

## Capítulo 9. "Las TICs y las Redes Meteorológicas"

### 9.1.- Plataforma/portal de la red de estaciones meteorológicas.

Analizado el impacto producido por la inundación que azotó a La Plata el 2 de abril de 2013, se concluyó que en parte la gravedad del mismo se debió a fallas en la comunicación por caídas de la red eléctrica y su consecuente pérdida de datos, registros deficientes por falta de mantenimiento de los pluviómetros, hora imprecisa de los registros, etc.

En este sentido, el Laboratorio de Investigación de Nuevas Tecnologías Informáticas (LINTI), dependiente de la Facultad de Informática, desarrolló una red de estaciones meteorológicas que tiene como objetivo básico dar conectividad a las estaciones de la zona. Resuelta la conectividad y teniendo en cuenta los objetivos planteados para el presente proyecto se dotó a la red de las siguientes funcionalidades:

- Disponer de información pública del estado del clima, en tiempo real, de toda la región, dentro del alcance del proyecto.
- Facilitar la mejora de los pronósticos del tiempo para el área.
- Generar estadísticas climáticas confiables para su utilización en diversos campos de la producción, el conocimiento y en situaciones de riesgo.
- Mantener una vigilancia sobre eventuales variaciones del clima provincial
- Facilitar el desarrollo de escenarios de cambio climático para las próximas décadas.
- Facilitar el desarrollo de estudios de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático

Las estaciones son georreferenciadas en un mapa que concentra toda la información, al cual se puede acceder desde una computadora, tablet, o celular.

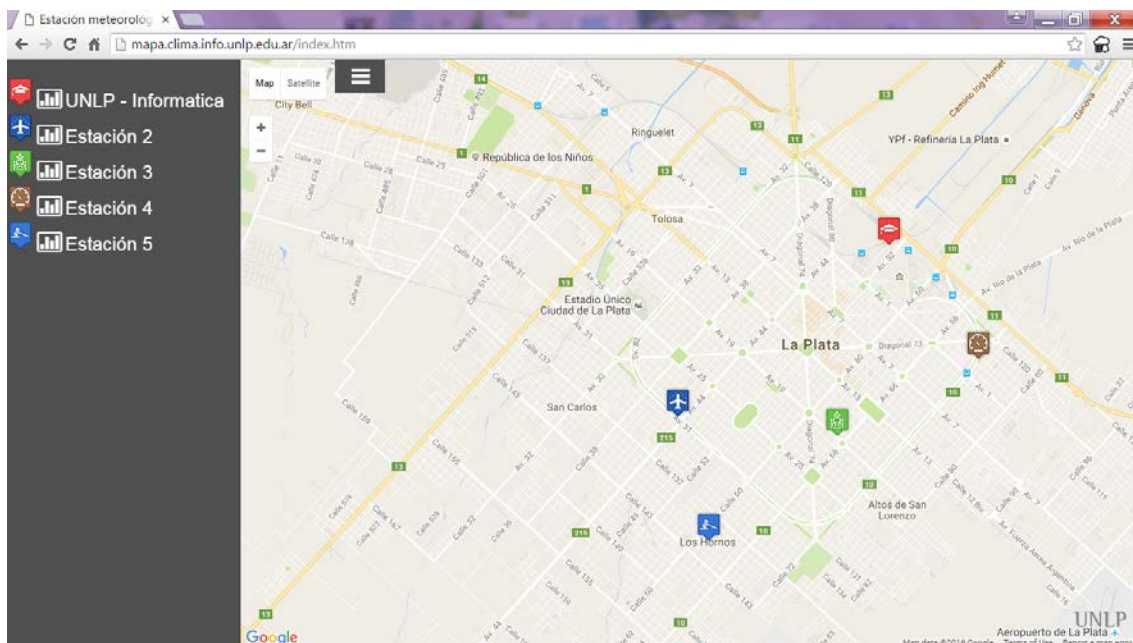
Este sistema que fue desarrollado bajo el paradigma de Software Libre, permite visualizar los valores actuales de los parámetros meteorológicos básicos (temperatura, humedad, presión atmosférica, dirección y velocidad del viento) y, además, permite la generación de gráficos de datos históricos en un período de tiempo determinado.

La Red requiere una infraestructura de informática que permita recolectar y analizar los datos de cada equipo, preparación para avisos

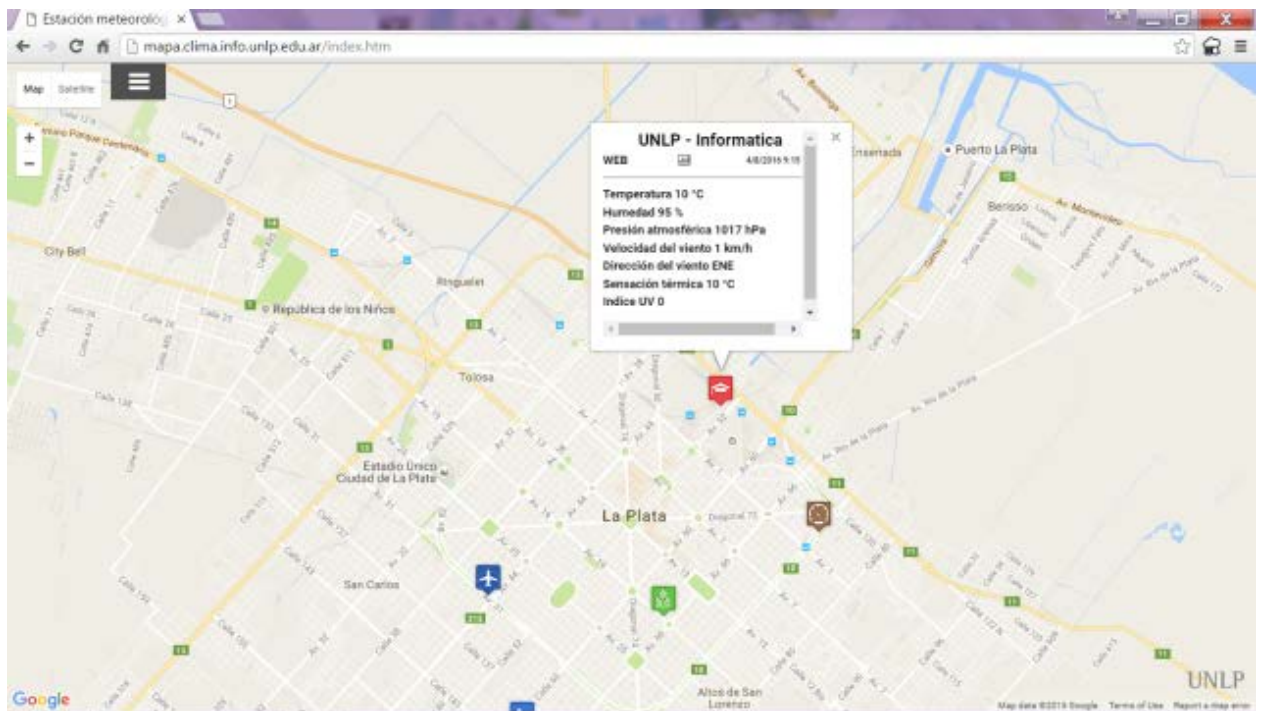
y canales de comunicación para distribuir avisos e información de interés a la población, a través de los organismos correspondientes (Municipio, Provincia). La propuesta de Red estuvo basada en el monitoreo de estaciones meteorológicas y con posibilidad de integración a la telefonía celular y a redes ad-hoc.

Para el desarrollo de la red se empleó como piloto la estación meteorológica de la Facultad de Informática. La misma es automática correspondiente al modelo Vantage Pro2 Plus, inalámbrica y cuenta con sensores de medición de temperatura, humedad, presión barométrica, lluvia, viento, radiación solar y rayos ultravioleta (UV).

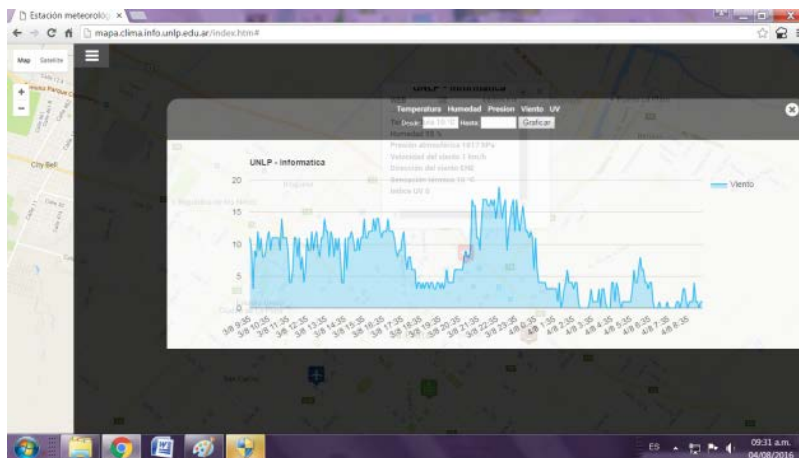
En las siguientes figuras se indican diferentes vistas provistas por la plataforma desarrollada.



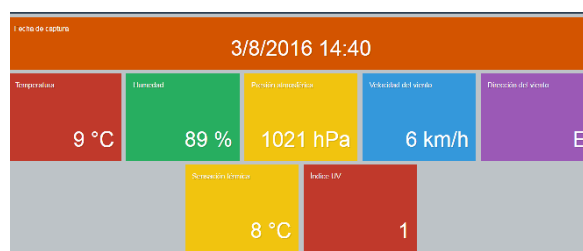
Vista general de la red de estaciones



Vista particular de una estación seleccionada con parámetros predefinidos



Vista de la evolución diaria de la temperatura en la estación seleccionada



## 9.2.- Herramienta para el procesamiento estadístico de datos

Considerando las características de redes analizadas en las que se ofrecen servicios de procesamiento estadístico de los datos y teniendo en cuenta nuestra experiencia en el modelado de tráfico de redes de datos consideramos adecuado proveer para el proyecto una herramienta para ese servicio.

El entorno, basado en el entorno R Project, implementa un lenguaje de programación que es un clon de los lenguajes S diseñado originalmente en AT&T Laboratories y S-Plus (que es la versión comercial de S); S es un lenguaje específicamente diseñado para la visualización de datos y la exploración, modelado estadístico y programación con datos. De ahí, que muchos programas escritos en S puedan ejecutarse en R sin modificaciones. La interacción con el usuario se basa en una interfaz de línea de comandos que puede resultar intimidante inicialmente para el usuario, pero que resulta apropiada para la manipulación interactiva de datos. Se han diseñado interfaces alternativas de usuario con el ánimo de facilitar el uso del entorno; ellas incluyen: R-Commander, el Integrated Computing Environment for R y Tinn -R (<http://www.sciviews.org/Tinn-R/>).

El entorno R es un software libre en código fuente bajo la definición dada en la licencia GNU (General Public License) de la FSF (Free Software Foundation), el cual puede descargarse de la Internet ya sea como código fuente o como distribuciones que corren en Linux (Debian, Redhat, SUSE o Ubuntu), Windows o MacOS. La sintaxis del lenguaje R es similar, al menos superficialmente, a la de C y C++, pero su semántica sigue los paradigmas de la programación funcional y la programación orientada a objetos, tal como lo hacen lenguajes como LISP y Scheme; esto último implica que el lenguaje tiene la capacidad de manipular directamente los objetos del lenguaje, aplicar reglas de sustitución y evaluar expresiones.

R es un lenguaje orientado a objetos, tal que, inclusive los tipos de datos más básicos, tales como: booleanos, enteros, reales, caracteres, vectores, matrices, listas y hojas de datos son objetos mismos. Esta característica permite que el usuario interactúe de forma transparente, ya que las llamadas se realizan a funciones genéricas, como print, summary o plot, las cuales determinan internamente que método debe ser llamado dependiendo de la clase de objetos a las que pertenecen sus argumentos. El sistema también permite que el usuario defina sus

propias clases específicas y los métodos correspondientes para cada clase.

El ambiente de programación (sistema) cuenta con:

- Mecanismos para la manipulación y almacenamiento de grandes cantidades de datos de manera eficiente y rápida; en este tópico se incluyen mecanismos para escritura y lectura de datos, acceso a bases de datos, manejo de fechas, tablas indizadas, manipulación de caracteres y agregación de datos.

- Una amplia colección de herramientas estadísticas para el análisis de datos. El sistema base permite diferentes cálculos relacionados con el uso de distribuciones de probabilidad; para una distribución paramétrica, el usuario puede: generar números aleatorios, calcular sus parámetros a partir de una muestra de datos o calcular su función de densidad de probabilidad; igualmente, el sistema brinda otras herramientas, para el análisis de la distribución de los datos, tales como: histogramas, gráficos Q-Q, contrastes de normalidad.

Igualmente, el sistema base da facilidades para ajustar de modelos aditivos generalizados y realizar análisis de varianza y comparación de modelos. Sin embargo, el sistema no está limitado a los modelos mencionados y brinda facilidades para trabajar con árboles de regresión y clasificación, modelos generalizados, regresión robusta y modelos mixtos.

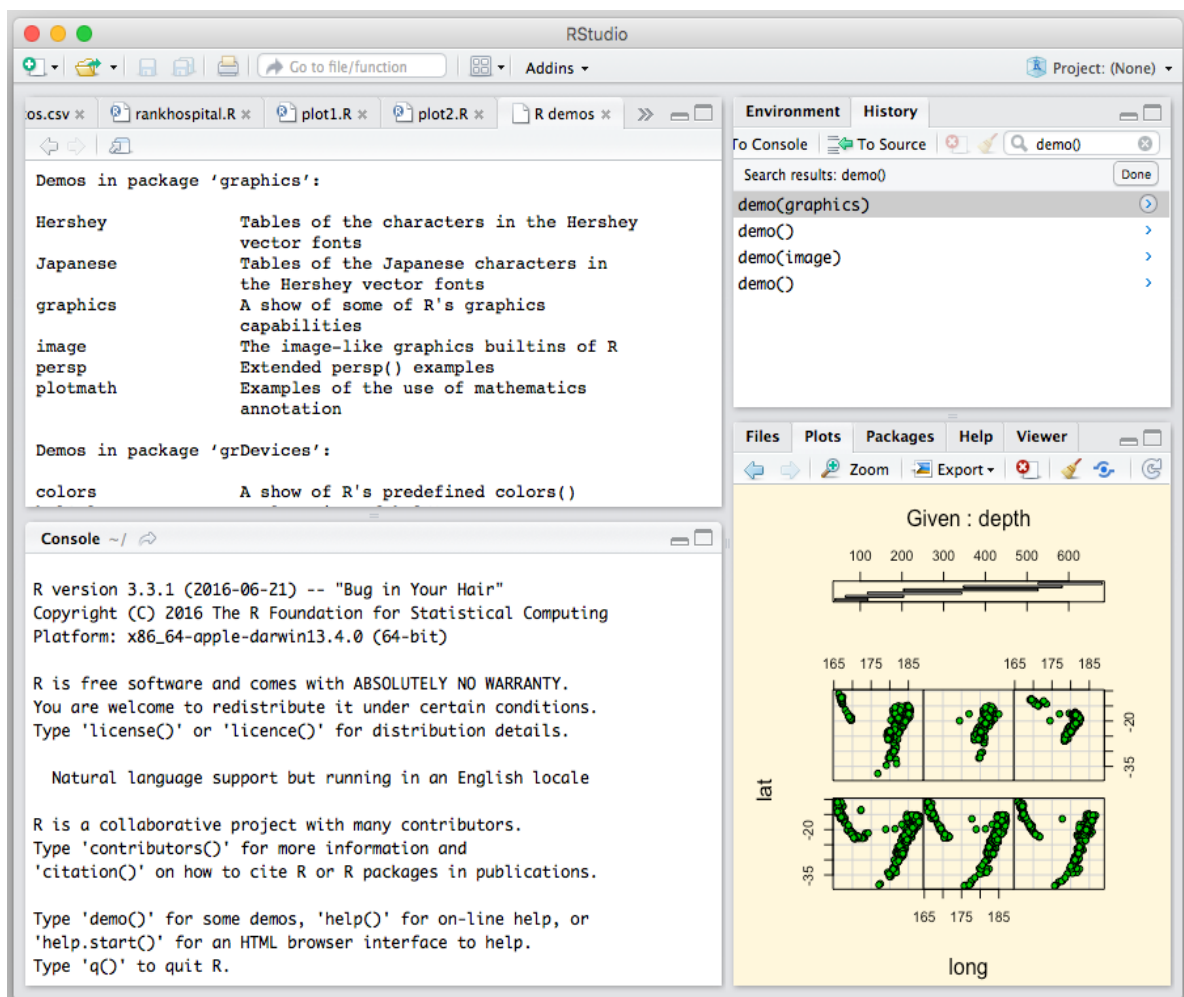
Igualmente, el sistema cuenta con funciones especializadas para diferentes áreas como inferencia bayesiana, econometría computacional, finanzas empíricas, estadística multivariada, análisis de series de tiempo, aprendizaje estadístico y de máquinas, diseño de experimentos, econometría, modelos dinámicos lineales, métodos Monte Carlo, entre otros.

- Herramientas de alto nivel para la construcción de gráficos y su posterior análisis. El entorno cuenta con una gran cantidad de funciones, tanto primitivas como de alto nivel, para construir diversos tipos de gráficos en 2D y 3D. Entre ellos se encuentran: histogramas, árboles de tallo y hoja, boxplots, gráficos de barra, gráficos en coordenadas polares, gráficos de dispersión, series de tiempo, superficies, contornos, entre otros.

- Un mecanismo de extensión de la funcionalidad del entorno a través de paquetes, a la fecha hay una colección de 2162 paquetes disponibles en CRAN, y la cual se expande continuamente; dichos paquetes traen una serie de funciones básicas para realizar cálculos numéricos, pero también presenta funciones matemáticas y estadísticas avanzadas tales como la estimación de modelos de clasificación, cópulas, análisis multivariante.

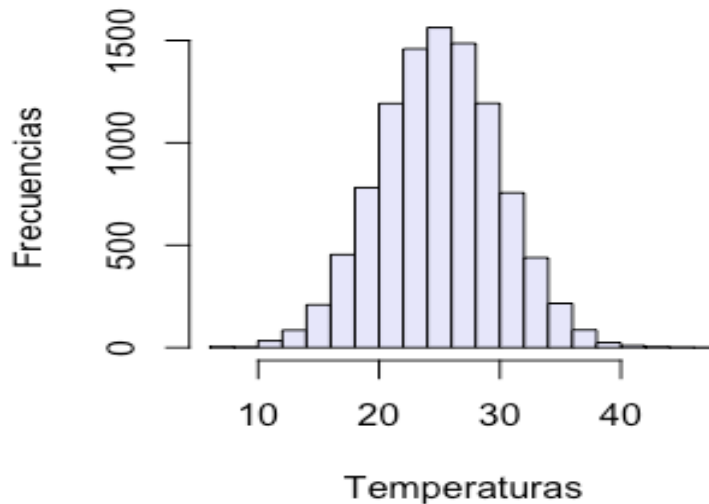
- Un lenguaje de programación, simple y efectivo, que incluye condicionales, saltos, definición de funciones recursivas y fácil manejo de los datos de entrada y salida. Operadores para ejecutar cálculos sobre vectores y matrices.
- Un sistema para la depuración de código y manejo de excepciones.

En particular adoptamos y utilizamos el ambiente R-Studio, de distribución libre y del que volcamos en la imagen el aspecto del entorno.



En la siguiente figura podemos apreciar un ejemplo básico de la capacidad gráfica de R a través de un Histograma de temperaturas.

### Histograma de temperaturas



#### 9.3.- Diseño de aplicación de visualización de mapas.

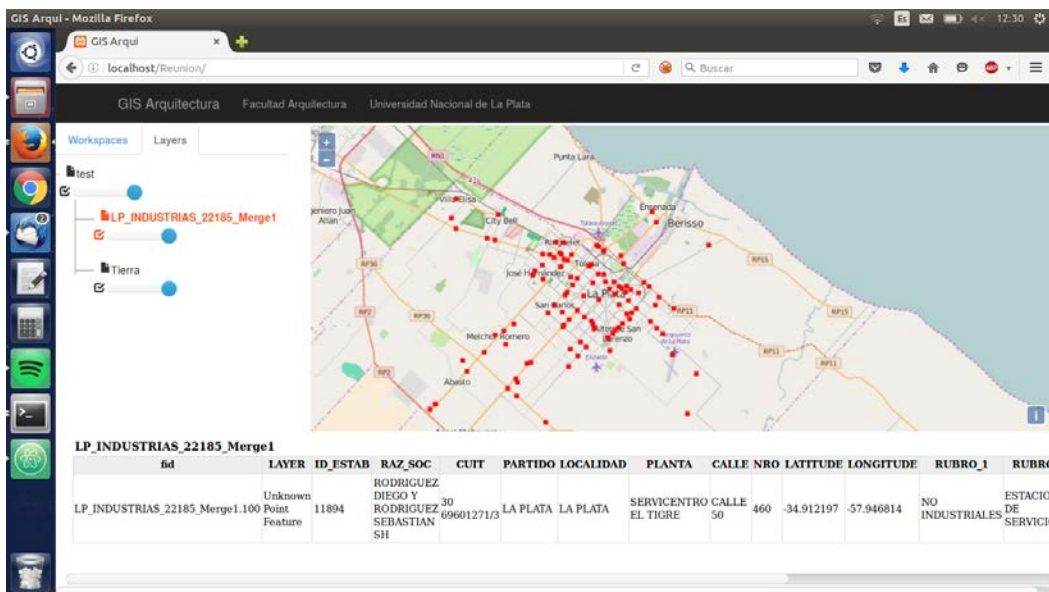
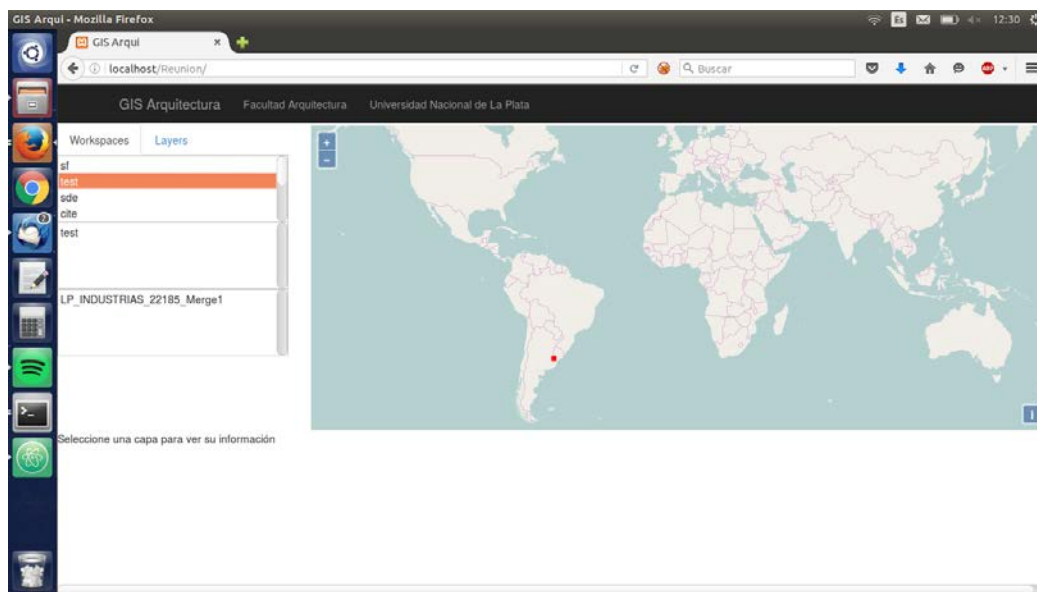
Dada la naturaleza del tipo de información generada por la mayoría de las unidades intervinientes resultó fundamental contar con una herramienta de visualización de mapas. Por lo tanto, se encaró el desarrollo de una herramienta adecuada a dicho objetivo.

Del análisis realizado se concluyó, además, con la necesidad de contar con espacio de almacenamiento adicional para dar cumplimiento con el manejo de información prevista, es por eso que se compra, con recursos del proyecto, la unidad de discos LENOVO EMC NAS IX4-300D 4TB.

El sistema de información realizado con herramientas de código abierto se basó en un servidor GeoServer en su versión 2.8.1 montado sobre una plataforma Java el cual almacena de forma segura con requerimiento de credenciales para realizar modificaciones las capas e información relevada por los distintos grupos de trabajo y los ofrece a clientes web. Del lado del cliente web se utilizó la herramienta OpenLayers 3 que toma la información entregada por el mismo y, en conjunto con JQuery + Bootstrap, muestra la información de los mapas/capas según la disposición pedida por los clientes.

El desarrollo se realizó a partir de los requerimientos de lo producido por la unidad participante CIUT (Facultad de Arquitectura y Urbanismo), con los cuales estamos colaborando en la carga de información y definición de vistas. En última etapa estamos convocando a las demás unidades para que integren a esta plataforma las vistas de su producción.

Debajo mostramos capturas de las vistas posibles a obtener a partir de lo desarrollado.





## Anexo 9 A: Relevamiento de Redes de Estaciones Meteorológicas

En una primera etapa se procedió a realizar un relevamiento de redes de estaciones meteorológicas existentes en el país y en el exterior a modo de completar y actualizar el estado del arte en este tópico. Téngase en cuenta que el LINTI cuenta con una estación meteorológica y por ende ya existía un conocimiento previo al respecto.

En particular se focalizó la búsqueda de redes basadas en el uso de Internet como medio de comunicación (ya que éste fue el requerimiento original debido a la falta de presupuesto con que contaba el proyecto inhabilitando cualquier otra opción).

En el relevamiento realizado se rescataron únicamente aspectos que consideramos de interés para la red que nos ocupa y cuyos objetivos quedaron planteados anteriormente. Entre ellos notamos cuestiones relativas a la arquitectura de la red y los servicios brindados por las mismas. No hemos tenido en cuenta características particulares de las estaciones dado que la red estará constituida por estaciones existentes.

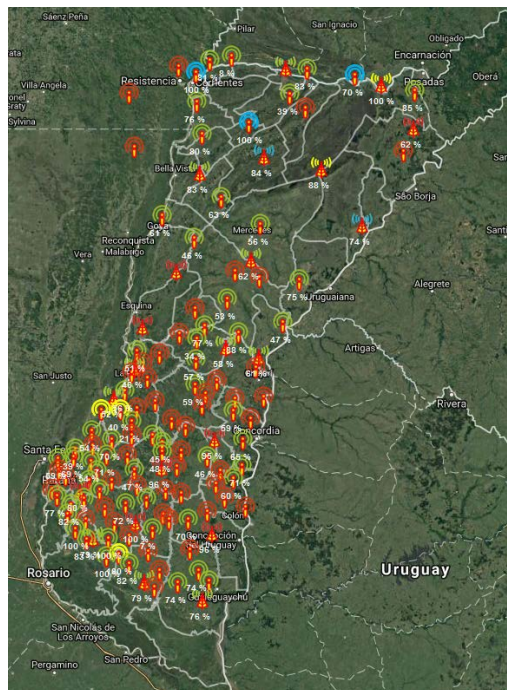
Entre las fuentes referenciadas del exterior hemos tenido en cuenta particularmente:

- Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA). El Centro de Predicción del Clima (CPC) del Servicio Meteorológico Americano, dependiente de la NOAA, hace un mapa de la lluvia sobre todo el planeta. Para ello utiliza varios satélites meteorológicos que brindan información sobre las distintas características de las nubes que están asociadas con la ocurrencia e intensidad de la precipitación. Esta información se complementa con los datos de precipitación medidos en superficie para elaborar el mapa mundial de la lluvia de cada día.

En este proceso, el CPC utiliza solamente los datos de lluvia de estaciones que han mostrado ser confiables en cuanto a que reportan la lluvia observada en forma constante y con calidad y detalle horario. Debido a este alto nivel de exigencia, las estaciones que se utilizan en América del Sur son relativamente muy pocas, lo que afecta la calidad del producto final en las regiones con escasa información. (<https://www.climate.gov/>)

Incluimos enlace de muestra en cuanto al tipo de información posible a partir de la disposición de los datos brindados por la red a desarrollar.

<http://gis.ncdc.noaa.gov/map/viewer/#app=clim&cfg=cdo&theme=daily&layers=0001>



- Red GEA: Igual alcance y características es este servicio brindado por la Bolsa de Comercio de Rosario. El mismo tiene por objetivos:
  - Suministrar todos los días, información de las variables climáticas que impactan sobre los cultivos.

- Seguir el estado de los cultivos de trigo, girasol, soja y maíz.
- En una etapa inicial, estimar valores de producción con alto grado de detalle sobre la principal área agrícola de Argentina, y que cubre varios departamentos de tres provincias, unos 8 millones de hectáreas sembradas con los cultivos antes mencionados, y casi el 50% de la cosecha de soja nacional y, estimar valores de producción con un menor grado de desagregación para el resto del país.

Toda la información se publica en el sitio en Internet de la Bolsa de Comercio de Rosario. El servicio busca contribuir a mejorar el proceso de toma de decisiones de todos los agentes de la comercialización de granos, desde el productor hasta las fábricas y las exportadoras, minimizando la incertidumbre respecto de los niveles de producción disponible en cada campaña.

<http://www.bcr.com.ar/Pages/GEA/acercaDe.aspx>

- Es destacable por el volumen de participantes de la red la Red Meteorológica Argentina. Es una asociación de sitios personales dedicados a la meteorología en Argentina. Esta estación es miembro de la red ARWN. Las estaciones muestran las siguientes variables meteorológicas: temperatura, punto de rocío, humedad, dirección del viento y velocidad/ráfagas, lluvia diaria, presión barométrica y tendencia, condiciones actuales y el nombre de la ciudad donde se encuentra la estación. La red ARWN está integrada con 1919 estaciones en redes afiliadas alrededor del mundo al 2016-08-01. En Argentina participan 24 estaciones. El elemento aglutinador de las estaciones es el uso del software Weather Display, VWS, WeatherLink, Cumulus o WUHU

<http://www.tiempoarg.com.ar>



- **Africa**
  - [Red Meteorológica de Namibia](#) 20 Estaciones en Namibia
- **Canada**
  - [Red Meteorológica de Canadá Atlántica](#) 13 Estaciones en E-QC,NB,NS,PE,NL
  - [Manitoba Weather Network](#) 1 Estaciones en MB
  - [Red Meteorológica de Ontario](#) 12 Estaciones en ON,W-QC
  - [Red Meteorológica de Quebec](#) 11 Estaciones en E-ON,QC,NB,NS
  - [Saskatchewan Weather Network](#) 3 Estaciones en SK
  - [Western Canada Weather Network](#) 6 Estaciones en BC,AL
- **Europa**
  - [Austria Weather Network](#) 21 Estaciones en Austria
  - [Red Meteorológica de Benelux](#) 90 Estaciones en Bélgica, Holanda, Luxemburgo
  - [Bosnia and Herzegovina Weather Network](#) 9 Estaciones en Bosnia and Herzegovina
  - [Red Meteorológica de Bulgaria](#) 77 Estaciones en Bulgaria
  - [Czech Republic Weather Network](#) 8 Estaciones en Czech Republic
  - [European Weather Network](#) 683 Estaciones en Europa
  - [Red Meteorológica de Francia](#) 94 Estaciones en Francia
  - [Germany Weather Network](#) 44 Estaciones en Germany
  - [Red Meteorológica de Grecia](#) 62 Estaciones en Grecia
  - [Red Meteorológica de Hungría](#) 17 Estaciones en Hungría
  - [Iberian Peninsula Weather Network](#) 81 Estaciones en España, Portugal, Andorra
  - [Red Meteorológica de Italia](#) 224 Estaciones en Italia
  - [Red Meteorológica de Polonia](#) 19 Estaciones en Polonia
  - [Romanian Weather Network](#) 21 Estaciones en Romania
  - [Red Meteorológica de Escocia](#) 55 Estaciones en Escocia
  - [Red Meteorológica de Serbia](#) 16 Estaciones en Serbia, Kosovo, Macedonia
  - [Slovakia Weather Network](#) 14 Estaciones en Slovakia
  - [Slovenia Weather Network](#) 10 Estaciones en Slovenia
  - [Red Meteorológica del Reino Unido](#) 87 Estaciones en England, Wales, Scotland, N.I.
- **Pacífico**
  - [Australian Weather Network](#) 31 Estaciones en ACT, NSW, NT, QLD, SA, TAS, VIC, WA
  - [New Zealand Local Weather Network](#) 102 Estaciones en Isla Norte, Isla Sur
- **Sudamérica**
  - [Red Meteorológica Argentina](#) 24 Estaciones en Argentina
- **Estados Unidos**
  - [Red Meteorológica de Alaska](#) 5 Estaciones en AK
  - [Red Meteorológica del Atlántico Central](#) 44 Estaciones en PA, NJ, WV, VA, DE, MD, DC
  - [Red Meteorológica del Sur Central](#) 26 Estaciones en TX, OK, AR, LA
  - [Red Meteorológica del Oeste Central](#) 83 Estaciones en MN, WI, MI, IA, IL, IN, OH, MO, KY
  - [Red Meteorológica de Estados Unidos](#) Estados Unidos: Nacional
  - [Red Meteorológica del Noroeste](#) 57 Estaciones en PA, NJ, NY, CT, RI, MA, VT, NH, ME
  - [Red Meteorológica del Noroeste](#) 31 Estaciones en WA, OR, ID, MT
  - [Red Meteorológica de las Mesetas](#) 20 Estaciones en OK, KS, ND, NE, SD
  - [Red Meteorológica de las Montañas Rocosas](#) 41 Estaciones en WY, CO, NM
  - [Red Meteorológica del Sudeste](#) 46 Estaciones en TN, NC, SC, MS, AL, GA, FL
  - [Red Meteorológica del Sudoeste](#) 49 Estaciones en AZ, CA, HI, NV, UT

- SIGA (Sistema de Información y Gestión Agro meteorológico) – INTA. <http://siga2.inta.gov.ar/>  
El proyecto pretende modernizar/ampliar la base de información agro meteorológica cubriendo una demanda creciente e insatisfecha de las empresas del sector agroalimentario y seguro agropecuario, el Estado y los técnicos y profesionales que realizan consultoría, extensión e investigación.  
Los diferentes sectores, sufren la insuficiente disponibilidad (histórica y actual) debido a baja densidad de puestos de observación y graves problemas de acceso debido a mala o nula comunicación del dato a centros de acopio, procesamiento y difusión. El Sistema contempla la articulación de la información producida con los productos brindados por los radares y satélites meteorológicos para mejorar la supervisión climática en adecuada escala de tiempo y espacio y la difusión en tiempo y forma de los datos primarios y productos agro meteorológicos.  
El sistema, contiene el histórico y permite la permanente actualización en paso diario (estaciones convencionales y automáticas) y en 10 minutos (estaciones automáticas).  
Sobre la base de la información disponible en el SIGA, se soportan productos agro meteorológicos de mayor interés. En particular

alertas por situaciones térmicas anómalas por defecto y/o exceso que afecten el crecimiento/ desarrollo de cultivos y ganados de importancia nacional/regional, alterando sus producciones en las diferentes zonas.

El mayor detalle logrado en las precipitaciones a partir de la articulación de la información de superficie con la producida por radares y satélites, permite el seguimiento y estimación de las condiciones de la humedad del suelo en escala regional/local mediante un modelo de balance vertical.

Estos aspectos son parte esencial de los productos a hacer disponibles para disminuir el impacto de las adversidades y mejorar el aprovechamiento de los recursos climáticos en la Argentina mediante una más adecuada planificación.

The screenshot shows the INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) SIGA (Sistema de Información y Gestión Agrometeorológica) web application. The interface is in Spanish and features a navigation menu with options: 'Visualizador de Estaciones', 'Datos Diarios', 'Datos Históricos', and 'Estadística'. The main section is titled 'Visualizador de Estaciones' and includes a search bar with a dropdown menu labeled '1 Seleccione una Estación' and a 'Buscar' button. Below the search bar, there is a map of Argentina and surrounding regions (Chile, Paraguay, Uruguay) displaying numerous meteorological stations. A legend on the right side of the map, titled 'Capa Base', lists various map layers: 'Google relieve', 'Google Satelital', 'Google Callejero', and 'Google Hibrido'. Under 'Capas superpuestas', there are checkboxes for 'Division departamental', 'Convencionales', 'Automáticas sin conexión', and 'Automáticas en línea'. A second legend at the bottom right of the map identifies station types: 'Automática en línea' (green circle), 'Automática Sin Conexión' (grey circle), 'Convencional' (yellow circle), and 'Con Alertas Vigentes' (red circle with a white center). The Google Maps logo and 'Informar de un error de Maps' link are visible at the bottom left of the map area.

- REM (Red de Estaciones Meteorológicas – San Luis)

Es destacable esta red inaugurada en octubre del 2007 en la provincia de San Luis por iniciativa del gobierno de la provincia en el marco de la Agenda digital de San Luis y en colaboración con la Universidad de La Punta.

La misma está integrada por 60 estaciones que proveen información pública del estado del clima, en tiempo real, lo cual facilita la mejora del pronóstico y, al mismo tiempo, se conforma un banco de datos. Las estaciones meteorológicas están compuestas por un pluviómetro y un sensor de temperatura. En algunas localidades se suman sensores que miden humedad ambiente, radiación solar, presión atmosférica, dirección y velocidad del viento. Se genera la información básica para la investigación sobre los modelos de humedad en suelo, el desarrollo del recurso eólico y los escenarios de cambio climático. Para un manejo adecuado de las cuencas y subcuencas, incluso en la prevención de inundaciones, son muy útiles los modelos hídricos, que a su vez requieren de información de agua en suelo, prácticamente inexistente en la mayor parte del país.

Debe tenerse en cuenta que el sensado remoto desde satélites puede proveer información de la capa superior del suelo (unos pocos centímetros), pero ello no es suficiente para su uso hidrológico o agrícola, si no se cuenta con estimaciones del perfil de humedad en el suelo. Para ello, se desarrollaron modelos de humedad en suelo que, una vez calibrados con los datos obtenidos por la REM, permiten la extensión de las mediciones a toda la provincia mediante información satelital.

Los datos de la REM están permitiendo el relevamiento del recurso eólico, con el objeto de evaluar la posible instalación de centrales eólicas de generación eléctrica en San Luis.

La información de la REM comenzó a publicarse desde el mismo día en que se lanzó la página web “Clima de San Luis” (<http://www.clima.edu.ar>). Ese sitio fue desarrollado por la Universidad de La Punta y reúne toda la información que suministran las estaciones.


En forma online se puede acceder a los datos que se deseen de las distintas localidades, y a los cuadros y las figuras de toda la provincia. También se pueden efectuar consultas sobre los datos publicados anteriormente en el sitio. La información se puede bajar en forma libre y gratuita, en formato de planilla Excel.

El sitio está diseñado de modo tal que es de fácil acceso y el usuario puede encontrar en él, las distintas opciones de su interés.

Es de suma importancia indicar que en marzo de 2014 se llevó a cabo una auditoría de la red y como resultado de la misma se

determinó que los datos suministrados por la Red de Estaciones Meteorológicas (REM) se enmarcan dentro de los parámetros internacionales que establece la Organización Meteorológica Mundial (WMO siglas en inglés).

Dicha organización fue creada en 1950 y se convirtió en el organismo especializado de las Naciones Unidas para la meteorología, la hidrología operativa y las ciencias geofísicas conexas. Tiene por objetivo asegurar y facilitar la cooperación entre los servicios meteorológicos nacionales, promover y unificar los instrumentos de medida y los métodos de observación.



Provincia de San Luis, Martes 2 de Agosto de 2016

Etija una ciudad para ver los datos del tiempo Aeropuerto San Luis

**REM** Red de Estaciones Meteorológicas

- Home
- DAOS ESTACIÓN
- Horas e índices de frío
- Datos mensuales
- Datos anuales
- Consultas por periodo
- Gráficos por periodo de temperatura, precipitación y humedad
- Informes de precipitación y temperatura
- Informes de viento
- Libros de la REM
- NOAA
- Contacto

San Luis - Argentina, datos meteorológicos en: **Aeropuerto San Luis**, 02/08/2016 14:12 horas

Condiciones de la Hora 14:12		Condiciones Diarias Extremas	
<b>Temperatura (°C)</b>	19.4	<b>Temp. Mínima</b>	8.4 °C a las 05:32
<b>Precipitación</b>		<b>Temp. Máxima</b>	19.4 °C a las 14:12
Hora Actual (mm)	0.0	<b>Presión Mínima</b>	943.0 hPa a las 14:12
Diaría (mm)	0.0	<b>Viento Máx. y Dir.</b>	25.4 Km/hr a las 12:26 SE
Total Mes (mm)	0.0		
Total Año (mm) (*)	347.0		
<b>Humedad (%)</b>	25.2		
<b>Viento (km/h)</b>			
Dirección	ESE		
Intensidad (km/h)	18.0		
<b>Presión (hPa)</b>	943.0		

Condiciones Astronómicas

Salida del sol	08h 08m
Puesta del sol	18h 45m
Salida de la luna	07h 44m
Puesta de la luna	18h 47m

[Más información](#)

Gráfico Temperaturas 24 hs.

Temp. 24 hs - Aeropuerto San Luis









Gráfico Barómetro 24 hs.

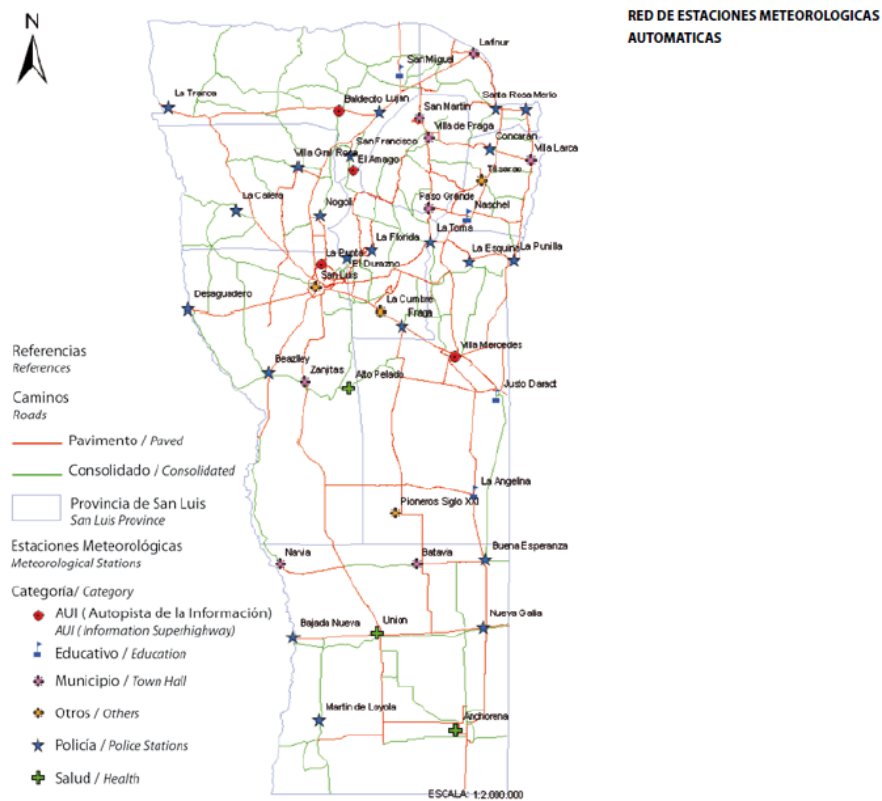
Presión 24 hs - Aeropuerto San Luis



(\*) Por inconvenientes técnicos no se registraron todos los datos durante el periodo, el valor de lluvia informado es igual o menor al real.  
Los datos de los últimos dos meses pueden ser datos faltantes por falta de comunicación que pueden ser recuperados con posterioridad.

Universidad de La Punta  
 Av. Universitaria s/n - Ciudad de la Punta (5710)  
 San Luis - República Argentina - www.ulp.edu.ar



Del estudio y análisis posterior de las redes consideradas se desprende que:

- No hay diferencias apreciables en la arquitectura de red, topología, infraestructura y accesibilidad.
- En cuanto a infraestructura y accesibilidad se observó que en la mayoría de los casos la infraestructura empleada es Internet.
- El relevamiento llevado a cabo de las estaciones que disponemos para el desarrollo de la red nos indicó que nos resulta imposible utilizar Internet como único medio de acceso, dado que hay locaciones donde la misma no está disponible.
- En todos los casos se recurre a una topología estrella donde las estaciones se conectan a un servidor central, repositorio de los datos meteorológicos.
- Las estaciones actúan como recolectoras de datos sin procesamiento alguno.
- Los servicios prestados son mayormente acceso a los datos por tipo de dato y por estación por medio de una interfaz gráfica vía WEB. Los datos suministrados dependen del equipamiento de sensores en particular de cada estación.



- En menor medida en algunas redes más versátiles se incorpora procesamiento de los datos a los servicios ofrecidos, mayormente procesamiento estadístico para pronóstico y caracterización climática de la locación donde reside la estación