



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea



IV JORNADAS TÉCNICAS
DE TELECONTROL
DEL CICLO INTEGRAL
DEL AGUA



ugr Universidad
de Granada

30 años de control del CICLO INTEGRAL DEL AGUA

Javier Horcada Lautre. Director Explotación e Ingeniería / jhorcada@mcp.es

Santiago Iraizoz Etulain. Jefe de Control de Redes y Automatización / siraizoz@mcp.es



www.mcp.es

¿Quiénes somos?

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Mancomunidad de la Comarca de Pamplona

entidad local integrada actualmente por 50 municipios y que presta varios servicios.



población atendida
350.000

trabajadores
460

cifra de negocio
CIA y Residuos
60M €

El modo de gestión de los servicios de agua y residuos se realiza directamente a través de la sociedad mercantil "**Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.**" cuyo capital pertenece íntegramente a la Mancomunidad. La gestión del transporte urbano se realiza a través de una concesión.

1982

Ciclo Integral del Agua.

1988

Recogida y tratamiento de residuos urbanos.

1999

Transporte público comarcal.

2006

Servicio del taxi.

2007

Parque fluvial de la Comarca de Pamplona.

Ciclo Integral del Agua

Activos existentes

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Captación y Tratamiento de Agua Potable

-Fuentes de suministro:

Manantial de Arteta, Embalse de Eugi y Canal de Navarra.

-Estaciones de Tratamiento de Agua Potable:

ETAP Egillor, ETAP Urtasun, ETAP Tiebas.

Red de Abastecimiento

		1990	2000	2012
Longitud red	km	513	1.013	1.445
Depósitos	ud	83	111	135
Bombes	ud	13	40	54
Acometidas	ud	10.794	24.556	40.879

Red de Saneamiento

		1990	2000	2012
Longitud red	km	501	1.003	1.643
Bombes	ud	2	3	6
Sifones	ud	4	5	6
DRAT	ud	0	0	1
Fosas Sépticas	ud	72	110	120



Ciclo Integral del Agua

Activos existentes

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Depuración de Aguas Residuales

- EDAR Arazuri. Incluye gestión de lodos, compostaje y generación de biogás con central de cogeneración de energía.
- Pequeñas depuradoras de Ibero y Etxauri.

Generación de energía eléctrica

- Centrales Hidroeléctricas de Egillor, Eugi, Urtasun y San Andrés con una potencia total de 7.140 kW.
- Central Cogeneración con biogás en la EDAR Arazuri con una potencia total de 2.200 kW.



Ciclo Integral del Agua

Indicadores representativos 2012

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Abastecimiento

Producción agua:

33 Hm³

Consumo agua (l / hab / día)

Doméstico	119
Comercial-Industrial	52
Riego	31
Total	218

Saneamiento

Agua depurada:

33 Hm³

Rendimiento de depuración

%

SS (mg/l)	97.2
DQO (mg/l)	95.1
DBO (mg/l)	97.3
Nitrógeno Total (mg N/l)	78.8
Fósforo (mg P/l)	89.9

Población
equivalente:

750.000
habitantes

Lodo generado:

113

Tn/día
{100% enmienda
orgánica}

Biogás generado:

16.500
Nm³/día

{100%
cogeneración}

Energía eléctrica

Producción
de energía
hidroeléctrica:

10 GWh

Producción
de energía
cogeneración:

13 GWh

Consumo de
energía CIA:

19 GWh

Autosuficiencia
energética:

121%

Ciclo Integral del Agua

Gestión, Operación y Mantenimiento

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



El departamento
está
compuesto
por

148
personas

- 1** Dirección
- 37** ETAP 's
- 71** Mantenimiento
Redes e Instalaciones
- 5** Gestión Redes
y Automatización
- 34** EDAR

Se realiza con medios propios y un bajo nivel de subcontratación.

→ OBJETIVO

Estandarización máxima de la automatización y control de todas las instalaciones del ciclo integral del agua

- Instrumentación
- Automatismos de Control
- Scada de supervisión



Ciclo Integral del Agua

Estandarización

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Ventajas

Autómatas de Control e Instrumentación

Más de 120 PLC's de diferentes modelos según las necesidades, todos ellos de la misma marca.

- Un único lenguaje de programación
- Subrutinas de programación comunes
- Protocolos de comunicación estándares
- Gestión común de repuestos
- Alto grado de especialización de programación de nuestros técnicos.

Scada de Control

Existen cinco Scadas en el Ciclo Integral del Agua, uno para cada una de las tres ETAP's, uno para la EDAR y uno para la Gestión de las redes. Todos utilizan la misma tecnología.

- Un Scada por cada centro para asegurar el funcionamiento ante problemas de comunicación.
- Creación de objetos de programación comunes.
- Racionalización de licencias de desarrollo y runtime
- Centralización de la programación.
- Identificación estandarizada de objetos y atributos.
- Alto grado de conocimiento del producto
- Gestión de datos de diferente procedencia física sencilla mediante herramientas de usuario comunes.

Inconvenientes

- Dependencia técnica de un único producto.
- Poca capacidad de negociación con el proveedor.
- Necesidad de soluciones generalistas de Scada implica una baja especialización del producto para el negocio del agua, especialmente el Scada.
- Ley de Contratación.

Ciclo Integral del Agua

Automatización y Control CIA

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Modernización y estandarización tecnológica ETAP's

- Año 2006: Control ETAP Tiebas
- Año 2007: Control ETAP Urtasun
- Año 2010: Control ETAP y CH Egillor



Ciclo Integral del Agua

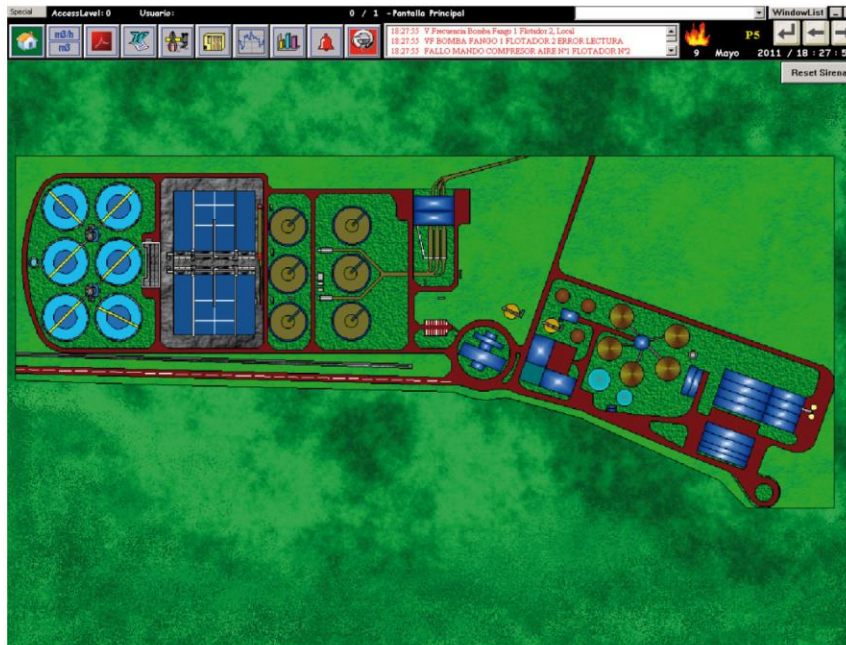
Automatización y Control CIA

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA

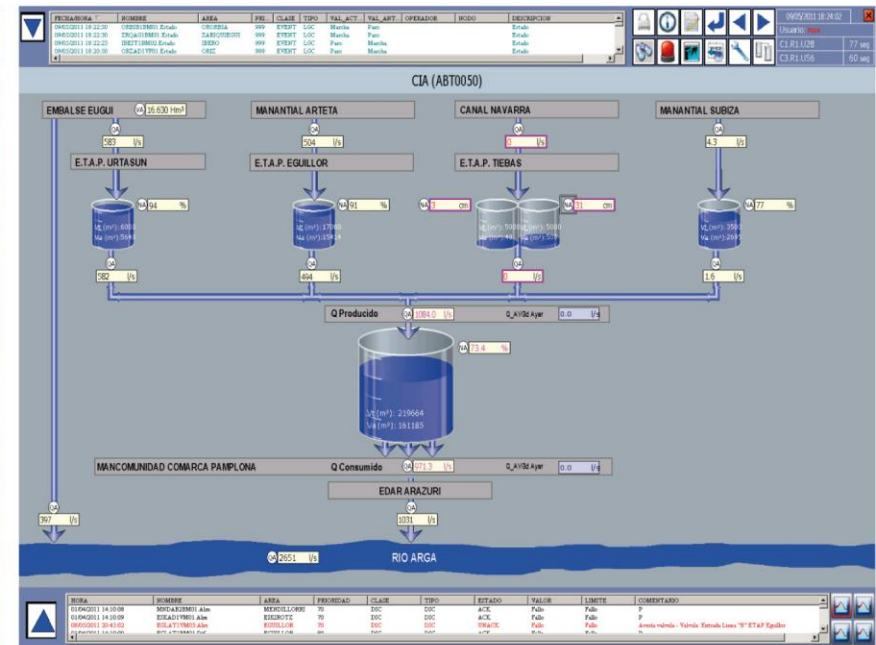


Modernización y estandarización tecnológica: EDAR Y Redes

Año 1999: Control EDAR Arazuri



Año 2009: Telecontrol Redes
Abastecimiento y Saneamiento

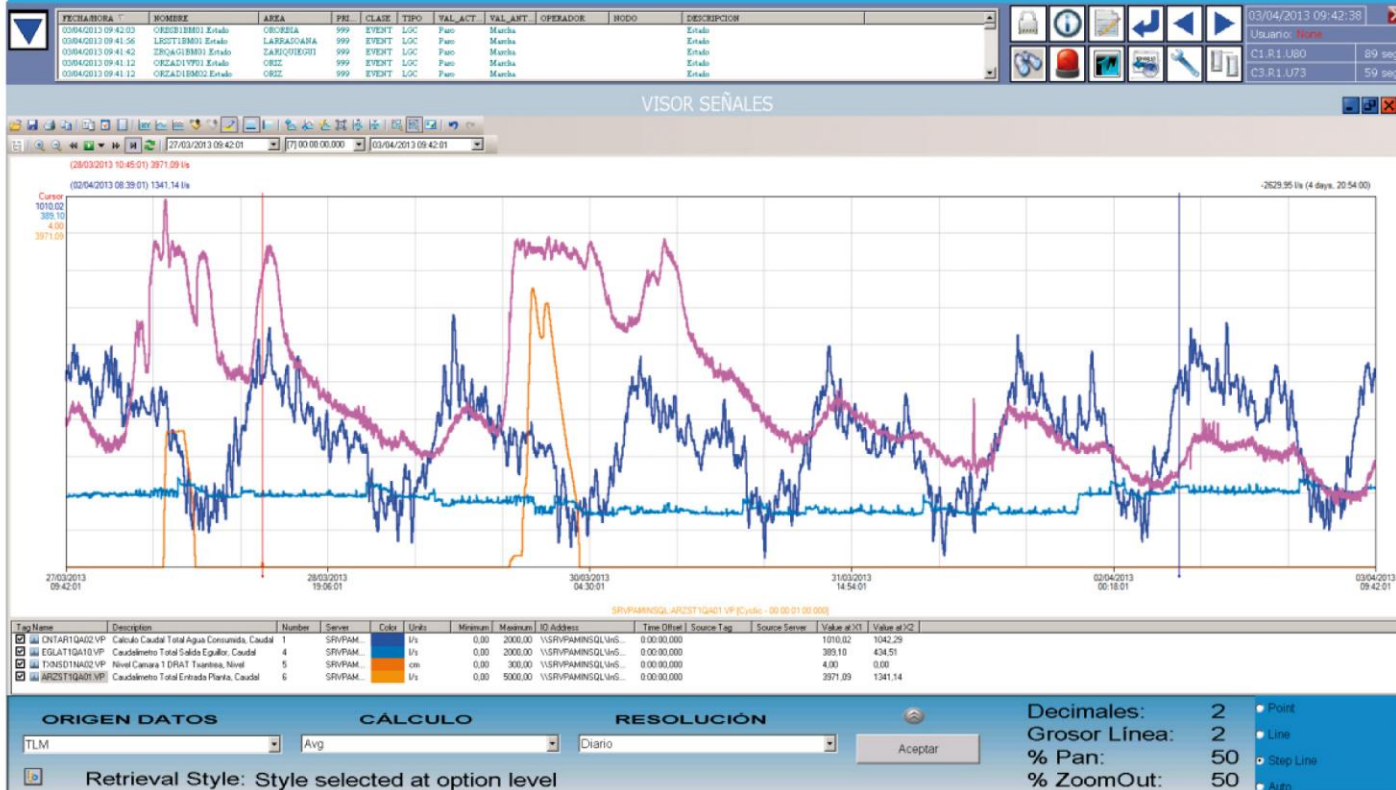


Ciclo Integral del Agua

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Trend combinando varios Scadas



EXPERIENCIA Gestión de Redes

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Activos existentes

Equipos en "distribución"	Totales	Abastecimiento	Saneamiento
Instalaciones de control	187	168	19
PLCs	111	94	17
Mini PLCs	95	83	12
Emisoras	201	174	27
Caudalímetros	151	151	0
Contadores Telecontrol	179	177	2
Bombas	128	102	26
Niveles analógicos	131	104	27
Clorómetros	57	57	0
Turbidímetros	5	5	0
PHímetros	2	2	0
Válvulas motorizadas	114	58	56
Potencia en Kw.	6000	5500	500

Gestión
Redes y
Automatización

Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



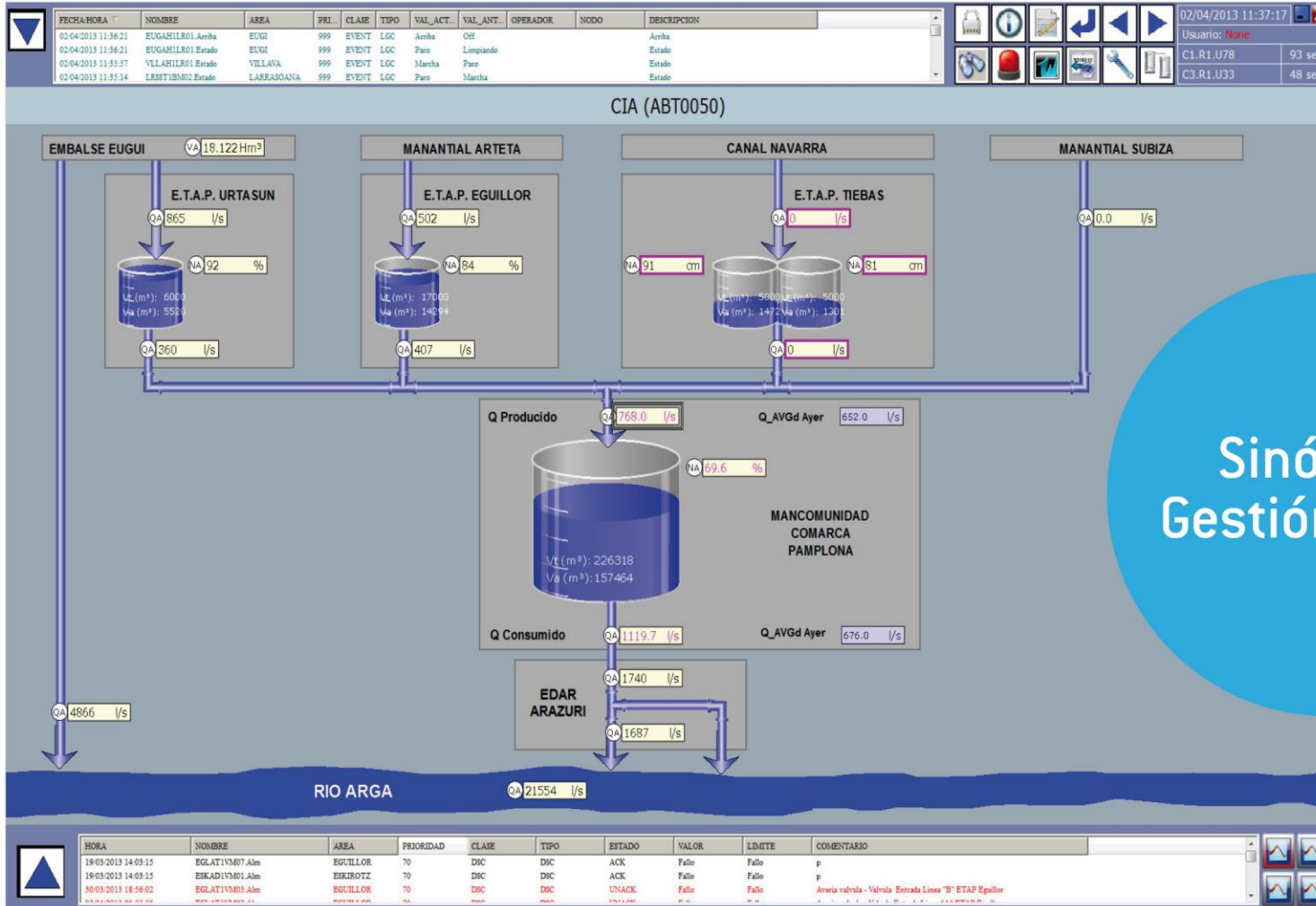
Comunicaciones



Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Sinóptico
Gestión Redes

Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



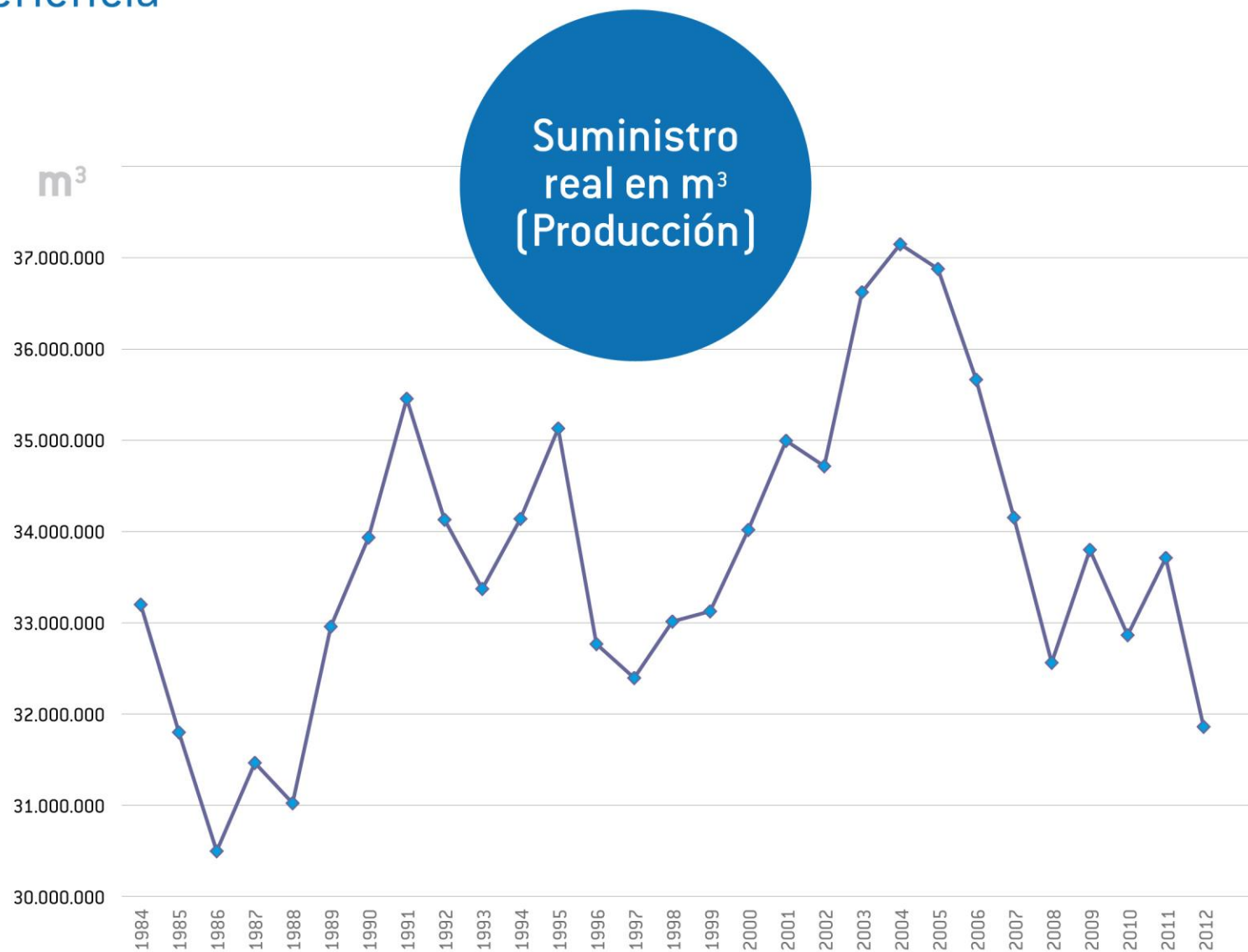
Evolución
del suministro
anual

AÑO	PRODUCCIÓN (m ³)	AGUA REGISTRADA (m ³)	l/s	VARIACIÓN PRODUCCIÓN
1984	33.200.000	21.800.000	1050	
1985	31.800.000	23.000.000	1008	-4,22%
1986	30.500.000	22.500.000	967	-4,09%
1987	31.466.000	23.659.000	998	3,17%
1988	31.021.574	24.030.542	981	-1,41%
1989	32.960.000	25.926.265	1045	6,25%
1990	33.934.810	26.786.814	1076	2,96%
1991	35.457.869	27.369.866	1124	4,49%
1992	34.129.296	26.768.312	1079	-3,75%
1993	33.370.531	26.562.236	1058	-2,22%
1994	34.137.720	27.731.354	1083	2,30%
1995	35.127.950	29.297.465	1114	2,90%
1996	32.768.755	27.772.370	1036	-6,72%
1997	32.397.192	28.056.761	1027	-1,13%
1998	33.013.742	28.397.047	1047	1,90%
1999	33.124.853	28.709.992	1050	0,34%
2000	34.019.378	29.813.783	1076	2,70%
2001	34.995.802	30.817.352	1110	2,87%
2002	34.714.656	30.508.788	1101	-0,80%
2003	36.624.182	32.129.745	1161	5,50%
2004	37.147.782	32.548.954	1175	1,43%
2005	36.878.890	33.010.928	1169	-0,72%
2006	35.665.661	31.926.786	1131	-3,29%
2007	34.155.562	30.548.591	1083	-4,23%
2008	32.564.678	29.144.689	1030	-4,66%
2009	33.801.667	30.265.091	1072	3,80%
2010	32.867.165	29.212.833	1042	-2,76%
2011	33.712.056	30.241.744	1069	2,57%
2012	31.861.016	28.391.256	1008	-5,49%

Ciclo Integral del Agua

Experiencia

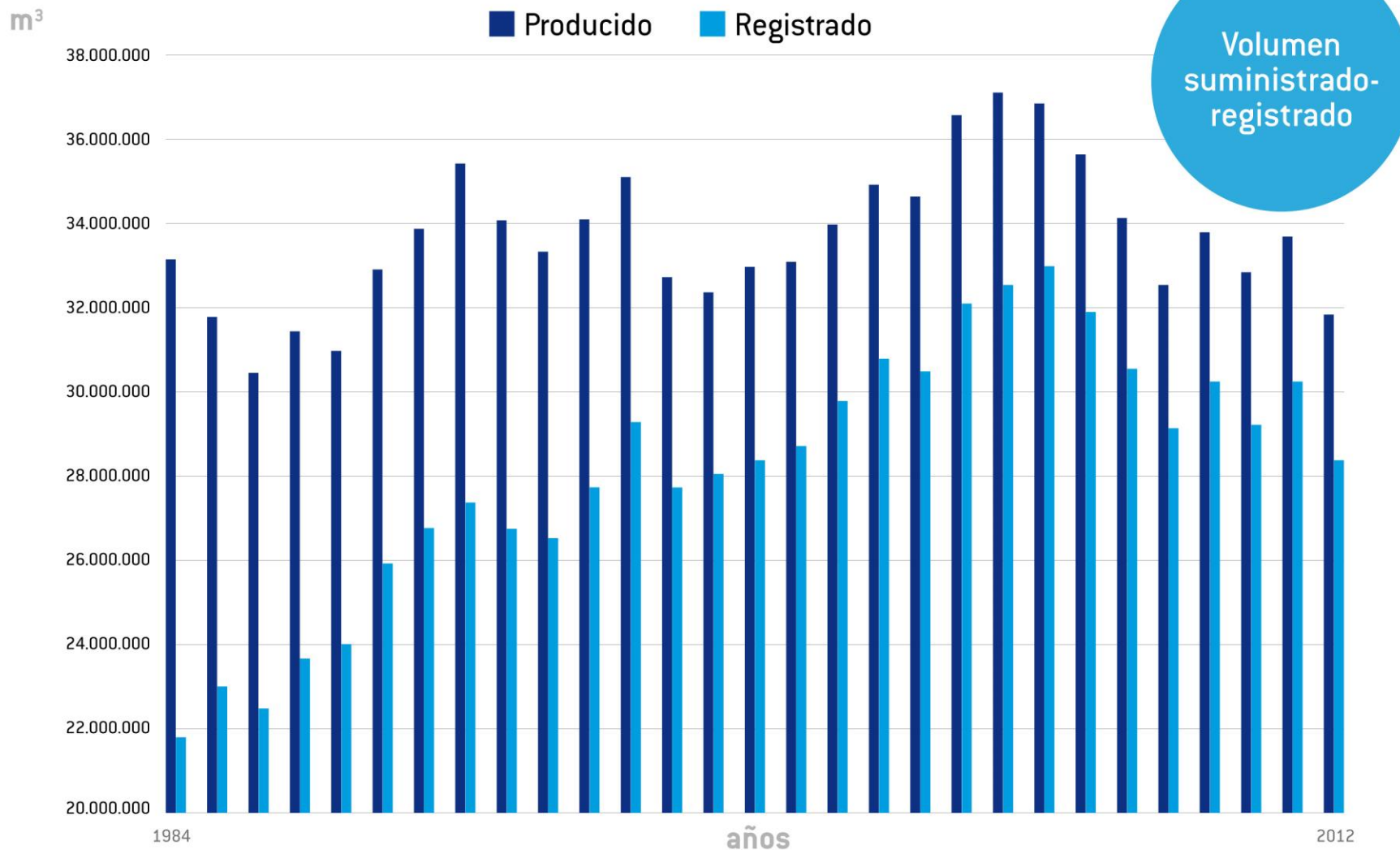
30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



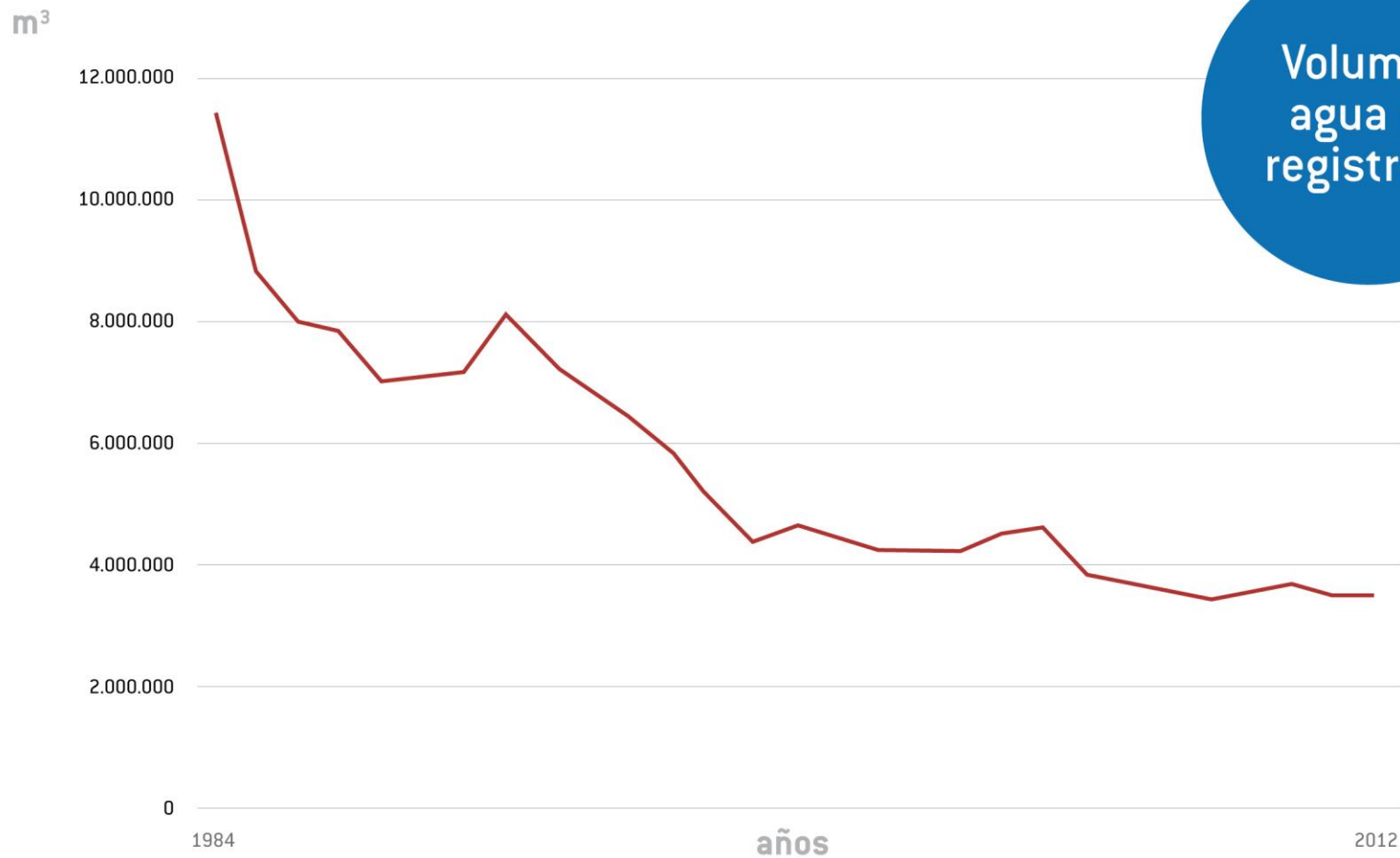
Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Volumen
agua no
registrado



Ciclo Integral del Agua Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



I/s



Mínimo histórico
732

Máximo histórico
1664

Máximo 2012
1484

Q
semanal consumido

Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Datos (sólo datos...) Siglo XXI

	Año	L/S	Suministro l/h*d
Día Máximo Histórico.	2006	1866	503
Máxima media Semanal	2006	1664	450
Mínima media Semanal	2013	732	190
Máxima Media Anual	2004	1174	323
Mínima media anual	2012	1008	246

Ciclo Integral del Agua

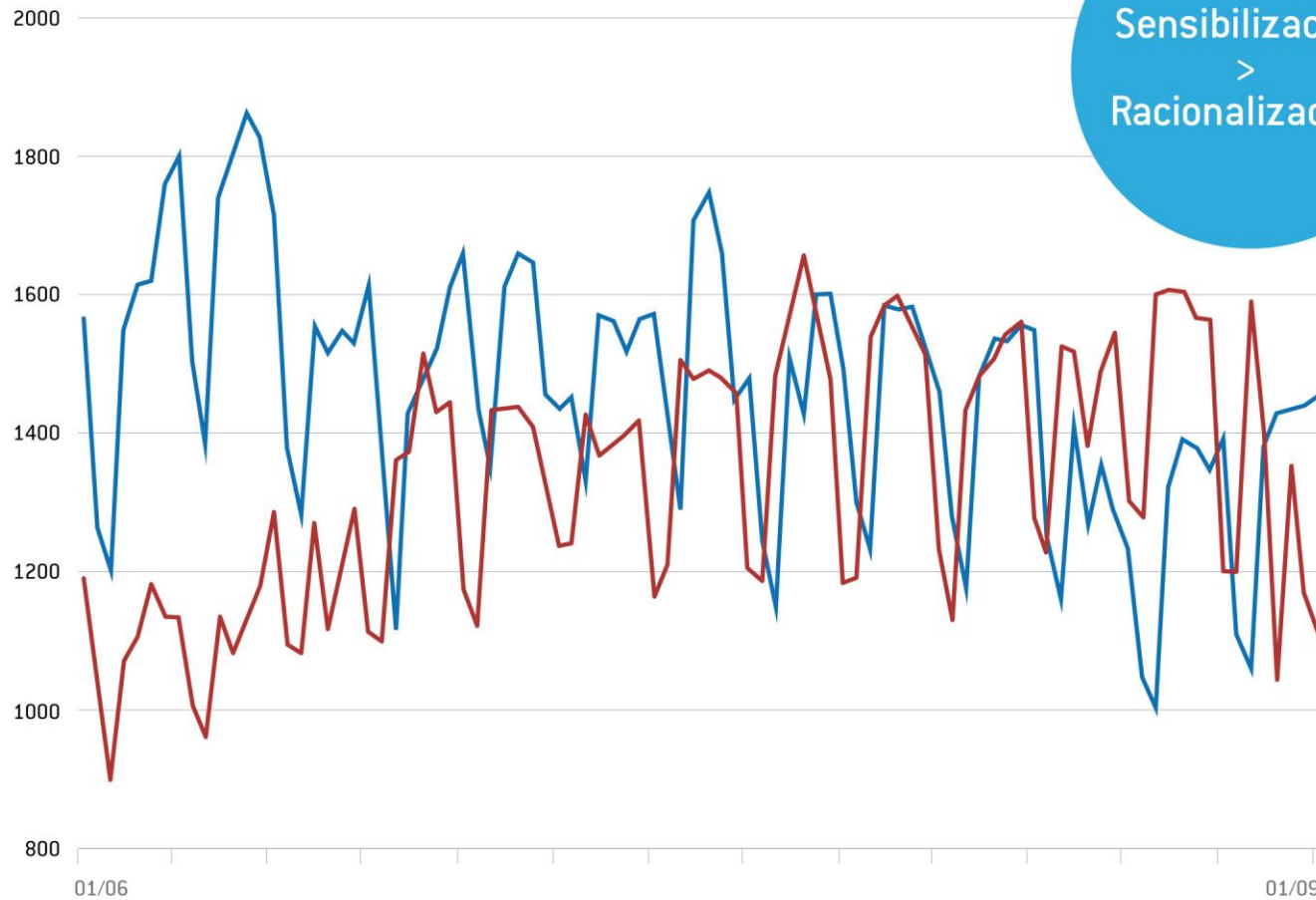
Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



l/s

■ 2006 ■ 2012

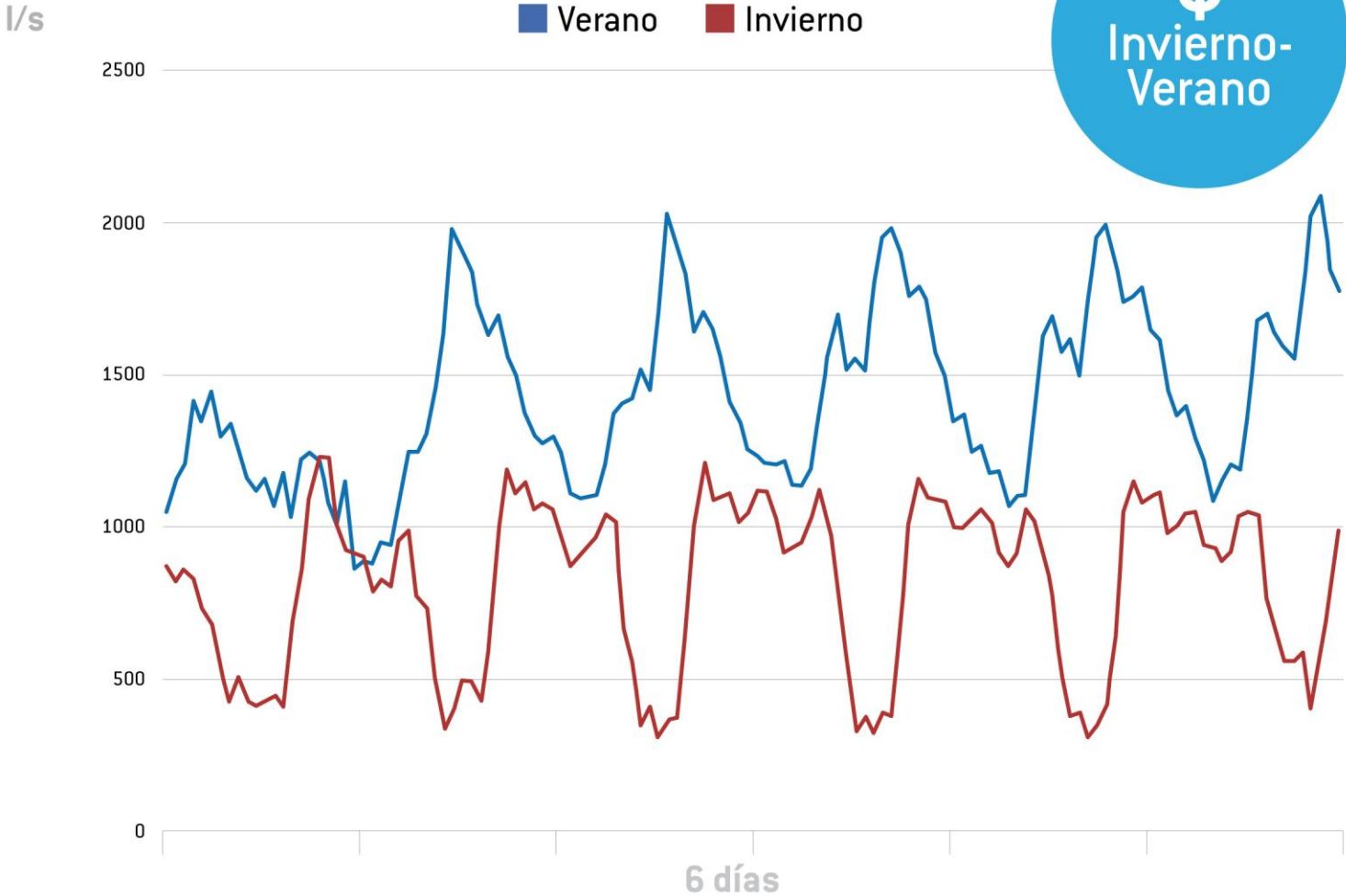


Sensibilización
>
Racionalización

Ciclo Integral del Agua

Experiencia

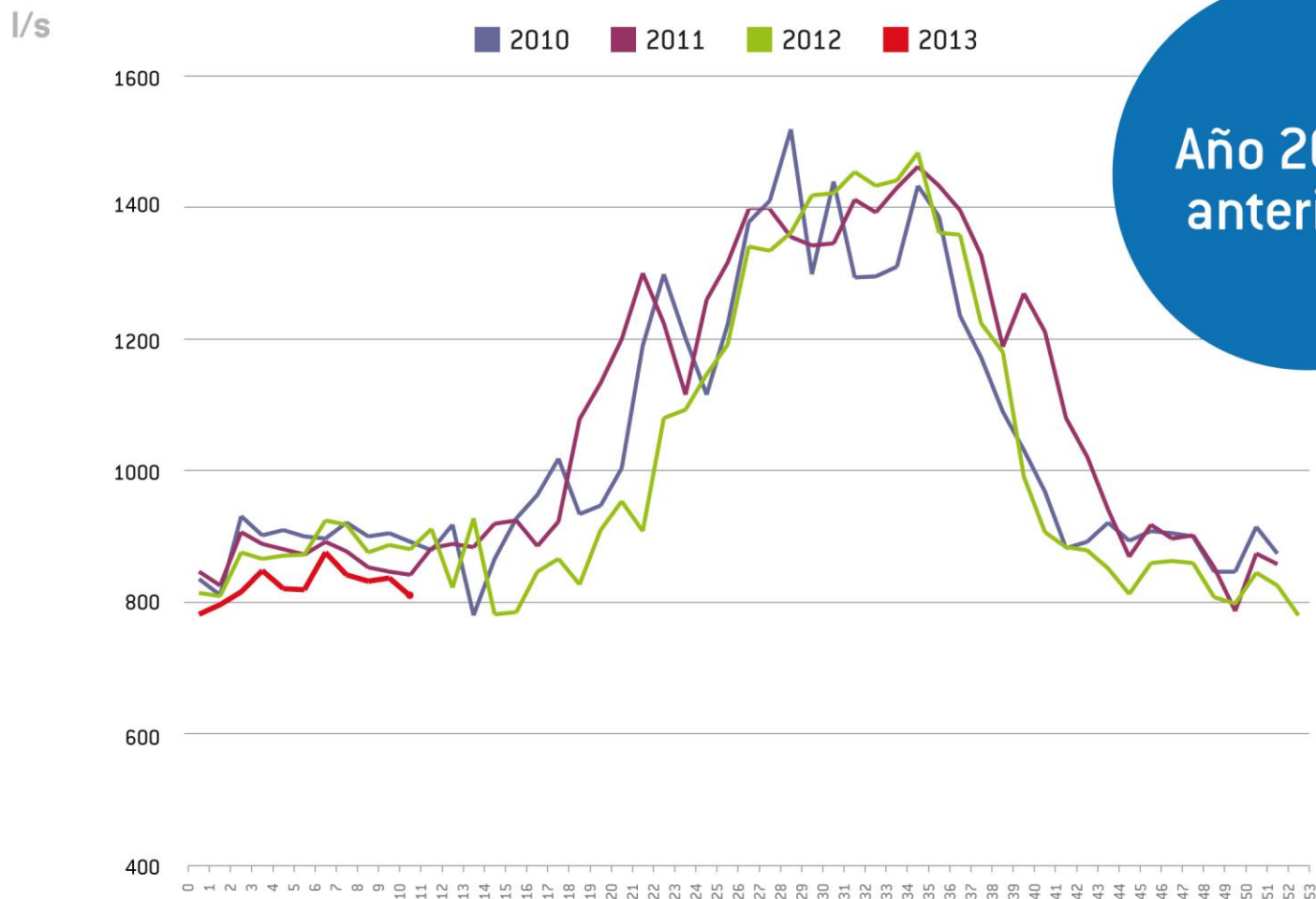
30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



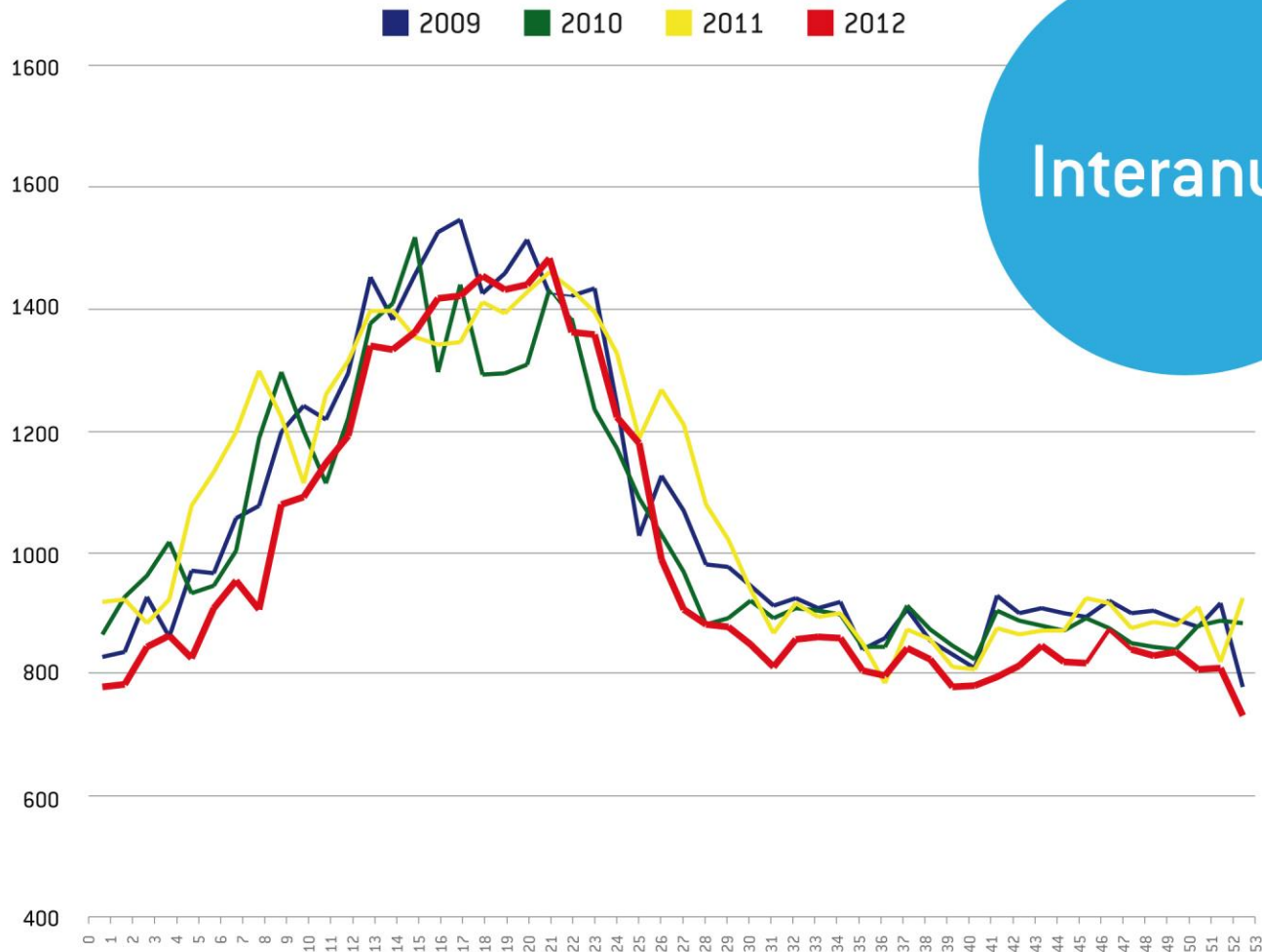
Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



l/s



Interanual

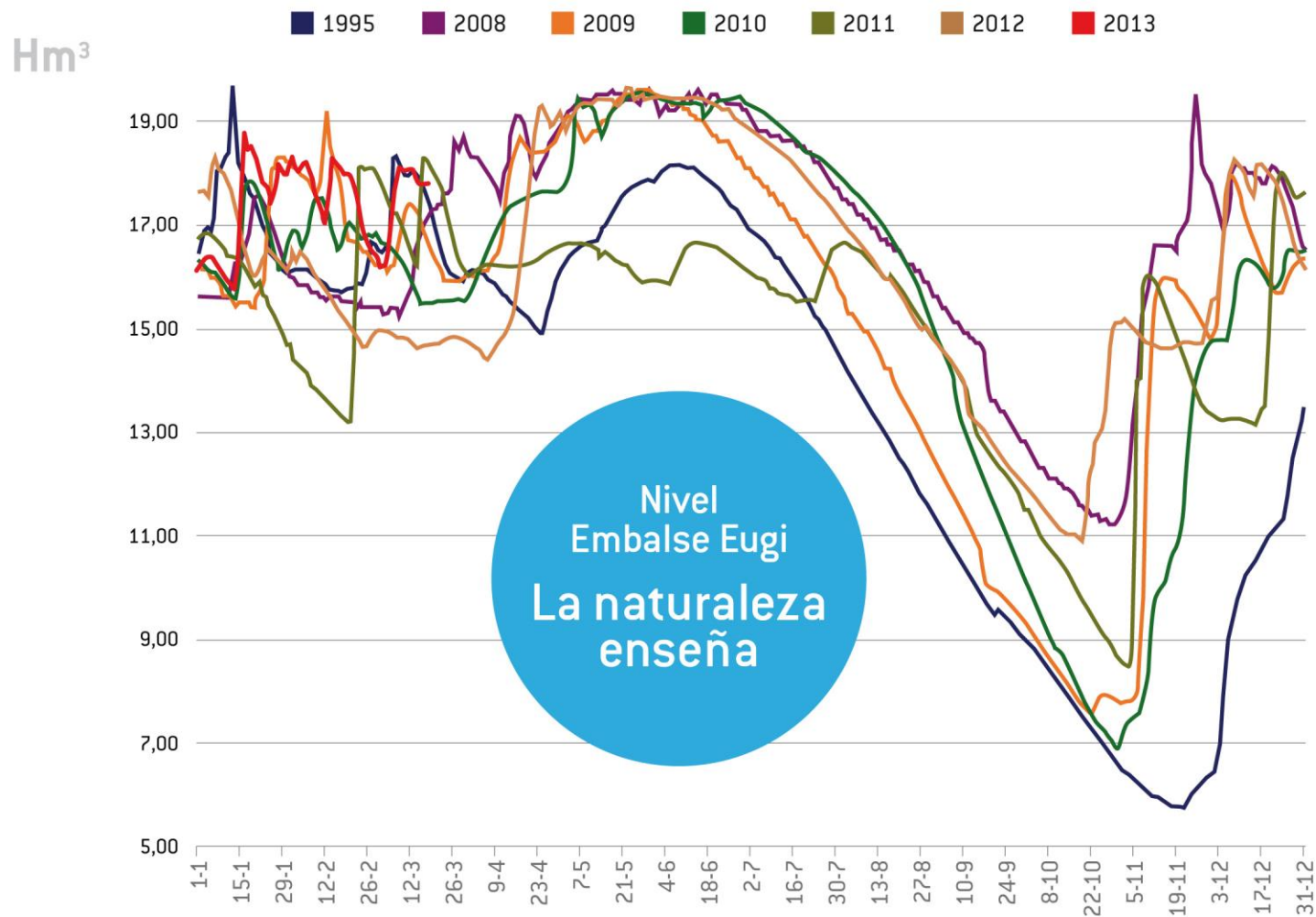
Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iñurrizko
Mankomunitatea



Acciones para bajar el Coeficiente de Agua No Registrada

- **Aumentar** el número de puntos de medida.
- **Análisis y comparación** un sector con otro, lunes con lunes, febrero con febreros
- Incrementar la **búsqueda de fugas**.
- **Priorizar** las reparaciones.
- Incremento de **inspecciones**.
- Actualización de **ordenanzas**.
- Reglar el cambio de **contadores**.
- Huir de **consumos estimados**.
- **Sensibilización y concienciación** social.

Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



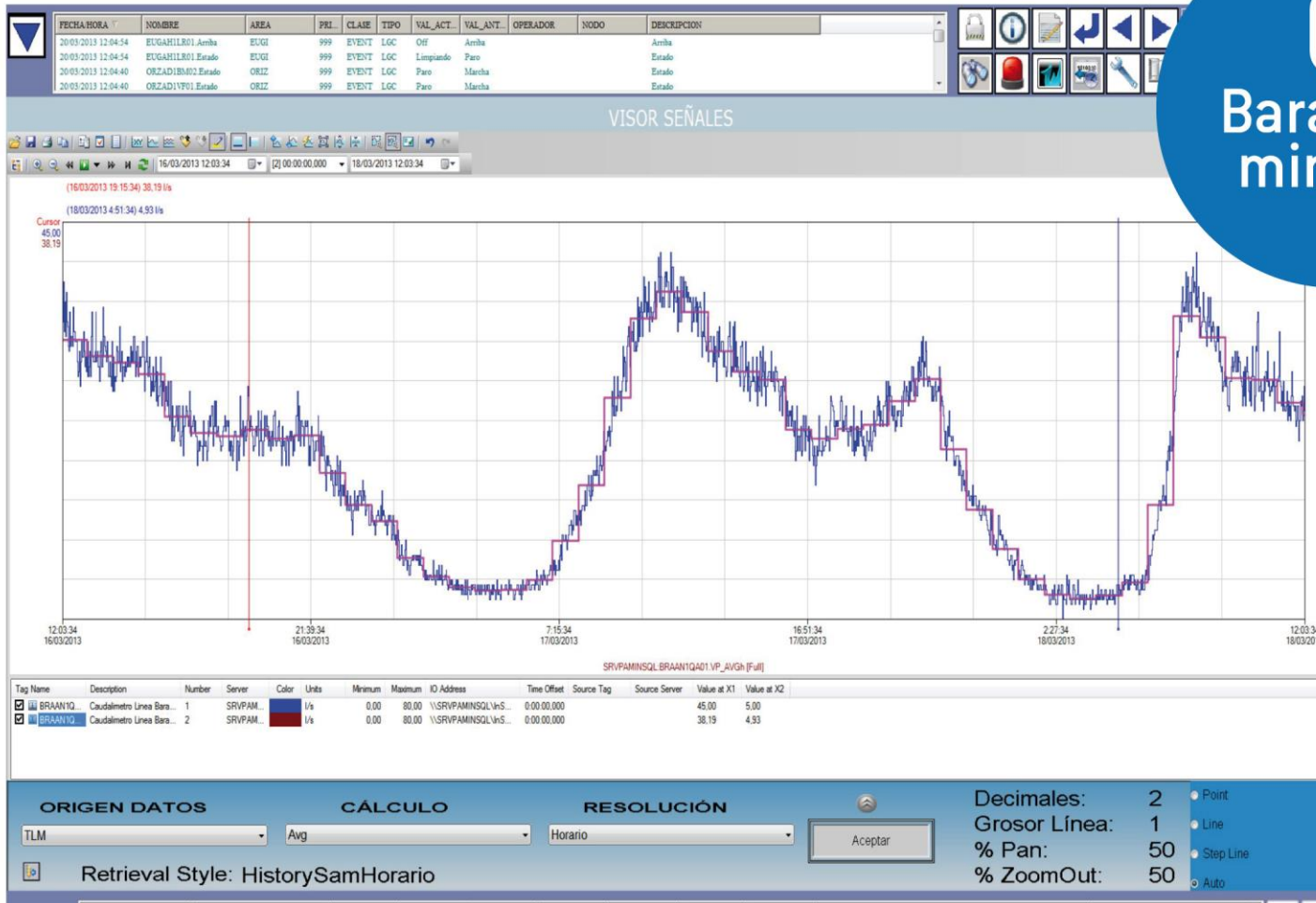
CAUDALES MÍNIMOS NOCTURNOS		VmRI									Informe generado en:		20-Mar-2013
Hora mínima	0:00:00	20-Mar-2013	19-Mar-2013	18-Mar-2013	17-Mar-2013	16-Mar-2013	15-Mar-2013	14-Mar-2013	13-Mar-2013	12-Mar-2013	11-Mar-2013	Tolerancia	
Hora máxima	23:59:59	21-Mar-2013	20-Mar-2013	19-Mar-2013	18-Mar-2013	17-Mar-2013	16-Mar-2013	15-Mar-2013	14-Mar-2013	13-Mar-2013	12-Mar-2013	1	
Tagname	Descripción	20-Mar-2013	19-Mar-2013	18-Mar-2013	17-Mar-2013	16-Mar-2013	15-Mar-2013	14-Mar-2013	13-Mar-2013	Diferencia	Alarma		
AARAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Avda Aróstegui	8,18	10,12	9,87	11,00	10,91	9,58	10,58	9,90	10,23	-0,1		
APIAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Azpilagaña	3,60	4,74	4,91	5,00	5,32	5,24	4,84	5,00	4,75	-0,0		
UNAAR1QA01.VP_AVGh	Ql. UNA	0,31	0,82	0,79	0,43	0,38	0,46	0,46	0,44	0,30	0,5		
CDDAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Ciudadela	6,61	7,73	6,52	6,54	6,91	6,78	7,35	7,11	6,89	0,8		
CVJAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Casco Viejo	9,49	9,41	9,43	9,49	12,09	11,95	10,42	9,12	9,26	0,2		
MDLAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Media Luna	3,78	4,03	4,01	4,12	4,33	4,05	4,48	4,13	4,38	-0,4		
BLAAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Beloso Alto	1,89	1,95	2,56	2,46	2,53	1,90	2,73	1,62	2,63	-0,7		
ANSAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Rotxapea	3,06	3,56	3,62	4,49	4,44	4,01	3,53	5,28	4,57	-1,0		
EZCAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Ezcaba	0,25	0,28	0,35	0,44	0,38	0,39	0,33	0,33	0,33	-0,0		
EZCAN1QA01.VP_AVGh	Ql. Orvina	6,56	10,24	10,42	12,11	11,88	10,87	10,29	13,91	12,64	-2,4		
SJUAR1QA01.VP_AVGh	Ql. San Juan Norte	9,66	9,70	11,21	10,03	12,79	11,67	10,39	9,66	9,53	0,2		
SJUAR1QA02.VP_AVGh	Ql. San Juan Sur	5,43	5,53	5,39	5,68	7,05	6,19	6,39	5,62	6,00	-0,5		
ERMAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Ermitagaña	5,47	6,30	6,52	6,40	6,92	6,73	6,34	6,25	6,48	-0,2		
ITRAN1QA01.VP_AVGh	Ql. Iturrama	3,49	3,40	3,81	3,38	3,58	3,79	3,47	3,05	3,91	-0,5		
ABJAN1QA01.VP_AVGh	Ql. Abejeras (Iturrama2)	4,19	3,99	4,23	3,86	4,55	5,05	5,11	3,97	4,04	-0,0		
PCRAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Plaza la Cruz(Avda Galicia)	6,25	7,15	7,31	6,82	7,73	7,35	7,45	7,69	7,57	-0,4		
LZKAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Lezkairu Este	0,42	0,40	0,30	0,35	0,42	0,36	0,35	0,39	0,38	0,0		
LZKAR1QA02.VP_AVGh	Qs. Mugartea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0		
LZKAR2QA01.VP_AVGh	Ql. Lezkairu Oeste	1,93	2,25	2,15	2,16	2,31	2,35	2,13	1,91	2,09	0,2		
AGYAN1QA01.VP_AVGh	Ql. Argaray (C. Tafalla)	2,83	3,22	3,37	3,35	3,62	3,60	3,40	3,20	3,49	-0,3		
MLGAN1QA01.VP_AVGh	Ql. Milagrosa Paules	6,64	7,64	7,19	8,14	8,27	7,94	7,67	7,70	7,52	0,1		
SDRAN1QA01.VP_AVGh	Ql. Sadar (Cordovailla)	1,84	2,22	1,95	1,95	1,94	1,86	2,06	1,83	1,75	0,5		
MNDAB1QA02.VP_AVGh	Ql. Mendillorri B-Ripagaina	2,82	3,12	3,08	2,82	3,43	3,17	2,86	2,92	2,96	0,2		
MNDAR1QA01.VP_AVGh	Qs. Mendillorri Bajo	2,55	2,66	2,72	2,53	2,90	2,77	2,54	2,65	2,72	-0,1		
RPGAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Ripagaina	0,33	0,45	0,27	0,27	0,38	0,38	0,32	0,27	0,25	0,2		
MGTAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Mogotes	1,28	1,20	1,30	1,37	1,35	1,38	1,28	1,23	1,37	-0,2		
BZTAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Buzintxuri	0,50	0,79	0,74	0,62	0,75	0,68	0,70	1,35	0,66	0,1		
SJRAN1QA01.VP_AVGh	Ql. San Jorge	8,86	11,41	10,66	10,37	9,67	9,74	10,07	10,57	10,72	0,7		
BRAAN1QA01.VP_AVGh	Ql. Baranain	4,55	4,73	4,31	4,22	5,83	6,35	4,40	4,70	5,44	-0,7		
BRLAD1QA01.VP_AVGh	Qe. Burlada	17,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0		
BRLAD1QA02.VP_AVGh	Qs. Burlada	13,50	-24,30	-24,30	-24,30	-24,30	-24,30	-24,30	-24,30	-24,30	0,0		
AREAD1QA01.VP_AVGh	Qe. Arre	10,50	26,94	21,88	20,20	18,00	20,00	20,43	21,00	21,00	5,9	ALARMA	
AREAD1QA02.VP_AVGh	Ql. Arre-Villava	5,21	7,29	6,88	6,68	7,24	7,22	12,15	21,23	6,55	0,7		
VLLAN1QA01.VP_AVGh	Qs. Landazabal-Mugazuri	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0		
HRTAD1QA01.VP_AVGh	Qe. Huarte	5,00	5,00	5,00	5,00	4,54	5,00	5,00	4,99	5,00	0,0		
HRTAD1QA02.VP_AVGh	Qs. Huarte	3,99	4,34	4,21	4,55	4,31	4,14	4,58	3,99	4,32	0,0		
HRTAN1QA01.VP_AVGh	Qs. Ollokilanda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0		
MTAAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Mutilba Alta	1,08	1,15	1,09	1,29	1,19	1,42	1,32	1,20	1,14	0,0		
MTBAR1QA01.VP_AVGh	Ql. Mutilba (Sario) baja	4,38	5,48	6,29	5,01	5,31	5,42	5,42	6,82	5,55	-0,1		
TJNAN4QA01.VP_AVGh	Ql. Berroa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0		
ESQAR1QA02.VP_AVGh	Ql. linea Esquiroz	2,99	3,40	4,02	2,64	2,93	3,24	4,66	3,96	4,67	-1,3		



Ciclo Integral del Agua

Experiencia

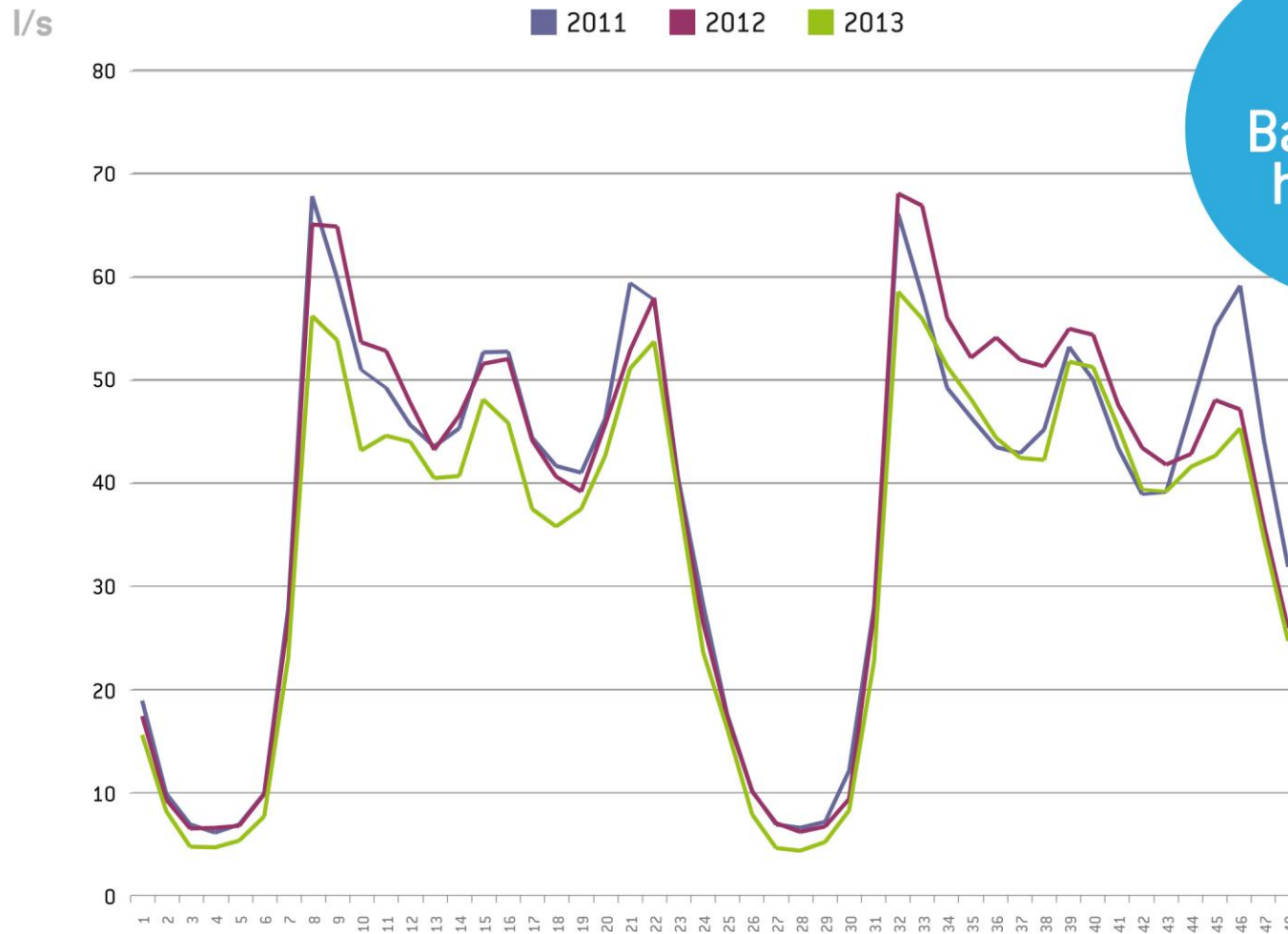
30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Q
Barañain
horario

Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Una fuga
standar



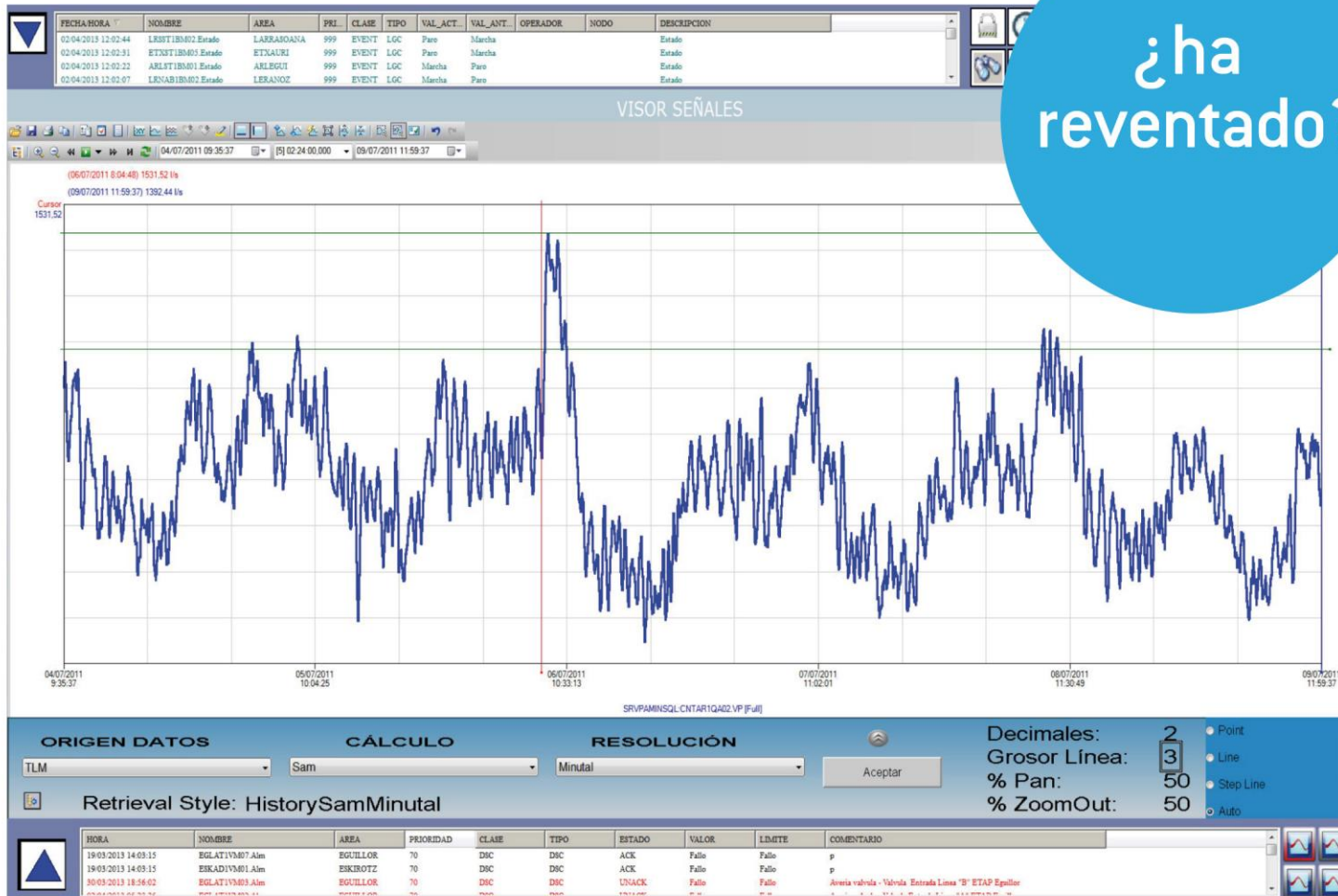
Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



¿ha reventado?



Sectorización a partir de 2007

Convenio con nuestros ayuntamientos para:

- Conectarnos a la red de alumbrado.
- Consumo de las emisoras (media 2 w. cada 100s.)
- Los caudalímetros a baterías.
- Alguna medida de presión.
- Comunicación de 100 s. por el día, 300 s. por la noche.
- Suministro alternativo mediante reductora de presión. No se utilizan válvulas motorizadas.

Si esta solución no es posible:

- Alimentación con placa solar
- Mismo ciclo de comunicación.
- Salvo diez días año (encadenamiento de sombríos) va perfecto.
- De momento no tenemos vandalismo.
- Suministro alternativo mediante reductora de presión. No se utilizan válvulas motorizadas.

Ciclo Integral del Agua

Experiencia

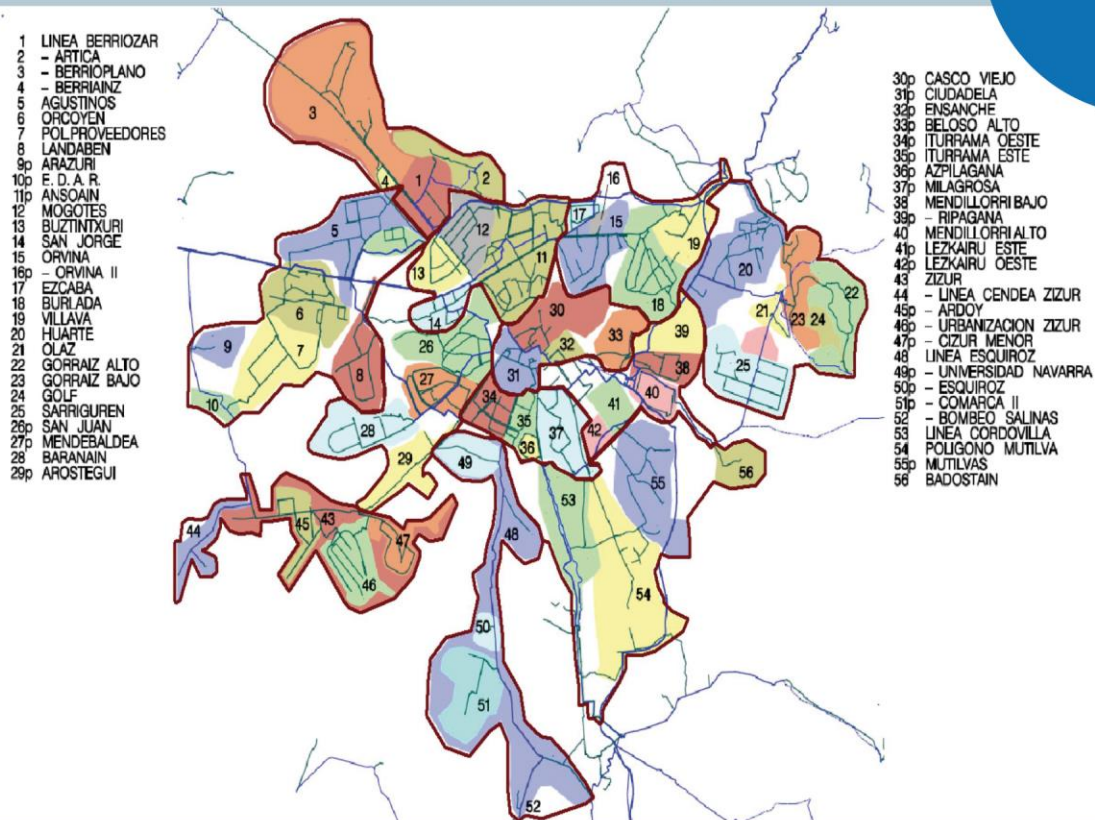
30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Sectorización

FECHA/HORA	NOMBRE	AREA	PKL.	CLASE	TIPO	VAL_ACT.	VAL_ANT.	OPERADOR	NODO	DESCRIPCION
20/03/2013 13:52:53	EUGAHLR02.Erardo	EUGI	999	EVENT	LGC	Limpando	Pero			Estado
20/03/2013 13:52:53	EUGAHLR02.Arriba	EUGI	999	EVENT	LGC	Off	Arriba			Arriba
20/03/2013 13:52:50	VLLAHLR01.Erardo	VLLAVA	999	EVENT	LGC	Pero	Marcha			Estado
20/03/2013 13:52:03	LRST1BR02.Erardo	LAERAOANA	999	EVENT	LGC	Pero	Marcha			Estado

GENERAL SECTORIZACION (SEC0100)



HORA	NOMBRE	AREA	PRIORIDAD	CLASE	TIPO	ESTADO	VALOR	LIMITE	COMENTARIO
20/03/2013 13:48:26	OTZABIT01.FallTe	OTAZU	60	DIC	DIC	UNACK	Fallo	Fallo	Fallo de Tension - Bombeo Otazu - Utsai

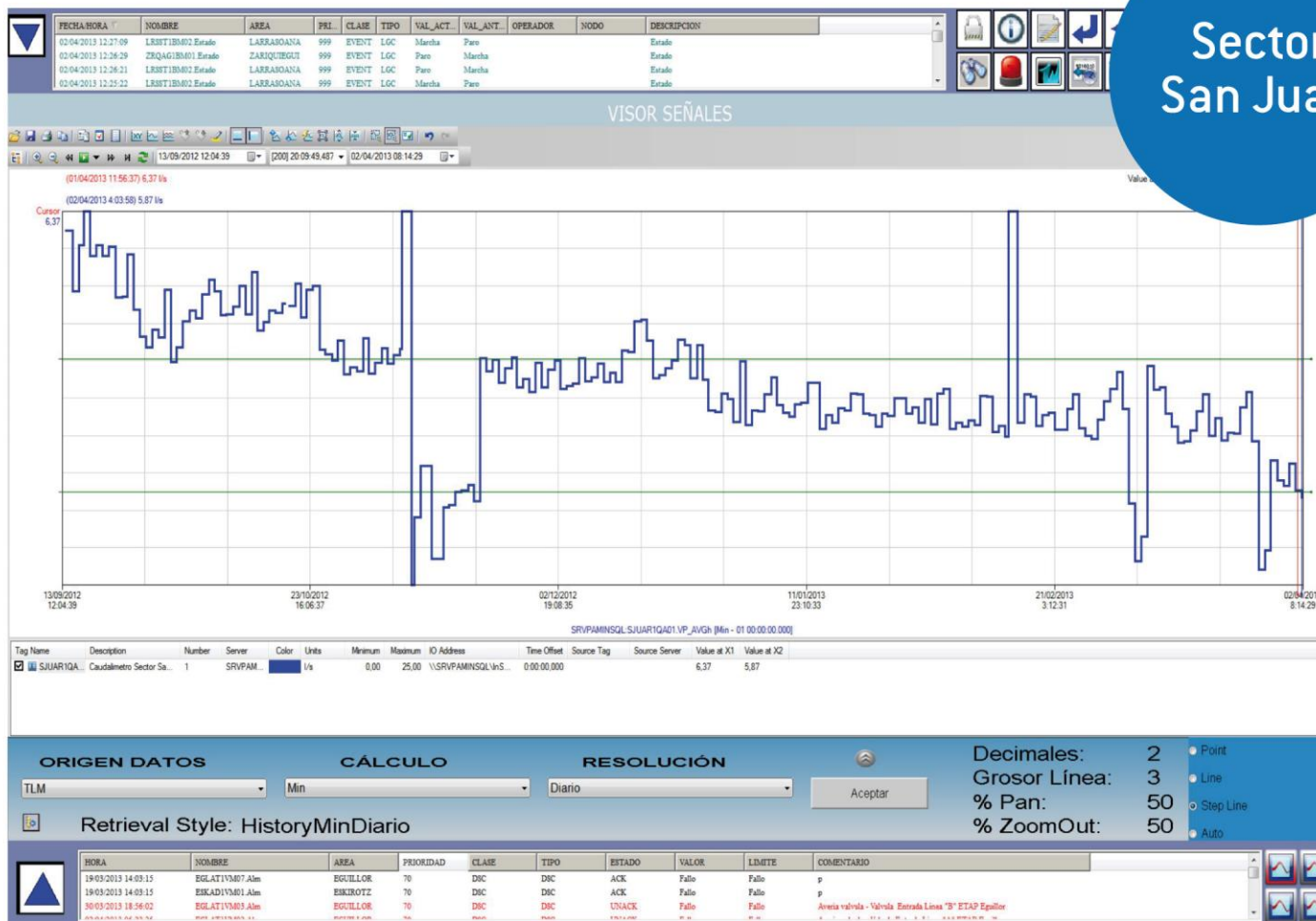
Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Sector
San Juan



Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



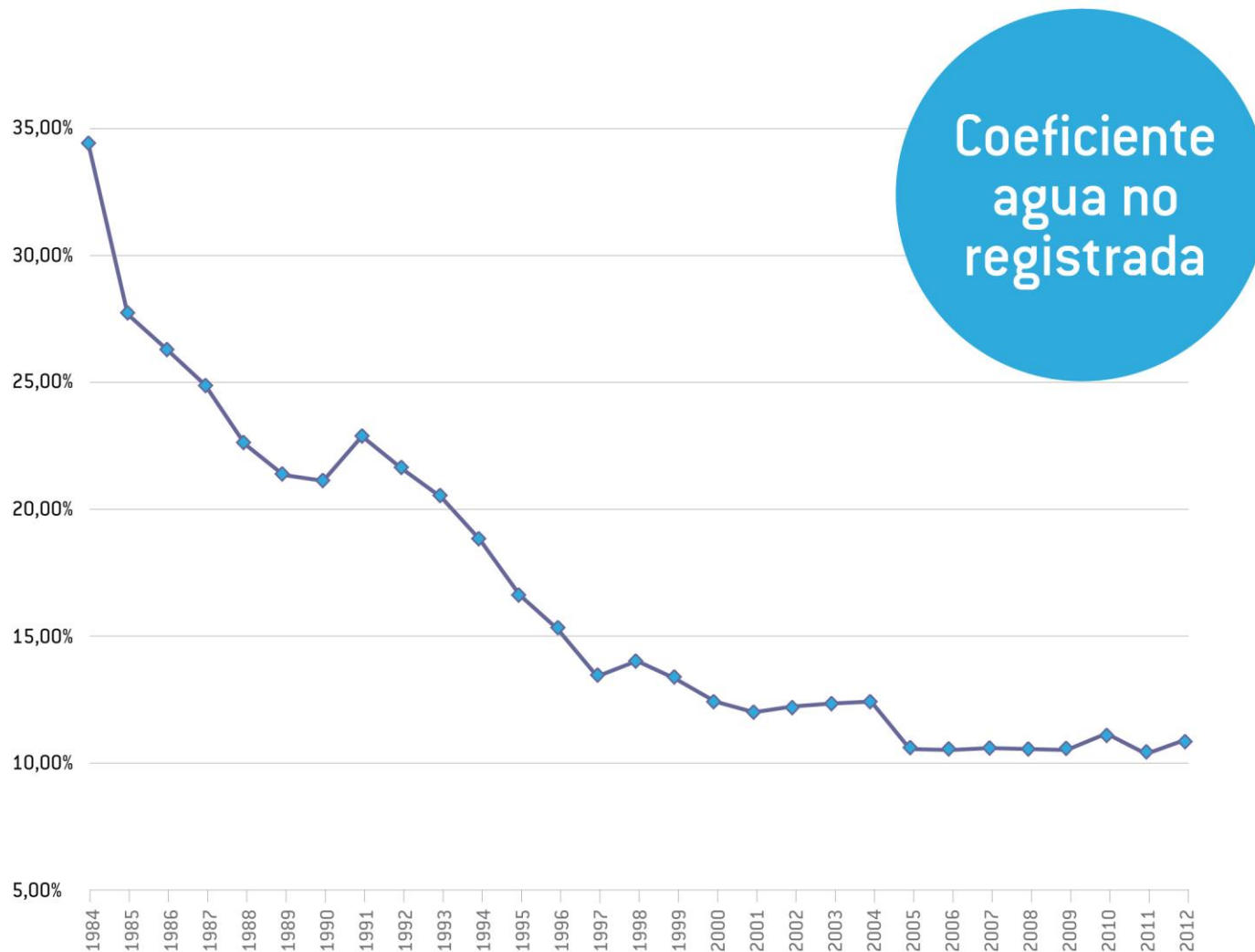
Coeficiente
agua no
registrada

Año	Producción	Agua Registrada	Diferencia	Coeficiente agua no registrada
1984	33.200.000	21.800.000	11.400.000	34,34%
1985	31.800.000	23.000.000	8.800.000	27,67%
1986	30.500.000	22.500.000	8.000.000	26,23%
1987	31.466.000	23.659.000	7.807.000	24,81%
1988	31.021.574	24.030.542	6.991.032	22,54%
1989	32.960.000	25.926.265	7.033.735	21,34%
1990	33.934.810	26.786.814	7.147.996	21,06%
1991	35.457.869	27.369.866	8.088.003	22,81%
1992	34.129.296	26.768.312	7.360.984	21,57%
1993	33.370.531	26.562.236	6.808.295	20,40%
1994	34.137.720	27.731.354	6.406.366	18,77%
1995	35.127.950	29.297.465	5.830.485	16,60%
1996	32.768.755	27.772.370	4.996.385	15,25%
1997	32.397.192	28.056.761	4.340.431	13,40%
1998	33.013.742	28.397.047	4.616.696	13,98%
1999	33.124.853	28.709.992	4.414.861	13,33%
2000	34.019.378	29.813.783	4.205.595	12,36%
2001	34.995.802	30.817.352	4.178.450	11,94%
2002	34.714.656	30.508.788	4.205.868	12,12%
2003	36.624.182	32.129.745	4.494.437	12,27%
2004	37.147.782	32.548.954	4.598.828	12,38%
2005	36.878.890	33.010.928	3.867.962	10,49%
2006	35.665.661	31.926.786	3.738.875	10,48%
2007	34.155.562	30.548.591	3.606.971	10,56%
2008	32.564.678	29.144.689	3.419.989	10,50%
2009	33.801.667	30.265.091	3.536.576	10,46%
2010	32.867.165	29.212.833	3.654.332	11,12%
2011	33.712.056	30.241.744	3.470.312	10,29%
2012	31.861.016	28.391.256	3.469.760	10,89%

Ciclo Integral del Agua

Experiencia

30 años de control del
CICLO INTEGRAL DEL AGUA





RETO

Unión GIS-SCADA

- **Comparación** de lo registrado con lo servido por sectores.
- Se ha hecho una aproximación manual.
- Problema de **fechas de lectura**. { Cuatrimestral, mensuales, distintas fechas... }: ¿Telelectura?
- Nos daría **mayor información**.
- Se confirma lo que se intuye.
- Mayor intensidad en la **búsqueda de pérdidas**.
- **Renovación de redes** por antigüedad o por eficiencia?.

30 años de control del CICLO INTEGRAL DEL AGUA

Muchas gracias por su atención



Javier Horcada Lautre. Director Explotación e Ingeniería / jhorcada@mcp.es
Santiago Iraizoz Etulain. Jefe de Control de Redes y Automatización / siraizoz@mcp.es

www.mcp.es