



Empresa Municipal
Aguas de Málaga, S.A.

EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE TELEMANDO Y CONTROL INDUSTRIAL EN EMASA



INICIOS DE EMASA

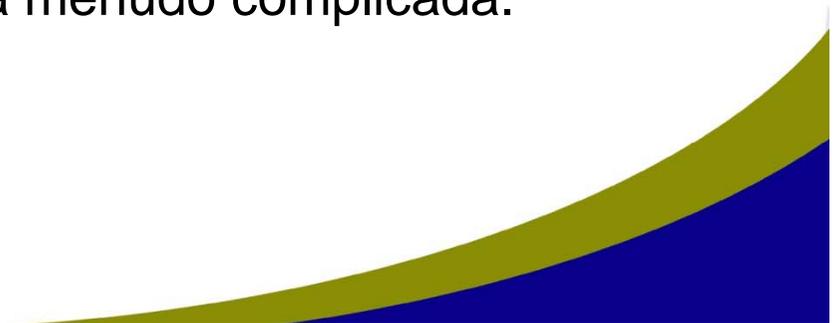
- Empezó a funcionar como tal Empresa Municipal, de forma autónoma, a primeros de julio del año 1987.
- Ha pasado de empresa suministradora de agua, a ser la 2ª empresa en el ámbito andaluz en gestión del ciclo integral del agua.
- En este tiempo ha crecido:
 - De 75.000 a 173.000 abonados
 - De un caudal diario de 100.000 m³/día a más de 150.000 m³/día



PRINCIPALES INSTALACIONES DE EMASA

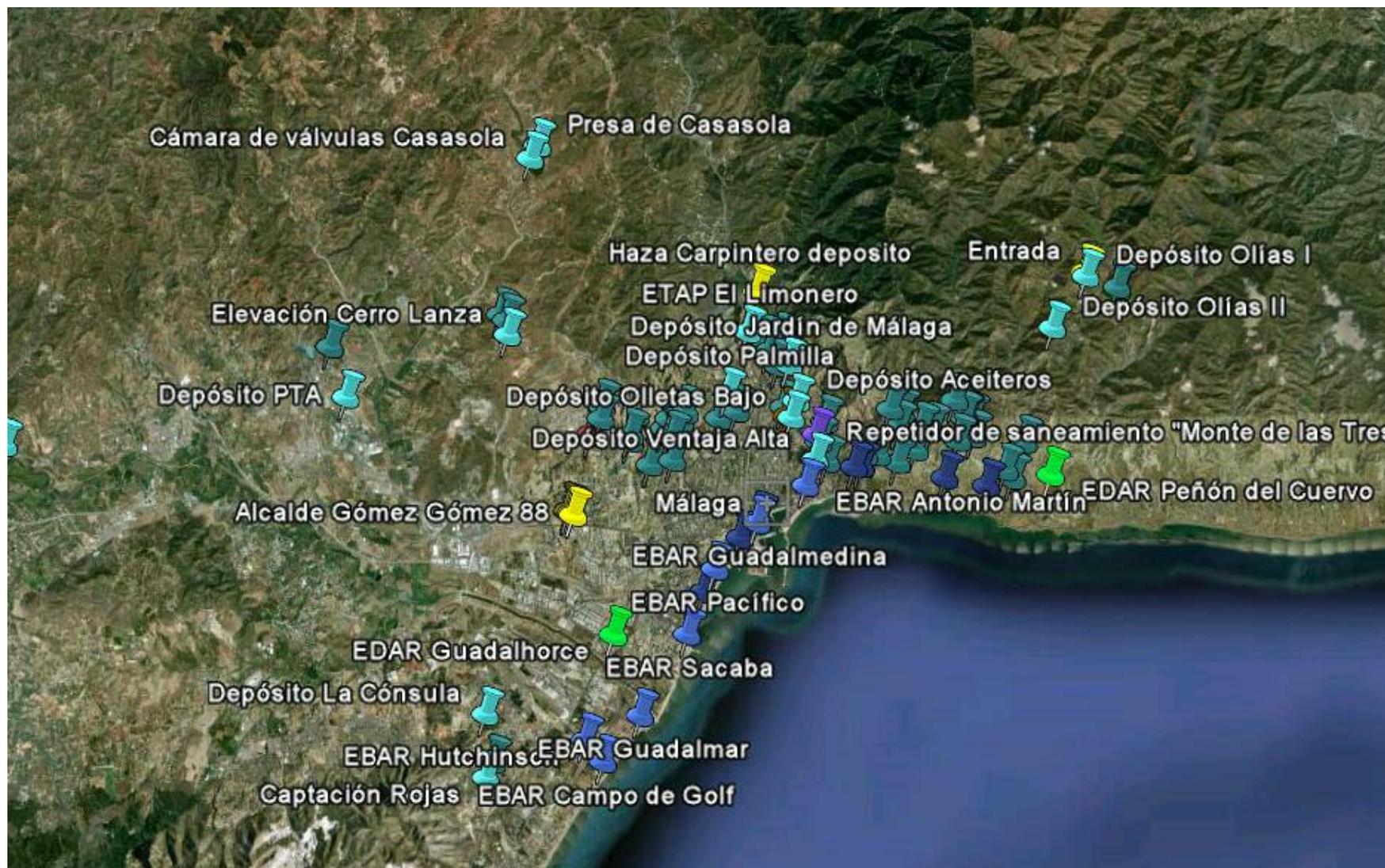
➤ **INSTALACIONES DE AGUA POTABLE.**

- **E.T.A.P Atabal**, potabilizadora, capacidad toda Málaga.
- **I.D.A.S Atabal**, capacidad toda Málaga.
- **E.T.A.P Pilonos y Limonero**, menor capacidad.
- **Bombeo de Aljaima** (Pozos y bombeo), capacidad toda Málaga.
- **Mas de 50 elevaciones Bombeo/Depósito, de regulación, dosificación y medición en continuo**, diseminadas por todo el área de la ciudad, orografía diversa, a menudo complicada.

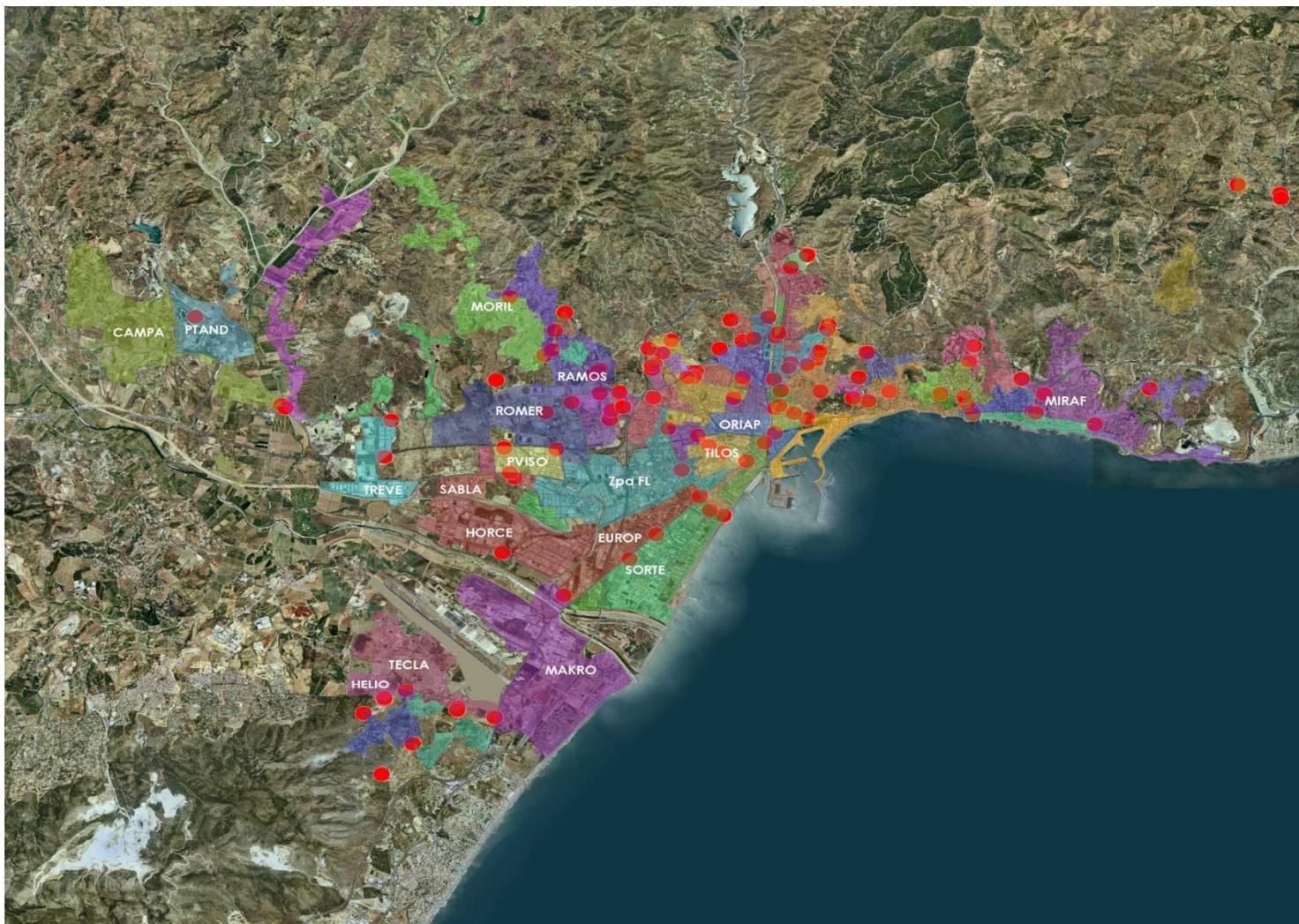








PRINCIPALES BOMBEO Y DEPÓSITOS DE EMASA



DESPLIEGUE DE CAUDALÍMETROS PARA LA SECTORIZACIÓN DE MÁLAGA

➤ **INSTALACIONES DE AGUAS RESIDUALES.**

- **12 E.B.A.R** principales, situadas a lo largo de la costa.
- **21 E.B.A.R** menores, interior y zonas elevadas.
- **EDAR GUADALHORCE**, procesa alrededor de las $\frac{3}{4}$ partes del saneamiento de Málaga.
- **EDAR PEÑÓN DEL CUERVO**, procesa en saneamiento de la zona éste de Málaga.
- **EDAR DE OLÍAS**, para el pueblo de Olías y alrededores.





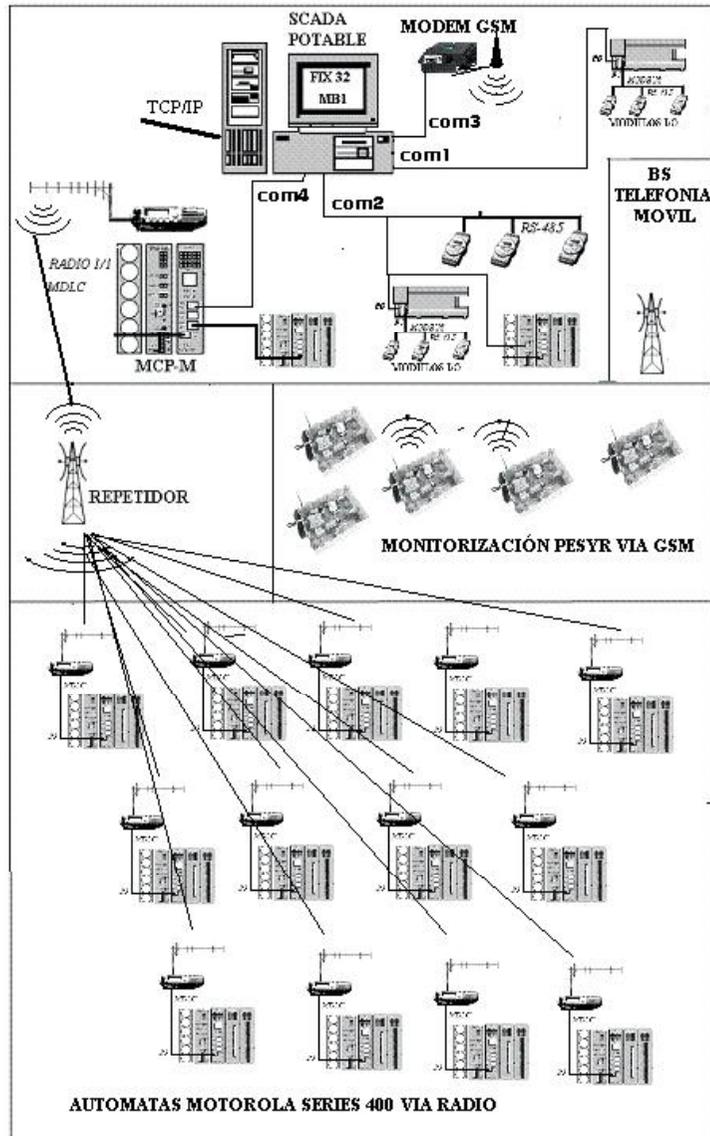
EDAR GUADALHORCE: PLANTA , TERCIARIO Y MICROFILTRACIÓN

TELEMANDO CONVENCIONAL DE EMASA

➤ TELEMANDO VIA RADIO EN ESTACIONES DE POTABLE Y SANEAMIENTO.

- Implementado en **1996**
- Comunicaciones via radio **VHF a 2400 bps.**
- Red de 42 autómatas **Moscad** de Motorola en Potable y 12 en bombes de Saneamiento.
- Front-End del sistema Moscad centralizado en ETAP Atabal





Esquema del Telemando convencional de Potable y Saneamiento.

- Autómatas Motorola vía radio centralizadas en el MCPM del Centro de Control
- Remotas vía RTB
- Remotas de mensajería GSM
- Módulos de I/O distribuidos localmente

➤ CONTROL INDUSTRIAL EN PLANTAS.

- 3 Scada FIX para las zonas principales en EDAR Guadalhorce. Autómatas Motorola, Allen-Bradley, Siemens, *Schneider*, entre otros.
- *Comunicación indirecta con el resto de Scada de EMASA a través de la intranet corporativa.*
- *Autómatas y zonas de planta aisladas del control general.*



➤ **LIMITACIONES DEL SISTEMA DE CONTROL EXISTENTE.**

- *Dificultad de ampliación y adecuación a nuevos criterios productivos, sistema con poca flexibilidad.*
 - *Dificultad de extracción de datos para informes de operación,*
 - *Necesidad de actualización de software y licencias.*
 - *Necesidad de incorporar nuevos estándares como Ethernet Industrial, y protocolos no propietarios de amplia difusión como Modbus TCP/IP.*
 - *Escasez de integradores.*
 - *La diversidad de autómatas y sistemas, exige la disponibilidad de expertos multidisciplinares internos o externos.*
- 
- A decorative graphic in the bottom right corner consisting of two overlapping curved shapes: a blue shape at the bottom and a green shape on top, both curving upwards and to the right.

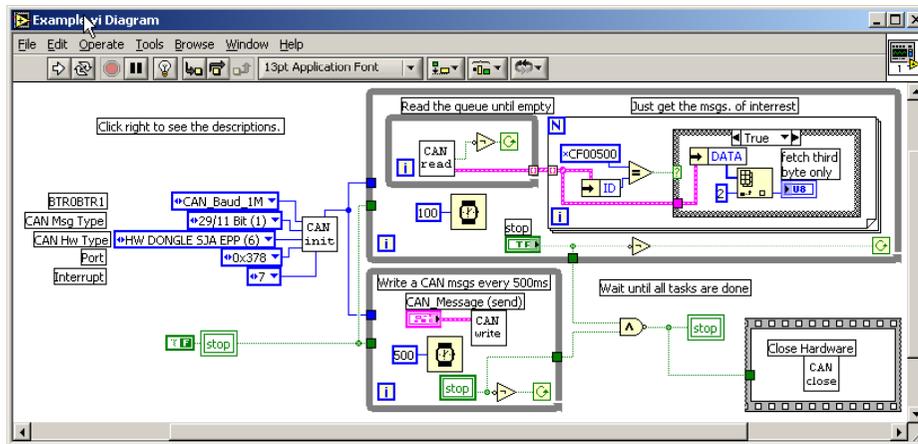
CRITERIOS DEL NUEVO SISTEMA DE CONTROL

➤ **Plataforma software potente, flexible y adaptable.**

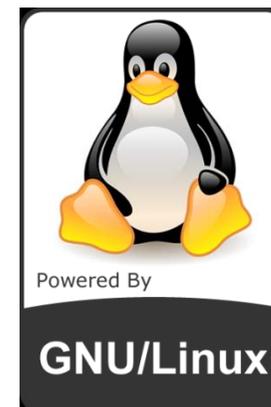
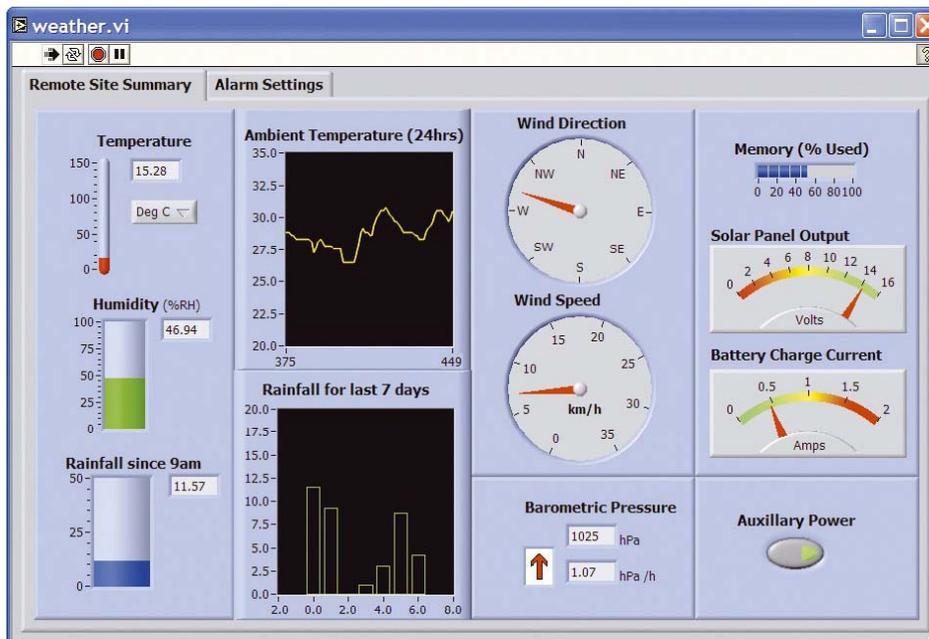
- *Un único entorno software para el desarrollo de los sistemas Scada y la programación de los dispositivos de control.*
 - *Que permita desde dar de alta un tag, configurar una alarma, extraer fácilmente la información y volcarla a base de datos relacional, enviar alarmas por Email y exponer la información y/o control vía Webserver de forma nativa.*
 - *Gran capacidad de programación y cálculo, tanto con las variables de campo como con las calculadas. Capaz, por ejemplo, de calcular rendimientos de bombas y enviar alarmas en tiempo real.*
- 
- A decorative graphic in the bottom right corner consisting of two overlapping curved shapes: a blue shape at the bottom and a green shape on top, both curving upwards and to the right.

- *Compatible con distintos OS: Windows, Linux ...*
- *Conectividad con sistemas existentes: Autómatas, Scadas de otros fabricantes mediante OPC, Modbus y Modbus TCP/IP*
- *Potencia de programación (C++ embebido)*
- *Facilidad de programación (lenguaje gráfico e intuitivo para ingenieros)*
- *Módulo DSC (Scada) de altas prestaciones.*
- *Gran cantidad de herramientas para BBDD, Web server, E-mail, Informes de Operación.*
- *Coste de licencias altamente competitivo.*





ENTORNO DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL LABVIEW 8.6



Sistema de Telecontrol de Subestaciones de EMASA (visualización)

Sistema de Telecontrol de Estaciones para la Sectorización de MÁLAGA

EMASA Empresa Municipal Aguas de Málaga S.A. **CETECOM**
 CETECOM S.A. Departamento de Ingeniería

Fin de Conexión: 00 : 29 : 54

Lista de Sectores

Estaciones

- DEPÓSITO: CONSULA
- Dep_Consula
- Helio
- Helio2
- Sichu1
- DEPÓSITO: DEPURADORA
- Atabal
- Capit
- Csine
- Dep_Atabal
- Prado

LOG IN

LOG OUT

?

←

Csine()

PAB FTG FTI FT FB

MP1 4,06 bar MP2 0 bar

CAD1 7,47 l/s

TCA1 804482 m3 TCA1_INV 12830 m3

Sector OK INTERROGAR CERRAR

Última Interrogación 01/04/2011 8:19

Romer()

PAB FTG

MP1 5,14 bar

CAD1 0 l/s

TCA1 6479403 m3 TCA1_INV 18547 m3

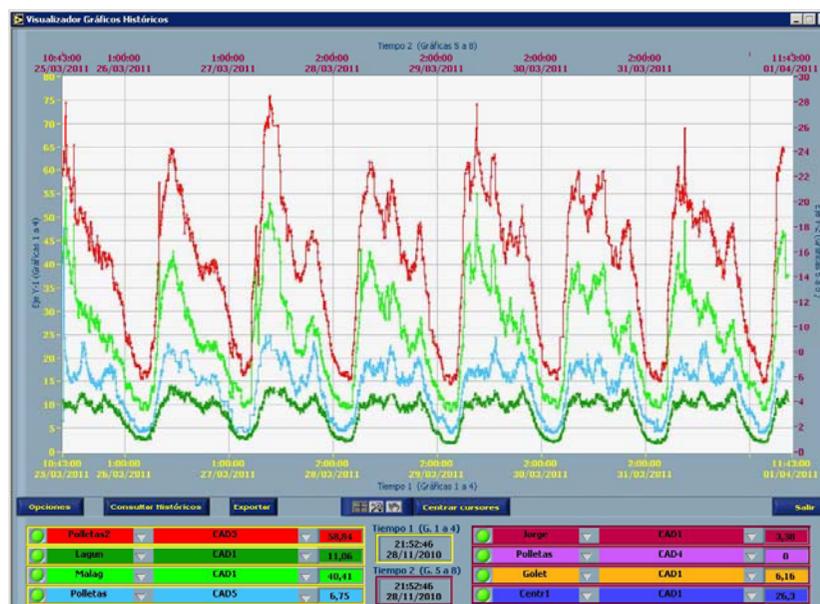
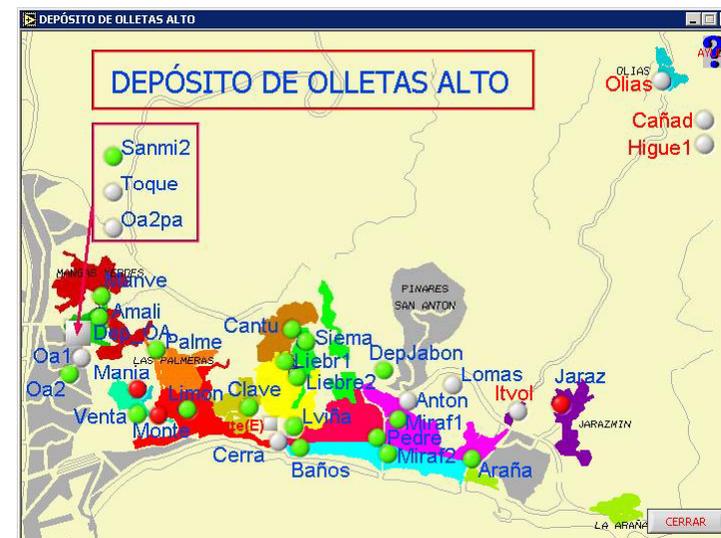
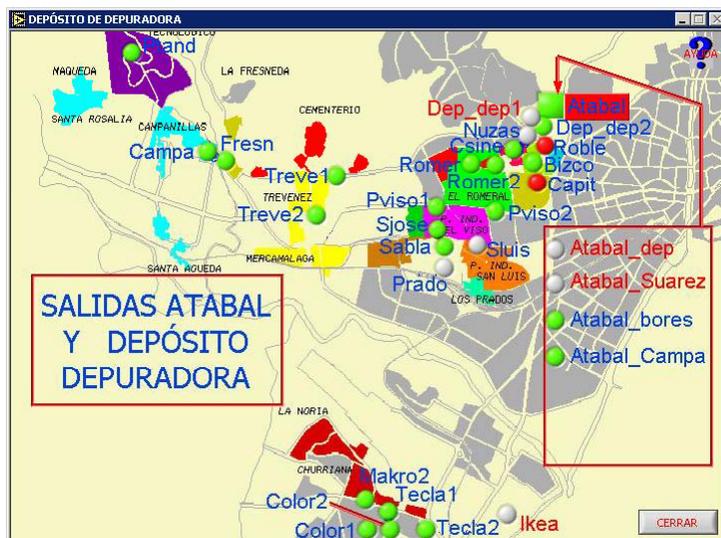
Sector OK INTERROGAR CERRAR

Última Interrogación 01/04/2011 8:19

Reconocer Alarma

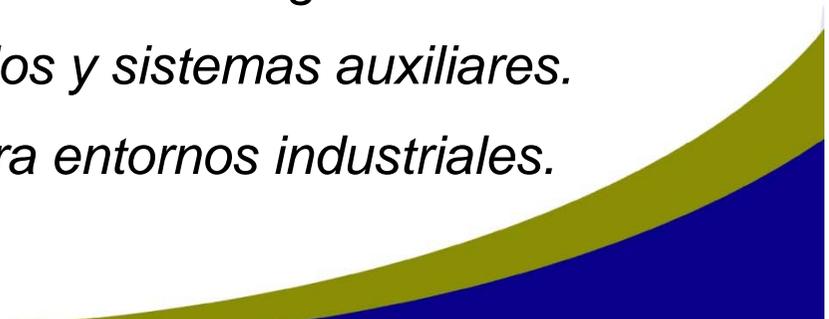
01/04/2011 11:40:52

SCADA DE CONTROL PARA LA SECTORIZACIÓN DE MÁLAGA

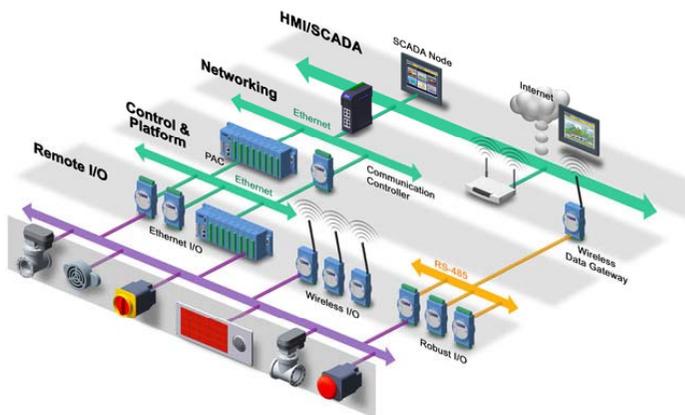


PANTALLAS DE CONTROL DEL SCADA DE SECTORIZACIÓN

➤ PLATAFORMA HARDWARE POTENTE, FLEXIBLE Y ADAPTABLE.

1. *Dispositivos tipo PC escalables en función de las necesidades, todos ellos compatibles entre si.*
 2. *Independencia de fabricantes, un gran número de ellos incluyen la gama completa en su portfolio.*
 3. *Características industriales, de mayor rango incluso que los autómatas habituales.*
 4. *Altas prestaciones en capacidad de memoria, almacenamiento, velocidad de CPU, y puertos de I/O, LAN, USB, PCMCIA, CF, vídeo integrado. Adaptables a las nuevas tecnologías.*
 5. *Disponen de gran cantidad de módulos y sistemas auxiliares.*
 6. *Compatibles con Linux embebido para entornos industriales.*
- 
- A decorative graphic in the bottom right corner of the slide, consisting of a curved shape that transitions from a dark blue color at the bottom to a light green color at the top.

PLATAFORMA HARDWARE TIPO PC. INDUSTRIAL



**PC-Embedidp Advantech
(Remotas y PC-PLC)**



**Módulos ADAM
Series 4000 y 6000
(I/O locales y remotas)**



**Ordenador Industrial Advantech
(Scada y PC-PLC)**



**PANEL-PC Advantech
(PC-PLC con pantalla táctil)**







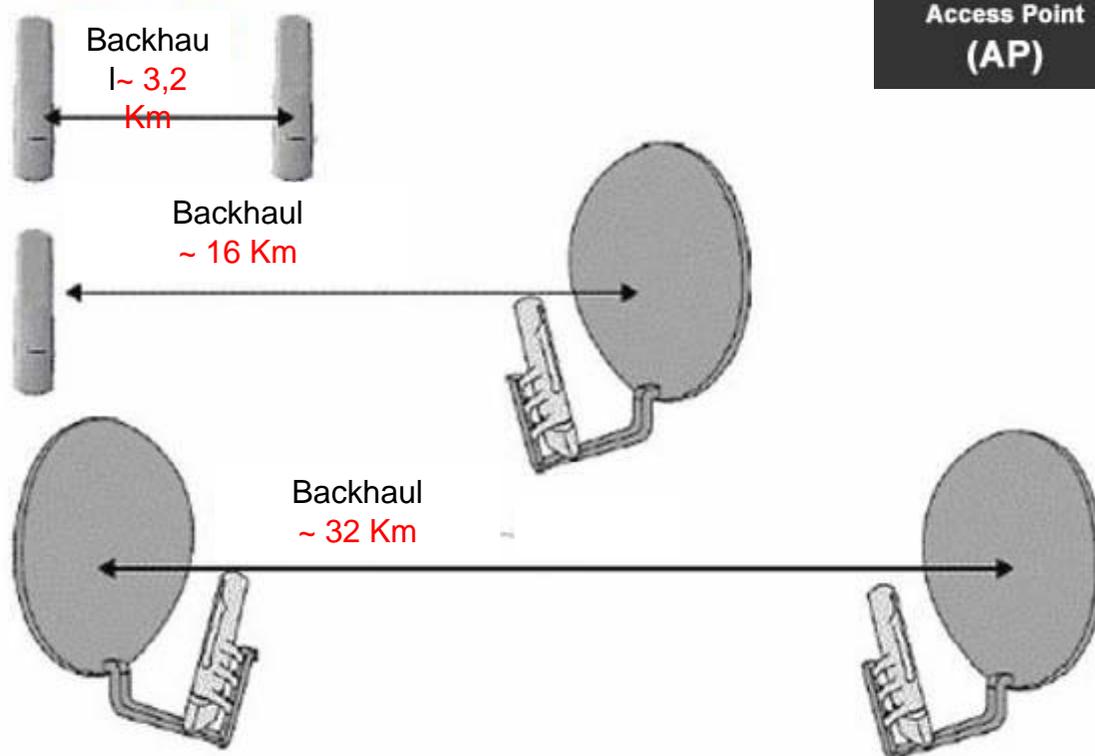
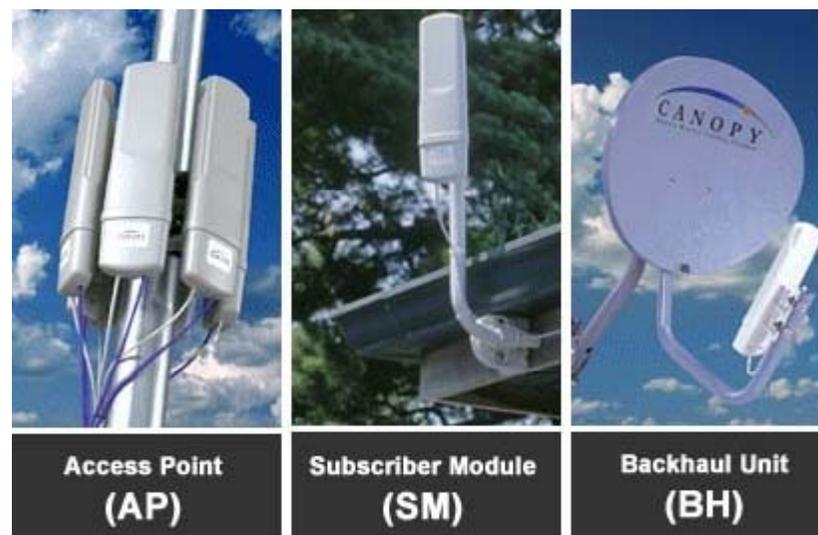
➤ **COMUNICACIONES DE BANDA ANCHA MULTIPLATAFORMA.**

1. Intranet de telemando y control industrial.
2. Sistema de banda ancha radio canopy.
3. Intranet 3g+ privada, con acceso VPN.
4. Ethernet industrial por fibra óptica.
5. Protocolo estándar OPC, modbus serie y modbus tcp/ip, otros protocolos: profibus, can, ...
6. Compatibilidad con autómatas y sistemas existentes.

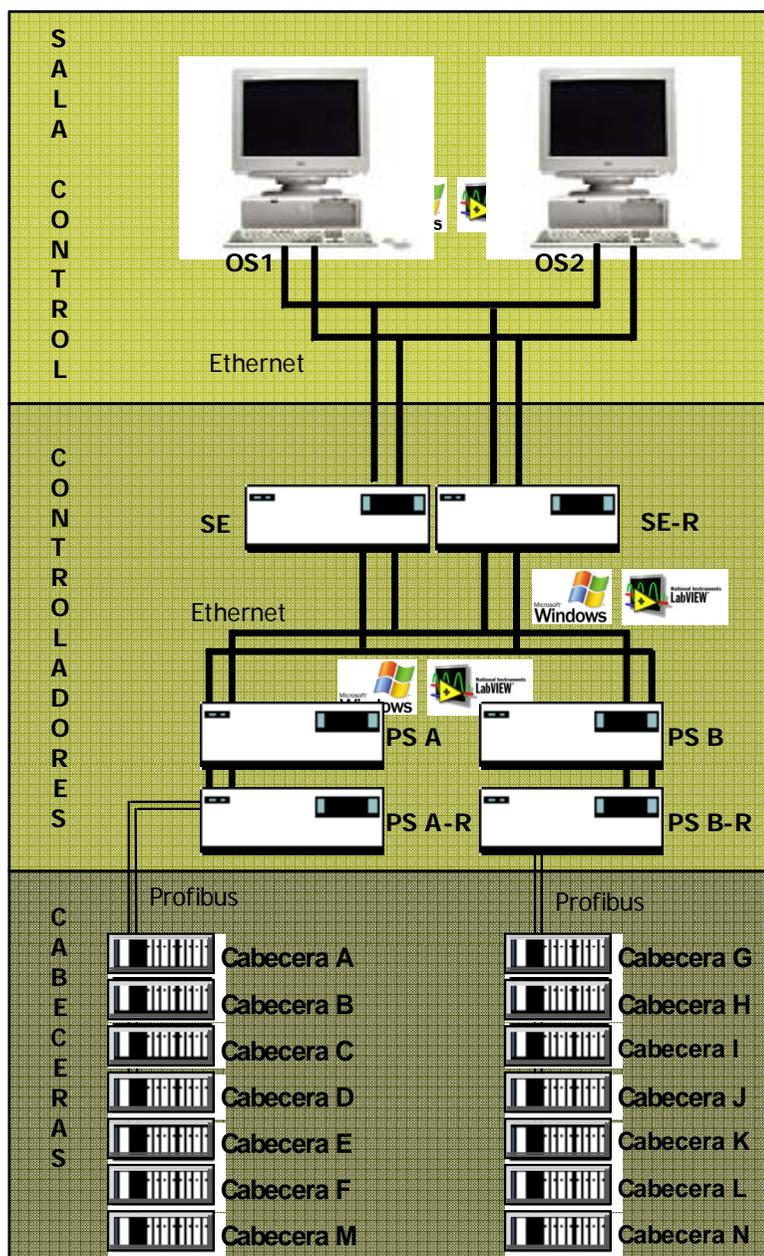


RED DE BANDA ANCHA CANOPY

- Ancho de banda 14 Mbps sin depender del alcance.
- Alcance hasta 32 Km.
- Alta inmunidad a interferencias.
- Coste económico, rápido despliegue.
- Seguridad: protocolo propietario, AES, Radius.

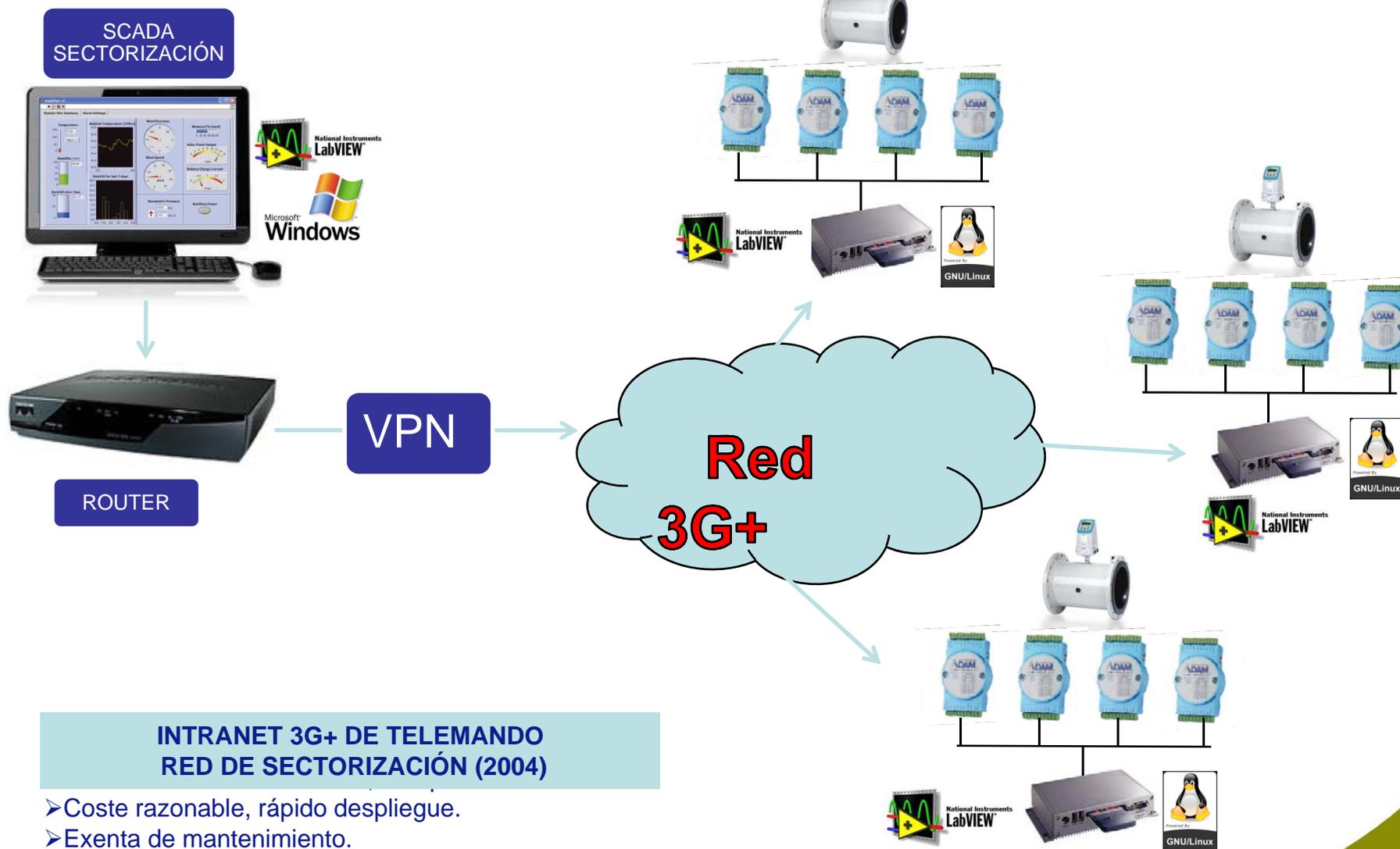


CANOPY
Motorola Wireless Internet Platform



ESQUEMA DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA DESALADORA DE ATABAL.

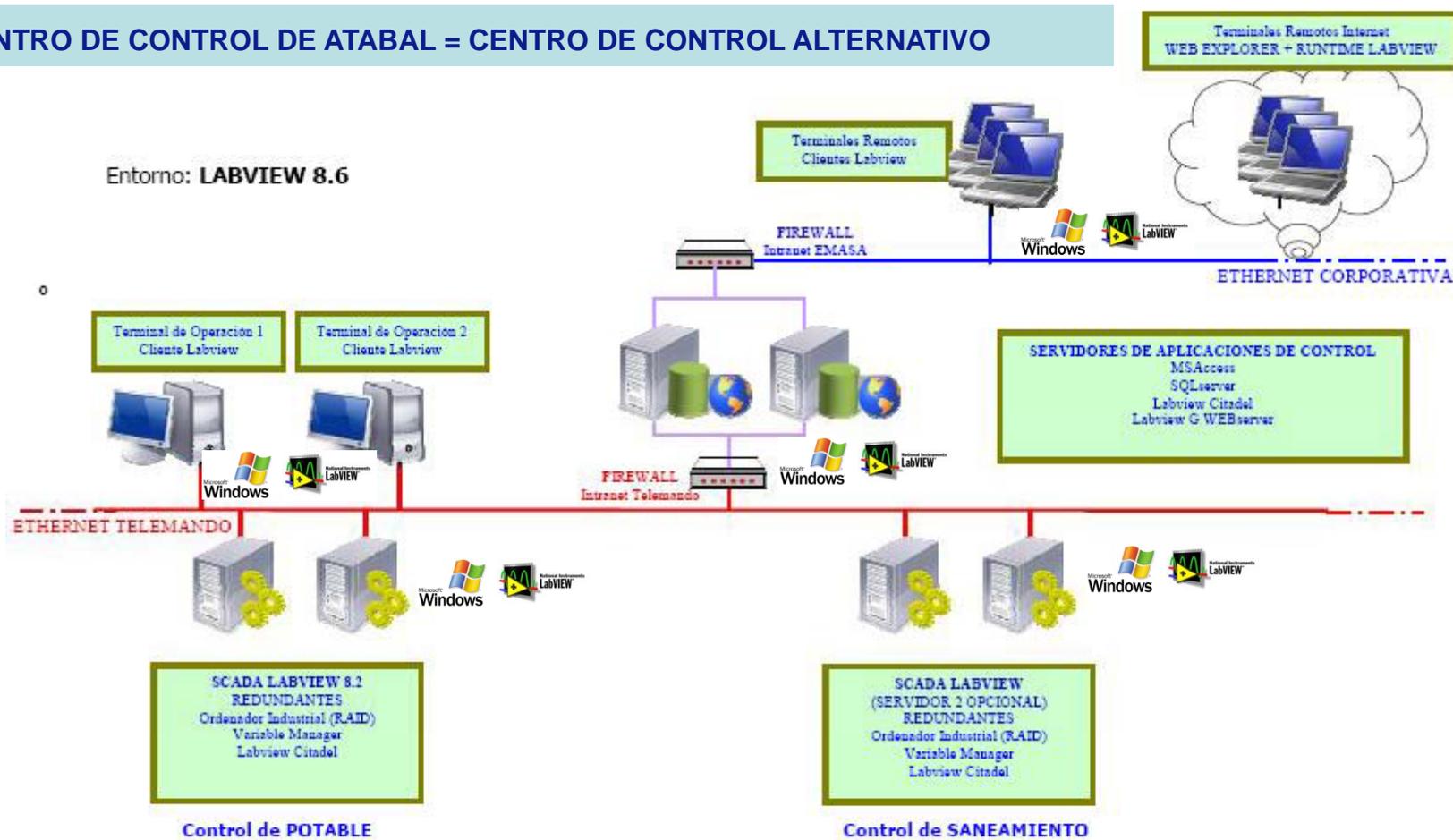
- **OS1, OS2:** 2 Ordenadores Industriales HMI con el operador
- **SE, SE-R:** 2 Ordenadores industriales redundantes como servidores de aplicaciones y control
- **PSA, PSA-R, PSB, PSB-R:** 2 ordenadores industriales y sus correspondientes redundantes, con el programa de control desarrollado en Labview.
- **CPA, CPB :** 2 Grupos de cabeceras profibus como entradas y salidas del sistema en planta.



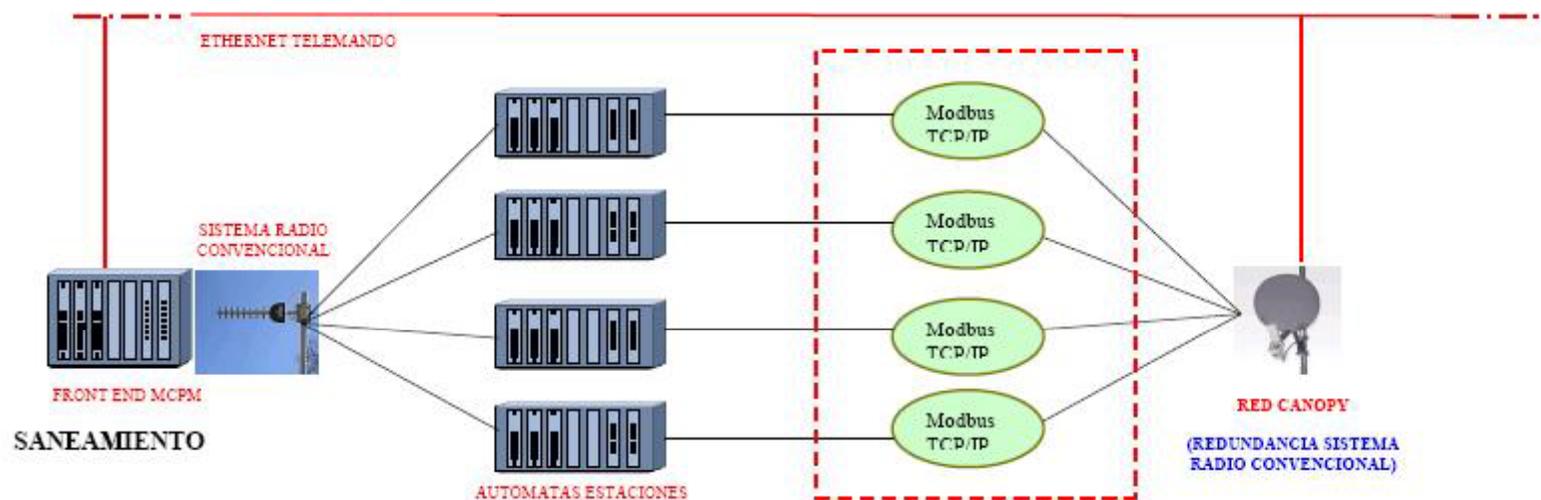
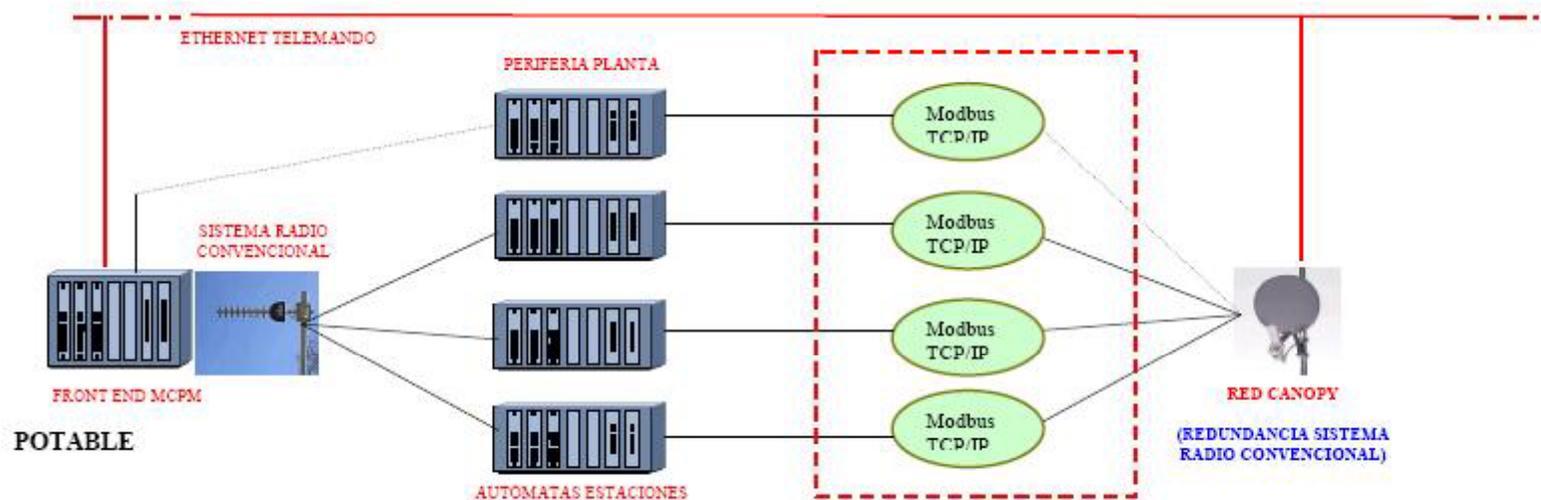
INTRANET 3G+ DE TELEMANDO RED DE SECTORIZACIÓN (2004)

- Coste razonable, rápido despliegue.
- Exenta de mantenimiento.
- Intranet de acceso exclusivo, sin acceso a Internet
- Nuevas altas por Radius delegado

CENTRO DE CONTROL DE ATABAL = CENTRO DE CONTROL ALTERNATIVO



ENLACE CON AUTÓMATAS EN ESTACIONES RADIO-CANOPY SIMULTÁNEO



I/O REMOTAS DISTRIBUIDAS VÍA CANOPY



Ethernet

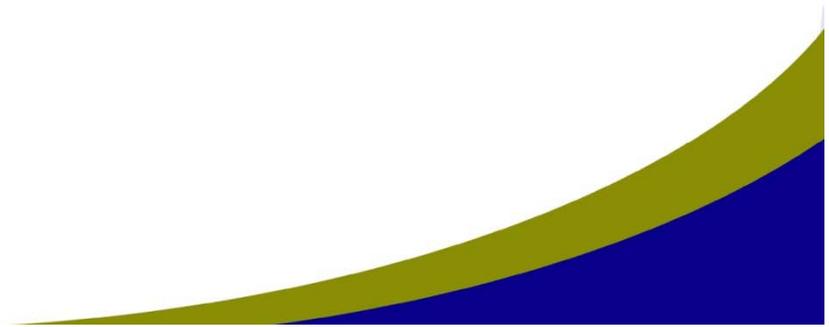
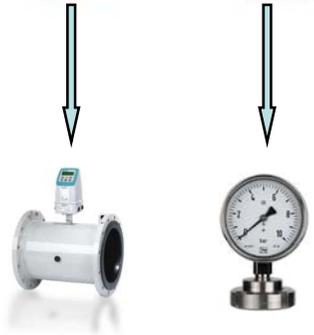
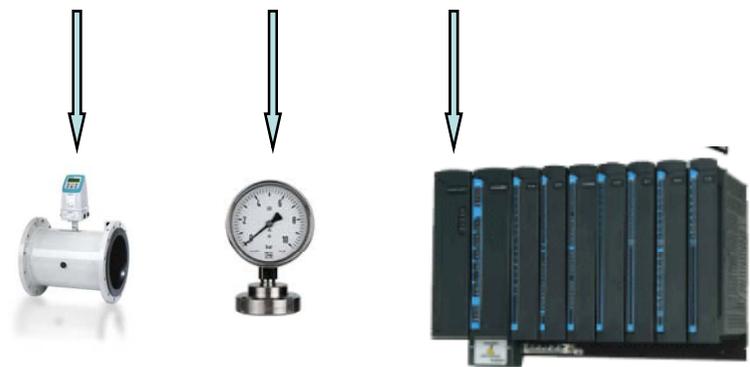


ADAM-4000



RS-485

ADAM-6000



CONCLUSIONES

➤ **Las plataformas elegidas, tanto a nivel de software como de comunicaciones y hardware permiten:**

- La homogenización de los distintos y variados sistemas de control de EMASA
 - La paulatina migración de los sistemas existentes, sin criticidad en los tiempos de desarrollo del proyecto, ni entre las distintas fases.
 - La coexistencia de ambos durante la instalación y pruebas del nuevo sistema, sin afectar a las tareas de explotación y operación.
 - Un rápido dominio del entorno por el personal técnico.
 - Alta reutilización de los desarrollos, ahorro en costes y tiempo de nuevos desarrollos y mantenimiento.
- 
- A decorative graphic in the bottom right corner consisting of two overlapping curved shapes. The lower shape is a solid blue triangle pointing upwards, and the upper shape is a green curve that follows the top edge of the blue shape, creating a layered effect.



Empresa Municipal
Aguas de Málaga, S.A.