**Sistema Multiaplicación de Móviles por Internet (SMMI)**

*Multiaplication System of Mobile by Internet (MSMI))*

Jorge Favier\*, Diego Mayorga\*\*, Andrés Pra Baldi\*\*, Diego Cancio\*\* y

Gonzalo Merciel\*\*

**RESUMEN**

El SMMI es una plataforma global y flexible que permite la implementación de distintas aplicaciones que involucren móviles, entendiendo como móvil, a toda identidad u objeto susceptible de generar información. Esta plataforma global permite una optimización de los costos de desarrollo, ingeniería e inversiones necesarias para la ejecución de cada nuevo sistema. Dicha plataforma nos permite desarrollar e implementar una gran variedad de sistemas teleinformáticos en forma rápida, eficiente, efectiva y con mínimo costo de desarrollo, situación ésta no menor a la hora de encarar un proyecto de inversión o modelo de negocio.

**Palabras Clave:** *plataforma, móviles, GPS*

**ABSTRACT**

The SMMI is a comprehensive and flexible platform that allows the implementation of different applications that involve moving, being a mobile any identity or object capable of generating information. This platform allows global optimization of the development costs, engineering and investment necessary for the implementation of each new system. This platform allows us to develop and implement a considerable variety of telematics systems quickly, efficiently, effectively and with minimal development cost, this situation is almost the most important when you decide to face an investment project.EscucharLeer fonéticamente Diccionario - [Ver diccionario detallado](http://www.google.com.ar/dictionary?source=translation&hl=es&q=&langpair=en|es)

**Keywords**: *platform, mobile, GPS*

\* Director del Grupo de Investigación de Packet Radio, Doctor en Ingeniería docente en la Universidad de Mendoza.

\*\* Alumnos Avanzados de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad de Mendoza.

http://www.um.edu.ar

[Jorge.favier@um.edu.ar](mailto:Jorge.favier@um.edu.ar)

**INTRODUCCIÓN**

Cuando queremos definir o materializar el concepto de información nos encontramos con algunos inconvenientes para hacerlo. De hecho, definir el concepto involucra casi una discusión filosófica ya que implica nociones semánticas y filosóficas tales como conocimiento o significado (Bruce Carlson, 1985).

Para Idalberto Chiavenato, la información "es un conjunto de datos con un significado, o sea, que reduce la incertidumbre o que aumenta el conocimiento de algo. En verdad, la información es un mensaje con significado en un determinado contexto, disponible para uso inmediato y que proporciona orientación a las acciones por el hecho de reducir el margen de incertidumbre con respecto a nuestras decisiones"; mientras que para Alvin y Heidi Toffler, en su libro (La Revolución de la Riqueza, 2006) nos brindan la siguiente diferencia (muy entendible) entre lo que son los datos y lo que es información: "Los datos suelen ser descritos como elementos discretos, huérfanos de contexto: por ejemplo, «300 acciones». Cuando los datos son contextualizados, se convierten en información: por ejemplo, «tenemos 300 acciones de la empresa farmacéutica X»”. De todas formas podemos materializar el concepto, en una forma más simple, de la siguiente manera.

En función de lo expuesto podemos decir que la información esta relacionada con el grado de conocimiento de quien recibe la misma. Es decir que si yo conozco del tema el contenido del mensaje (información) me aporta poco o ningún conocimiento adicional al que poseo, por lo tanto, puedo decir que la información contenida en el mensaje es nula o muy poca para mí. Si no conozco del tema, puedo decir que la información contenida en el mensaje me aporta mucho conocimiento.

Como podemos ver la información depende del grado de conocimiento de quien la recibe, por esta última razón, lo que es información para mí puede no serlo para otro. La información depende del usuario del sistema.

Otra forma de materializar la información es evaluar la probabilidad de ocurrencia del contenido de la misma. Si el contenido del mensaje (información) es poco probable podemos decir que dicho mensaje aporta mucha información. Si el contenido del mensaje es muy probable podemos decir que el mismo no aporta conocimiento y por ende ninguna información. Es lógico y deseable pensar que cualquier sistema teleinformático debe proveer de mucha información a sus usuarios. Como podemos ver, la plataforma SMMI cumple con los conceptos antes vertidos.

En la actualidad tenemos una gran cantidad de sistemas teleinformáticos que involucran a “móviles” y que utilizan tecnologías de punta como son GPS y GIS. Desde mi punto de vista, todos estos sistemas no dejan de ser un sistema de información, donde en términos generales, nos proporcionan conocimiento de un determinado evento; donde dicho evento esta asociado con una referencia espacial y una referencia temporal. Esta trilogía determina una información muy completa a la hora del análisis del evento en cuestión.

Como sabemos bajo estos conceptos se han desarrollado una gran y variada cantidad de sistemas; algunos que permiten el monitoreo de los eventos en forma local mientras que otros sistemas permiten ver la información en un ambiente más global. Todos estos sistemas se plantean como sistemas independientes entre si y sin ninguna vinculación funcional ni conceptual.

Desde mi punto de vista, estos sistemas “aparentemente” no correlacionados entre ellos si lo están. Para poder ver la correlación entre ellos debemos hacer una abstracción y redefinir en términos mas globales el concepto de móvil.

En función de lo expuesto definimos como móvil, “a toda identidad u objeto susceptible de generar información” (Jorge Favier, 2000). Como podemos ver bajo este punto de vista todo objeto susceptible de generar información es considerado como un móvil, donde la velocidad del mismo es un atributo de ese objeto nada más. De esta forma, un edificio seria un móvil (con velocidad cero), un camión seria otro móvil (con velocidad distinta de cero o no), una caja seria un móvil, una persona y podríamos seguir dando ejemplos de aplicación de este concepto. Como podemos ver, haciendo esta abstracción nos independizamos de la naturaleza del objeto en cuestión y podemos focalizar solo en la información que este puede o no generar. Esta abstracción no es una cuestión menor ya que al considerarla podemos poner bajo el mismo sistema (plataforma) una serie infinita de sistemas que aparentemente no estarían vinculados entre si.

Por todo lo expuesto, se tomo como desafío definir e implementar una plataforma de desarrollo que permitiera la vinculación de los distintos sistemas informáticos bajo un mismo ambiente global. Si bien los distintos sistemas están vinculados a través de la plataforma mantienen su independencia funcional y conceptual entre ellos.

El SMMI es una plataforma global y flexible que permite la implementación de distintas aplicaciones que involucren “móviles”, entendiendo como móvil, a toda identidad u objeto susceptible de generar información. Esta plataforma global permite una optimización de los costos de desarrollo, ingeniería e inversiones necesarias para la ejecución de cada nuevo sistema. Dicha plataforma nos permite desarrollar e implementar una gran variedad de sistemas teleinformáticos en forma rápida, eficiente, efectiva y con mínimo costo, situación ésta no menor a la hora de encarar un proyecto de inversión.

Con esta plataforma podemos mantener una operación unificada de todos los sistemas que estén desarrollados en la misma, ya que en función de la abstracción realizada, no los consideramos como sistemas diferentes entre si, sino que son un conjunto de sub sistemas que conviven bajo un solo ambiente y por ende la operación de los mismos es única.

La plataforma se ha implementado bajo los conceptos de integración de sistemas, por ende, posee una gran cantidad de sub sistemas que no son necesarios desarrollar ya que los propios “socios tecnológicos” los resolverán por sí mismos. De esta forma, sólo hay que hacer el esfuerzo para integrar esas mejoras y avances en forma homogénea lo que posibilita reducir los costos de desarrollo necesarios para la evolución de la misma y de los distintos sistemas que cobija.

El mayor costo del desarrollo, para mantener el sistema actualizado con las mejoras que se producen en el mundo, lo aportan los propios proveedores de las tecnologías que se utilizan en la macro ingeniería del sistema implementado.

En este proyecto de investigación se busca cumplir con dos objetivos, el primero orientado a los aspectos técnicos y el segundo referido a la formación de los recursos humanos con que se cuentan. Como podemos ver, ambos son igualmente importantes a los fines pedagógicos.

El objetivo técnico estaba referido a la implementación de la plataforma SMMI, mientras que el objetivo referido a los recursos humanos, se basaba en la formación de un equipo de trabajo, de alto rendimiento, a partir de los alumnos que se propusieron para trabajar en este proyecto de Investigación Tecnológica Precompetitiva.

**MATERIALES Y MÉTODOS**

Daremos en forma sucinta una idea de la Macro Ingeniería del sistema, detallaremos los componentes principales de la plataforma, para que posteriormente, podamos comentar algunos resultados obtenidos sobre la performance de los componentes mencionados. El sistema SMMI consiste de cuatro componentes principales, los mismos son:

* Un Controlador de Comunicaciones
* Una Base de Datos donde permanece la información
* Una interfaz web para los usuarios y administradores del sistema
* Un Servidor para sostener la interfaz web

El Controlador de Comunicaciones está programado en Pitón en esta etapa, la Base de Datos es relacional y utiliza como motor a MySQL, ya que su potencia es más que suficiente para la necesidad de la plataforma SMMI en este momento. La interfaz web utiliza PHP y como servidor Web se utilizó Apache. A modo de ejemplo podemos citar algunas de las tablas que conforman el modelo de datos de la plataforma, las mismas son: VTP (Vehículo Terrestre Particular), VTT (Vehículo Terrestre para Transporte), VAC (Vehículo Aéreo Corta Distancia), entre otras.

Otros componentes de la macro ingeniería son: Google Map y la utilización de la estructura de Aprs-IS / Aprs-FI para la comunicación con los distintos tipos de móviles que posee la plataforma en esta etapa de su desarrollo.

Dentro del SMMI tenemos, en términos generales, usuarios; estos usuarios se diferencian entre sí por el rol que ocupan o ejercen en dicho sistema. Para cada rol o perfil habrá una serie de atributos asociados a ese rol, siendo los atributos los permisos y/o capacidades de manejo de la información que existe en el sistema SMMI.

En términos generales toda persona que accede al sistema es un usuario del mismo, para cada caso, la información que busca o necesita estará relacionada con su rol dentro de la plataforma. La plataforma reconoce el rol del usuario, por ende, cada usuario solo ve y solo administra la información relacionada con su rol y los atributos del mismo.

Un rol particular, de usuario del sistema, lo ocupan los operadores del mismo. Los operadores de la plataforma SMMI son, ni más ni menos, que usuarios del sistema. De todos modos, sabemos que un operador de un sistema no es igual a un usuario del mismo, esta aparente incoherencia se resuelve a través de los roles y perfiles que se definen para el uso del sistema, veamos un poco más en detalle esta idea.

Como podemos ver se puede generar tantos roles como tipos de usuario tengamos o necesitemos tener para operar o usar el sistema. Es decir que un usuario “no operador” se diferencia de un usuario “operador” por el conjunto de atributos relacionados con el rol en cuestión.

Los atributos están vinculados con los módulos y herramientas que se pueden acceder y usar en la plataforma SMMI. Como ya sabemos, a través de ellas, podemos acceder a la información que reside en el sistema para su uso en forma específica o para operar el sistema SMMI propiamente dicho.

En función de lo anterior, la operación del sistema está conformada por distintos puestos de operación o roles de operación. Es importante de destacar que una persona física puede ocupar tantos roles como le sean asignados y esté capacitado para ocupar. La asignación en cuestión es totalmente flexible y dinámica ya que basta con asignar el perfil al usuario en cuestión para que cuando él ingrese al sistema encuentre los módulos y herramientas necesarias para poder cumplir el rol asignado con eficiencia.

Hemos hablado de roles y atributos, falta aclarar los conceptos de nichos, módulos y herramientas. Veamos en detalle este concepto que es vital dentro de la macro ingeniería de la plataforma.

El sistema SMMI lo podemos entender como un sistema de información, donde los eventos que se guardan en el tienen asociado una referencia espacial y una referencia temporal. Los eventos que se guardan en la plataforma están relacionados con la información que los usuarios del sistema necesitan tener.

Para poder gerenciar esta información debemos tener “herramientas” para hacerlo. Es decir que una herramienta es la unidad conceptual que nos permite manejar los eventos que están almacenados en la plataforma.

Un conjunto homólogo o relacionado de herramientas configuran un módulo, por ejemplo: módulo gráfico (todas las herramientas relacionados con el manejo gráfico de los eventos), módulo de alta/baja/modificaciones de usuarios (todas las herramientas relacionados con las altas y bajas de los usuarios de la plataforma), entre otros módulos. Finalmente un conjunto homólogo de módulos conforman un nicho.

Teniendo en claro la relación entre eventos, herramientas, módulos y nichos veamos como se relaciona esto con un modelo de negocio.

En realidad un nicho no es otra cosa que un modelo de negocio que se puede implementar con esta plataforma, es decir, que podemos implementar tantos nichos como negocios queramos desarrollar en este ambiente. Este detalle no es menor ya que con la combinación adecuada de herramientas y módulos podemos resolver una gran cantidad de negocios. Todos estos negocios están dentro del mismo ambiente, es decir, dentro de la misma plataforma (SMMI) pero conservando su autonomía no solo operativa sino también funcional.

Como vemos tenemos una movilidad horizontal a través de las herramientas y módulos, ya que muchas herramientas se pueden reutilizar en otros módulos y muchos módulos se pueden reutilizar en distintos nichos. Como vemos esto implica un gran ahorro desde el punto de vista de la implementación de los diferentes modelos de negocio, no solo en tiempo sino también en costos.

Cada nicho o negocio responde a una filosofía vertical de implementación, mientas que la plataforma responde a una filosofía horizontal, la combinación de ambas filosofías es la fortaleza mayor de la plataforma SMMI desde el punto de vista de implementación de nuevos sistemas, desde el punto de vista de costos asociados, desde el punto de vista de la operación y mantenimiento de los distintos sistemas implementados en ella.

**Objetivos**

Con la definición de los objetivos se busco lograr la globalidad desde los siguientes puntos:

* Usuario
* Operación
* Tipo o naturaleza de los móviles
* Ubicación de los objetos susceptibles de generar información (“móviles”)
* Ubicación de la plataforma del sistema

El SMMI es básicamente un sistema de información, entendiendo a la información como todo aquello que nos aporta conocimiento, debido a esto último la información depende del usuario del sistema, en otras palabras lo que puede ser información para mí, puede no serlo para otro. Sin embargo, podemos hallar ejes de información que son compartidos por un grupo importante de usuarios y de esta forma alinear las herramientas necesarias para el manejo de la misma en módulos (conjunto homogéneo de herramientas) y nichos (conjunto homogéneo de módulos).

En todos los casos relevaremos eventos, considerando a un evento como una “acción” que merece ser destacada en el tiempo. En estos eventos está materializada la información en cuestión la que es presentada al usuario del sistema mediante el uso de las herramientas y módulos creados para tal fin.

Todos los eventos que se generen en el sistema SMMI son completados con una referencia temporal del mismo (cuando ocurrió) y una referencia espacial (donde ocurrió). Como podemos ver, el sistema SMMI es muy potente y completo a la hora de proporcionarnos información en un determinado evento que esta vinculado a un nicho de negocio en particular.

La plataforma SMMI nos permite trabajar con distintos canales de comunicación, tales como: Automatic Packet Position Reporting System (APRS), satelital, celular, troncalizado, entre otros.

SMMI nos permite presentar la información gráfica a través de Google Map. De esta forma aprovechamos toda la potencialidad y desarrollo que nos brinda Google en este tema.

La interface con el usuario esta implementada en un ambiente web. Es decir que la misma esta desarrollada sobre un sitio web de características tanto verticales como horizontales (una combinación de ambas). El sitio operativo esta vinculado con un sitio de información, la combinación de ambos, nos permite brindar la información de la plataforma SMMI en forma sencilla y práctica

**Metodología**

La plataforma a desarrollar constituye un típico caso de integración de sistemas. El principal objetivo de este proyecto es definir la “Macro Ingeniería del Sistema” (Favier, 2000) que dará origen a las distintas ingenierías necesarias (micro ingenierías) para implementar los distintos módulos y bloques que conforman el SMMI.

La macro ingeniería no es otra cosa que la ingeniería de la integración de los distintos sistemas seleccionados, que permiten la implementación del nuevo sistema en cuestión. A partir de la macro ingeniería del sistema se desarrollan e implementan los distintos módulos necesarios para la concreción de la plataforma en cuestión.

Al tratarse de un proceso de integración de sistema la metodología que se debe usar para la implementación de este trabajo de ITP no es sencilla. De hecho no hay un método único y uniforme que permita compatibilizar los conceptos y requerimientos de la ingeniería de software, hardware e integración de sistemas en un único proceso de ingeniería. Esta situación especial hace que debamos encontrar un método o adaptar uno que permita unificar, bajo un único proceso, toda la ingeniería necesaria para el desarrollo e implementación del SMMI.

En función de mi experiencia en el desarrollo de este tipo de integración de sistemas, he realizado una adaptación del proceso denominado RUP (Rational Unified Process). Con esta adaptación podemos desarrollar y documentar toda la información necesaria para este tipo de proyectos de ingeniería, dentro de un mismo ambiente de desarrollo. La adaptación en cuestión, no está relacionada con las fases del RUP, sino fundamentalmente con los artefactos (productos) que se deben generar en cada una de ellas y en los roles que se definen para llevar adelante el proyecto. En otras palabras, mantenemos la estructura general del RUP pero modificamos artefactos y roles para dar cabida, a través de los mismos, a los componentes no sólo de software sino también de hardware e integración de sistemas necesarios para implementar nuestro proyecto de ITP, en este caso la plataforma SMMI.

RUP es un proceso de Ingeniería de Software (Kruchten, 1996) cuyo objetivo es producir software de alta calidad, es decir, que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecidos. RUP toma en cuenta las mejores prácticas para el desarrollo de software, en particular las siguientes: desarrollo interactivo (repite una acción), manejo de requerimientos, arquitectura basada en componentes, modela el software visualmente (UML), verifica la calidad del software y controla los cambios. El proceso iterativo de RUP se organiza en fases, cada fase se concluye con una piedra de milla (mile stone) principal. Es importante resaltar que la inclusión de piedras de millas o puntos de revisión, es sumamente importante y en estos puntos se revisan los requerimientos establecidos para cada fase, basados en los controles de calidad. De esta manera, si un producto o proceso no pasa el punto de revisión de calidad, se rediseña o se cancela, evitando así, los problemas de costos extras, de re trabajo y de productos de mala calidad que no satisfacen los requerimientos establecidos. RUP es un proceso para el desarrollo de proyectos que define claramente ¿quién?, ¿cómo?, ¿cuándo? y qué debe hacerse en el proyecto en cuestión.

Como filosofía RUP maneja seis principios claves, los mismos son: adaptación al proceso, balancear prioridades, colaboración entre equipos, demostrar valor reiterativamente, elevar el nivel de abstracción y enfocarse en la calidad.

RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias reiteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades. Las fases son:

* Inicio:donde se hace un plan de fases, se identifican los principales requerimientos, los riesgos y se define el alcance del proyecto.
* Elaboración:en este caso se hace un plan de proyecto, se completan los requerimientos y se eliminan los riesgos.
* Construcción: se concentra en la elaboración del sistema para dejarlo totalmente operativo, estabilizado y de acuerdo a los requisitos planteados. Se confecciona la documentación del proyecto.
* Transición: se Instala el producto, se lo pone en producción y se lo entrega a los usuarios.

**RESULTADOS**

Uno de los primeros estudios que realizamos sobre la plataforma SMMI fue implementar una estadística para conocer la cantidad de móviles distintos que insertaban paquetes en la red Aprs-IS, así como también el tráfico de paquetes por móvil. Para ello se procedió a realizar una modificación en el Controlador de Comunicaciones que adquiere los paquetes de la red, de manera que guardara dicha información en un archivo (formato CSV).

Se tomó la estadística en base a una variación del tiempo de una hora y de un día. Los resultados obtenidos indican un total de aproximadamente 9.000 móviles distintos en una hora y 14.000 en un día, los cuáles envían un total de aproximadamente 90.000 paquetes en una hora y casi 2.200.000 paquetes en un día. En promedio un móvil reporta aproximadamente 150 paquetes por día. Como podemos ver la plataforma actualmente soporta un tráfico importante de información.

También se procedió a realizar un monitoreo del driver Python, de este monitoreo hemos podido sacar las siguientes observaciones:

* El número de registros por hora promedio sin considerar errores de conexión con el servidor es aprox. 99.290 (por día de 2.435.626 registros)
* El número de registros por hora promedio considerando errores de conexión con el servidor es aprox. 97.425 (por día de 2.435.626 registros)
* La relación entre el peso de la tabla y la cantidad de registros de la misma es aproximadamente: 1 MB 🡪 6.000 registros

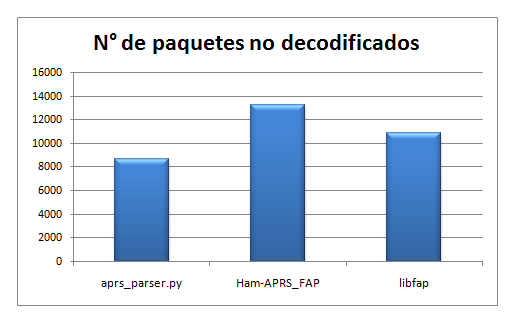
Se realizo una comparación del rendimiento del decodificador de APRS utilizado actualmente en el SMMI con otros potencialmente disponibles. Principalmente se buscaba encontrar diferencias con el utilizado por el servicio web Aprs.FI. Los drivers que se probaron fueron los siguientes: aprs\_parser.py, Ham-Aprs\_FAP, libfap, libfap.py y qaprstool.

Para llevar a cabo la comparación de los drivers antes mencionados se empezó por guardar en un archivo de texto plano los paquetes recibidos de first.aprs.net. En total se guardaron en dicho archivo 785.080 tramas. El paso siguiente fue escribir un programa de prueba que decodificara los paquetes contenidos en este archivo para cada uno de los drivers. Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Rendimiento del decodificador de APRS utilizado actualmente en el SMMI**

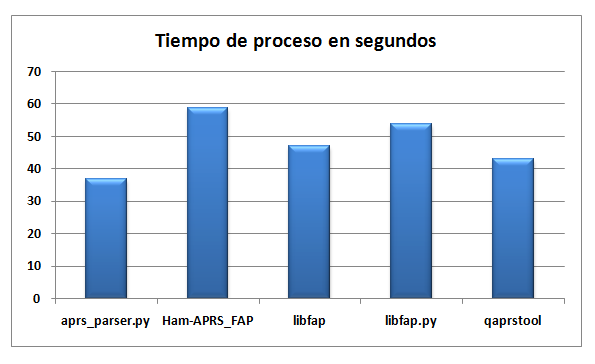
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DRIVER** | **LENGUAJE** | **NO DECODIFICADOS** | **TIEMPO (seg.)** |
| **aprs\_parser.py** | Python | 8.765 | 37,53 |
| **Ham-APRS\_FAP** | Perl | 13.350 | 59,06 |
| **libfap** | C++/Perl | 10.831 | 46,73 |
| **libfap.py** | Python/C++/Perl | 414.292 | 54,81 |
| **qaprstool** | QT/C++ | 660.365 | 44,1 |

A continuación se presenta en forma gráfica la cantidad de paquetes que no fueron decodificados por los distintos drivers. Se tienen en cuenta sólo aquellos que lograron decodificar la mayor parte de las tramas:



**Figura 1. Número de paquetes no decodificados**

Finalmente, el siguiente gráfico de barras representa el tiempo de procesador requerido por cada uno de los drivers para decodificar las tramas contenidas en el archivo:



**Figura 2. Tiempo de proceso en segundos**

Se puede observar a partir de esta sencilla prueba que el driver utilizado actualmente en el sistema SMMI es el que mejor rendimiento presenta. Es el que menos tiempo demora (requiere menor uso del procesador) y el que decodifica la mayor cantidad de paquetes, todos los que se encuentran dentro de la especificación del protocolo APRS 1.0 (los paquetes no decodificados son aquellos que no cumplen con dicha especificación).

Continuamos con otros tipos de estudios sobre el comportamiento y performance de los distintos componentes de la plataforma SMMI. Estos resultados será presentado a través de distintas publicaciones que se irán generando a medida que los mismos estén concluidos.

**ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

Entre otros sistemas que se están implementando en la plataforma SMMI podemos enunciar, como ejemplo, los siguientes: Sistema de Monitoreo Ambiental (SMA), Sistema de Emergentología Global (SEG), Sistema Global de Supervisión para Equipos de Bombeo (SGSEB), entre otros.

El Sistema de Monitoreo Ambiental permite logra la adquisición de datos meteorológicos y/o de contaminantes ambientales, como también, transmitir dicha información, procesarla y presentarla en forma ordenada, en un ambiente gráfico, de forma que sea más comprensible para el usuario final.

Mientras que el Sistema de Emergentología Global, esta pensado para brindar soporte informático ante emergencias que se susciten en lugares de difícil acceso y que no posean alcance con las redes tradicionales de comunicaciones.

Básicamente, lo que hace es recopilar datos específicos del accidentado, estos datos son enviados a la plataforma SMMI para su almacenaje y uso posterior. Con estos datos se puede realizar un informe clínico y comunicar al personal medico sobre la condición del herido al que van a socorrer, facilitando así la tarea y pudiendo actuar mucho más rápido en casos de alta complejidad. El SEG es un sistema pensado para ser desplegado rápida y efectivamente ante un siniestro o una catástrofe natural o ser utilizado en lugares inhóspitos y alejados de los grandes centros urbanos.

Finalmente, el Sistema Global de Supervisión para Equipos de Bombeo permitirá llevar un análisis más preciso, fundamentalmente, permitirá predecir fallas, obtener un conocimiento del comportamiento del reservorio a fin de optimizar las aplicaciones y condiciones de operación. Desde otro punto de vista, permitiría hacer un análisis macro de una manera rápida y sencilla, en términos de predecir estadísticamente, las compras del equipamiento y proyecciones económicas más eficientes.

**CONCLUSIONES**

Actualmente se está implementando en la plataforma SMMI el sistema de Deportista en Tiempo Real (DTR) y Sistema de Telemetría de Rápido Despliegue en Zonas de Catástrofes Naturales (STRDZCN). Esta previsto para el futuro los siguientes sistemas: Emergentología Global (SEG), Sistema Global de Supervisión para Equipos de Bombeo (SGSEB), entre otros.

El Sistema de Deportista en Tiempo (DTR) plantea el desarrollo y diseño de un sistema de gestión de deportistas extremos con el objetivo de abreviar la relación espacio-temporal en caso de accidentes, búsqueda, acciones de control, entre otras funciones. Es una herramienta innovadora factible de implementarse utilizando la interconexión de sistemas de radio, telefonía móvil, e internet.

Consiste en un dispositivo portable que obtiene su posición de la red global de navegación por satélite, y la transmite a la estación receptora ubicada en la base del centro de esquí, permitiendo localizar, gestionar instructores, patrullas en tiempo real y regular el tráfico en los medios de elevación, tanto como la atención de emergencias.

Para ello se utiliza la red NAVSTAR-GPS para el posicionamiento, donde las tramas NMEA-183 obtenidas pueden ser reenviadas de dos maneras: GPRS y APRS; donde son recibidas en la estación base. Los datos obtenidos son cargados en una plataforma integral de gestión que utiliza un clásico modelo de usuarios para administrar privilegios y roles en el uso de la plataforma. Así, cada usuario solo ve y/o solo administra la información relacionada con su rol y los atributos del mismo, permitiendo reutilizar módulos o funciones comunes del sistema.

El aspecto global del sistema está dado por la plataforma, ya que al estar “en la nube”, permite el acceso virtual desde cualquier lugar del mundo mediante algún equipo: PC, móvil u otro dispositivo que tenga conexión a internet, para poder visualizar la información disponible asignada a cada rol.

El Sistema de Telemetría de Rápido Despliegue en Zonas de Catástrofes Naturales (STRDZCN) reúne requisitos básicos con un mínimo tiempo de puesta en marcha, fácil implementación con recursos escasos y costos de operación y mantenimiento casi nulos. Estas cualidades hacen que el sistema no solo se comporte de manera segura ante una situación de catástrofe, sino que también pueda ser utilizado en zonas inhóspitas, donde no exista cobertura de redes primarias de comunicación. Se plantea como objetivo de este trabajo desarrollar un sistema de telemetría de rápido despliegue, para mostrar las bondades del mismo como un conjunto de tecnologías elegidas, y profundizar en conocimientos, para el desarrollo de futuras aplicaciones, que puedan ser útiles a la comunidad.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Favier, J., *Seguimiento de Móviles por Internet*, Tesis Doctoral, EDIUM, 2000.
2. Carlson, B., *Sistema de Comunicación*, ISBN: 9686046836, Primera Edición, McGraw-Hill, 1985.
3. Chiavenato, I., *Introducción a la Teoría General de la Administración*, ISBN: 9701055004, Séptima Edición, McGraw-Hill, 2005.
4. Toffler, Alvin y Heidi., *La Revolución de la Riqueza*, ISBN: 9780385522076, Primera Edición, **Crown Business**, 2006.
5. Kruchten, P., *The Rational Unified Process an Introduction*, ISBN: 0321197704 ISBN-13: 9780321197702, Third Edittion, Pearson- Addison Wesley, 2003.
6. Chun, W, ***Core Python Programming*,** ISBN: 0132269937, Segunda Edición, Prentice Hall PTR / Pearson Education, 2006.
7. www.um.edu.ar/aprs/
8. www.aprs.com.ar
9. www.tapr.org
10. www.um.edu.ar
11. http://www.gulic.org/almacen/diveintopython-5.4-es/toc/index.html
12. http://wiki.python.org/moin/IntroductoryBooks
13. http://wiki.python.org/moin/ReferenceBooks