

Comando Centralizado de Tránsito (CCT) - ICARUS

1. Generalidades

El Comando Centralizado de Tránsito (CCT) – ICARUS es la herramienta perfecta para la gestión de los semáforos que se conecten al mismo y será el punto neurálgico de todo el sistema de movilidad que permitirá la mejora continua para el tránsito y el transporte dentro del distrito. Por su intermedio se permitirá el establecimiento de las diferentes tareas de control y gestión de tránsito, además de poder contar con todos y cada uno de los elementos informáticos que permitirán brindar información y múltiple estadísticas para los ingenieros responsables del funcionamiento y monitoreo de la red de semáforos computarizados como asimismo la mejora continua en la movilidad.

Desde el Comando Centralizado de Tránsito (CCT) se observará el estado de funcionamiento de los semáforos y cada uno de los equipos de campo en forma directa desde las computadoras de área instaladas en el mismo y de esta forma obtener información estadística del funcionamiento del Sistema, equipos y alarmas, entre otros.

Se instalará en el CCT una computadora de tránsito de última generación con protocolo abierto NTCIP a la misma se vincularán los semáforos existentes y los nuevos sistemas semafóricos que se instalen en el distrito.

El sistema ICARUS contarán con capacidad suficiente, tanto a nivel de Hardware como de Software, en número de intersecciones a centralizar, con una capacidad de reserva de un 100 % adicional sobre los cruces conectados, sin que sea necesario la adquisición de una nueva licencia, disponiéndose en el server de las interfaces de comunicación tipo IP necesarias para la cantidad indicada.

La reserva incluida supera holgadamente las 400 intersecciones por zona indicadas en las especificaciones, una vez ya incorporada la totalidad de cruces a centralizar en esta zona, tal cual se desprende de las capacidades del sistema [Icarus@flux](mailto:icarus@flux) que se describe en la presente sección.

Se incluyen todas las acciones necesarias para incorporar los nuevos cruces como así la ingeniería para la puesta en funcionamiento de los sistemas y subsistemas.

Las licencias de uso serán a perpetuidad sin que sea necesario el pago de ningún concepto para su uso hasta la capacidad indicada.

Las bases de datos de todos los sistemas serán documentadas y de libre acceso para los sistemas integradores que el municipio implemente a futuro o en el presente contrato o una vez finalizado este, si dichos trabajos de integración se realizaran dentro del presente contrato, se dispondrá de todos los medios necesarios para la integración del mismo a un nivel superior

Los nuevos servidores se alojarán en la ubicación dentro del edificio que la Autoridad de Aplicación indique según el proyecto ejecutivo final de adecuación de red semafórica. Se realizarán todas las tareas complementarias de tendidos de cables de alimentación y comunicaciones dentro del edificio que sean necesarios sin perturbar la operación de los sistemas existentes y las tareas de las otras áreas que funcionan dentro del mismo edificio.

Se deberá prever un acceso de internet de Banda Ancha con una Capacidad no menor a 50 Mega simétrico de uso dedicado para el monitoreo remoto de los sistemas semafóricos por todo el plazo



del contrato, el mismo incluye la provisión del servicio y el conexiónado interno de los sistemas, así como los elementos de protección Antivirus y Firewall que garanticen la seguridad de los mismos y los datos que alojan. Si existiera una falla por un ataque externo o la presencia de un virus se restablecerán los sistemas en los plazos indicados en el pliego.

Esta red de los sistemas se mantendrá independiente de las redes propias del municipio y de los otros sistemas a fin de minimizar los riesgos de acceso a los mismos. Todas las claves de acceso y configuraciones del sistema se entregarán a la inspección de obra que será la responsable de la salvaguarda de los mismos bajo los criterios que ella defina.

2. Hardware de los servidores de los sistemas semafóricos.

Se prevee la instalación de un nuevo sistema en un todo de acuerdo a lo siguiente o superior:

Servidor alojado en un rack Rack 24 Unidades 19 Pulgadas, incluye el servidor, los periféricos internos del rack (teclado, mouse y monitor de 19" o KVM) e interfaces de comunicación para salidas IP, la instalación y puesta en marcha según los siguientes aspectos técnicos:

Rack 24 Unidades 19 Pulgadas Tipo AMP o superior (1200x600x600mm)

Puerta frontal de vidrio con cerradura.

Puerta trasera ciega con ventilación y cerradura.

Laterales desmontables.

Con ventilación superior.

Con cableados, luz y tomas internos

Servidor HP Proliant dl160g9 e5-2609v4 o Superior

Procesador: 1 intel® xeon® e5-2609v4 (1.7ghz/8-core/20mb/85w)

Memoria: 8gb (1x8gb registered dimms, 2400 mhz). Nota: Opera a 1866mhz.

Red : HPE embedded dual port 361i

Controlador de discos: HPE dynamic smart array b140i (raid 0, 1, 1+0, and raid 5) solo SATA

Bahías para discos : 4 Iff hdd

PCI-express slots: 2 standard (1-fh/hl, 1-lp) pcie 3.0

Fuente: 1 hpe 550w fio power supply

Ventilación: 3 hot swap fans, non-redundant.

Monitor de 19 Pulgadas interno montado correspondientemente con bandeja de teclado, teclado y Mouse o KVM.

Switch con Montaje en Rack de 16 Puertos Cisco / TPLink o Superior

De 16 puertos RJ45 a 10/100/1000 Mbps

UPS en formato Montaje en rack 19" o Superior

Tipo 1kva Rackeable

3. Hardware del puesto de control complementario

Se proveerá el hardware y software (con su respectiva licencia) detallado a continuación:

1 Computadoras tipo PC con monitor lcd 19 pulgadas

• Gabinete Kit Mini Atx 600W.

• Micro Intel i7 7700 4.2GHz Kaby Lake o superior

Motherboard Gigabyte GA-H110M-H OEM o superior



Como mínimo con

- 1 Puerto x PS/2 mouse
- 1 Puerto x PS/2 Keyboard
- 1 Puerto x HDMI
- 2 Puerto x USB 3.0/2.0
- 1 Puerto x RJ-45 Ethernet on board
- 1 Puerto x RJ-45 Ethernet adicional Placa de red Tp-Link o superior

Gabinete Mini Atx 600W

- IMouse, teclado.

Regrabadora de DVD Interna

- Compatibilidad : DVD+R /RW DVD-R /

RW DVD-RAM / CD-R (All)

- Interfaz : Sata

- Velocidad: DVD-R 16x, CD-R 48X.

Disco Rígido 1Tb

- HD 1TB SATA3 WD Blue

Memoria 8Gb 2133 DDR4

- 8GB 2133MHz DDR4

Se incluye el mantenimiento y operación de los puestos de control por toda la duración del contrato.

Se proveerá, incluido el hardware y software necesario con sus licencias:

4. Hardware complementario para Ingeniería de Tránsito

Se proveerá y mantendrá hasta la finalización del contrato el hardware complementario que la Autoridad de Aplicación indique los que serán aplicados a la realización de las tareas de Ingeniería y de Planificación que normalmente desarrolla la DIRECCIÓN GRAL. DE TÉCNICA Y LOGÍSTICA DE TRÁNSITO. Incluyendo lo siguiente:

1 Computador tipo PC, teclado, con monitor lcd 19 pulgadas, de escritorio tipo:

- Gabinete Kit Mini Atx 600W.

- Micro Intel i7 7700 4.2GHz Kaby Lake o superior

Motherboard Gigabyte GA-H110M-H OEM o superior

Como mínimo con

- 1 Puerto x PS/2 mouse

- 1 Puerto x PS/2 Keyboard

- 1 Puerto x HDMI

- 2 Puerto x USB 3.0/2.0

- 1 Puerto x RJ-45 Ethernet on board

- 1 Puerto x RJ-45 Ethernet adicional Placa de red Tp-Link o superior

Gabinete Mini Atx 600W

- IMouse, teclado.

Regrabadora de DVD Interna

- Compatibilidad : DVD+R /RW DVD-R /

RW DVD-RAM / CD-R (All)

- Interfaz : Sata

- Velocidad: DVD-R 16x, CD-R 48X.

Disco Rígido 1Tb

- HD 1TB SATA3 WD Blue

Memoria 8Gb 2133 DDR4

- 8GB 2133MHz DDR4

5. Software del sistema

La presente propuesta contempla la implementación en la Zona 1 del sistema integrado de Transporte Inteligente Icarus@flux.

Se trata de la tercera generación en la evolución del reconocido Sistema Integrado de Transporte Icarus desarrollado e implementado en Argentina por Autotrol S.A.

Esta nueva generación ha sido desarrollada teniendo como base la exitosa experiencia obtenida con las generaciones anteriores, pero incluyendo varias tecnologías que hacen uso de nuevos paradigmas de los sistemas de información y control.

Se han re-estructurado las aplicaciones utilizando un nuevo sistema de comunicaciones internas montado en un broker de mensajes compatible con las tecnologías de Internet de la Cosas (IoT) y Cloud Computing que lo dotan de facilidades insuperables de interconexión con sistemas locales y remotos. Además de su tradicional base de datos relacional centralizada, se hace uso de bases de datos no relacionales (NoSQL) para flexibilizar la interface de usuario vía web-browser. También se utilizan bases de datos para series de tiempos (TSDB) en la generación de métricas del sistema en tiempo real para la explotación de los datos en Tableros de Control (dashboards) que facilitan la visualización del estado de los dispositivos y su evolución temporal.

Además de la cartografía tradicional se incluyen opciones de cartografía vectorizada utilizando servidores de mapas locales o remotos de OpenStreetMap. Permite integrar servicios de terceros como Here o GoogleMap para visualizar los niveles de servicio de la red de tránsito y un sinnúmero de nuevas facilidades que lo dotan de extrema flexibilidad a la hora de integrar dispositivos y sistemas heterogéneos que utilizan protocolos de comunicación y formatos de datos diversos, presentándole al usuario una interfaz gráfica homogénea.

Icarus@flux posee todas las facilidades para la gestión de los dispositivos utilizados en tránsito y transporte y de los datos que ellos generan. Implementa un avanzado sistema de reportes y una variedad de interfaces de software que permiten la interconexión con otros sistemas.

A continuación, se muestra la arquitectura del sistema, tanto de los componentes de hardware como de software. Luego se describe cada uno de los componentes, seguidamente las funcionalidades del sistema y finalmente sus capacidades.

5.1 Arquitectura del Sistema

7.1.1. Arquitectura de hardware

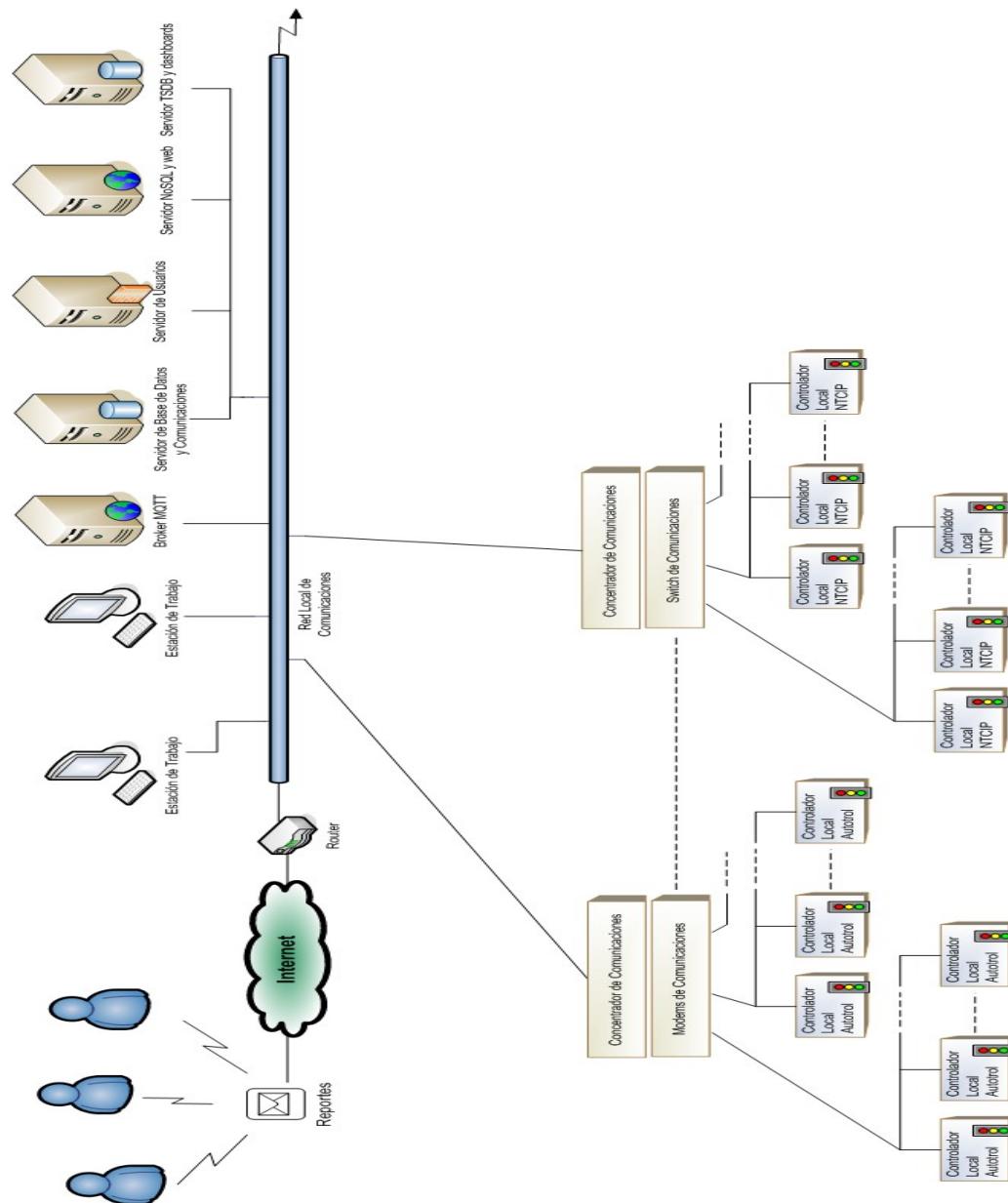


figura 1: arquitectura de hardware de Icarus@flux

7.1.2. Arquitectura de software

En el siguiente esquema se detallan las características de comunicaciones internas y externas que se utilizan en el sistema para interconectar los distintos componentes de software.

Se denota que el sistema integra las diferentes tecnologías de controladores, con sus respectivas arquitecturas de comunicaciones que permiten una operación homogénea del sistema, independientemente que el protocolo de comunicaciones del controlador utilizado sea NTCIP, UNED o cualquier protocolo propietario.

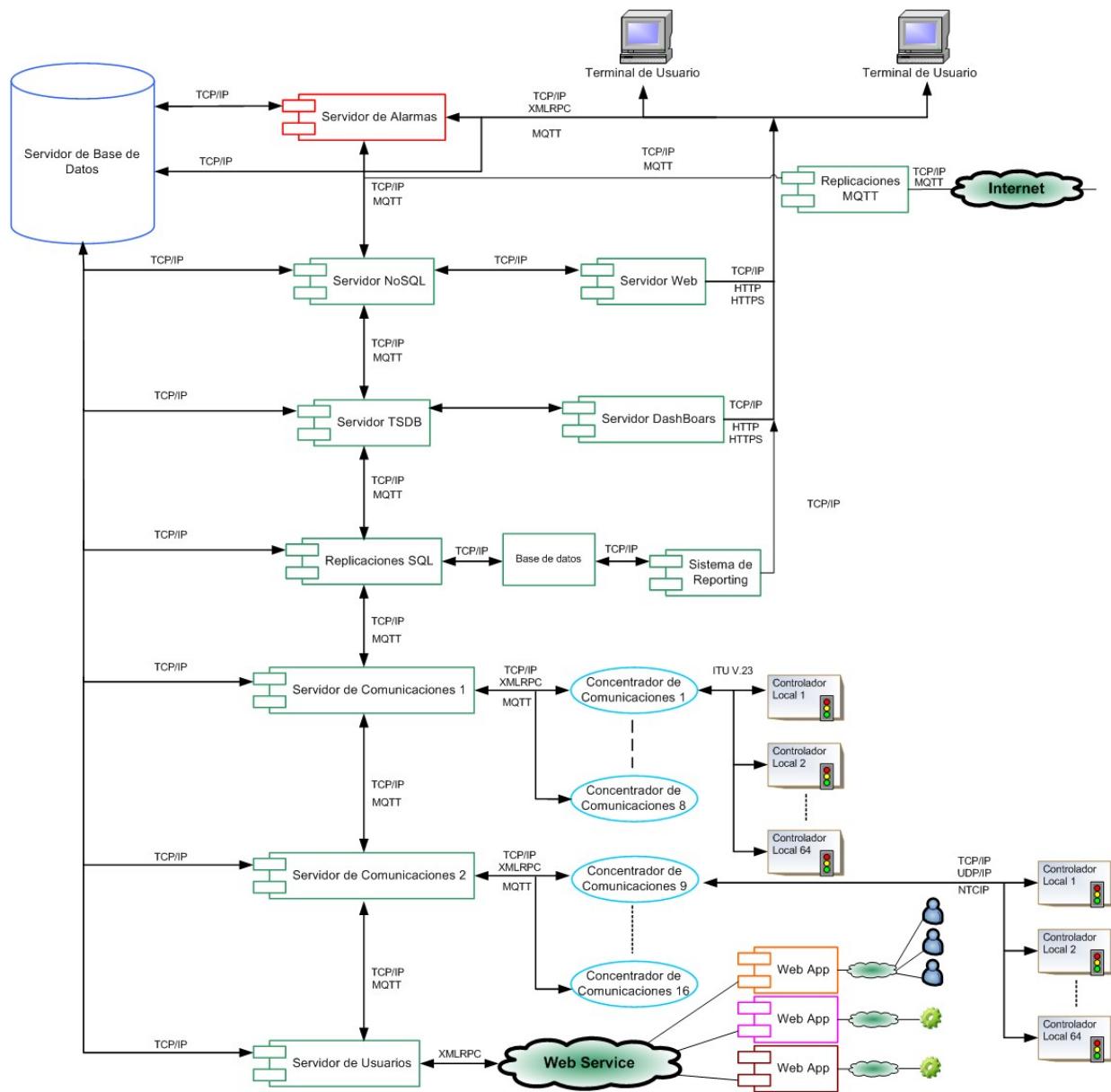


figura 2: arquitectura de software de Icarus@flux

5.2 Detalle de los componentes del Sistema

5.2.1 Broker de mensajes

Icarus@flux utiliza para el transporte de las comunicaciones internas el protocolo estándar ISO/IEC PRF 20922, conocido popularmente como Message Queuing Telemetry Transport (MQTT). MQTT es el protocolo de comunicaciones más usado en el ambiente de IoT. Implementa el paradigma publisher/subscriber mediante un broker de mensajes que maneja múltiples colas y asegura alta disponibilidad y calidad de servicio (QoS). De esta manera se asegura la interoperabilidad de diferentes dispositivos y aplicaciones que comparten el tráfico de datos en tiempo real.

Icarus@flux tiene incluido un broker que provee la infraestructura para las comunicaciones internas. También puede utilizarse un broker externo seguro con acceso desde la internet o una solución mixta de replicación y filtrado bidireccional de los mensajes.

5.2.2 Servidor de base de datos

Icarus@flux utiliza para la persistencia de datos, tanto configuración del sistema, estados de los dispositivos, comandos, históricos, mediciones, etc. un motor de base de datos relacional. En la configuración estándar se utiliza como motor MySQL/MariaDB, pero existe la posibilidad de utilizar otros motores de base de datos como PostgreSQL, Firebird, Oracle o MsSql Server. También se utiliza la replicación automática de la base de datos total o parcial para la utilización de un sistema de reportes externo que utilice OLAP.

5.2.3 Servidor de alarmas

El servidor de alarmas es una aplicación que recibe de las demás aplicaciones los avisos de cambios de estados de los dispositivos, las mediciones, etc. vía el broker de mensajes y realiza las siguientes tareas:

- Administra el estado de cada uno de los dispositivos del sistema, resuelve las prioridades e informa al resto de las aplicaciones de los cambios.
- Mantiene actualizado el estado de los dispositivos dándoles persistencia en la base de datos.
- Genera los registros históricos del sistema.
- Procesa los cambios de estados, eventos y comandos de los Controladores Locales verificando la consistencia de las acciones y la disponibilidad.
- Evalúa la consistencia de la mediciones de los detectores y genera las mediciones de los Puestos de Medición y de los Grupos de Detectores de acuerdo a los algoritmos de procesamiento de los datos de tránsito.
- Procesa los datos provenientes de sensores externos y toma las acciones correspondientes.

- Notifica vía broker de comunicaciones el resultado del procesamiento de los cambios.
- Interpreta la tabla horaria del sistema y ejecuta los comandos programados.
- Maneja el sistema de reportes automáticos y el envío de emails.
- Recibe los requerimientos de reportes a demanda vía email, los genera y envía.
- Mantiene actualizado el repositorio de programaciones de los Controladores Locales registrando los cambios entre las diferentes versiones.
- Verifica el uploading automático de programaciones de Controladores Locales, de mapas y de pantallas del sistema.

5.2.4 Servidor de comunicaciones

El servidor de comunicaciones es una aplicación que se conecta a la base de datos del sistema e intercambia mensajes con el servidor de alarmas mediante el broker de comunicaciones. Esta aplicación presenta una interfaz homogénea para el equipamiento de campo y el procesamiento de los datos proveniente de los mismos.

Las funciones principales son:

- Recibe vía broker de comunicaciones los cambios en la configuración de los dispositivos y se lo informa al Concentrador de Comunicaciones correspondiente a ese dispositivo.
- Recibe la disponibilidad de un nuevo comando y se lo informa al Concentrador de Comunicaciones correspondiente a ese dispositivo para su ejecución.
- Actualiza el estado de los dispositivos asociados a un Concentrador de Comunicaciones e informa vía broker al Servidor de Alarmas para que lo procese.
- Salva en la base de datos los valores de las mediciones de los detectores e informa vía broker al Servidor de Alarmas para que los procese.
- Provee un web service (XMLRPC) con interfaz homogénea para la administración de la conexión e intercambio de datos con los Concentradores de Comunicaciones asociados.

5.2.5 Concentrador de Comunicaciones

El Concentrador de Comunicaciones es una aplicación que corre en cualquier hardware que soporte el sistema operativo Linux. Debido a la topología distribuida intrínseca de los sistemas Icarus, el Concentrador de Comunicaciones puede ser instalado tanto en campo como en el CCO, Centro de Control Operativo, dependiendo de la red de comunicaciones y de las interfaces de hardware necesarias para la comunicación con los dispositivos de campo. También se puede correr esta aplicación dentro de alguno de los servidores del CCO que posean disponibilidad suficiente.

Se utilizan protocolos de comunicación abiertos y de uso irrestricto por parte del municipio, tanto del sistema con los equipos de campo como entre maestros y servidores

Las funciones principales del Concentrador de Comunicaciones son:

- Dialogar con el Servidor de Comunicaciones mediante el web service (XMLRPC), intercambiando datos de la configuración de los dispositivos de campo, su estado y comandos.
- Implementar los protocolos de comunicaciones específicos para cada dispositivo.
- Homogenizar la información para poder procesarla en el sistema.
- El Concentrador de Comunicaciones permite la conexión de una amplia gama de dispositivos de campo. Alguno de ellos son:
 - Controladores Locales de Tránsito de diferentes marcas y modelos, utilizando diferentes protocolos de comunicaciones: propietarios, PrUCo, NTCIP, SCOOT, UNE, AFNOR, entre otros.
 - Detectores de tránsito de diferentes tecnologías: magnéticos, por procesamiento de imágenes, infrarrojos, laser, de efecto doppler, etc.
 - Sensores de diversos tipos, ferroviarios, ambientales, demandas, etc.
 - Paneles de Mensajes Variables de diferentes marcas y protocolos de comunicaciones.
 - Dadores de velocidad

5.2.6 Servidor de Usuarios

El Servidor de Usuario expone un servicio web (XMLRPC) que permite el desarrollo de aplicaciones externas al sistema.

Brinda la disponibilidad de todas las funcionalidades de una Terminal de Usuario mediante una interfaz homogénea que se le presenta al sistema como un usuario más conectado el mismo.

De esta manera se puede interactuar con el sistema utilizando el conjunto de funciones necesarias, desde recrear completamente la interfaz gráfica del usuario, hasta simplemente conocer la configuración de los dispositivos y su estado en tiempo real.⁷

5.2.7 Servidor de base de datos no-relacional (NoSql)

Icarus@flux incluye un servidor de base de datos no-relacional couchDB que se mantiene sincronizado con la base de datos del sistema pero manteniendo una estructura de datos desnormalizada. Esto le da mayor flexibilidad y adaptabilidad en el manejo de la información de dispositivos heterogéneos, permitiendo el desarrollo de aplicaciones que no dependan estrictamente del modelo de datos del sistema.

Sobre este servidor se monta la aplicación web que provee la interfaz gráfica del sistema mediante un browser estándar.

5.2.8 Terminal de Usuario

Icarus@flux incluye dos aplicaciones para la implementación de la interfaz gráfica del usuario (GUI). Una aplicación de escritorio multiplataforma (Linux, MSWindows o Mac OSX) y una aplicación web accesible mediante un web browser estándar.

Ambas aplicaciones poseen similares prestaciones; la diferencia radica en que mediante la aplicación web no es posible la edición de la base de datos del sistema.

Este capítulo pretende mostrar las capacidades gráficas del sistema, acceso a la información e integración con sistemas de terceros. Las funcionalidades específicas se describen en el capítulo “Funcionalidades del Sistema”.

5.2.9 GUI de escritorio

Esta aplicación es la encargada de proveer la interface del usuario con el sistema. Posee dos tipos de cartografía diferentes. Al ingresar al sistema, el usuario puede elegir entre usar la cartografía tradicional de las anteriores versiones de Icarus, pantallas gráficas en modo raster o esquemáticas, o utilizar cartografía vectorizada geo-referenciada provista por OpenStreetMap.

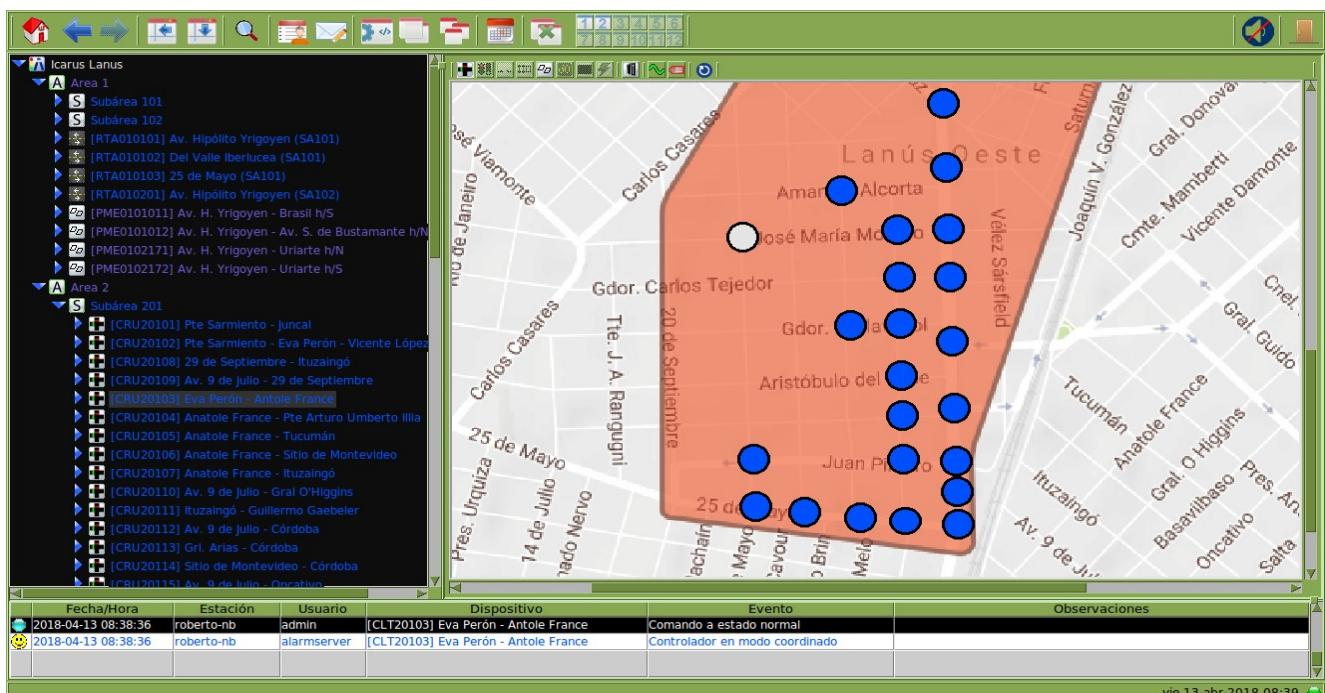


figura 3: pantalla con cartografía tradicional

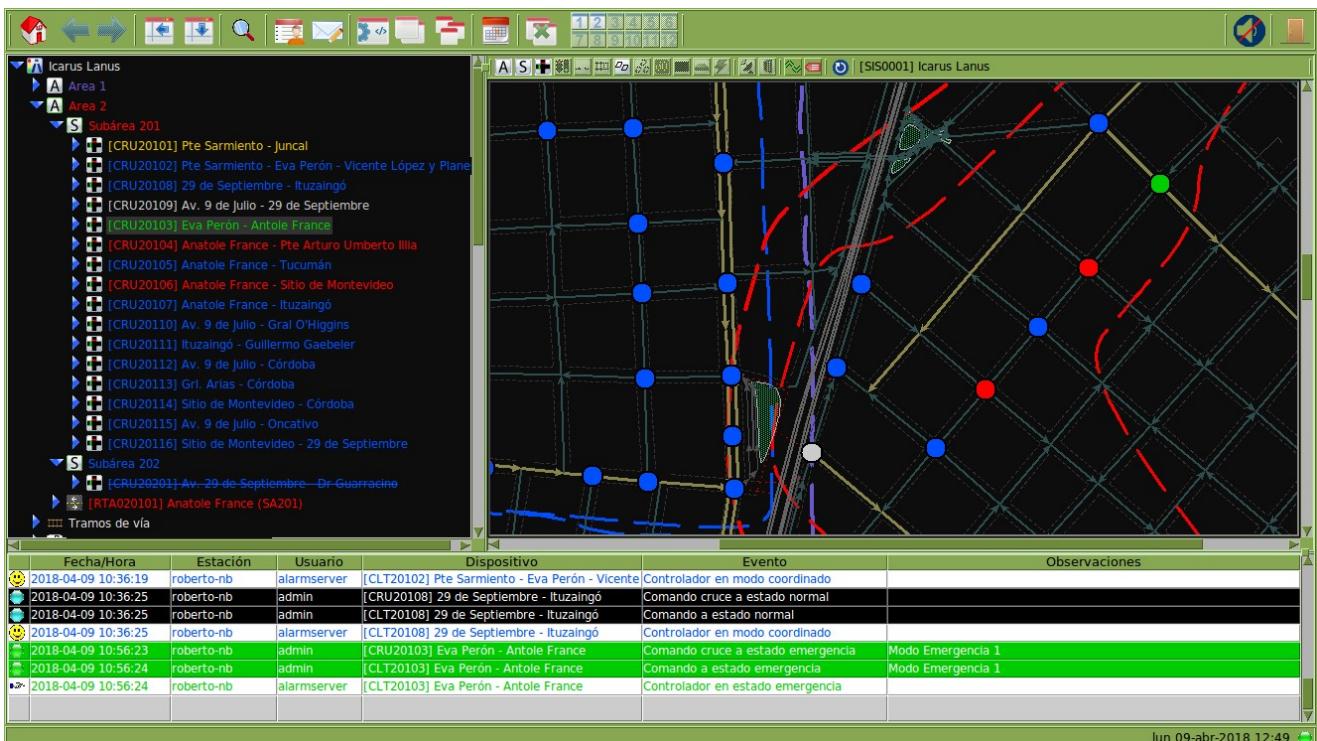


figura 4: pantalla con cartografía OSM

El resto de las funcionalidades son idénticas independientemente de la cartografía.

Al ingresar al sistema y dependiendo del rol del usuario, la GUI se configurará para mostrar solamente aquellas funcionalidades que tenga permitidas.

En la parte superior de la GUI se encuentra una barra de botones que permite ejecutar acciones globales del sistema: recorrer el historial de navegación de las pantallas gráficas, cambio de password del usuario, consulta de la semana automática del sistema y del scheduling de comandos, administración de los layouts de los usuarios, administración del sistema de mensajería entre usuarios y la salida del sistema. Adicionalmente, y siempre que el sistema lo disponga, se tiene acceso a un grupo de botones que permite la ejecución de comandos a sistemas externos, fundamentalmente utilizado en la administración los layouts de un videowall.

A la izquierda de la GUI se muestra en un panel re-dimensionable y colapsable, el árbol de los dispositivos del sistema. Ordenados jerárquicamente, primero se muestran los dispositivos lógicos, luego los físicos y finalmente los objetos de configuración del sistema.

En la parte inferior de la GUI se muestra otro panel re-dimensionable y colapsable con la información ordenada cronológicamente de las últimas alarmas, eventos, comandos, etc. que se suceden en el sistema. Desde este panel, el usuario puede validar las alarmas y acceder al estado completo del dispositivo.

Finalmente, el resto de la GUI queda disponible para mostrar la información en forma gráfica sobre la cartografía. Este panel permite ser navegado para cada uno de los dispositivos mostrados, teniendo menús contextuales para obtener información detallada del estado, obtener reportes históricos, ejecutar comandos o simplemente cambiar de pantalla para visualizar únicamente ese dispositivo. Cada una de las pantallas específicas

de cada dispositivo posee una barra de botones en la parte superior que permite agregar y sacar capas de información sobre la cartografía.

figura 5: pantalla de cruce

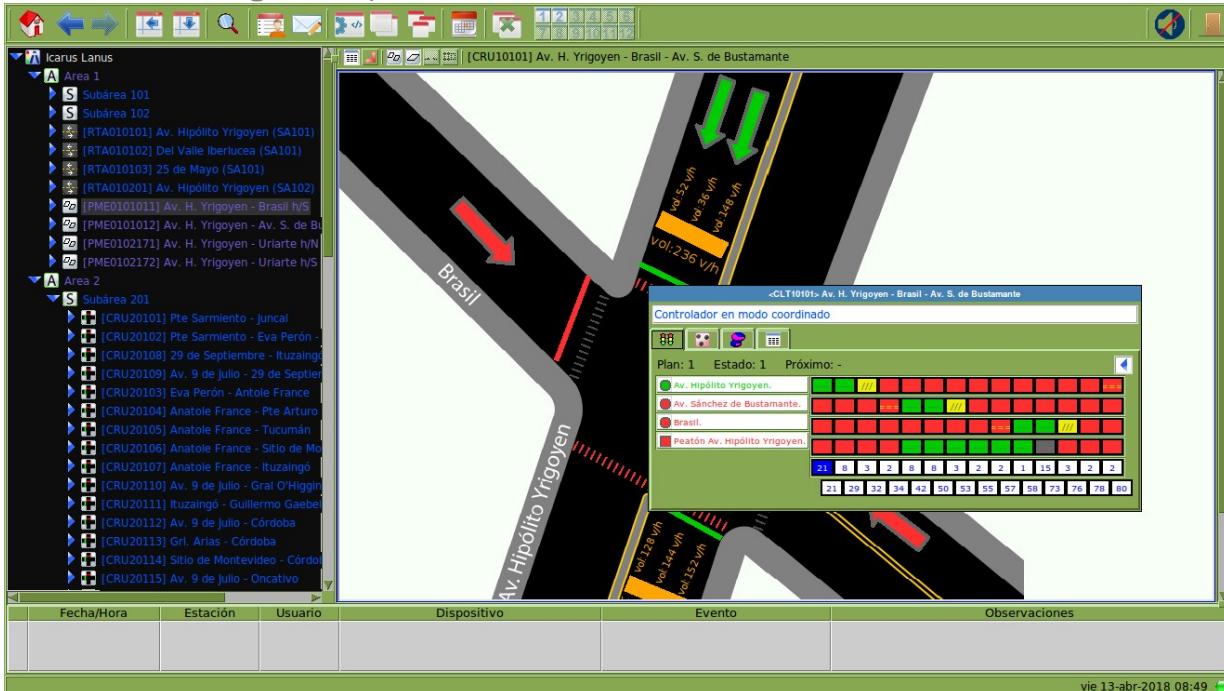


figura 6: pantalla de cruce con gráfico de intervalos de tiempo

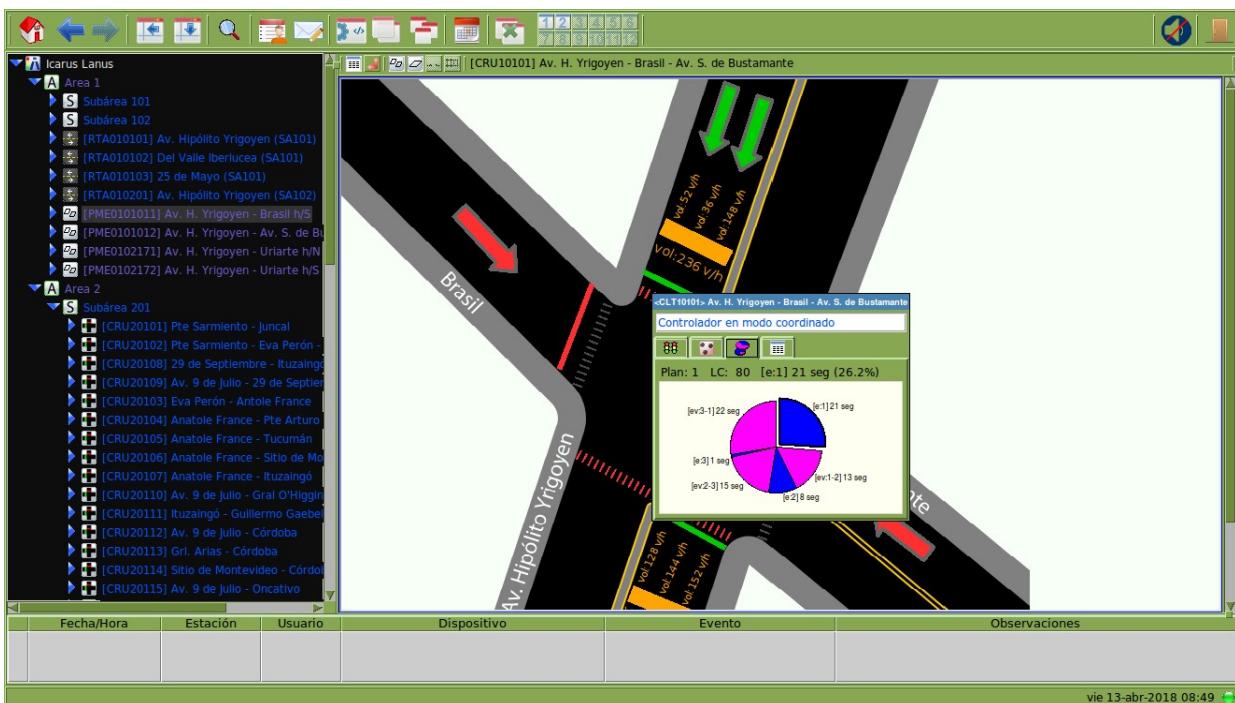


figura 7: pantalla de cruce con gráfico porcentual de estados

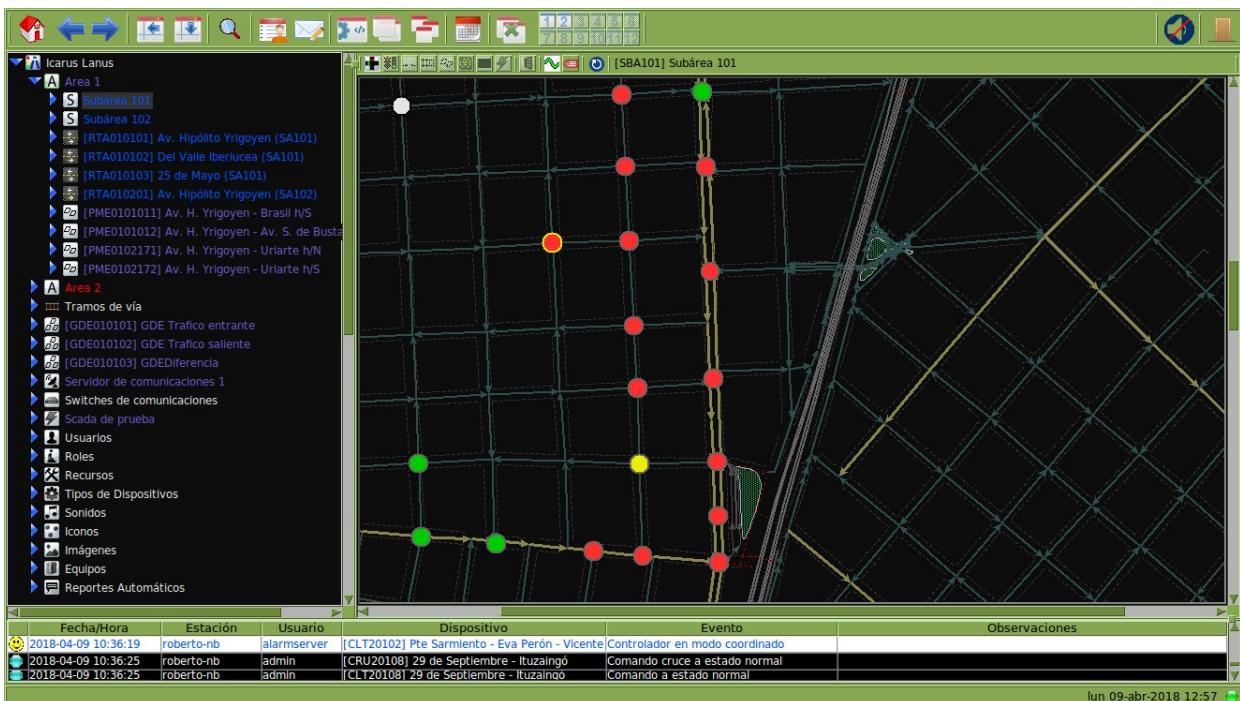


figura 8: pantalla de onda verde

5.2.10 GUI web

Icarus@flux incluye un servidor web que “hostea” varias aplicaciones. Una de ellas es la interfaz gráfica del usuario. Otra es la aplicación que permite la edición de los programas de los Controladores Locales (Visual800) que se describirá posteriormente.

Esta aplicación hace uso de la base de datos no-relacional, que se mantiene en sincronismo con la base de datos del sistema, del broker de mensajes, por donde recibe los cambios de los estados de los dispositivos y del Servidor de Alarmas donde se despachan los comandos y los cambios de vistas en el browser.

Asimismo permite el acceso remoto desde cualquier dispositivo móvil, celular o Tablet, independientemente del sistema operativo del mismo.

Basada en un servidor de mapas local, en sincronismo con los servidores de OpenStreetMap de internet, muestra el estado de los dispositivos en forma georeferenciada y en tiempo real.

Posee a la izquierda de la pantalla el árbol de navegación de dispositivo y abajo el listado de las últimas alarmas, eventos y comandos, copiando el comportamiento de la aplicación de escritorio.

figura 9: ejemplo de pantalla de sistema y árbol de navegación

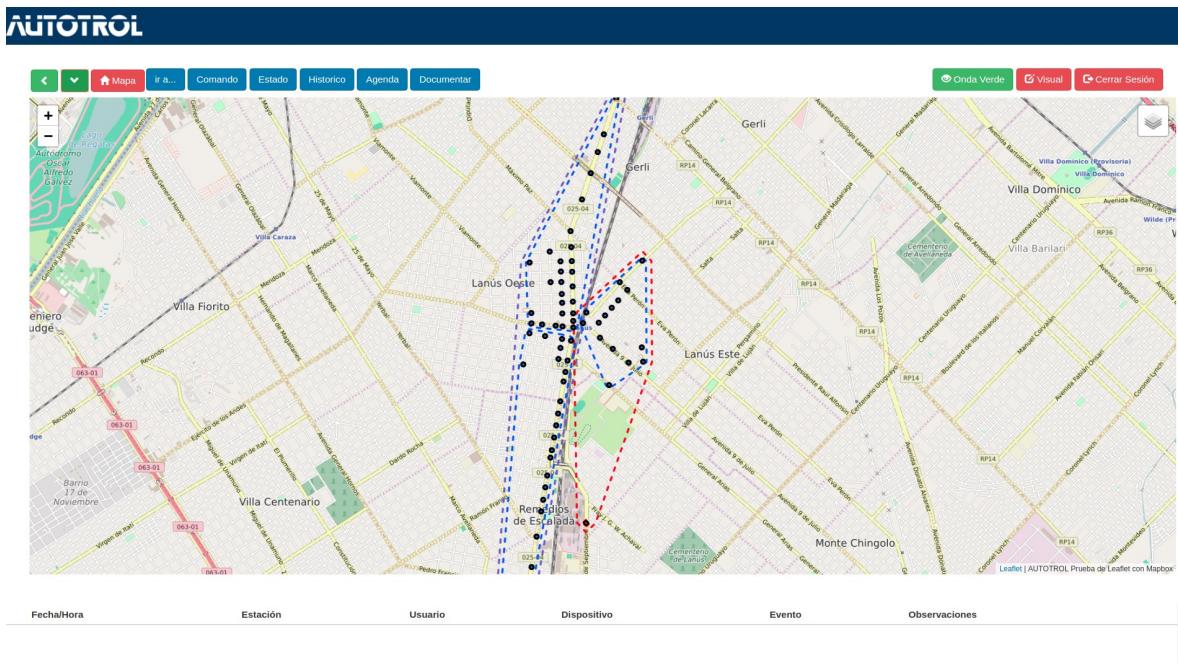


figura 10: ejemplo de pantalla de sistema

Implementa todas las funcionalidades de su contrapartida de escritorio: visualización del estado de los dispositivos, comandos, reportes, visualización en tiempo real de un cruce, onda verde, mediciones, etc. La excepción es la edición de los parámetros contenidos en la base de datos.

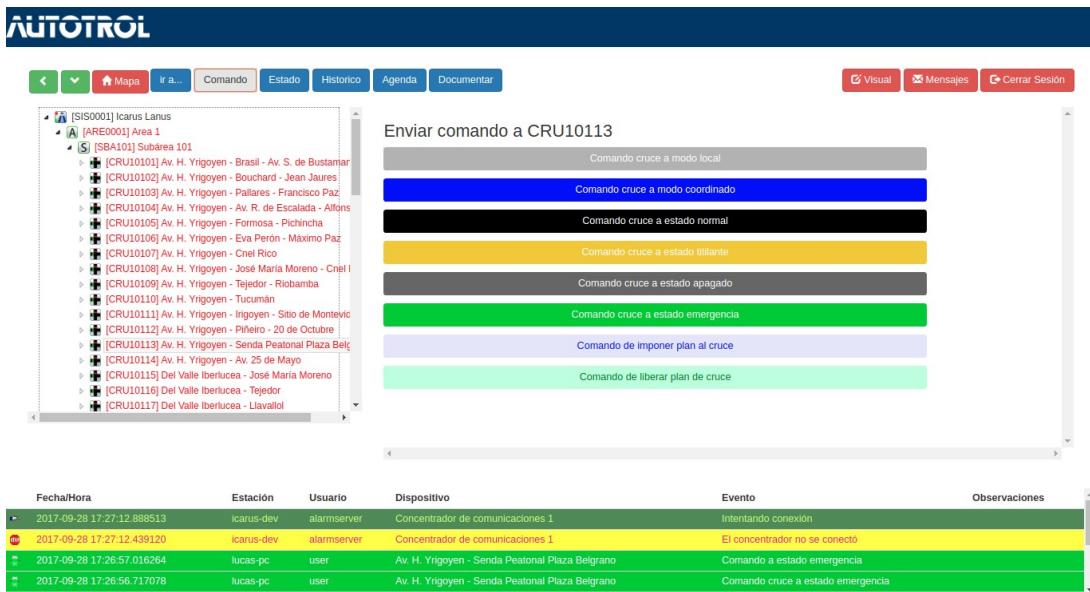


figura 11: ejemplo de pantalla de comandos

Mapa ir a... Comando Estado Historico Agenda Documentar

Onda Verde Visual Cerrar Sesión

[SIS0001] Icarus Lanus
[A] [ARE0001] Area 1
[S] [SBA101] Subarea 101
[CRU10101] Av. H. Yrigoyen - Brasil - Av. S. de Bustamante
[CLT10101] Av. H. Yrigoyen - Brasil - Av. S. de Bustamante
[CRU10102] Av. H. Yrigoyen - Bouchard - Jean Jaures
[CRU10103] Av. H. Yrigoyen - Pallares - Francisco Paz
[CRU10104] Av. H. Yrigoyen - Av. R. de Escalada - Alfonso
[CRU10105] Av. H. Yrigoyen - Formosa - Pichincha
[CRU10106] Av. H. Yrigoyen - Eva Perón - Máximo Paz
[CRU10107] Av. H. Yrigoyen - Cnel Rico
[CRU10108] Av. H. Yrigoyen - José María Moreno - Cnel R
[CRU10109] Av. H. Yrigoyen - Tejedor - Riobamba
[CRU10110] Av. H. Yrigoyen - Tucumán
[CRU10111] Av. H. Yrigoyen - Irigoyen - Sitio de Montevideo
[CRU10112] Av. H. Yrigoyen - Pileño - 20 de Octubre
[CRU10113] Av. H. Yrigoyen - Senda Peatonal Plaza Belgrano
[CRU10114] Av. H. Yrigoyen - Av. 25 de Mayo
[CRU10115] Del Valle Iberlucea - José María Moreno
[CRU10116] Del Valle Iberlucea - Tejedor
[CRU10117] Del Valle Iberlucea - Llavallol
[CRU10118] Del Valle Iberlucea - Aristóteles del Valle
[CRU10119] Del Valle Iberlucea - Gdor Irigoyen
[CRU10120] Del Valle Iberlucea - Pileño
[CRU10121] Av. 25 de Mayo - Del Valle Iberlucea
[CRU10122] Melo - Gdor Llavallol
[CRU10123] Av. 25 de Mayo - Melo
[CRU10124] Av. 25 de Mayo - Ministro Brin
[CRU10125] 2 de Mayo - José María Moreno
[CRU10126] 2 de Mayo - Pileño
[CRU10127] Av. 25 de Mayo - 2 de Mayo
[CRU10164] Dr. A. Melo - A. Alcorta (ficticio)
[S] [SBA102] Subarea 102

Av. H. Yrigoyen - Brasil - Av. S. de Bustamante

Formato: .PDF Generar Reporte

Estado actual Controlador en modo coordinado

Estado comunicaciones Comunicaciones Ok

Modo Controlador en modo coordinado

Estado Controlador en estado normal

Estado concentrador Concentrador con comunicaciones Ok

Estado detectores Detectores Ok

Estado sensores Sensores Ok

Último comando CLT_CMD_NORMAL,, None, None

2017-11-15 08:06:57.680489 DET01010101 Av. H. Yrigoyen - Brasil h/S Detector Ok
2017-11-15 08:06:57.680489 DET01010102 Av. H. Yrigoyen - Brasil h/S Detector Ok
2017-11-15 08:06:57.680489 DET01010103 Av. H. Yrigoyen - Brasil h/S Detector Ok

figura 12: ejemplo de pantalla estados

Terminal Icarus v1.0a - Google Chrome

Terminal Icarus - AUTOTROL Nuevo

localhost:5011/home

Lucas

Onda Verde Visual Cerrar Sesión

[SIS0001] Icarus Lanus
[A] [ARE0001] Area 1
[S] [SBA101] Subarea 101
[CRU10101] Av. H. Yrigoyen - Brasil - Av. S. de Bustamante
[CLT10101] Av. H. Yrigoyen - Brasil - Av. S. de Bustamante
[DET01010101] Av. H. Yrigoyen - Brasil h/S
[DET01010102] Av. H. Yrigoyen - Brasil h/S
[DET01010103] Av. H. Yrigoyen - Brasil h/S
[DET01010104] Av. H. Yrigoyen - Av. S. de Bustamante h/N
[DET01010105] Av. H. Yrigoyen - Av. S. de Bustamante h/N
[DET01010106] Av. H. Yrigoyen - Av. S. de Bustamante h/N
[CRU10102] Av. H. Yrigoyen - Bouchard - Jean Jaures
[CRU10103] Av. H. Yrigoyen - Pallares - Francisco Paz
[CRU10104] Av. H. Yrigoyen - Av. R. de Escalada - Alfonso
[CRU10105] Av. H. Yrigoyen - Formosa - Pichincha
[CRU10106] Av. H. Yrigoyen - Eva Perón - Máximo Paz
[CRU10107] Av. H. Yrigoyen - Cnel Rico
[CRU10108] Av. H. Yrigoyen - José María Moreno - Cnel Ramos
[CRU10109] Av. H. Yrigoyen - Irigoyen - Sitio de Montevideo
[CRU10110] Av. H. Yrigoyen - Tucumán
[CRU10111] Av. H. Yrigoyen - Irigoyen - Sitio de Montevideo
[CRU10112] Av. H. Yrigoyen - Pileño - 20 de Octubre
[CRU10113] Av. H. Yrigoyen - Senda Peatonal Plaza Belgrano
[CRU10114] Av. H. Yrigoyen - Av. 25 de Mayo
[CRU10115] Del Valle Iberlucea - José María Moreno
[CRU10116] Del Valle Iberlucea - Llavallol
[CRU10117] Del Valle Iberlucea - Aristóteles del Valle
[CRU10118] Del Valle Iberlucea - Gdor Irigoyen
[CRU10119] Del Valle Iberlucea - Pileño
[CRU10120] Del Valle Iberlucea - Pileño
[CRU10121] Av. 25 de Mayo - Del Valle Iberlucea
[CRU10122] Melo - Gdor Llavallol

Detectores P de Medición

Brasil

Av. H. Yrigoyen

Bustamante

vol: 14 V/h

vol: 11 V/h

vol: 6 V/h

vel: 2 V/h

vel: 8 V/h

vel: 4 V/h

Eventos

Observaciones

| Fecha/Hora | Estación | Usuario | Dispositivo | Evento | Observaciones |
|----------------------------|------------|---------|-------------------------------------|-------------------------|---------------|
| 2018-04-09 09:38:42.466611 | icarus-dev | admin | Dr. A. Melo - A. Alcorta (ficticio) | Comando a estado normal | |
| 2018-04-09 09:38:42.269748 | icarus-dev | admin | Presbiterio Uriarte - Dr. A. Melo | Comando a estado normal | |
| 2018-04-09 09:38:42.143252 | icarus-dev | admin | 2 de Mayo - Castro Barros | Comando a estado normal | |
| 2018-04-09 09:38:41.987652 | icarus-dev | admin | 2 de Mayo - Carlos Gardel | Comando a estado normal | |

figura 13: ejemplo de pantalla cruce con mediciones de tránsito

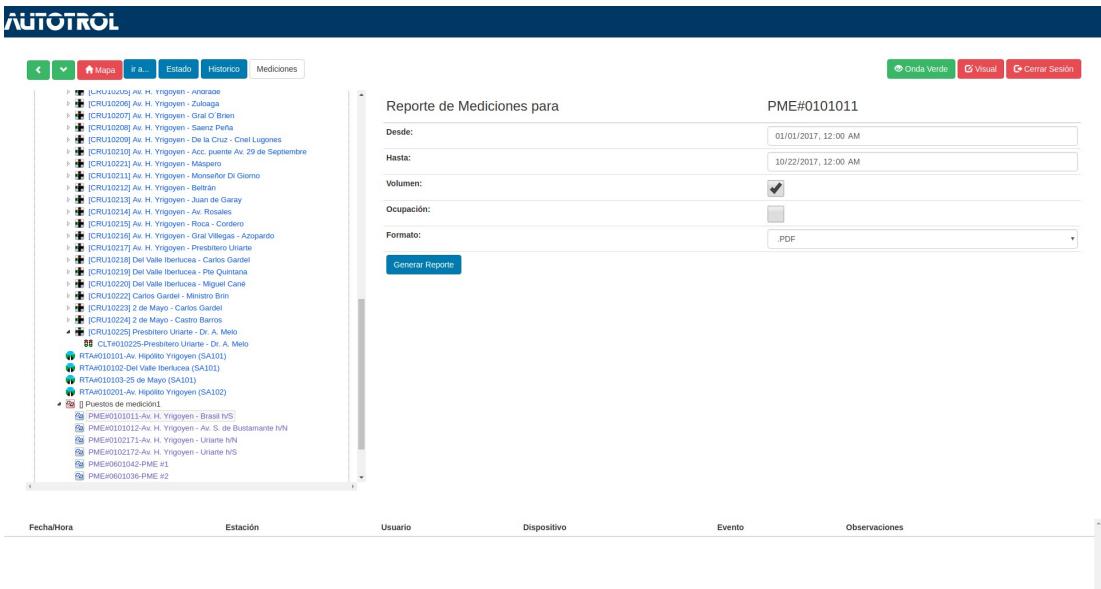


figura 14: ejemplo de pantalla solicitud de reporte de mediciones

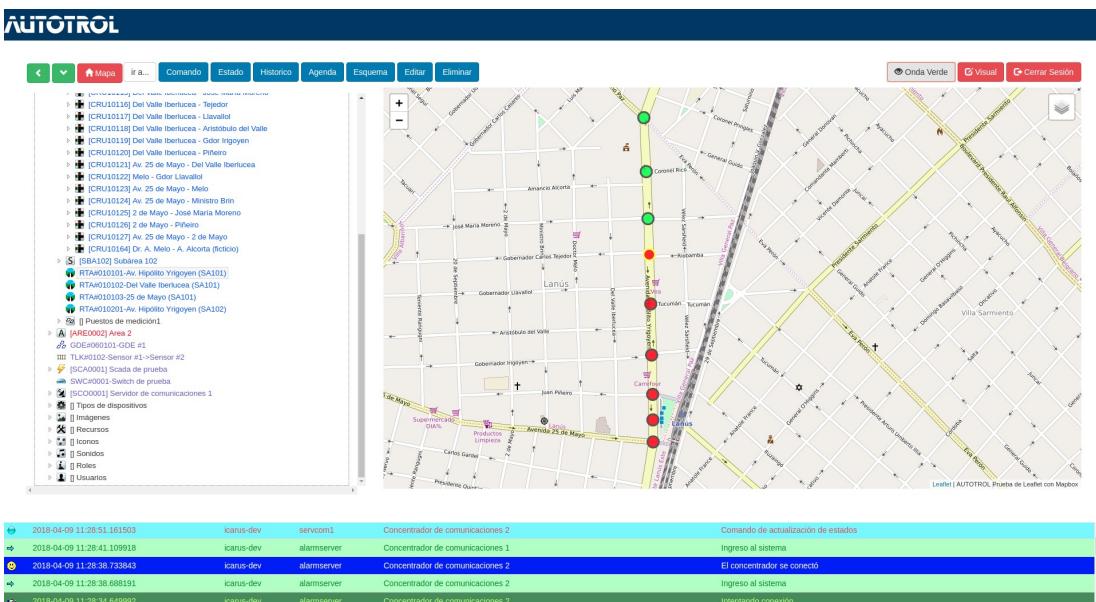


figura 15: ejemplo de pantalla de onda verde

La GUI web agrega la integración de servicios de terceros como ser: los niveles de servicio de las arterias del sistema mostrando la información en forma gráfica sobre cartografía provista por Here o GoogleMap.

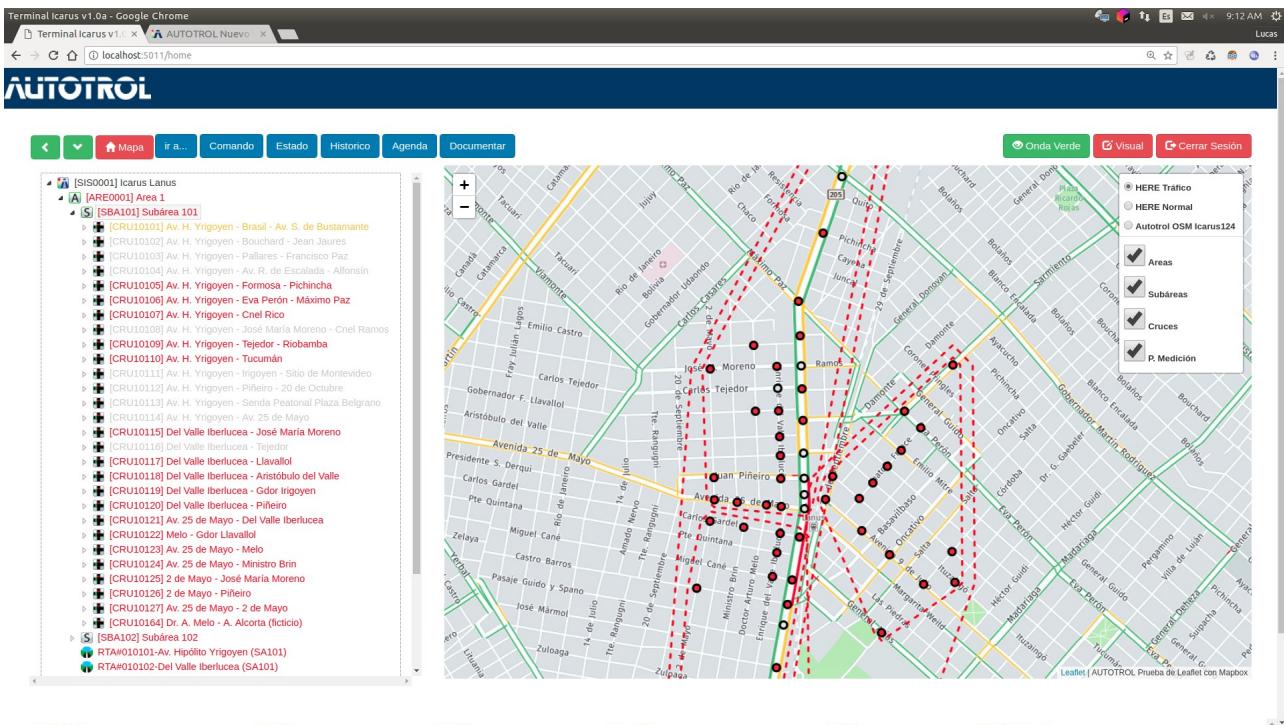


figura 16: ejemplo de pantalla con cartografía Here y niveles de servicio

5.2.11 Visual800

Icarus@flux tiene incluida una aplicación web para la edición de los programas de los Controladores Locales.

Desde la GUI, al querer editar la programación de un Controlador, automáticamente se abre el web browser apuntando a esta aplicación y con la programación existente en la base de datos del sistema.

Una vez terminada la edición y validada por el sistema, el browser se cierra y la nueva programación se carga en la base de datos.

Adicionalmente, al detectarse un cambio de una programación, el servidor de alarmas obtiene la nueva versión y la guarda en un repositorio Git, donde persisten todas las programaciones y sus versiones anteriores con el historial de cambios.

Declaración de Grupos

Controlador: CT-800d | Seleccionar | Cant. de grupos: 2 | Seleccionar | Cant. de bandas horarias: 1 | Seleccionar

Empezar de nuevo | **GUARDAR**

Declaración de Grupos

1 | 2

Grupo 2
Descripción: Rioja

Habilitar

Tipo: Vehicular | Giro | Peatonal

Estado Intermitente: Rojo titilante | Amarillo titilante | Apagado | Verde | Amarillo | Rojo

Inicio alternativo paso 1: Habilitar

Inicio alternativo paso 2: Habilitar

Bandas Horarias:

Banda horaria 1: Derecho de paso principal | Verde

figura 17: ejemplo de pantalla de Visual800 - Declaración de Grupos

Declaración de Estados

Cantidad de estados: 2 | Seleccionar | **GUARDAR**

Estados

| | E1 | E2 |
|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| G1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | DDP Principal | |
| G2 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | DDP Principal |
| Próximo Estado | 2 | 1 |
| Detector Asociado | 0 | 0 |
| Extensión de verde | | |
| Derecho de paso mínimo | 20.0 | 20.0 |
| Derecho de paso máximo | 35.0 | 35.0 |

Copyright © 2017 Autotrol S. A. All rights reserved. | Versión 1.2b

figura 18: ejemplo de pantalla de Visual800 - Declaración de Estados

Declaración de Entreverdes

Seleccionar Banda horaria: Banda Horaria 1 Seleccionar BH

GUARDAR

Seleccionar Entreverde -

Entreverde 1-2

Cantidad de Bloques Habilitados 1-2: 3

entreverde de tiempo cero

Duración: 4 3 5

| Grupo | Tipo | Descripción | E. Inicial | 0 | 4 | 7 | 12 |
|-------|------|-------------|------------|----------|------|---------------|------|
| 1 | v | Italia | Rojo | Amarillo | Rojo | Rojo | Rojo |
| 2 | v | Rioja | Rojo | Rojo | Rojo | Rojo amarillo | Rojo |

Duración total del entreverde: 12 s.

Matriz de entreverdes definidos

destino: -- inicio: 1

| | E1 | E2 |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|
| E1 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| E2 | <input checked="" type="checkbox"/> | |

figura 19: ejemplo de pantalla de Visual800 - Declaración de entreverdes

Conflictos

GUARDAR

Ausencia de Rojos

| G1 | G2 | G3 | G4 |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----|----|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | |

Verdes Conflictivos

| | G1 | G2 | G3 | G4 |
|----|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| G1 | | | | |
| G2 | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| G3 | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| G4 | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Copyright © 2017 Autotrol S. A. All rights reserved.

Versión 1.2b

figura 20: ejemplo de pantalla de Visual800 - Definición de Conflictos

Declaración de Planes

Cantidad de planes:

Declaración de Planes

Habilitar Plan 1

Descripción: Programa semanal

Configuración Básica del plan 1

| Habilitar | Estado | Tiempo Nominal |
|--------------------------|--------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | | |

Configuración Avanzada del plan 1

| Largo de ciclo | Offset | Forzar estado |
|-------------------------------------|----------|---------------|
| 60.0 | 15.0 | |
| Habilitar | Instante | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 28 | 2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 58 | 1 |
| <input type="checkbox"/> | | |

Configuración de demanda continua para el plan 1

Forzar demanda continua para los siguientes estados

Copyright © 2017 Autotrol S. A. All rights reserved. Versión 1.2b

figura 21: ejemplo de pantalla de Visual800 - Declaración de Planes

Declaración de Programas Diarios

Número de programas diarios:

Habilitar Programa Diario 1

Descripción: Programa de lunes a jueves

Configuración del programa 1

| Habilitar | Hora de inicio | Plan | Modo Local | Banda horaria | Comentario |
|-------------------------------------|----------------|---------------------|--------------------------|---------------|------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 12:00 AM | Plan 1 | <input type="checkbox"/> | 1 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 01:00 PM | Plan 1 | <input type="checkbox"/> | 1 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 02:00 PM | Estado Intermitente | <input type="checkbox"/> | 1 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 03:00 PM | Apagado | <input type="checkbox"/> | 1 | |
| <input type="checkbox"/> | | | | | |

Copyright © 2017 Autotrol S. A. All rights reserved. Versión 1.2b

figura 22: ejemplo de pantalla de Visual800 - Declaración de Programas Diarios

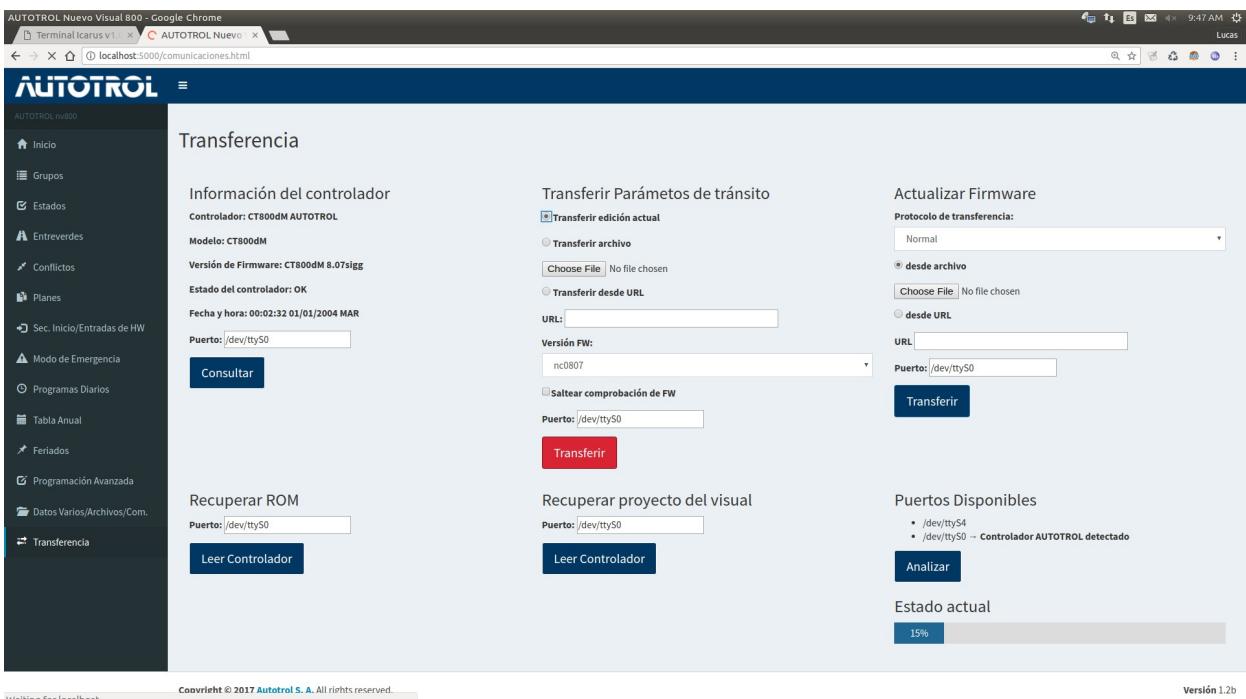


figura 23: ejemplo de pantalla de Visual800 - Transferencia de Programas

5.2.12 Servidor de base de datos de series de tiempo (TSDB) y Dashboards

Icarus@flux incluye un servidor de base de datos para series de tiempo InfluxDB. Esta base de datos se alimenta periódicamente de los estados de los dispositivos, de las mediciones de los detectores, puestos de medición y grupo de detectores y de los registros históricos. La principal función de esta base de datos es permitir obtener métricas del sistema en tiempo real para ser visualizadas en el sistema de dashboards.

Como servidor de dashboards Icarus@flux utiliza Grafana. Este server se conecta a la TSDB y elabora gráficos en tiempo real basado en el cálculo de métricas del sistema. Se pueden graficar una infinidad de métricas como por ejemplo:

- Para los Controladores de Tránsito: cuántos equipos están en un determinado estado (titilante, con error de comunicaciones, en emergencia, apagados, etc.).

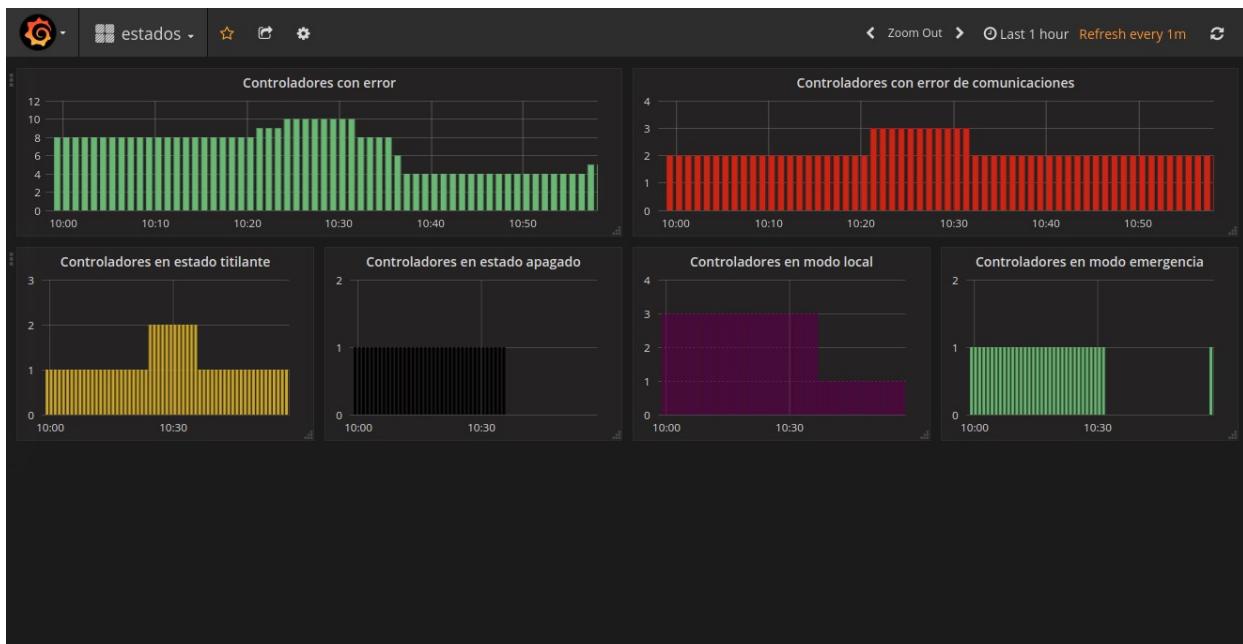


figura 24: pantalla métricas de estados de los controladores

- Para las mediciones: valores instantáneos de volumen y ocupación, volumen de vehículos entrante o saliente de una región, diferencias, integrales, etc.

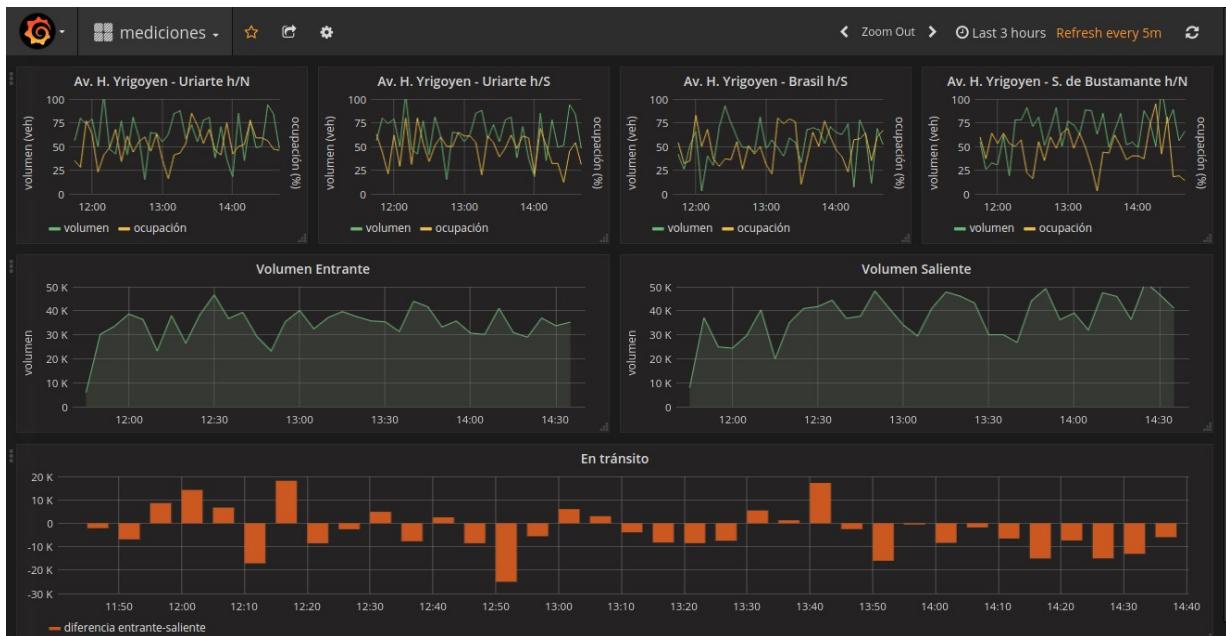


figura 25: pantalla métricas de mediciones de tránsito

Esta aplicación permite el acceso remoto desde cualquier dispositivo móvil, celular o Tablet, independientemente del sistema operativo del mismo.

5.3 Funcionalidades del Sistema

5.3.1 Usuarios

Icarus@flux posee un sistema de administración de permisos para los usuarios extremadamente flexible. Permite definir roles asignándoles permisos con extrema granularidad sobre los recursos del sistema. De forma estándar define cuatro roles cuyos permisos de muestran en forma global en la siguiente tabla.

| Funcionalidad / Rol | Administrador | Especialista | Usuario | Viewer |
|---------------------|---------------|--------------|---------|--------|
| Visualización | X | X | X | X |
| Comandos | X | X | X | |
| Reportes | X | X | X | X |
| Adm. de usuarios | X | | | |
| Edición db/gráficos | X | | | |
| Programación | X | X | | |
| Backup/Restore | X | | | |

Cada usuario que interactúa con el sistema puede tener asociado uno o más roles con los permisos resultantes en forma aditiva de cada uno de sus roles.

La cantidad de usuarios no está limitada.

Cada usuario tiene acceso al sistema mediante un nombre de usuario y una password. El usuario que posea rol de administrador le asigna inicialmente un nombre de usuario y una password. El usuario una vez ingresado al sistema podrá modificar su password. Las password de los usuarios se almacenan encriptadas en forma irreversible con un alto nivel de seguridad.

5.3.2 Agrupamiento físico y lógico de dispositivos

El sistema se puede configurar para realizar la asignación de qué Controladores Locales, Dadores de Velocidad, Paneles de Mensaje Variable están conectados físicamente a cada Concentrador de Comunicaciones y cuáles Detectores y Sensores están físicamente conectados a cada Controlador Local. Esto queda determinado previamente por la estructura topológica de la red de comunicaciones y de las instalaciones particulares de cada intersección.

Desde el punto de vista lógico se definen los siguientes objetos de control: Cruce para los Controladores Locales, Rutas, Subáreas y Áreas para los Cruces, Dadores de Velocidad y Paneles de Mensaje Variable, y Puestos de Medición y Grupos de Detectores para los Detectores.

Un Cruce es una asociación lógica de uno o más Controladores Locales. De esta manera se permite que un Controlador maneje más de un Cruce y que un Cruce incluya más de un Controlador.

Ruta es una asociación lógica de Cruces definidos a lo largo de una arteria de simple o doble mano. La finalidad de esta asociación es la de poder analizar las estrategias de coordinación vinculadas a estos cruces desde el punto de vista de la ingeniería de tránsito. Se puede asociar a una Ruta cualquiera de las estrategias de control previstas. También se puede definir una Ruta temporalmente seleccionando varios Cruces con el fin de emitir comandos grupales para estos cruces en una determinada situación.

Una Subárea es una asociación lógica de Cruces que comparten una estrategia de control común, ya sea porque son parte de una red de intersecciones coordinadas o porque su comportamiento es homogéneo. Con una Subárea se asocian los distintos modos de operación y las estrategias de control. Una Subárea puede cruzar los límites de los Concentradores de Comunicaciones y contener Controladores Locales que se encuentren físicamente conectados a distintos Concentradores de Comunicaciones.

Un Área es una agrupación lógica de Subáreas. El motivo de la existencia de esta agrupación se debe a que permite un más fácil acceso a la operación y visualización de grandes cantidades de intersecciones.

Un Puesto de Medición es una agrupación lógica de detectores que se encuentran instalados en un mismo link. Para cada Puesto de Medición se establece que el volumen de tránsito es la suma de los volúmenes de los detectores incluidos en el Puesto de Medición, multiplicados por un factor de calibración configurable para cada puesto. Asimismo la ocupación del Puesto de Medición se calcula como el promedio de las ocupaciones de los detectores incluidos en el puesto, o la máxima ocupación de cualquiera de los detectores.

Un Grupo de Detectores es una agrupación lógica de Puestos de Medición. El motivo de la existencia de esa agrupación es la de poder evaluar datos de tránsito de ingreso y egreso de alguna zona. Para los Grupos de Detectores sólo se tendrán en cuenta los volúmenes de los Puestos de Medición incluidos.

5.4 Modos de Operación

Los modos de operación aquí descriptos tienen una prioridad mayor a los impuestos por los Concentradores de Comunicaciones y Controladores Locales.

5.4.1 Semana Automática desde el Centro de Control

En este modo de operación la selección de planes aplicables a los Concentradores de Comunicaciones y Controladores Locales se efectúa en instantes predeterminados de acuerdo a la programación de una Tabla Horaria de todo el sistema. Esta tabla contemplará el plan aplicable para cada horario del día y para cada día de la semana. Además se pueden fijar en una tabla adicional los días feriados y días especiales que asocien estos días al comportamiento de algún día particular de la semana.

5.4.2 Selección Manual de Planes desde el Centro de Control

El sistema permite aplicar un determinado plan en forma manual. Los planes podrán ser impuestos tanto a un único Controlador Local, a un Cruce, a una Ruta, a una Subárea o a un Área.

Los planes impuestos quedarán vigentes hasta que el sistema, ya sea a través del operador o automáticamente, liberen este modo de funcionamiento.

5.4.3 Selección Dinámica de Planes desde el Centro de Control

La Selección Dinámica de Planes funcionará en forma local en el Concentrador de Comunicaciones, excluyendo aquellos Controladores Locales que pertenezcan a una Subárea lógica que contiene Controladores Locales en más de un Concentrador de Comunicaciones.

La Selección Dinámica de Planes desde el Centro de Control funciona desde el punto de vista del Concentrador de Comunicaciones como una imposición de plan desde el Centro, que se resuelve aplicando los mismos u otros futuros algoritmos que aplica el Concentrador para realizar la selección en forma local, pero en el Centro de Control.

5.4.4 Scheduling

El Sistema permite la programación de una secuencia de comandos con fecha y hora de comienzo y finalización que se ejecutarán secuencialmente y por única vez. La finalidad de esta funcionalidad es la de poder ejecutar comandos en días y horarios donde el sistema no se encuentra atendido por ningún operador y luego liberarlo al funcionamiento habitual.

5.5 Estados, eventos y comandos

A continuación se detalla el listado de estados, eventos y comandos para los principales dispositivos físicos y lógicos.

5.5.1 Sistema

- Comandos
 - Ingreso al sistema
 - Egreso del sistema
 - Egreso forzado del sistema
 - Comando cruces a modo local
 - Comando cruces a modo coordinado
 - Comando cruces a estado normal
 - Comando cruces a estado titilante
 - Comando cruces a estado apagado

- Comando cruces a estado emergencia
- Comando de imponer plan a los cruces
- Comando de liberar plan de cruces
- Comando de actualización de estados
- Comando de actualización fecha y hora
- Comando de reinicialización de CCOs
- Comando verificar programas de los CL

5.5.2 Controlador Local

- Estados
 - Error driver de comunicaciones
 - Driver de comunicaciones Ok
 - Error de comunicaciones
 - Comunicaciones Ok
 - Falta tensión de red
 - Controlador en modo local
 - Controlador en modo coordinado
 - Controlador en estado inicial
 - Controlador en estado normal
 - Controlador en estado titilante por llave
 - Controlador en estado titilante
 - Controlador en estado titilante por conflicto
 - Controlador en estado apagado
 - Controlador en estado apagado por baja tensión
 - Controlador en estado emergencia
 - Error de comunicaciones Módulo Z
 - Falla 1
 - Falla 2

- Concentrador con error de comunicaciones
- Concentrador con comunicaciones Ok
- Error en detector
- Detectores Ok
- Error en sensor
- Sensores Ok
- Eventos
 - Cambio de plan
 - No Cambio de plan
 - Imposible iniciar transferencia
 - Inicio de transferencia
 - Transferencia en curso
 - Fin de transferencia
 - Transferencia abortada
 - Error en transferencia
 - No Cambio a Modo Emergencia
 - Llave apagado de lámparas activada
 - Puerta abierta
 - Sin sincronismo
 - Lámpara quemada
 - Llave apagado de lámparas desactivada
 - Puerta cerrada
 - Con sincronismo
 - Lámparas ok
 - Alarma de incendio activada
 - Alarma #2 activada
 - Alarma #3 activada
 - Alarma #4 activada

- Alarma #5 activada
 - Alarma #6 activada
 - Alarma #7 activada
 - Alarma #8 activada
 - Alarma de incendio desactivada
 - Alarma #2 desactivada
 - Alarma #3 desactivada
 - Alarma #4 desactivada
 - Alarma #5 desactivada
 - Alarma #6 desactivada
 - Alarma #7 desactivada
 - Alarma #8 desactivada
 - Falló verificación de programa
 - Verificación de programa OK
- Comandos
 - Comando a modo local
 - Comando a modo coordinado
 - Comando a estado normal
 - Comando a estado titilante
 - Comando a estado apagado
 - Comando a estado emergencia
 - Comando de imponer plan
 - Comando de liberar plan
 - Comando de iniciar transferencia
 - Comando de abortar transferencia
 - Comando de verificación de programa
 - Comando de aprendizaje de lámparas
 - Comando de texto

5.5.3 Detector

- Estados
 - Error. Detector abierto
 - Error. Detector cerrado
 - Error
 - Detector Ok
 - Controlador con error de comunic.
 - Controlador con comunicaciones Ok

5.5.4 Sensor

- Estados
 - Error. Sensor abierto
 - Error. Sensor cerrado
 - Error
 - Sensor Ok
 - Controlador con error de comunic.
 - Controlador con comunicaciones Ok
- Eventos
 - Sensor activado
 - Sensor desactivado

5.5.5 Dador de Velocidad

- Estados
 - Error driver de comunicaciones
 - Driver de comunicaciones Ok
 - Error de comunicaciones
 - Comunicaciones Ok
 - Concentrador con error de comunic.

- Concentrador con comunicaciones Ok
- Dador de velocidad apagado
- Dador de velocidad encendido
- Eventos
 - Cambio de indicacion de velocidad
 - No Cambio de indicacion de velocidad
 - Paneles de Mensajes Variables
- Comandos
 - Comando encender dador
 - Comando apagar dador
 - Comando de imponer velocidad
 - Comando de liberar velocidad

5.5.6 Panel de Mensaje Variable

- Estados
 - Error driver de comunicaciones
 - Driver de comunicaciones Ok
 - Error de comunicaciones
 - Comunicaciones Ok
 - Concentrador con error de comunic.
 - Concentrador con comunicaciones Ok
 - PMV apagado
 - PMV encendido
- Eventos
 - Cambio de mensaje del PMV
 - No Cambio de mensaje del PMV
 - Cambio de secuencia del PMV

- No Cambio de secuencia del PMV
- Comandos
 - Comando encender PMV
 - Comando apagar PMV
 - Comando de enviar secuencia a PMV
 - Comando de enviar mensaje a PMV

5.5.7 Concentrador de Comunicaciones

- Estados
 - Error driver de comunicaciones
 - Driver de comunicaciones Ok
 - Error de comunicaciones
 - Comunicaciones Ok
 - Servidor de comunicaciones con error
 - Servidor de comunicaciones Ok
 - Controlador con error de comunic.
 - Controladores con comunicaciones Ok
- Eventos
 - Intentando conexión
 - El concentrador no se conectó
 - El concentrador se conectó
 - Ingreso al sistema
 - Egreso del sistema
 - Falta tensión de red
 - Funcionando con tensión de red
 - Reset
- Comandos

- Comando CL a modo local
- Comando CL a modo coordinado
- Comando CL a estado normal
- Comando CL a estado titilante
- Comando CL a estado apagado
- Comando CL a estado emergencia
- Comando de imponer plan a los CL
- Comando de liberar plan de CL
- Comando de actualización de estados
- Comando de actualización fecha y hora
- Comando de reinicialización
- Comando de texto
- Comando verificar programas de los CL
- Comando inicio transferencia a los CL

5.5.8 Servidor de Comunicaciones

- Estados
 - Error driver de comunicaciones
 - Driver de comunicaciones Ok
 - Error de comunicaciones
 - Comunicaciones Ok
 - Concentrador con error de comunic.
 - Concentrador con comunicaciones Ok
- Comandos
 - Comando CL a modo local
 - Comando CL a modo coordinado
 - Comando CL a estado normal
 - Comando CL a estado titilante

- Comando CL a estado apagado
- Comando CL a estado emergencia
- Comando de imponer plan a los CL
- Comando de liberar plan de CL
- Comando de actualización de estados
- Comando de actualización fecha y hora
- Comando de reinicialización de CCOs
- Comando verificar programas de los CL

5.5.9 Cruce

- Estados
 - Controlador con error de comunicaciones
 - Controlador con comunicaciones Ok
 - Falta tensión de red
 - Controlador en modo local
 - Controlador en modo coordinado
 - Controlador en estado normal
 - Controlador en estado titilante
 - Controlador en estado apagado
 - Controlador en estado emergencia
 - Error en detector
 - Detectores Ok
- Comandos
 - Comando cruce a modo local
 - Comando cruce a modo coordinado
 - Comando cruce a estado normal
 - Comando cruce a estado titilante
 - Comando cruce a estado apagado

- Comando cruce a estado emergencia
- Comando de imponer plan al cruce
- Comando de liberar plan de cruce

5.5.10 Subárea

- Estado
 - Cruce con error de comunicaciones
 - Cruces con comunicaciones Ok
 - Cruces en modo local
 - Cruces en modo coordinado
 - Cruces en estado normal
 - Cruces en estado titilante
 - Cruces en estado apagado
 - Cruces en estado emergencia
- Comandos
 - Comando cruces a modo local
 - Comando cruces a modo coordinado
 - Comando cruces a estado normal
 - Comando cruces a estado titilante
 - Comando cruces a estado apagado
 - Comando cruces a estado emergencia
 - Comando de imponer plan a los cruces
 - Comando de liberar plan de los cruces

5.5.11 Área

- Estados
 - Subárea con error de comunicaciones
 - Subárea con comunicaciones Ok

- Comandos
 - Comando cruces a modo local
 - Comando cruces a modo coordinado
 - Comando cruces a estado normal
 - Comando cruces a estado titilante
 - Comando cruces a estado apagado
 - Comando cruces a estado emergencia
 - Comando de imponer plan a los cruces
 - Comando de liberar plan de los cruces

5.5.12 Ruta

- Estados
 - Cruce con error de comunicaciones
 - Cruces con comunicaciones Ok
 - Cruces en modo local
 - Cruces en modo coordinado
 - Cruces en estado normal
 - Cruces en estado titilante
 - Cruces en estado apagado
 - Cruces en estado emergencia
- Comandos
 - Comando cruces a modo local
 - Comando cruces a modo coordinado
 - Comando cruces a estado normal
 - Comando cruces a estado titilante
 - Comando cruces a estado apagado
 - Comando cruces a estado emergencia
 - Comando de imponer plan a los cruces

- Comando de liberar plan de los cruces

5.5.13 Puesto de Medición

- Estados
 - Controlador con error de comunicaciones
 - Controlador con comunicaciones Ok
 - Error en detector
 - Detectores Ok
 - Error

5.5.14 Grupo de Detectores

- Estados
 - Puesto con error de comunicaciones
 - Puesto con comunicaciones Ok
 - Puesto con error en detector
 - Puesto con detectores Ok
 - Error

5.5.15 Tramo de vía ferroviaria

- Estados
 - Sensores con error
 - Sensores Ok
- Eventos
 - Tramo activado
 - Tramo desactivado

5.5.16 Switch de comunicaciones

- Estados

- Error de comunicaciones
- Comunicaciones Ok
- Error en Puerto de Comunicaciones
- Puerto de Comunicaciones con Error
- Puertos de Comunicaciones Ok
- Puerto de Comunicaciones No Operativo

5.6 Reportes

Icarus@flux tiene incluido un sistema de reportes pre-configurados completo que simplifica al operador la extracción de datos de sistema. Se pueden extraer reportes sobre todos y cada uno de los dispositivos del sistema, ya sean físicos como lógicos.

Básicamente existen tres tipos de reportes: de estados, de históricos y de mediciones.

Cualquiera de estos tipos de reportes pueden generarse manualmente por el operador desde una terminal de usuario. Pero también Icarus@flux permite generar estos reportes periódicamente y en forma automática enviarlos por email. También tiene la facilidad de enviarlo bajo la solicitud de un email.

5.6.1 Reportes de Estado

Los reportes de estado muestran una foto del estado actual del dispositivo, incluyendo su propio estado y el de todos los dispositivos asociados a él. Permite aplicar un filtro de manera tal de mostrar sólo aquellos dispositivos que estén en algún estado con alguna alarma activa. Estos reportes se pueden imprimir y salvar en diferentes formatos: txt, csv, xls, pdf y html.

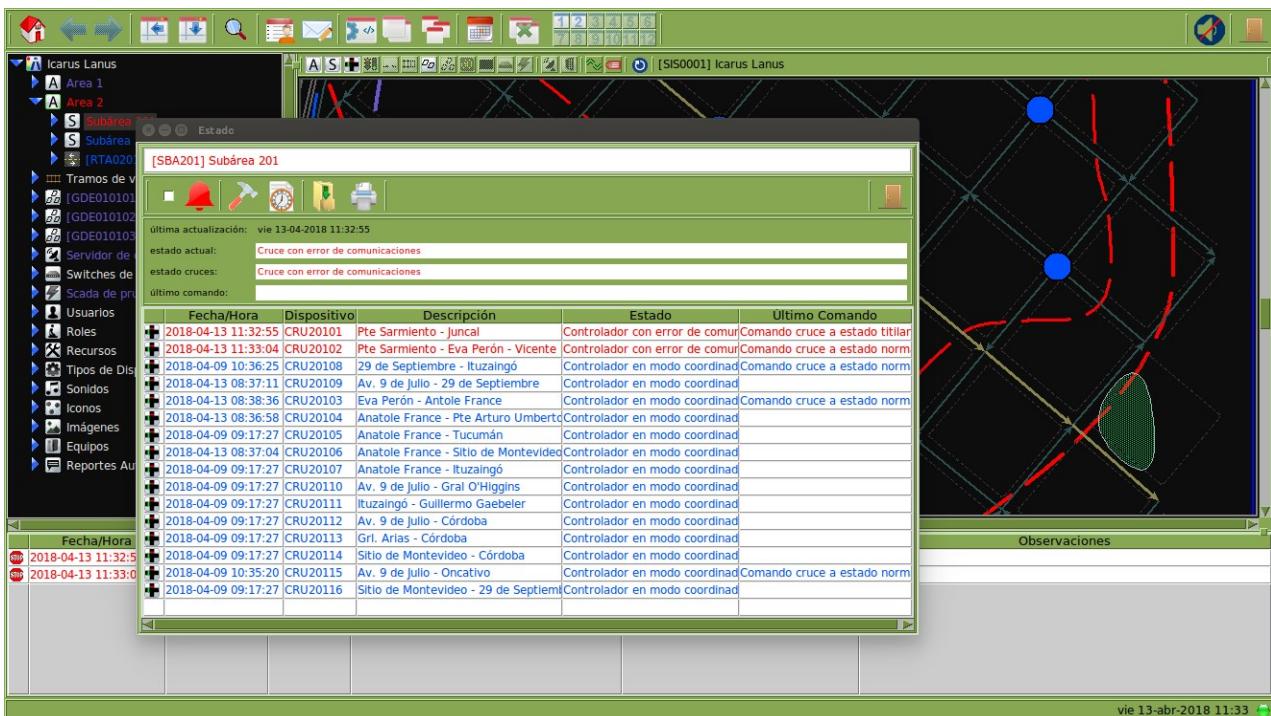


figura 26: ejemplo de reporte de estado de un dispositivo completo

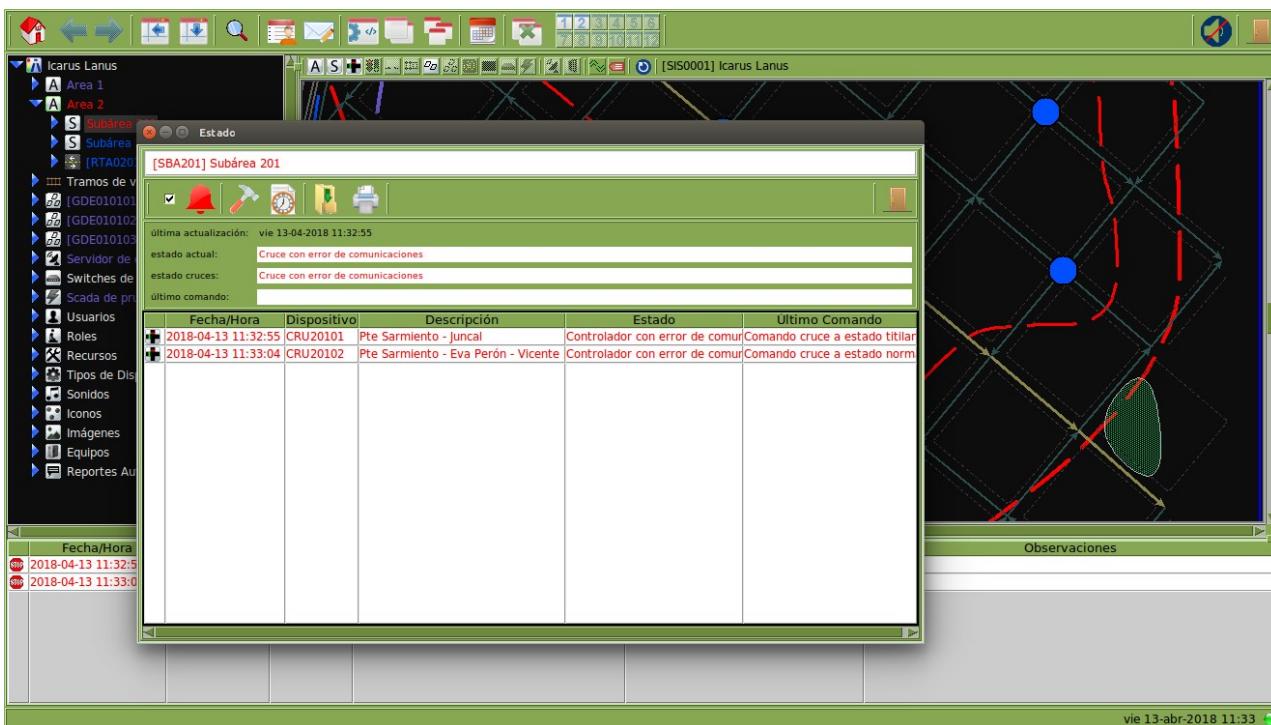


figura 27: ejemplo de reporte de estado filtrado por alarmas activas

5.6.2 Reportes Históricos

Los reportes históricos muestran la secuencia temporal de los cambios de estados, eventos y comandos de un determinado dispositivo y de sus dispositivos asociados. Estos reportes son altamente configurables ya que permiten aplicar diversos filtros (rango de fechas, eventos, comandos, estados, tipos de dispositivos asociados, usuario, etc.).

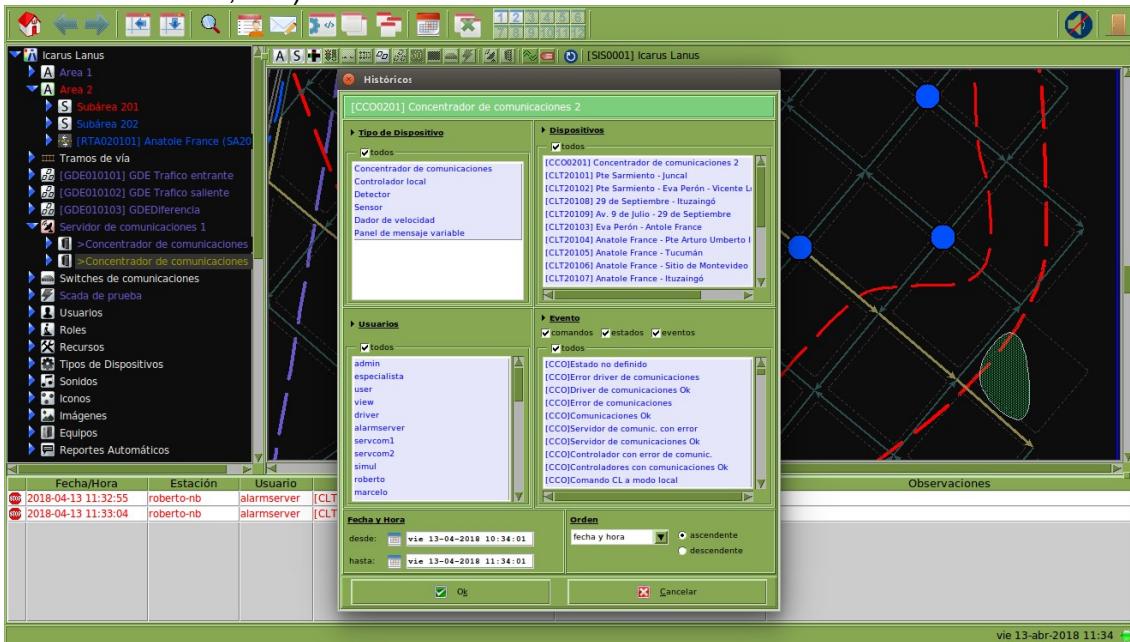


figura 28: ejemplo de filtrado de históricos

Estos reportes se pueden imprimir y salvar en diferentes formatos: txt, csv, xls, pdf y html.

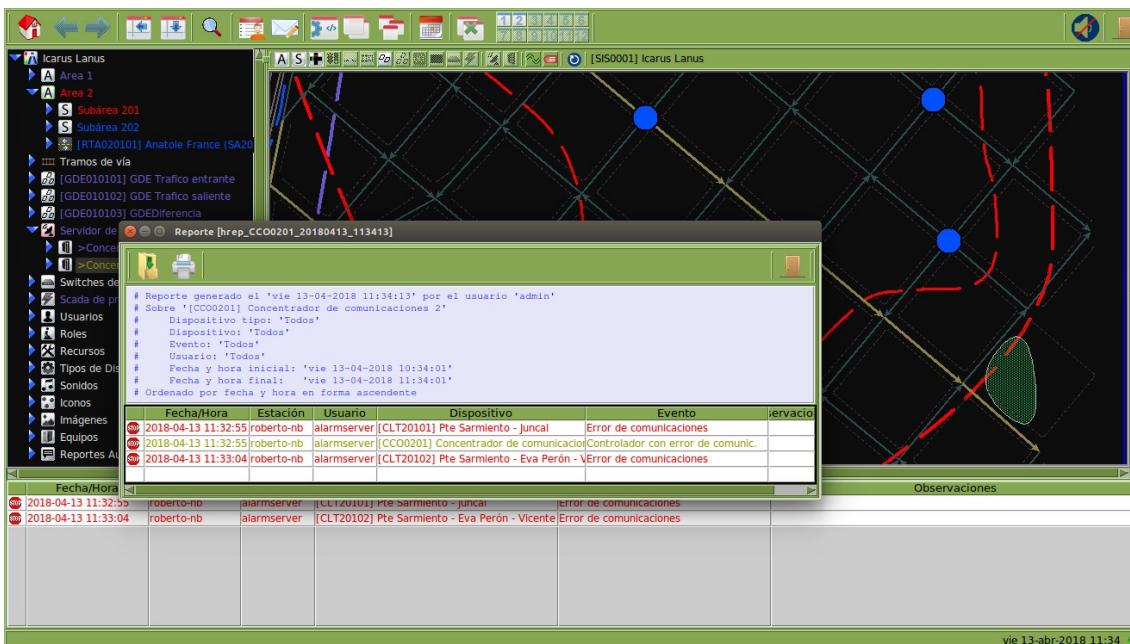


figura 29: ejemplo de reporte de históricos

5.6.3 Reportes de Mediciones

Estos reportes consolidan las mediciones tanto de Detectores, Puestos de Medición y Grupos de Detectores. Se puede configurar el rango de fechas y horas y las variables a incluir (volumen y/o ocupación). El resultado de estos reportes es una tabla con la fecha y hora de la medición, el valor de las variables seleccionadas y el estado del dispositivo en el instante de la medición. Estos reportes se pueden imprimir y salvar en diferentes formatos: txt, csv, xls, pdf y html.

Además del resultado de la consulta se puede generar un gráfico x-y donde se muestra la evolución de los valores en el tiempo. Estos gráficos se pueden imprimir y salvar en diferentes formatos: jpg, bmp, png, pdf, pd, eps y svg.

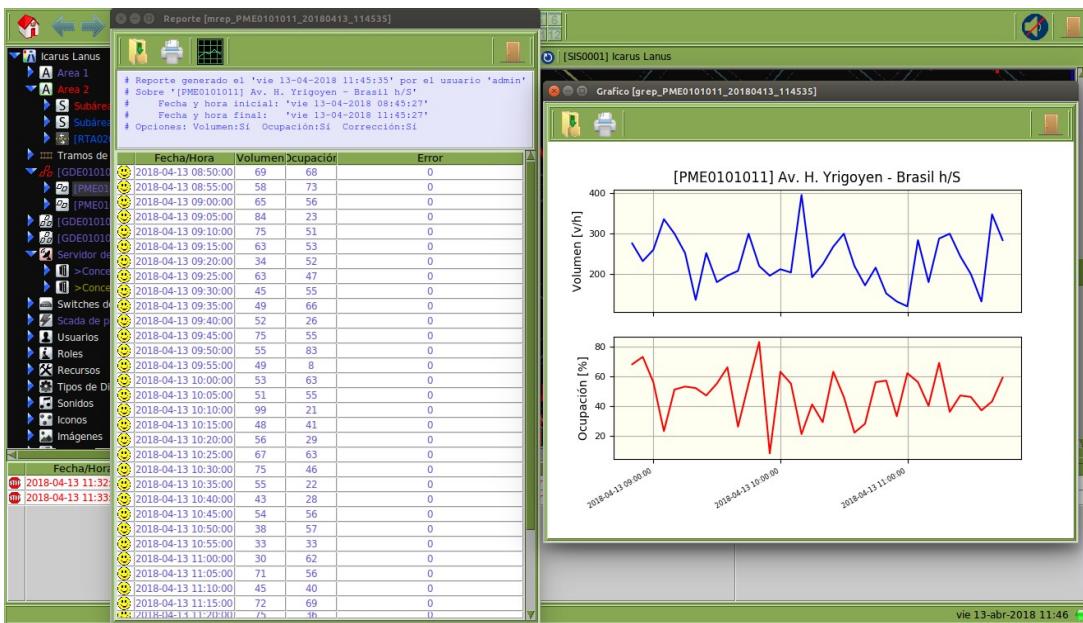


figura 30: ejemplo de reporte de mediciones en formato tabular y gráfico

5.6.4 Sistema de reporting externo

Además del sistema de reportes pre-configurados enunciado anteriormente, tiene la posibilidad de incluir una base de datos sincronizada con la base de datos del sistema exclusivamente dedicada a la explotación de datos y la extracción de reportes más sofisticados. Se utilizan técnicas de OLAP y los datos pueden ser formateados con alguna herramienta de extracción de reportes, por ejemplo Birt, Pentaho o SpagoBI.

5.7 Capacidades del Sistema

Las capacidades del sistema enumeradas en este punto deben tomarse como nominales ya que Icarus@flux no posee límite de capacidades sino las impuestas por el hardware de los servidores, de las terminales de operación y la red de comunicaciones y sus dispositivos de gestión.

- Servidores de alarmas:

| | |
|--|------------|
| • Servidores de comunicaciones: | 2 |
| • Concentradores de comunicaciones: | Total 16 |
| ◦ por cada Servidor de Comunicaciones | 8 |
| • Controladores Locales: | Total 1024 |
| ◦ por cada Concentrador de Comunicaciones | 64 |
| • Detectores/Sensores: | Total 4096 |
| ◦ se estima por controlador un promedio de | 4 |
| • Terminales de usuarios conectados simultáneamente: | 32 |

6. Estudio de ingeniería de Tránsito

El proceso para la determinación y verificación de los programas de semaforización a implementar puede resumirse en este listado:

Realización de levantamientos de volúmenes vehiculares.

Determinación de los parámetros que se establecerán como objetivo de la implementación del Sistema de Control de Tránsito, consistentes con las expectativas de mejora que la Municipalidad establezca.

Luego de la implementación del sistema, se realizarán mediciones en los puestos de medición del propio sistema o se realizarán nuevas mediciones y se determinará si se ha alcanzado el objetivo buscado.

Se procederá luego a la revisión de los planes implementados para alcanzar los objetivos u optimizar el sistema.

6.1 Programación de la Intersección

Se realizará para cada intersección la confección de la programación correspondiente del mismo, determinándose:

- Cálculo del ciclo óptimo.
 - Cálculo de la partición de tiempos en función de la estructura óptima.
 - Cálculo de todos los tiempos de prevención y despeje.
 - Cálculo del reajuste en caso de incorporarse la intersección a un sistema coordinado.
 - Diagramación de las ondas verdes.
 - En caso de corresponder, se propondrán accionamientos para demandas especiales.
- Para el escenario descrito anteriormente, se presentarán los programas de funcionamiento para los distintos períodos, que incluirán como mínimo:
- Programas para pico matutino días laborales, sábados y domingos
 - Programas para valle de demanda diurno días laborales, sábados y domingos

- Programas para pico vespertino días laborales, sábados y domingos
- Programas para valle de demanda nocturno días laborales, sábados y domingos
- Programas para periodos idénticos a los anteriores en días feriados.
- Programas para eventos especiales
- Programas para periodos donde el propio estudio de tránsito y/o el conocimiento de la red permitan identificar como merecedores de consideración especial.

Se indicará, como resultado de su estudio de tránsito, los programas que hayan sido detectados como necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

Serán definidos los programas de acuerdo con el comportamiento del tránsito a lo largo del día, para los distintos días tipo de la semana (SEMANA AUTOMÁTICA).

6.2 Implementación de la Programación y Ajuste.

Luego de la verificación y ajuste de los programas para su optimización operativa, con la introducción de todos los cambios que resulten convenientes al desarrollo del tránsito vehicular, se implementará el programa con la Puesta en Marcha del Sistema.

Una vez puesto en funcionamiento el Sistema, se realizará el monitoreo correspondiente en las intersecciones definidas en el estudio como características y representativas de las condiciones del tránsito, en correspondencia con las elegidas en la primera etapa para describir la situación anterior a la puesta en operación del sistema, a efectos de cuantificar empíricamente la efectividad del desempeño de cada intersección mediante evaluadores comparables con los que reporta el modelo de simulación (demoras, colas, detenciones, etc.).

6.3 Evaluación del Sistema.

Con base en el proceso de monitoreo y ajuste del sistema instalado, se compararán los resultados y se realizarán las modificaciones que se consideren necesarias para verificar que se alcanzaron los objetivos establecidos en el Estudio de Tránsito y optimizar el funcionamiento del Sistema.

Para ello, se repetirán las mediciones de aquellos parámetros de control establecidos en el estudio (generalmente tiempos de viaje, demoras y formación de colas).

Se realizarán comparativas a efectos de determinar el grado de mejora obtenido en cada uno de los parámetros, corrigiéndose la programación hasta lograrse los objetivos que resulten como conclusión del estudio de tránsito realizado.

A partir de los modelos definidos, y de los datos de tiempos de recorridos realizados, se optimizará el funcionamiento de la red establecida, determinándose el grado de eficiencia en la operación de