - Java, C++] y el editor de Java. La plataforma integral de desarrollo (IDE, Integrated Development Environment) soportada oficialmente es Android Studio junto con el complemento ADT (Android Development Tools plugin). Además, los programadores pueden usar un editor de texto para escribir ficheros Java y XML y utilizar comandos en un terminal (se necesitan los paquetes JDK,

² Disponible en <https://developer.android.com/studio/index.html?hl=es>

Java Development Kit, es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en Java. Puede instalarse en una computadora local o en una unidad de red. En la unidad de red se pueden tener las herramientas distribuidas en varias computadoras y trabajar como una sola aplicación.

Una aplicación Android está compuesta por un conjunto de ficheros empaquetados en formato .apk y guardada en el directorio /data/app del sistema operativo Android (este directorio necesita permisos de superusuario, root, por razones de seguridad). Un paquete APK incluye ficheros .dex (ejecutables Dalvik, un código intermedio compilado), recursos, etc.

Para el desarrollo “*Mapa de Servicios CONCORDIA*”, se trabajó sobre la Plataforma Android API 14 + (Android 4, disponible en el 99% de los dispositivos Android).

En este desarrollo, el lenguaje de programación Java, interactúa con la Base de datos SQLite. Se utilizó el IDE Android Studio 2.0 (última versión disponible).

Para realizar la instalación del OsTicket, ya sea de manera local o en un servidor contratado, se detallan los siguientes requerimientos mínimos, que normalmente lo encontramos en cualquier servicio de hosting.

- Web Server: Apache or IIS.
- PHP Version: 5.3+.
- MySQL Database: 5.0+.

Referencias:

- [1] Cravacuore, Daniel. “Innovación en los municipios argentinos. ¿Qué innovación? ¿Qué municipios?” Ponencia presentada en el X Congreso Internacional del CLAD sobre Reforma del Estado y de la Administración Pública. Santiago (Chile), 19 de octubre de 2005.
- [2] La intermunicipalidad en Argentina. Contribuciones para su mejor conocimiento. Revista Encrucijada Americana - Año 8 - N° 1 - 2016 – 1. ISSN versión impresa: 0719-3432
- [3] Selección de Lenguajes Orientados a Objetos para un estudio comparativo y análisis de rendimiento. Marcelo G. Benedetto, Ana Lía Carabio, Carlos E. Alvez, Miguel A. Fernández, Graciela R. Etchart, Sergio A. Cabrera, Duval H. Benítez, Marcelo A. Falappa, Diego C. Martínez & M. Laura Cobo. XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, WICC'2015: Salta, Abril de 2015.
- [4] Meyer, B., Object-Oriented Software Construction. Second Edition. 17th Printing 2011. Prentice-Hall, United States of America, 1997.
- [5] Meyerovich, L.A., Rabkin, A.S., “Empirical Analysis of Programming Language Adoption”, en ACM SIGPLAN Notices, ACM, 2013, pp. 1-18.

- [6] Meyerovich, L.A., Rabkin, A.S., "Socio-PLT: Principles for Programming Language Adoption", en Proceedings of the ACM International Symposium on New Ideas, New Paradigms, and Reflections on Programming and Software, ACM, 2012, pp. 39-54.
- [7] Lutz Prechelt, Submission to IEEE Computer, An empirical comparison of C, C++, Java, Perl, Python, Rexx, and Tcl, Fakultät für Informatik, Universität Karlsruhe, Karlsruhe, Germany, 2000.
- [8] S. Chidamber and C. Kemerer. A metrics suite for Object Oriented design. IEEE Transactions on Software Engineering, 1994.
- [9] Gestión de la configuración: Evaluación de la aplicabilidad en pequeñas y medianas áreas de Informática de la Administración Pública de Entre Ríos. Miguel A. Fernández & Gabriel E. Antoniutti. II Jornadas Interdisciplinarias de Estudios para el Desarrollo de la Región de Salto Grande, 2015. Ver fs. 151 a 162 del Anexo I.
- [10] Selección de Lenguajes Orientados a Objetos, Bases de Datos y Métricas para un Estudio Comparativo y Análisis de Rendimiento. Marcelo G. Benedetto, Carlos E. Alvez, Duval H. Benítez, Ana Lía Carabio, Sergio A. Cabrera, Graciela R. Etchart, Marcelo A. Falappa. 6tas. Jornadas de Difusión de Proyectos de Investigación, Extensión y Actividades Académicas de la Universidad Nacional de Entre Ríos, INEXA'2015. 12 de noviembre de 2015, Concordia, Entre Ríos.
- [11] Leo A. Meyerovich. UC Berkeley, Ariel Rabkin, Empirical Analysis of Programming Language Adoption, Princeton University, 2013.
- [12] James Gosling, Bill Joy, Guy Steele, Gilad Bracha, Alex Buckley. The Java® Language Specification Java SE 8 Edition. 2015-02-13.
- [13] Venkatreddy Dwarampudi Shahbaz Singh Dhillon, Jivitesh Shah Nikhil Joseph Sebastian, Nitin Satyanarayan, Comparative study of the Pros and Cons of Programming languages Java, Scala, C++, Haskell, VB .NET, AspectJ, Perl, Ruby, PHP & Scheme Revision 1.0, 2010.
- [14] Eduardo Poggi. Experiencias de Innovación. En Interoperabilidad en la Administración Pública. Mariano Greco. Jefatura de Gabinete de de Ministros. Presidencia de la Nación. pp. 219-272. Octubre de 2008.
- [15] Andrés Hoffman, Alvaro Ramirez Alujas, José Antonio Bojórquez Pereznieto (coordinadores). La promesa del Gobierno Abierto (autores varios), Libro digital:http://www.academia.edu/3013878/La_Promesa_del_Gobierno_Abierto.
- [16] Alvaro Ramirez Alujas, Gobierno Abierto y Modernización de la Gestión Pública: Tendencias Actuales y el (Inevitable) Camino que Viene. Reflexiones Seminales.». Revista Enfoques Ciencias Políticas y Administración Pública. ISSN: 0718-0241 Volumen IX (2011).