

## **Wheelwright comuna físico-virtual: desarrollo integral de una ingeniería de servicios**

Alejandro Sartorio<sup>1,2</sup>, Guillermo Rodríguez<sup>1,2</sup>, Daniel Tedini<sup>1</sup>, Marcelo Vaquero<sup>1</sup> y Daniel Peralba<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática, Universidad Abierta Interamericana. Rosario, Argentina

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina

<sup>3</sup> Comuna de Wheelwright. Wheelwright, Argentina

alejandro.sartorio@uai.edu.ar, guille@fceia.unr.edu.ar, daniel.tedini@uai.edu.ar,  
marcelo.vaquero@uai.edu.ar, peralba@fceia.unr.edu.ar

**Resumen:** El presente trabajo refiere los aspectos más significativos del Proyecto "Hacia una ingeniería de servicios orientada para la construcción y transferencia de Wheelwright comuna físico-virtual", el cual contó con el financiamiento del Programa de Desarrollo Tecnológico Municipal (DETEM), del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina. Como objetivo general se buscó jerarquizar la calidad de vida de la comuna a través del desarrollo tecnológico a nivel local y de mejores prácticas de gestión, con el fin de dar respuesta a las demandas y necesidades sociales. Los resultados obtenidos hasta el momento, dan cuenta un proceso gradual de integración de Tecnologías de la Información y Comunicación que promueven la participación colaborativa para las áreas de gobierno digital, de asistencia técnica a los productores regionales, de facilitación para la salud comunitaria, y de optimización en cuestiones de seguridad.

**Palabras Clave:** *Gobierno Digital, Ingeniería de Servicios, Participación ciudadana, Dispositivo Hipermedial Dinámico.*

### **I. INTRODUCCIÓN**

Los avances de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han producido profundas modificaciones en la sociedad actual, considerando los cambios más tangibles asociados a la automatización de tareas y al procesamiento eficiente de grandes volúmenes de información digital. De esta manera, la masificación de Internet y sus efectos en las comunicaciones interpersonales y organizacionales, posibilitan otros canales para el desarrollo social y productivo, e incorporan nuevas dimensiones de análisis a las configuraciones culturales de los diversos contextos físicos-virtuales del siglo XXI.

Sin embargo, no podemos desconocer que habitamos en un mundo donde el diferencial tecnológico existe generando asimetrías excluyentes en aquellas comunidades que quedan excluida de los beneficios del acceso a la información y el conocimiento, por múltiples causas vinculadas a condiciones socioculturales, económicas, generacionales y de accesibilidad entre otras.

Las necesidad de construcción de un contexto físico-virtual inclusivo a nivel regional, instala debates sobre sus efectos en los procesos organizacionales y productivos [1]. Desarrollar modalidades de interacción comunicacional con calidad y articular diversos tipos de mediaciones y mediatizaciones, implica por una parte la disponibilidad de infraestructura TIC y de servicios, adaptabilidad, flexibilidad y dinamismo de los sistemas digitales en uso. Pero también implica atender a la diversidad cultural, buscando metodologías de trabajo individuales y colectivas, para la apropiación, producción y disseminación del conocimiento a través de redes formativas utilizando estrategias de participación ciudadana.

La localidad de Wheelwright (provincia de Santa Fe, Argentina) presenta una población de siete mil habitantes, disponiendo actualmente de casi unas dos mil conexiones a Internet donde están cubiertas básicamente la totalidad de instituciones públicas educativas y de gobierno, organizaciones agropecuarias, empresas privadas, comercios e industrias, medios de comunicación y en mayor proporción conexiones hogareñas.

El estudio inicial, especialmente realizado por el equipo de Investigación, Desarrollo y Transferencia, Dispositivos Hipermediales Dinámicos (IRICE: CONICET-UNR) [2] para la presentación de este proyecto en conjunto con el municipio, demostró que la localidad no contaba con una infraestructura de servicios físico-virtuales, ni había consolidado aún estrategias de integración ciudadana de las TIC que pudieran responder satisfactoriamente a los actuales requerimientos de desarrollo regional, debiéndose optar generalmente por soluciones externas que en su mayoría no eran las específicamente adecuadas, incrementando costos y no permitiendo un desarrollo genuino del contexto físico-virtual local en función de una mejora de la calidad de vida.

Algunos ejemplos de esta problemática aplicada al campo de la Ingeniería de Sistemas se pueden expresar en necesidades de: 1) Desarrollos de software a medida, 2) Asesoramientos técnicos, 3) Mantenimientos y modificaciones de sistemas, 4) Compra de tecnología específicas para la industria, etc. 5) Servicios de Información y Comunicación digital. 6) Falta de coordinación entre los sectores institucionales, privados y municipales en tareas complementarias y con posibilidad de resolverlas cooperativamente.

Un caso concreto era la conflictividad existente entre las dos principales instituciones del pueblo, donde la falta de este tipo de infraestructura dificultó la visibilidad de información necesaria (ordenanzas, actas, cálculos, transacciones comerciales, compensaciones, conciliaciones, etc.), que podría haber evitado hasta conflictos judiciales.

A su vez, se relevó que existe una masa crítica de jóvenes estudiantes y profesionales oriundos de la localidad que podrían sostener diversos tipos de requerimientos en el marco de una política de desarrollo tecnológico regional.

La falta de infraestructura y a la vez, el escaso conocimiento de los ciudadanos de sus posibilidades operativas y de gestión que pueden brindar las tecnologías digitales, obtura dinámicas ágiles de trabajo y de desarrollo que se requieren y solicitan actualmente los distintos sectores de la sociedad, como por ejemplo:

a) Sector de gobierno: en los relevamientos realizados a funcionarios locales se observan necesidades prioritarias para el desenvolvimiento de las acciones de gobierno que se ven dificultadas en relación a la obtención y procesamiento de información para la gestión y toma de decisiones como por ejemplo: gestión y organización de planes de ayudas, subsidios y presentación de proyectos, centralización de trámites de comercialización agropecuarias, gestión de servicios para proveer al parque industrial, clusters textiles y molinero, metodologías de trabajo en el marco de un proceso ingenieril como normativas para las prácticas de desarrollos, proyección e implementación de estos tipos de proyectos.

b) Sector sanitario: en relación a problemáticas relacionadas a este sector se determinó que: no existía una Infraestructura de red físico-virtual entre hospitales, médicos, bomberos, policía y municipio, no era efectiva la gestión de catástrofes y primeras intervenciones para emergencias, no se brindan herramientas informáticas para médicos que trabajen con sistemas de Efectores.

c) Sector productivo agrícola-ganadero: existen nuevos requerimientos que integran TIC para el control de: comercialización de ganados y cultivos, presentaciones y rendiciones de cuentas, actividades cooperativas y ayudas económicas, muestreo de producción, y logística y gestión del transporte de granos y ganados. En las entrevistas efectuadas los productores dieron cuenta de sus dificultades para el cumplimiento en tiempo y forma de los requisitos solicitados, los contratiempos en las formas de gestión actual, la necesidad de acceso a conocimientos y metodologías actualizadas, la falta de herramientas de información y autogestión. A la vez, los profesionales especialistas refirieron sobre la necesidad de crear un sistema concreto para suplantar el actual sistema de gestión de

trazabilidad, confección de actas, formularios, documentación de transportes y demás controles obligatorios.

d) Sector seguridad: se habían incrementado en los dos últimos años los índices de episodios de criminalidad en un 55 %, a su vez las modificaciones del contexto social que influenciado por las localidades vecinas hacen que el personal policial y los sistemas de monitoreo en uso resultan insuficientes ante la nueva realidad, la calidad de vida de la localidad con casas “de puertas abiertas” se está transformando dramáticamente para los ciudadanos. Se constató que: No se realiza ningún procesamiento ni gestión de información provista por cámaras y alarmas de seguridad, era insuficiente la Tecnología y Metodologías de comunicación aplicadas, no existía una gestión efectiva de circunstancias críticas y primeras intervenciones para emergencias, no se había constituido un plan de integración comunitaria para la prevención de la seguridad ciudadana de la localidad y zona de influencia.

El proyecto pudo articular ordenadamente actores de diversas instituciones, entre las que podemos señalar: para el asesoramiento en el desarrollo, capacitación y transferencia: la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA), de la Universidad Nacional de Rosario [3] y el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informáticas (CAETI), de la Universidad Abierta Interamericana [4]. Y para la facilitación de tecnologías y prácticas de pruebas de campo a nivel local: la Cooperativa de Obras y Servicios Público de Wheelwright, el Hospital SAMCO de Wheelwright y la Escuela Agrotécnica N° 358 de Labordeboy (localidad cercana).

A partir del diagnóstico realizado en conjunto, las metas a alcanzar en el proyecto se sintetizaron en atender de manera integrada las problemáticas tanto de infraestructura tecnológica como social, que resultaron enfatizadas en las entrevistas realizadas a los ciudadanos de la localidad. Las mismas son:

- Consolidar las bases necesarias para la conformación de una ingeniería de servicios desarrollada localmente, con potenciales vinculaciones, que brinde las prestaciones necesarias para el desarrollo socioeconómico y cultural de la región con autonomía operativa y financiera.
- Diseñar para su transferencia a la ciudadanía, estrategias de participación responsable para la construcción y apropiación del nuevo contexto físico-virtual de Wheelwright en atención a problemáticas de prevención, gestión y desarrollo comunitario.

## II. ANTECEDENTES

En un alto porcentaje, los casos estudiados en los que se promueven diferentes tipos de soluciones para esta clase de requerimientos atienden principalmente a la transmisión de información o acciones administrativas de gestión, siendo en su diseño un reemplazo sutil de formas tradicionales de acceso a información replicando modelos cerrados, estáticos, muy poco colaborativo, redundantes, con falencias en los parámetros de usabilidad, con dificultades de escalar y carente de robustez; que en sus efectos no habilitan un compromiso comunitario responsable y metodológico hacia el desarrollo del conocimiento e implementación participativa de políticas públicas centradas en el bien común [5].

Retomando el estado del arte proporcionado por el grupo de investigación del Programa Dispositivos Hipermediales Dinámicos, radicado en el IRICE (CONICET-UNR) bajo la dirección de la Dra. Patricia San Martín, se analizaron algunos antecedentes relevantes de proyectos que persiguen la implementación de soluciones a problemáticas similares a las planteadas para este proyecto como así también dicho grupo de I+D acredita trayectoria en dinámicas de capacitación profesional bajo el paradigma colaborativo de responsabilidad distribuida físico-virtual.

En un significativo porcentaje de casos estudiados, el tipo de soluciones que se promueve atiende a servicios informáticos-comunicación netamente virtuales, careciendo aún de una sinergia físico-virtual.

En este sentido, por ejemplo un municipio de la provincia de Buenos Aires [6], implementó una alternativa que añade eficiencia a la seguridad pública: un sistema de vigilancia urbana a través de cámaras digitales ubicadas en puntos clave de la ciudad. La iniciativa tecnológica se basa en tres ejes de aplicación: Gobierno (con la seguridad como su punto más fuerte), Salud y Educación. En el análisis de la propuesta no se visualizan aún acciones que involucren una trama de participación responsable físico-virtual de la ciudadanía, que acompañen la propuesta de implementación tecnológica con acciones profundas en la transformación dinámica de la cultura de las organizaciones intervinientes, igualmente con cuestiones de normalización y documentación de acceso abierto de los desarrollos tecnológicos.

En el sitio web de *Punto Gov* [7] se describen algunos casos de éxitos relevantes de implementaciones orientados a la gestión de trámites municipales. Las principales ciudades digitales se caracterizan por su importante infraestructura tecnológica comunicacional de conexiones y servicios de e-gobierno, tele-salud y tele-seguridad que conforman las esferas de transacciones económicas, firma electrónica y poderes notariales que otorgan validez legal a una operación hecha a través del portal. La otra cuestión en juego tiene que ver con la ubicuidad, cuya finalidad es que cualquier persona sin importar

el momento, lugar y dispositivo pueda acceder a los portales Web, realizar tareas y comunicaciones sin restricción para obtener todo tipo de información así como generar conocimiento.

Estos relevamientos se manifiestan como antecedentes probados en la Argentina, dando cuenta de los esfuerzos y políticas que a nivel nacional se están planteando y de los caminos ya recorridos dejando en evidencia que aún en Wheelwright se manifiestan de manera apenas incipiente.

Es a partir del año 2008 cuando se comienza a trabajar en la localidad en un proyecto concreto para mejorar algunos de los requerimientos anteriormente planteados sobre la transmisión de la información y herramientas informáticas de gestión municipal para mayor control y recopilación de la información en la gestión administrativa del municipio. En una primera etapa se construyeron sistemas informáticos y desarrollos de aplicaciones para brindar servicios de información y trámites a la ciudadanía. Principalmente se realizaron acciones en función del reemplazo de sistemas y tecnología obsoleta atendiendo a que todas las decisiones de desarrollo e implementación fueran de código abierto y documentadas.

Consolidada la primera etapa, se dio comienzo a una segunda etapa (2009) basada en el diseño de una plataforma Web colaborativa con el propósito de realizar una prueba piloto de la configuración de un software que sirviera como base a los servicios de una "ciudad digital" [8]. En este ciclo participaron expertos informáticos, agentes comunales, docentes, investigadores y profesionales de distintas disciplinas de la comunidad. El resultado del esfuerzo conjunto fue la implementación del entorno colaborativo de aprendizaje SAKAI [9], conectado a los sistemas de gestión municipal y espacios con herramientas colaborativas (video conferencia, wiki, foros, blogs, anuncios, chat, exámenes, tareas, noticias, portadas, etc.) para entidades, estudiantes, docentes, comunicadores, grupos sociales, empresas y profesionales. Algunas de las presentaciones de lo propuesto se efectuaron en la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología en el marco del Programa del CONICET "Los investigadores van a la escuela" [10].

La tercera etapa finalizada durante el 2010, está en directa relación con el programa SANTA FE INNOVA 2009 de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno de Santa Fe que refiere al Concurso de apoyo a proyectos de investigación sobre temas de interés provincial desarrollados por grupos de investigación pertenecientes al sistema de ciencia, tecnología e innovación, con institución adoptante, donde se encontró el Proyecto: "Wheelwright, comuna físico-virtual: Diseño e implementación de un Dispositivo Hipermedial Dinámico para la construcción de

civitas". De esta manera, y en función de los resultados alcanzados en el marco de dicho proyecto, se obtuvo durante el año 2011 el premio a Comuna Innovadora otorgado por la misma Secretaría [11].

La mencionada propuesta planteó un proceso gradual de integración de TIC promoviendo la escritura de un libro online sobre la memoria plural de la comunidad teniendo como fin último motivar la participación ciudadana para el desarrollo de ciudadanía en el actual contexto físico-virtual. La institución escolar es el núcleo de diseminación hacia la comunidad en su conjunto, que entramó a su vez, una amplia red de organizaciones locales. La hipótesis se verificó logrando que las instituciones/organizaciones de Wheelwright pudieron construir socialmente un inclusivo contexto físico-virtual comunitario, a través de la generación de condiciones en las cuales los sujetos pudieron apropiarse de las TIC desarrollando un vínculo intersubjetivo de participación responsable. Esto demandó la puesta en obra de una tecnología social que habilite la conformación de una red sostenida conceptualmente como un Dispositivo Hipermedial Dinámico. Los resultados alcanzados han sido publicados tanto a nivel nacional como internacional, recibiendo en varias ocasiones premios y menciones.

Por todo esto, se buscó que el proyecto para la consolidación de Wheelwright como modelo de comuna físico-virtual sea directa continuidad de lo hasta ese momento realizado en la localidad, considerando aportes internacionales en la Ingeniería de Servicios, el marco nacional y en especial por su contextualización regional los avances de investigación y desarrollo (I+D) que se llevan adelante.

### **III. METODOLOGÍA Y ACCIONES**

La ejecución del proyecto estuvo basada en dos ejes fundamentales: Generación de conocimiento, en articulación con lo trabajado por el grupo de investigación y desarrollo del IRICE; y Desarrollo e implementación experimental de campo para lograr la efectiva transferencia.

Ambos ejes fueron proyectados atendiendo a una metodología de ingeniería de servicios establecida por un modelo espiral que contempló las siguientes fases: 1. Especificaciones de requerimientos formales y semiformales; 2.a Reingeniería virtual de comunicación, y 2.b Procesos de desarrollo, implementación a través de pruebas de campo con destinatarios finales (ciudadanos); 3. Evaluación de las soluciones, procesos de ajustes ingenieriles, recomendaciones y optimización de documentación.

El marco teórico y metodológico refiere a la perspectiva de los sistemas complejos [12] lo que implica que paralelamente a las problemáticas de infraestructura tecnológica se realizaron acciones de promoción en la ciudadanía [13] [14] hacia el diseño de políticas de interacción responsable y activa en

el contexto físico-virtual de la comunidad de Wheelwright referidas a políticas de gobierno/ producción/seguridad/prevención comunitaria.

Este planteo metodológico con metas complementarias se sostuvo fundamentado, en que los cambios culturales en el actual y vertiginoso contexto físico-virtual relacionados a procesos de innovación, devienen más lentos que los desarrollos en tecnología involucrados.

En este sentido se procuró que antes de las específicas capacitaciones experimentales a los distintos actores, se construyera una toma de conciencia activa hacia las problemáticas diagnosticadas. Estas problemáticas fueron relevantes porque de su discusión y planteamiento, devinieron prácticas ciudadanas que permitieron la apropiación y resignificación entre todos los actores locales involucrados, y la búsqueda consensuada de alternativas de resolución a dichos problemas. Entendiendo que la gestión de lo público pensada desde una visión unidireccional y unívoca, pierde la riqueza de la coproducción multiagencial (tanto estatal como societal) de lo que se constituye lo público [15] [16] [17] [18].

De esta manera se planteó un primer año de construcción tecnológica (social e informática) que refiere a las fases primera y segunda del modelo espiral, y un segundo año de puesta en obra y evaluación de la especificidad, fase tres, en su transferencia experimental en campo.

Las acciones llevadas adelante se dividieron en tres grandes bloques:

a) Relevamiento de requerimientos específicos: Consistió en determinar cuáles eran las necesidades y falencias que presentaba la comunidad en materia de servicios físico-virtuales. Esto fue realizado a través de entrevistas y contacto con los actores involucrados (policía, productores, etc.). Se obtuvieron resultados representativos para el posterior desarrollo e implementación.

b) Desarrollo e implementación: se implementaron todas las medidas políticas e ingenieriles que se consideraron necesarias para cumplir con los objetivos planteados. Se desarrollaron los diversos software de manera integrada. Se compraron e instalaron los equipos necesarios: equipamiento para medición agrícola, cámaras, alarmas y sensores.

c) Capacitación, puesta en marcha y monitoreo. Se realizaron tareas de capacitación en modalidad de cursos, talleres físico-virtuales, y conferencias entre otras. Se realizaron diversas publicaciones, emisión de documentos y normativas.

Estas etapas fueron coordinadas por una mesa multiagencial de planificación, intervención e ingeniería de requerimiento. Se trabajó sobre el armado físico-virtual de una red de discusión, planificación e intervención entre las distintas secretarías del estado comunal-provincial (Salud; Educación; Deporte;



Seguridad; Cultura, etc.) y de la sociedad civil (organizaciones no gubernamentales, asociaciones, iglesia, etc.), donde se consensuaron líneas de acción para la resolución de las problemáticas prioritarias.

#### **IV. RESULTADOS**

Como primer resultado de carácter cualitativo pudo observarse un importante involucramiento y participación en el diseño de las estrategias de todas las esferas estatales como de la sociedad civil.

Las mismas se confeccionaron de manera concreta en el marco de una planificación social integral.

En relación a las cuestiones generales, se adquirió tecnología para contar con equipamiento adecuado. Este punto integró el asesoramiento de especialistas teniendo en cuenta la relación costo/beneficio. Se adquirieron:

1. Servidor integrado para la gestión de los software comunales. Se cuenta con un equipo de última generación con: sistema operativo, acceso a root, usuarios, direcciones IP, memoria, procesos, bibliotecas de sistema y archivos de configuración propios e independientes. Posee hardware escalable.
2. Central meteorológica para la obtención de datos relevantes necesarios para los productores agrícola-ganaderos. La instalación está destinada a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas. Estos datos se utilizan tanto para la elaboración de predicciones meteorológicas a partir de modelos numéricos como para estudios climáticos.
3. Cámaras, alarmas y sensores. Se adquirió tecnología y se diseñó estratégicamente la ubicación de las cámaras, tipo de topología y configuraciones. Se cuenta con cinco cámaras con lentes varifocales que permiten captar imágenes con alta calidad y digitalización de señal de video de forma interactiva.

En cuanto al desarrollo de software se logró capitalizar los sistemas con los que la comuna contaba con el desarrollo de sistemas abiertos para distintos sectores que serán incorporados como servicios para la ciudadanía, para fortalecer las prestaciones finales del sistema subyacente.

Además se implementó una infraestructura digital, metodológica y organizacional para la integración funcional de todas las aplicaciones y espacios colaborativos mencionados. Todos estos sistemas ya están testeados y migrados al servidor comunal. Listamos a continuación los más relevantes.

1. Sistema integral de administración de servicios comunales: Se implementaron nuevas extensiones al sistema de gestión Tasas y Servicios municipales para la integración de datos con un sistema externo de cobranza de deudas. Esta aplicación permite administrar integralmente la gestión de los

servicios de alumbrado, barrido, limpieza, asfalto, cordón-cuneta, moratorias, servicios eventuales, aplicación de cualquier tipo desreglamentación y/o tarifaria. Se implementaron espacios colaborativos web para la gestión de información acorde a las distintas áreas de gobierno.

2. Sistema integral de administración agropecuaria: Se desarrolló una aplicación informática de gestión integral de producción agrícola (granos). Permite compartir información con otros productores. Se desarrolló una aplicación informática de gestión integral de producción de cría e invernada (animales). Permite compartir información con otros productores. Se implementó un espacio Web colaborativo para la gestión administrativa de toda la información necesaria para la comercialización de granos y de animales de cría e invernada.

3. Sistema para la Administración del Servicio para la Atención Médica de la Comunidad (SAMCO): Se implementó una aplicación para la gestión integral de pacientes clínicos para uso médico. Permite exportar información tabulada para efectores Instituto Nacional de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados (PAMI). Se implementó una aplicación web para la gestión integral de pacientes.

4. Sistema para la administración del Circuito Cerrado de filmaciones (Sector seguridad): Se creó un espacio colaborativo web para la gestión y utilización de las imágenes de las cámaras de videos. Permite guardar, procesar y utilizar las filmaciones realizadas por las cámaras descritas en la siguiente sección. Contiene funcionalidades ajustadas a las necesidades de la policía, los bomberos y el personal sanitario.

5. Página web de la Comuna de Wheelwright, con nuevo material multimedia. La misma está vinculada al desarrollo "Telares de la Memoria" realizado por el Programa Dispositivos Hipermediales Dinámicos del Instituto Rosario de Investigación en Ciencias de la Educación (IRICE: CONICET-UNR). Dicho entorno busca promocionar nuevas formas de participación responsable de la ciudadanía para la construcción de la memoria plural, mediadas por un Dispositivo Hipermedial Dinámico. El mismo es fundamentado en un marco de referencia teórico que sustenta las nociones acerca de la memoria y la participación en su construcción nunca acabada. Está configurado a través de diversos espacios de trabajo colaborativo para el intercambio en el entorno MOODLE, como también posee un novedoso diseño tecnológico de visualización denominado "Telares de la Memoria". Este espacio -integrado con instrumentos que habilitan la interactividad, exploración, lectura y escritura de nuevos contenidos- potencia la participación y comunicación de los ciudadanos con fines educativos, comunitarios, políticos y de producción [19].

Por último, se realizaron acciones de transferencia y capacitación. Las tareas de capacitación fueron en modalidades de cursos físico-virtuales, talleres, conferencias, etc. De esta manera, se logró un alto nivel de transferencia a los distintos grupos destinatarios de la esfera local.

Sumado a esto, se redactaron documentos internos y normativas generales. Estos procedimientos institucionales sirven como guía para la metodología de trabajo, logrando una mayor eficiencia en las actividades que integran tecnología a nivel comunal.

Por otra parte, se escribieron junto al equipo de investigadores artículos para congresos y revistas, nacionales e internacionales. De esta manera, se puso a disposición la experiencia y los diversos resultados obtenidos a la comunidad científica y a la sociedad en general.

## V. UN MODELO DE LO IMPLEMENTADO

Estructuralmente, la solución propuesta abarca cuatro tipos de usuarios (Figura 1) y las cuatro áreas de servicios establecidas, a saber: Sector de gobierno (Gestión comunal), Sector sanitario (Salud), Sector productivo agrícola-ganadero (Agro) y Sector seguridad (Seguridad) (Estos cuatro sectores serán presentados bajo la sigla GASS).

Los *Profesionales* representan a los usuarios que utilizan los *Servicios* de la plataforma para desempeñar sus actividades laborales. Tienen acceso a los sistemas de *Salud* y *Agro*.

Los *Funcionarios* serán los encargados de configurar el sistema con la información necesaria referida a las decisiones políticas. Esta acción influirá directa e indirectamente en el comportamiento de los *Servicios* y la *Información* disponible. Para este propósito se estableció una componente de *Control* que conecte con el módulo de *Colaboración*.

Los *Ciudadanos* tendrán acceso a *Servicios* de gestión de trámites administrativos y disponibilidad de información colaborativa procesada de los cuatro sectores GASS.

Los miembros de *Comisiones* representan a cooperadores, consejeros y demás grupos que integran instituciones y comparten *Información* colaborativa con GASS.

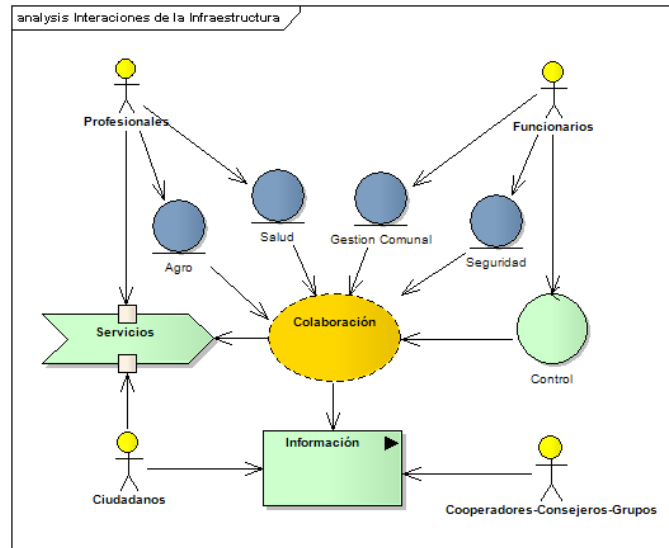


Figura 1. Componentes conceptuales de la infraestructura.

De esta forma, la principal componente para este proyecto está representada por la *Colaboración*. Desde una perspectiva conceptual la colaboración para estos tipos de plataforma se establecen a partir del diseño de servicios que se adapten a los diferentes intereses de un determinado grupo de usuarios, y al mismo tiempo algunas de las prestaciones brindadas se puedan unir para formar una nueva prestación.

Por otro lado, técnicamente, se decidió crear un artefacto de integración que intervenga en los niveles de los datos originales de cada sistema informático previamente desarrollado para cada uno de los sectores GASS. Esta estrategia permitió mantener los diseños e implementaciones originales de las soluciones comerciales estándares, propiciando un mecanismo de asociación de nuevos sistemas cerrados.

Los componentes tecnológicos que sostienen la infraestructura son:

a) Integrador de datos: la integración de datos fue uno de los principales desafíos de este proyecto. Se aporta una representación estratégica a partir de una solución estándar de diseño informático llamado "puente" [20]. Este tipo de conexión permite separar los esfuerzos de diseñar las operaciones para adquirir los datos desde GASS y aquellas que impactan en la componente colaborativa de la Figura 1. La figura 2 representa una aplicación GASS usando el método `compartirDatos()` para que luego se instrumente en los diferentes extractos del componente, representadas con las operaciones implementa `ColaboracionParaInfomes()` para el elemento Información. De la misma manera implementa `ColaboracionParaServicios-J()` se encarga de transformar los datos adquiridos para que puedan ser utilizados por los servicios que se pondrán a disposición de los usuarios. Las

interpretaciones de ImpDCInformes, ImpDCServiciosA e ImpDCServiciosB corresponden a cuestiones de optimización del diseño para las implementaciones mencionadas. En el diseño queda visible que los mayores esfuerzos están del lado de la implementación, permitiendo un bajo impacto en las tareas de adaptación que se deben efectuar en las aplicaciones originales GASS.

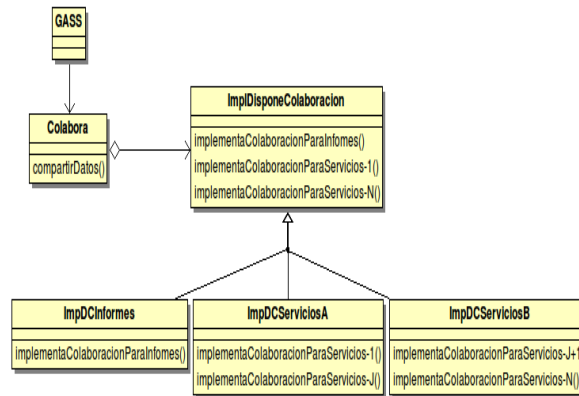


Figura 2. Diseño de integración colaborativa para GASS.

b) Espacios colaborativos: La implementación del entorno colaborativo SAKAI establece el soporte tecnológico para la referencia de toda la información necesaria creada para su reutilización. Se basa en la metodología de la creación de proyectos concretos ambientados con herramientas configuradas para posibilitar las intervenciones de los diferentes usuarios. Esta idea de configuración establece el propósito de los espacios colaborativos para formar las unidades listas para acoplarse entre ellas.

c) Encuestas: Se adopta esta modalidad para la clasificación de las necesidades de servicios e identificación de problemáticas sociales. Uno de los trabajos más significativo que se hicieron en este sentido estuvo relacionado con la actividad del Campamento Sanitario 2013 [21] donde se hicieron encuestas en 400 hogares por profesionales de salud. Luego, se procesaron los datos y se encuentra a disposición los resultados refinados con el propósito de visibilizar la problemática del agua potable, cáncer y afecciones cardíacas. Otro de los aportes fue la encuesta sobre los hechos delictivos, propiciando un instrumento de concientización social y una herramienta para exigir y controlar el proceder de las autoridades responsables [22].

d) Planillas: La versatilidad de las planillas permite una rápida adaptación para la estructuración y relación de información calificada para obtener indicadores. En este caso, los GASS requieren de muchas actividades propias de cada sector, donde se recolecta información que será procesada, y donde el formato que se dispone condiciona la eficiencia del proceso. Por ejemplo, en el sector Agro

existen estándares técnicos para cálculos de eficiencia de la cosecha relacionados con las pérdidas de granos.

e) Desarrollos ad-hoc: En este tipo de proyectos se utilizan aplicaciones y tecnología heterogénea que por cuestiones estratégico de adaptación para usuarios inexpertos se decidieron esta clase de propuestas. De esta forma se implementaron funcionalidades de interfaces al estilo *proxy*. Se decidió utilizar tecnología GWT [23] aprovechando las soluciones de la filosofía de computación en las nubes con aplicaciones de ofimática Google.

f) Conexiones con otros proyectos con propiedades colaborativas: Una infraestructura con servicios colaborativos, por su construcción, está preparada para establecer conexiones con otras aplicaciones similares. Los servicios, la disponibilidad de los datos y la forma de utilización establecen vínculos directos para estos tipos de sistemas externos. Se diseñaron dos tipos de integraciones. Principalmente se configuraron las herramientas de ambientación del sector Salud para que se puedan analizar y proponer nuevos requerimientos terapéuticos. Wheelwright tiene dos instituciones (CONSOLDI y Escuela Especial Nro. 2088) dedicada a la educación y contención del total de las personas discapacitadas. Desde la Comuna existe un espacio (EAPSE) para la asistencia individual coordinando con especialistas e implementando programas de asistencias provinciales y nacionales. Ejemplo de esto es la vinculación con Facebook+, el cual es un proyecto de investigación y desarrollo del CAETI [24]. Propone un nuevo ambiente social para personas con discapacidad visuales, intelectuales y motoras, facilitando algunos servicios de la red social Facebook.

## VI. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA

Este trabajo sintetizó de manera general el Proyecto "Hacia una ingeniería de servicios orientada para la construcción y transferencia de Wheelwright comuna físico-virtual" llevado adelante desde julio de 2012 a junio de 2014.

Esta experiencia, cuya finalidad última fue la construcción de ciudadanía a través de la participación, hace evidente la necesidad de articular de manera integral el desarrollo de tecnología con la apropiación efectiva de la misma. De esta manera, la tecnología conforma un contexto físico-virtual en el cual las relaciones humanas, se complementan y complejizan por los vínculos configurados por las TIC.

En este sentido, se logró una participación comprometida de los sujetos involucrados para la concreción de los objetivos, lográndose hasta ahora resultados sostenibles en el tiempo y que dan

cuenta de construcciones individuales, grupales, institucionales, tanto públicas como privadas, en un marco de mutuo respeto.

Sumado a esto, es valioso el modelo integral propuesto que vincula la información, la tecnología y los servicios rediseñados, para la mejora de estrategias políticas en las áreas señaladas.

La prospectiva actual de trabajo tiene que ver con la sustentabilidad de la ciberestructura y la articulación con nuevos proyectos y financiamientos provinciales y nacionales.

También el equipo de investigación de IRICE continua con el estudio de la propia dinámica de la comunidad, y señala que la experiencia aquí presentada muestra diferencias marcadas con respecto a procesos de mediatización con un alcance regional más extenso.

## **AGRADECIMIENTOS**

El proyecto que hace referencia el presente trabajo, fue ejecutado con fondos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República Argentina, y aportes de la Comuna de Wheelwright. Agradecemos la participación de la Cooperativa de Obras y Servicios Público, la Escuela Agrotécnica de Labordeboy y el SAMCO local. También al Sr. Roberto Gianetti y Sr. Adrián Montagna, funcionarios de la gestión comunal anterior. Agradecemos a toda la comunidad local por haber participado activamente en la concreción del mismo.

## **REFERENCIAS**

- [1] San Martín, P. y Martino, S. (2010) Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de Rosario. Número 5, p 205-224.
- [2] Sitio Oficial: <http://www.irice-conicet.gov.ar>
- [3] Sitio oficial: <http://www.fceia.unr.edu.ar>
- [4] Sitio oficial: [http:// http://caeti.uai.edu.ar](http://http://caeti.uai.edu.ar)
- [5] San Martín, P. (2012) Aspectos sociales y tecnológicos del Dispositivo Hipermedial Dinámico desarrollados en diferentes contextos educativos. Revista de Educación. Universidad Nacional de Mar del Plata. Número 5, p 81-98.
- [6] Ver más información en <http://www.tupcfacil.com/2009/08/27/la-ciudad-argentina-de-campana-implementa-sistema-devideo-vigilancia-y-seguridad-en-lugares-publicos>
- [7] Ver más información en: <http://www.puntogov.com/Secciones.asp?idSeccion=39>

- [8] Referencias del estado de las ciudades digitales en Argentina:  
<http://www.ahciet.net/portales/1001/10056/10179/docs/Libro%20BlancB%20CD%20Argentina.pdf>
- [9] Sitio oficial: <http://www.sakaiproject.org>
- [10] Sitio oficial: <http://www.mincyt.gov.ar/divulgacion/cientificos-van-a-las-escuelas-6427>
- [11] Sitio oficial: <http://santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/120538/%28subtesu%29/93774>
- [12] García, Rolando (2007) *Sistemas Complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, Buenos Aires: Gedisa.
- [13] Thomas, H. y Buch, A. (2008) *Actos, actores y artefactos*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- [14] Thomas, H; Fressoli, M. y G. Santos (compiladores) (2012) *Tecnología, Desarrollo y Democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*. Buenos Aires: Editora Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.
- [15] Young, Jock (2003) *La sociedad excluyente. Exclusión social, delito y diferencia en la Modernidad tardía*. Marcial Pons, Ediciones jurídicas y Sociales S.A. Barcelona.
- [16] Lea John y Jock Young (2001) *Que hacer con la ley y el orden*. Editores del Puerto SRL, Buenos Aires.
- [17] Daroqui, Alcira (2003) *Las Seguridades Perdidas*, Revista Argumentos 1 (2), pp. 1-8, Buenos Aires.
- [18] Crawford, Adam (1998) *Crime prevention and Community Safety: Politics, policies and practices*. Longman, London.
- [19] Rodríguez, G., San Martín, P., Guarnieri, G., Andrés, G. (2013) *Telares de la Memoria: habitar el contexto físico-virtual*. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, TE&ET. Número 12. ISSN 1850-9959. <http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/inicio.htm>
- [20] Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J. (1995) *Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley.
- [21] Sitio web: <http://wheelwright.gov.ar:9080/access/content/public/CampamentoSanitCamp2013>
- [22] Sitio web: [https://docs.google.com/forms/d/1EJ83vNO8P5WT-TS8H-SlqVfEZI-JwbM\\_7N59QLpyzel/viewform](https://docs.google.com/forms/d/1EJ83vNO8P5WT-TS8H-SlqVfEZI-JwbM_7N59QLpyzel/viewform)
- [23] Sitio oficial: <http://www.gwtproject.org>
- [24] Ver más información en: <http://www.noticias.uai.edu.ar/profile/CAETI>