



Grupo Tragsa

Garantía Profesional. Servicio Público



JORNADA SOBRE EFICIENCIA HÍDRICA Y ENERGÉTICA EN EL REGADÍO

15 DE NOVIEMBRE 2017

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ESTACIONES DE BOMBEO



SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL
Y POLÍTICA FORESTAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE
REGADÍOS Y ECONOMÍA DEL AGUA

DIEGO NARANJO HERNÁNDEZ

 **Grupo Tragsa**
Garantía Profesional. Servicio Público



ÍNDICE

01

MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO

- 1.1** LA REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO
- 1.2** LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO
- 1.3** TOMA DE DATOS Y MEDICIONES
- 1.4** LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO
- 1.5** LA EFICIENCIA EN LAS OPERACIONES DE GESTIÓN

ÍNDICE

02

OPTIREG. I+D+I GRUPO TRAGSA

03

ANÁLISIS HIDRÁULICO EB

04

ANÁLISIS ENERGÉTICO EB

4.1 ACTUACIONES SOBRE EL TÉRMINO DE POTENCIA

4.2 ACTUACIONES SOBRE EL TÉRMINO DE ENERGÍA

05

MANUAL MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO

1.1 LA REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

❑ REGULACIÓN Y CONTROL EN LA ESTACIÓN DE BOMBEO

- Compatible con modelo de explotación de la red (turnos, demanda organizada, demanda libre...)
- Particularizar los bombeos directos a red y los bombeos a punto fijo (Balsa, depósito, canal...)
- Realizable con los dispositivos instalados. Justificación de necesidad de nuevas inversiones
- Eficiencia energética: tipo y precisión de sensores , equipos electrónicos y aplicaciones informáticas

❑ MINIMIZAR EL CONSUMO DE ENERGÍA

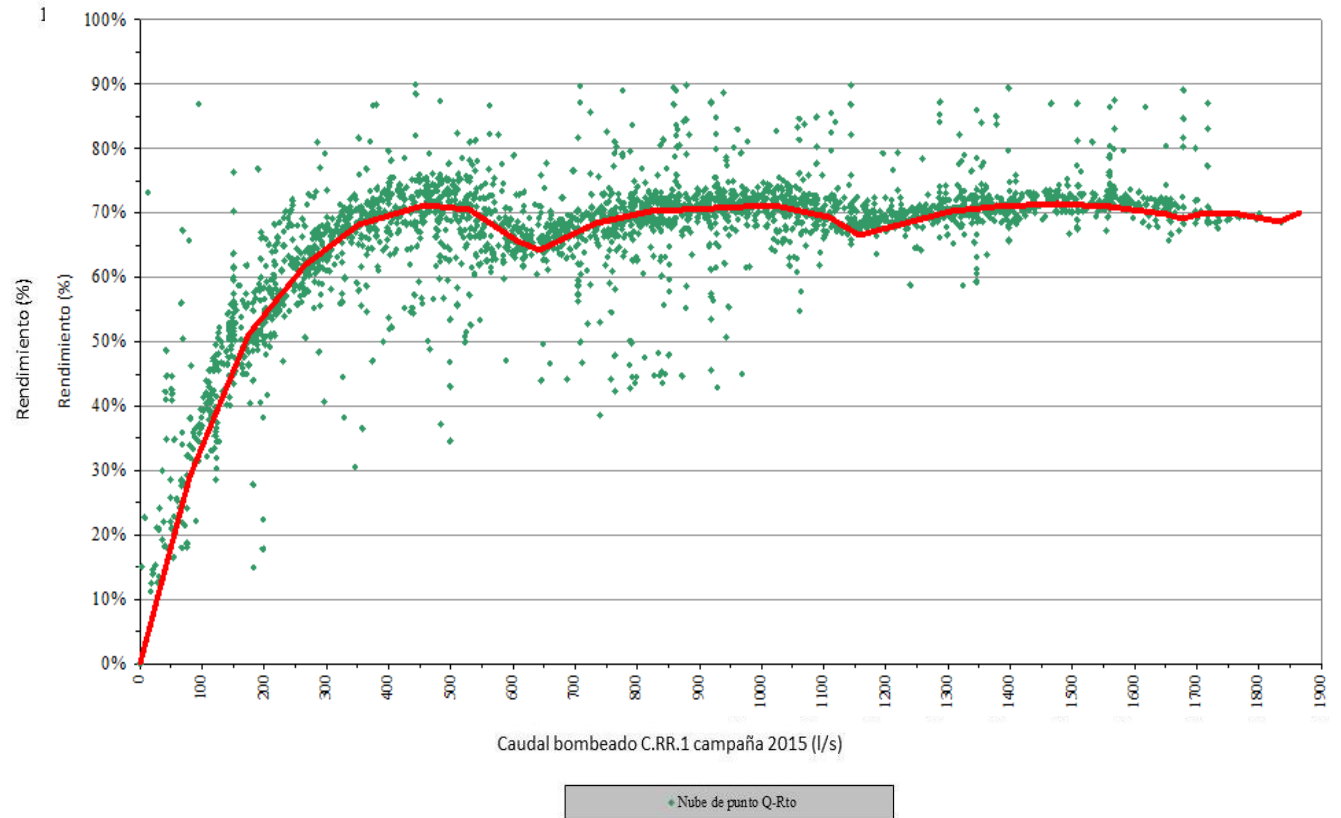
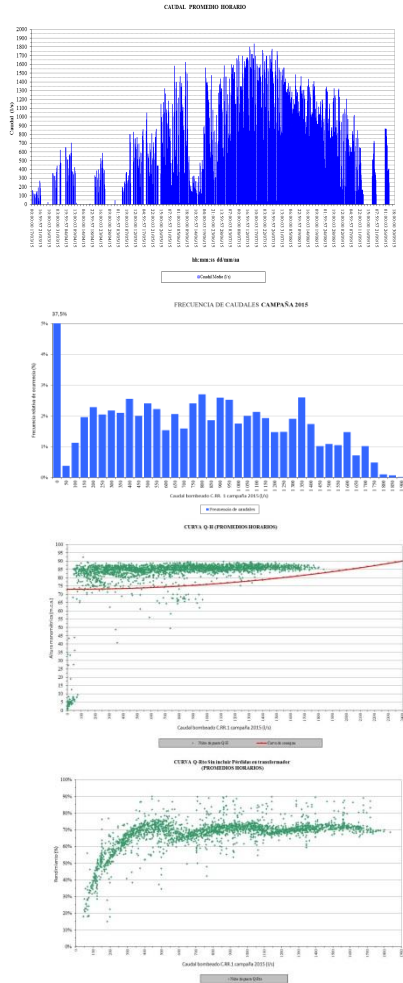
- Reducción de la presión de bombeo compatible con la calidad de servicio
- Mejora del rendimiento individual de cada bomba o del conjunto de la E.B.

❑ ESTUDIO DE LAS CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LA E.B.

- Curvas reales individuales Grupos de bombeo: $H(\text{m.c.a.}) = F(Q)$; $P(\text{kW}) = F(Q)$; $R_{to}(\%) = F(Q)$
- Curva real Estación de bombeo: $H(\text{m.c.a.}) = F(Q)$; $P(\text{kW}) = F(Q)$; $R_{to}(\%) = F(Q)$
 - Modelo fiable de la regulación
 - Rto de las bombas para los rangos de caudales más frecuentes
 - Estudiar los efectos del envejecimiento (Curva teórica Vs Curva real)
 - Comparar diferentes estrategias de regulación

1.1

LA REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

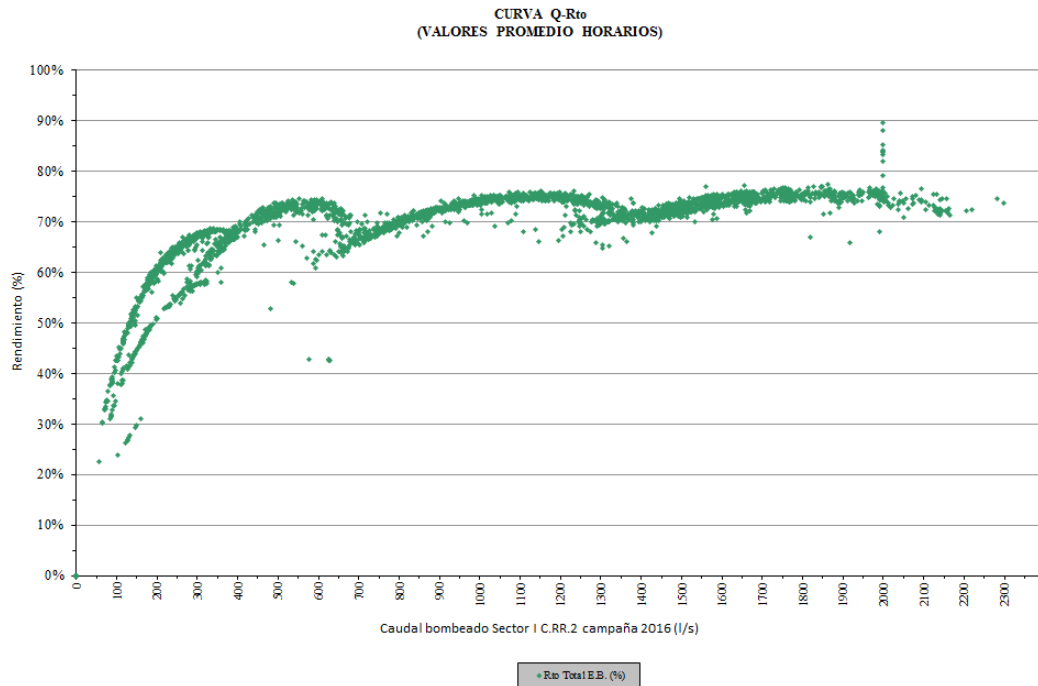


1.1

LA REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

☐ CÁLCULO DE LA REGULACIÓN

- Fraccionamiento grupos y secuencia de activación y parada (BVF/BVV)..... Rto Óptimo
- Reordenar modo actuación variadores (secuencial/simultánea)
- Selección de puntos de transición de estado (arranque/paro)



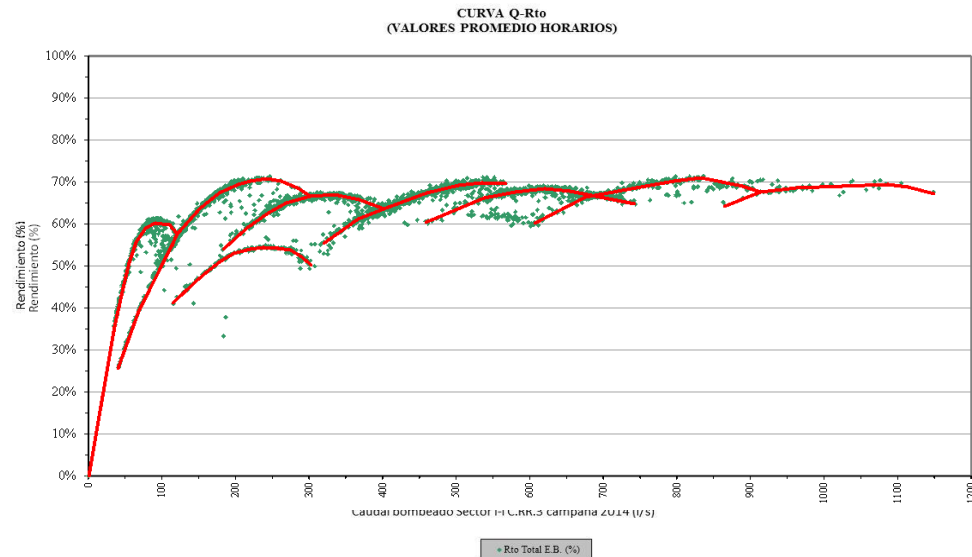
1.1 LA REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

☐ HORAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS

- Número de horas de funcionamiento equilibrado a lo largo de la campaña
- Variación del equilibrio en los casos de Rto alto o bajo de algún equipo

☐ CONTROL DE LA PRESIÓN EN LA ASPIRACIÓN

- Variación del pto de fto de las bombas en función de la carga en aspiración
- Control específico de presión en aspiración. Cavitación, vórtices, sumergencia...

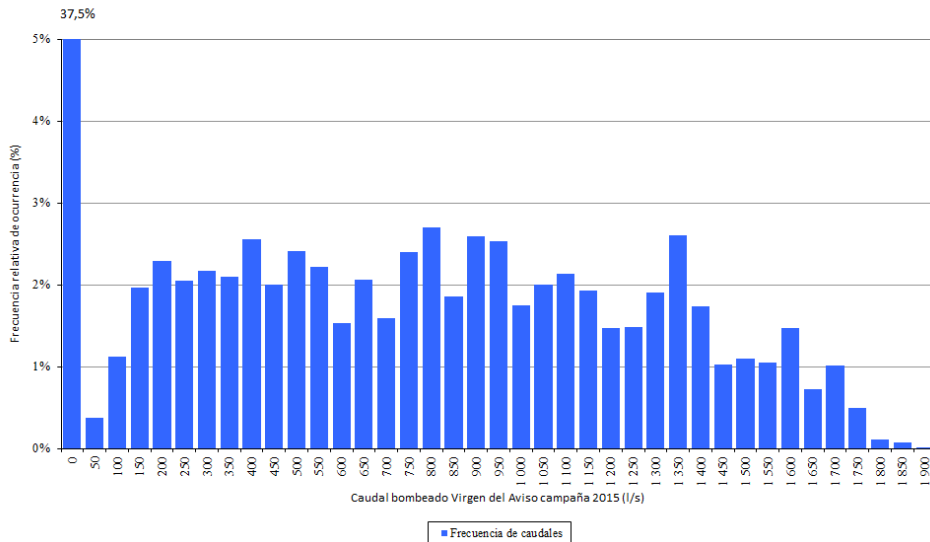


1.1 LA REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

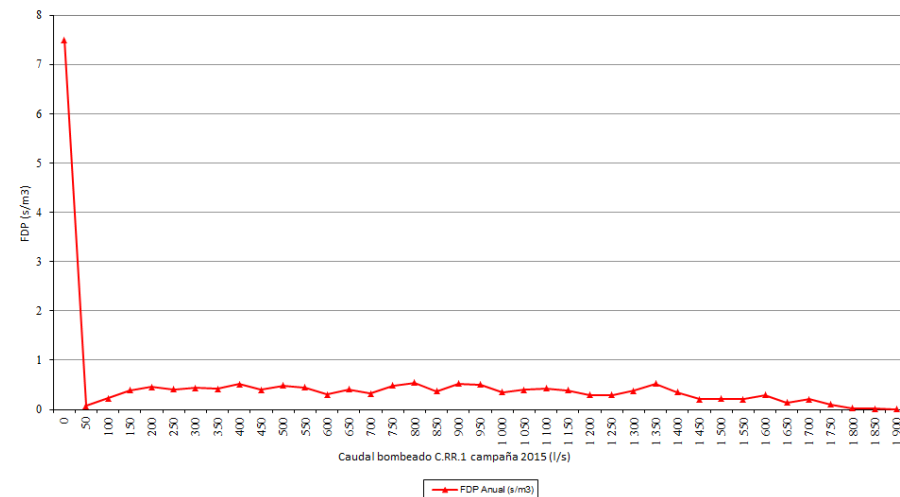
ESTUDIO DE LOS CAUDALES BOMBADOS A LO LARGO DE LA CAMPAÑA

- Conocer la distribución y frecuencia de los caudales para maximizar el rendimiento EB
- Frecuencia de caudales y FDP por mes. Mejorar regulación para caudales más frecuentes
- Mayor frecuencia en caudales pequeños y medios. Necesarios buenos rtos para esos caudales
- FDP como metodología de contraste en cálculo de energía total consumida en diversos supuestos

FRECUENCIA DE CAUDALES



FUNCIÓN DE DENSIDAD DE PROBABILIDAD CAUDALES INSTANTÁNEOS



1.1 LA REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

❑ MINIMIZAR LAS PÉRDIDAS ENERGÉTICAS EN LAS MANIOBRAS SINGULARES

- Apertura y cierre gradual de los hidrantes
- Arranque y paro de las bombas de forma escalonada, retardando consignas de actuación
- Reducir al mínimo maniobras de arranque/paro bombas
- Implantación de protocolo de detección de fugas
- Tras cada operación de arranque o paro no efectuar maniobras hasta que los sensores se normalicen
- Evitar el vaciado completo de la red al final de cada campaña

❑ ANÁLISIS DE INDICADORES ENERGÉTICOS (BENCHMARKING)

- Eficiencia Energética de los Bombeos (EEB)
- Índice de carga de energía activa consumida (IEa)

ACRÓNIMO	NOMBRE DEL INDICADOR	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	CÁLCULO
EEB	Eficiencia energética de bombeo	%	Cociente entre la energía hidráulica total suministrada y la energía activa total consumida	$EEB = \frac{E_{hs}}{E_a} \cdot 100$
IEa	Índice de carga de energía activa consumida	$kWh \cdot hm^{-3} \cdot mca^{-1} \cdot ha^{-1}$	Cociente de la energía activa total consumida en el SH o en la C.RR. Entre el volumen de agua que entra al sistema y la altura manométrica nominal	$IEa = \frac{E_a}{V_T \cdot H_m \cdot S_r}$

1.1 LA REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

❑ REGULACIÓN CLÁSICA

- Modificación curva resistente del sistema provocando pérdidas de carga adicionales. **INEFICIENTE**
- Pequeñas instalaciones, instalaciones sin variaciones de caudal, tiempo mínimo de fto...

❑ REGULACIÓN A PUNTO FIJO (BALSA, DEPÓSITO, INICIO CANAL)

- No se requiere regular el caudal con precisión. Se puede ajustar con la curva en régimen nominal
- No es necesario el empleo de variadores de velocidad, bastará con arrancadores
- Llenado por coronaciónDesnivel Cte..... $Q = Cte$
- Llenado por fondoDesnivel V_{ble} $Q = V_{ble}$
- Atención a la variación de Q y R_{to} si el llenado de balsa es por el fondo (Posibilidad variadores)
 - Mayor variación del caudal bombeado cuanto mayor sea la fluctuación de nivel de llenado
- Nº de bombas acopladas en paralelo. Disminución de caudal $F(n^{\circ}$ bombas, Resistencia instalación)
 - El arranque de un nuevo grupo no es múltiplo del de un grupo (Curva resistente no es plana)
- Curva de la bomba: más variación de Q cuanto más horizontal sea $H = F(Q)$.
- Bombas en Pozos $H = F(Q)$ vertical: poca variación de caudal al variar la altura

1.1 LA REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

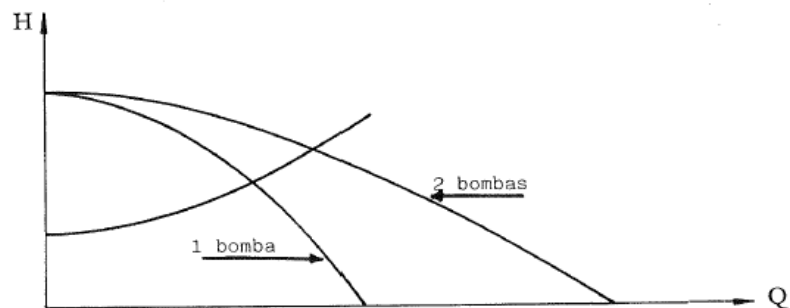


Fig. 5.20.—Acoplamiento de bombas en paralelo.

La curva (I) es la correspondiente a cada una de las bombas, en tanto que en (II) se han sumado en paralelo ambas. El punto de funcionamiento ha pasado de P' a P . Obsérvese que $Q_T/2 < Q'$; tan sólo en el supuesto de una curva resistente de pendiente nula (ausencia de pérdidas en la impulsión) se verificará la igualdad. Es decir, el caudal total es, casi siempre, inferior al doble del caudal que aporta una sola.

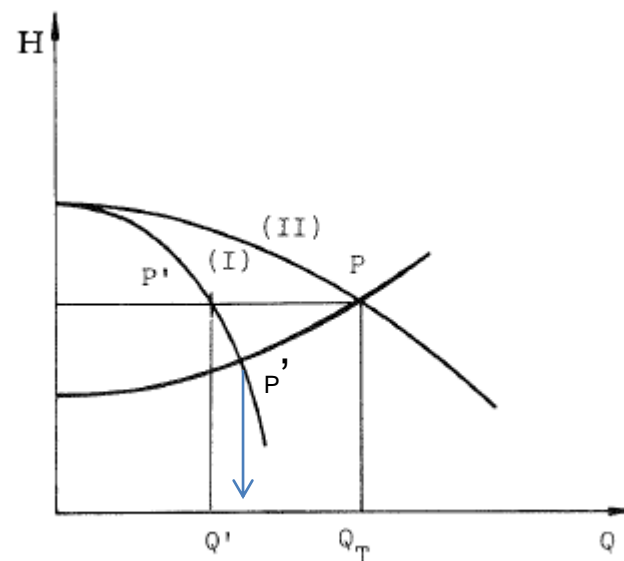
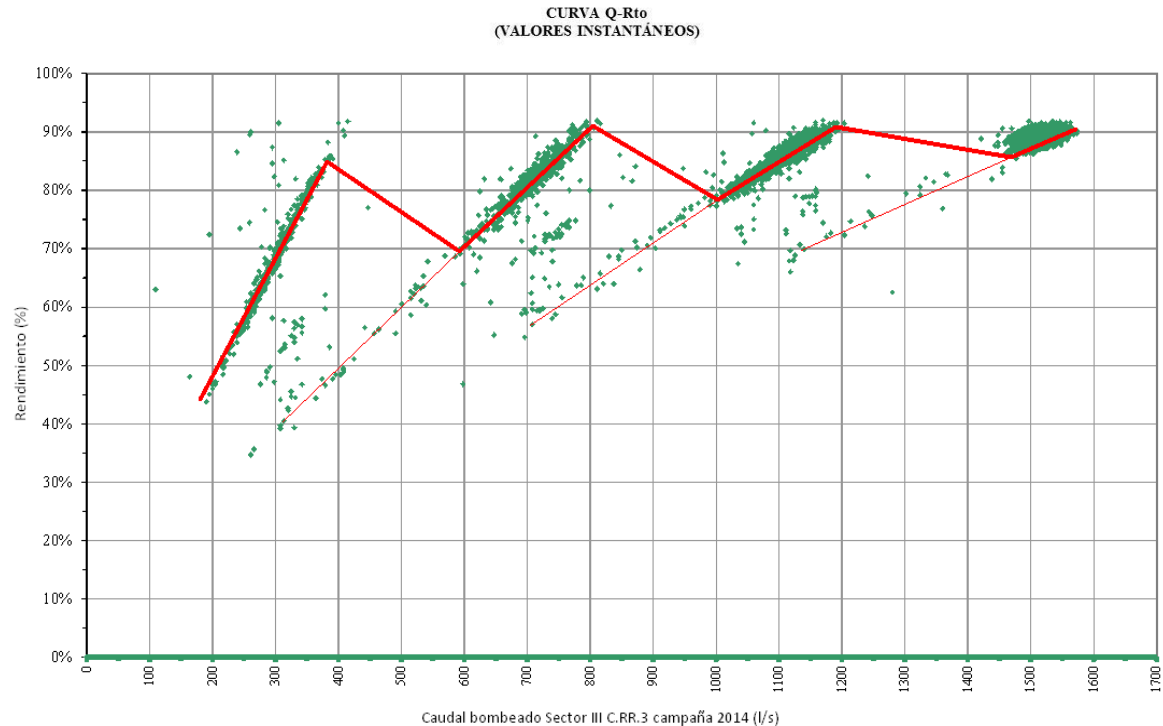
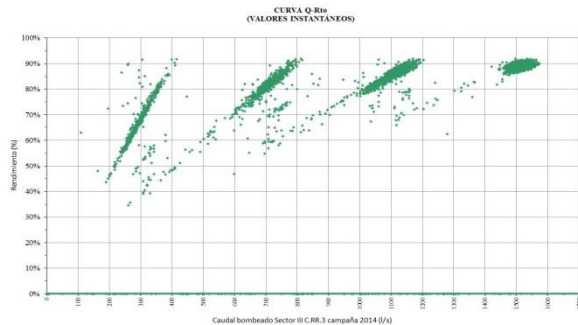
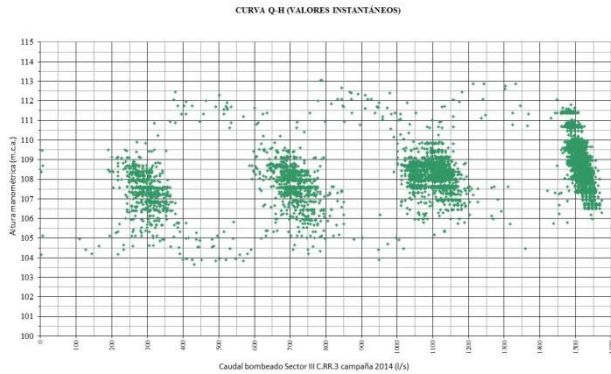


Fig. 5.21.—Dos bombas idénticas conectadas en paralelo.

1.1 LA REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

REGULACIÓN A PUNTO FIJO (BALSA, DEPÓSITO, INICIO CANAL)



1.1 LA REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

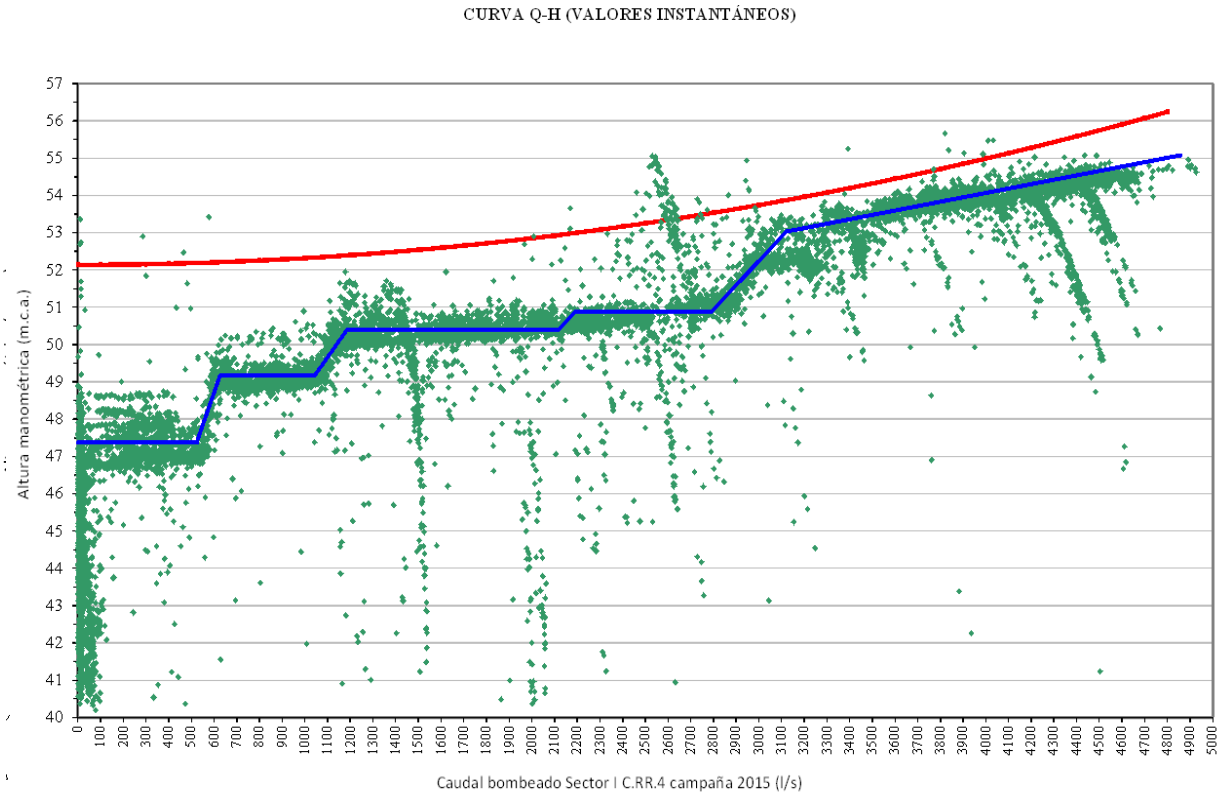
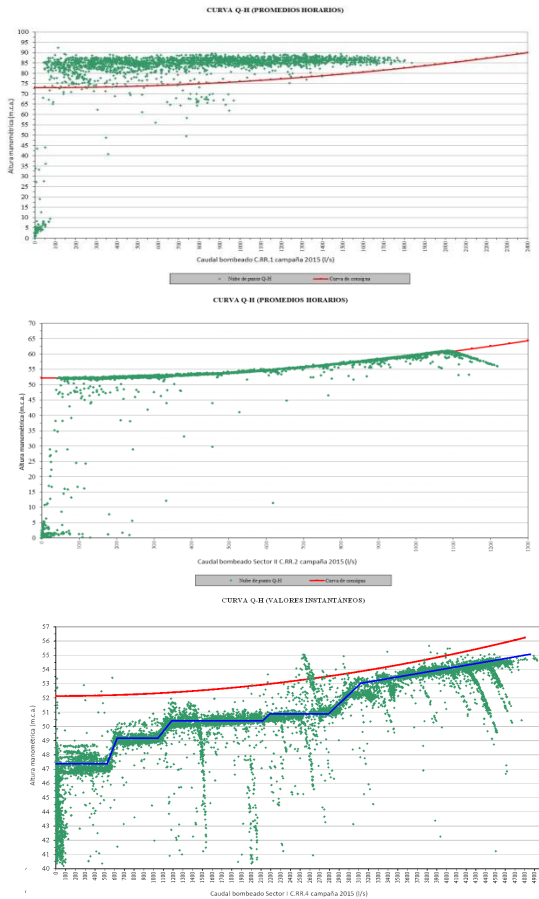
❑ REGULACIÓN EN INYECCIÓN DIRECTA A RED

- Proporcionar el caudal demandado con la presión de servicio establecida (Curva motriz: $BVF+BVV$)
- Regulación: manométrica, caudalimétrica y mano-caudalimétrica a través de sensores
- Regulación óptima: la que se adapte a la curva de consigna/resistente de la red con mejor Rto.
- Optimización de la presión de consigna en la E.B.:
 - Presión de consigna estática (A un mismo Q le corresponde siempre la misma H)
 - ✓ $H \text{ (m.c.a.)} = \text{Cte}$
 - ✓ $H \text{ (m.c.a.)} = F(Q)$ ---Escalones de bombeo
 - ✓ $H \text{ (m.c.a.)} = H_{\min} + K_s \cdot Q^2$
 - Presión de consigna dinámica (Un Q puede tener varias H diferentes según escenario)
 - ✓ Modulación de la presión en continuo adaptándose a lo requerido por la red
 - ✓ Modificación continua de las consignas con mínimo consumo y mayor Rto
 - ✓ Alta necesidad de automatización y control en red y en E.B.
- Caudales bajos, zonas recubrimiento, presión mínima red: empleo de calderín/ bomba jockey

1.1

LA REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

REGULACIÓN EN INYECCIÓN DIRECTA A RED



1.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO

❑ ARRANQUE DE LOS MOTORES DE LAS BOMBAS

- Empleo de arrancadores estáticos y/o variadores de frecuencia: limitan intensidades, sobrepresiones
- Conocer el rendimiento y consumo de estos dispositivos

❑ FACTOR DE POTENCIA DE LA INSTALACIÓN

- Evitar incurrir en costes por exceso de consumo de energía reactiva: baterías de condensadores
- Revisar funcionamiento de los condensadores. $\cos \varphi \geq 0.95$

❑ CAMBIO EN EL RODETE DE LA BOMBA

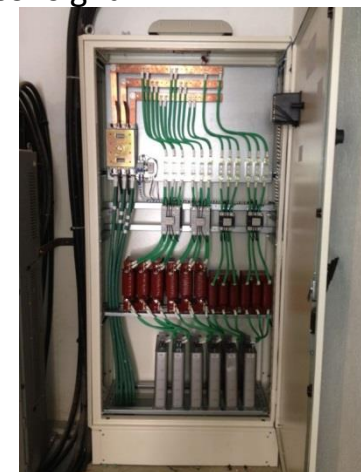
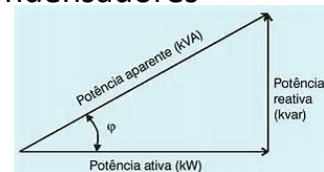
- Sustitución o modificación del rodete (recorte álabes) para adaptarse a curva consigna

❑ MANTENIMIENTO

- Plan de mantenimiento de las instalaciones. Calibración anual de los sensores

❑ MEJORAS EN BOMBEO DIRECTOS A RED

- Instalación de un calderín como regulador de un caudal a presión
- Instalación grupo de bombeo adicional (bomba jockey)
- Instalación de variadores de velocidad (Regulación, caudales bajos...)
- Modificación de los equipos instalados (rodete/motor)



1.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO

❑ MEJORAS EN BOMBEO DESDE POZOS

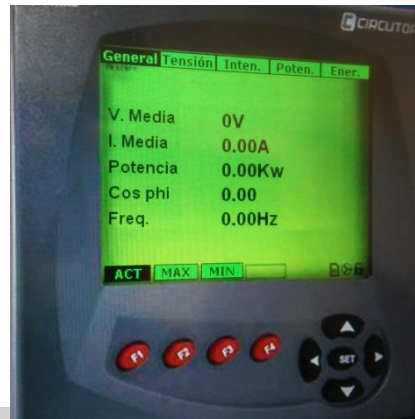
- Uso de cámaras de inspección. Reentubado si está dañado o colmatado.
- Realizar nuevo sondeo si existe mala ejecución (Problemas de arrastres y desgaste rodetes)
- Sustitución parte columna de impulsión (corrosión/fugas)
- Control del nivel piezométrico dinámico: cambios en rodete y/o variadores si fuese necesario
- Revisión de los cables de alimentación (infradimensionados, dañados o con pérdidas excesivas)
- Instalación de sondas: nivel máximo, mínimo y continuo. (Arranques y paros)
- Incorporar un autómata programable al sondeo (Gestión de alarmas y protocolos)



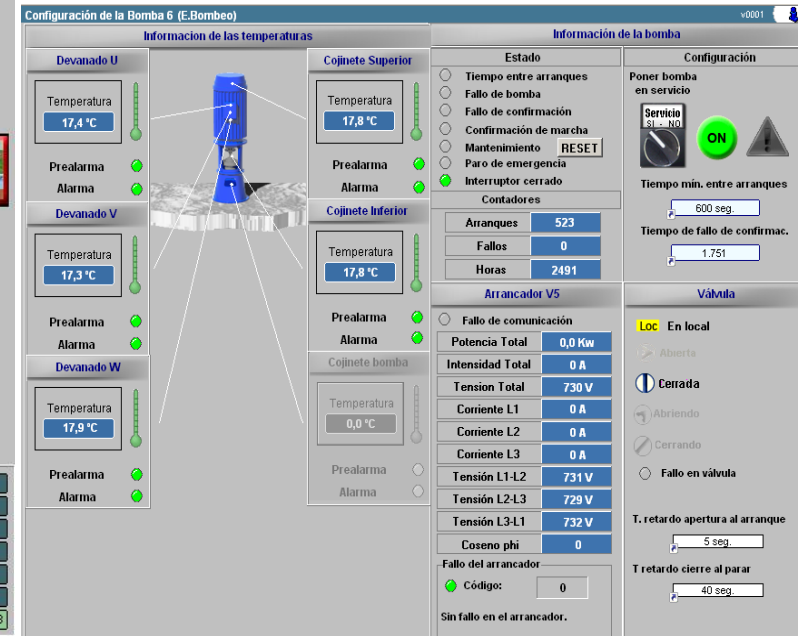
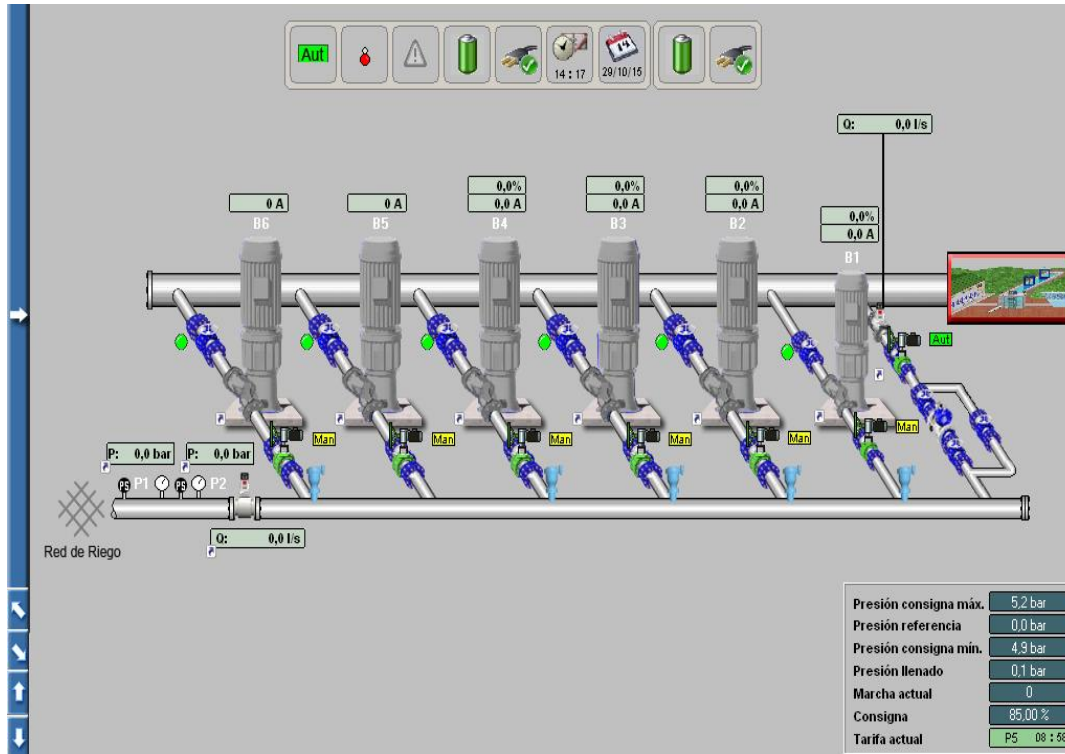
1.3 TOMA DE DATOS Y MEDICIONES

□ INTRODUCCIÓN

- Es fundamental instalar dispositivos de medición de parámetros hidráulicos y energéticos
- Instrumentación:
 - Analizadores de redes
 - Manómetros, transductores y presostatos
 - Caudalímetros y contadores
 - Sondas de nivel
 - Termómetros y sondas de temperatura
 - Sensores variados: intrusismo, detección de flujo, calidad agua...



1.3 TOMA DE DATOS Y MEDICIONES



1.3 TOMA DE DATOS Y MEDICIONES

❑ UTILIDAD DE LA INFORMACIÓN

- Poder implementar sistemas SCADA, Telecontrol y procesos de regulación y explotación
- Supervisar el estado de la red y la EB en tiempo real. Control de puntos críticos
- Seguimiento de la energía y agua consumida en campaña permitiendo mejoras de gestión
- Cálculo de parámetros e índices (Benchmarking)
- Confección factura con empleo de tarifas binomias (superficie-volumen)
- Cuantificación de consumos residuales y eliminación
- Recalibración del modelo de red a medida que envejecen las instalaciones
- Gestión de alarmas comparando valores medidos con valores calculados (fugas, obstrucciones...)

❑ CUESTIONES PRÁCTICAS A TENER EN CUENTA

- En los puntos de toma de presión se ha de conocer la cota topográfica con exactitud
- Empleo de data-loggers con sonda para medir una variable en un pto un tiempo determinado
- Implementar en telecontrol de la red el máximo número de sensores de presión
- Protocolo de toma de datos: periodicidad, tratamiento, almacenamiento
- Realizar mantenimiento y calibración de toda la instrumentación

1.3 TOMA DE DATOS Y MEDICIONES

- Mínimos: Contador en hidrante, caudalímetro y transductor en EB
- Recomendable:
 - Presión en hidrantes (finales de ramales/más elevados)
 - Presión en aspiración e impulsión de la E.B.
 - Demanda de agua en los hidrantes
 - Caudal en primera línea del sistema
 - Caudal en cada bomba
 - Caudal en el by-pass E.B. (si existe)
 - Temperatura motor y rodamientos/cojinetes bomba
 - Nivel de lámina libre en cabecera del sistema
 - Pérdida de carga en filtrado
 - Posición de las válvulas
 - Parámetros eléctricos: intensidad, tensión, potencia, $\cos\phi$.(Por equipos y total)



1.3 TOMA DE DATOS Y MEDICIONES

❑ ASPECTOS PRÁCTICOS DEL PARQUE DE CONTADORES

- Caudal circulante excesivo implica desgaste partes móviles (vertidos a la atmósfera, sobredotación...)
- Eliminar bolsas de aire con ventosa aguas arriba (originan desgaste y lecturas erróneas)
- Insertar filtro cazapiedras aguas arriba del contador (bloqueo hélice)
- Realizar el vaciado de la red por los desagües no por hidrantes
- Colocar un contador adecuado al caudal de riego (Evitar infradimensionado/sobredimensionado)
- Realizar la instalación correcta (Tramos libres aguas arriba y abajo, posición contador...)
- Maniobras válvulas de forma controlada (Evitar transitorios: error medición y desgaste)
- Emplear precintos para proteger los contadores frente a manipulaciones
- Añadir emisor de pulsos: función telelectura y caudalímetro
- Programa y procedimiento de verificación periódica



1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ POTENCIA A CONTRATAR

- La potencia total instalada no tiene por qué ser la potencia a contratar
- Análisis de la curva cuartohoraria de la campaña para conocer consumo y penalizaciones
- Estudiar la conveniencia de incurrir en recargos por exceso de potencia en algún período
- Optimización a mínimos de la función (T.potencia + Excesos de potencia)



1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ USO DE LOS PERÍODOS TARIFARIOS MÁS BARATOS

- Organizar la demanda de riegos según sea bombeo directo o bombeo a pto fijo (períodos baratos)

❑ MINIMIZAR EL CONSUMO DE ENERGÍA REACTIVA

- Si $\cos\phi < 0.95$: Instalar batería de condensadores que debe ser verificada periódicamente

❑ ESTUDIO DE OFERTAS COMERCIALIZADORAS

- Solicitar varias ofertas a diferentes comercializadoras
- Conocer características de suministro, tipos de tarifas y condiciones del contrato

❑ FACTURA ELÉCTRICA

- Formación a los técnicos sobre facturación eléctrica
- Seguimiento de la facturación eléctrica y realización de comparativas con otras campañas



1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ TARIFAS ELÉCTRICAS-EVOLUCIÓN HISTÓRICA

- Ley 54/1997 del Sector Eléctrico: introduce los peajes de acceso
- RD 1164/2001: define y desarrolla las tarifas de acceso
- Aparecen los períodos tarifarios y se define un Tp y un Te para cada uno de ellos
- RD 1483/2001: aparecen los primeros precios los Tp y Te de las tarifas de acceso. COEXISTENCIA
- ORDEN ITC/3860/2007: última en la que se contemplan las tarifas básicas R. de riegos agrícolas

(Vigente hasta el 30/06/2008)

TARIFAS Y ESCALONES DE TENSIÓN	TÉRMINO DE POTENCIA	TÉRMINO DE ENERGÍA
	Tp: € / kW mes	Te: € / kWh
R.0 De riegos agrícolas	0,420542	0,097596
<u>Tarifas R. De Riegos Agrícolas:</u>		
R.1. No superior a 36 kV	0,647756	0,088891
R.2 Mayor de 36 kV y no superior a 72,5 kV	0,615364	0,083706
R.3 Mayor de 72,5 kV	0,582981	0,080869

- Ley 28/2014 de 27-XI: Exención 85% I.E. En CC.RR.
- ORDEN IET/2444/2014 de 19 de diciembre: 6.1.A y 6.1.B
- ORDEN ETU/1976/2016 de 23 diciembre...ORDEN IET/2735/2015 de 17 de diciembre: precios vigentes en la actualidad (Basados en la ORDEN IET/107/2014)

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

□ TARIFAS DE ACCESO A LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

	Tarifa	Denominación	Tensión (kV)	Potencia contratada (kW)	Discriminación horaria	
					Potencia	Energía
BAJA TENSIÓN	2.0A	Sin discriminación horaria	≤ 1	≤ 10	1 Período	1 Período
	2.0DHA	Con discriminación horaria	≤ 1	≤ 10	1 Período	2 Períodos
	2.0DHS	Discriminación horaria supervalle	≤ 1	≤ 10	1 Período	3 Períodos
	2.1A	Sin discriminación horaria	≤ 1	$10 < P_c \leq 15$	1 Período	1 Período
	2.1DHA	Con discriminación horaria	≤ 1	$10 < P_c \leq 15$	1 Período	2 Períodos
	2.1DHS	Discriminación horaria supervalle	≤ 1	$10 < P_c \leq 15$	1 Período	3 Períodos
	3.0A	Tarifa general baja tensión	≤ 1	> 15	3 Períodos	3 Períodos
ALTA TENSIÓN	3.1A	Tres períodos	$1 < U < 36$	≤ 450	3 Períodos	3 Períodos
	6.1.A	Seis Períodos	$1 < U < 30$	> 450	6 Períodos	6 Períodos
	6.1.B	Seis Períodos	$30 \leq U < 36$	> 450	6 Períodos	6 Períodos
	6.2	Seis Períodos	$36 \leq U < 72.5$	> 450	6 Períodos	6 Períodos
	6.3	Seis Períodos	$72.5 \leq U < 145$	> 450	6 Períodos	6 Períodos
	6.4	Seis Períodos	≥ 145	> 450	6 Períodos	6 Períodos
	6.5	Seis Períodos	Conexiones internacionales	> 450	6 Períodos	6 Períodos

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ PERÍODOS TARIFARIOS

Modalidad de 2 períodos: 2.0.DHA

ORDEN ITC 2794/2007

INVIERNO		VERANO	
Punta	Valle	Punta	Valle
12-22	0-12 22-24	13-23	0-13 23-24
10 h/día	14 h/día	10 h/día	14 h/día

Modalidad de 3 períodos: 2.0.DHS

ORDEN ITC 2794/2007

TODO EL AÑO			
Punta	Valle	Supervalle	
13-23	7--13 23--1	1--7	
10 h/día	8 h/día	6 h/día	

Modalidad de 3 períodos: 3.0.A

ORDEN ITC 2794/2007

ZONA	INVIERNO			VERANO		
	Punta	Llano	Valle	Punta	Llano	Valle
1 Península	18-22	8-18 22-24	0-8	11-15	8-11 15-24	0-8
2 Baleares	18-22	8-18 22-24	0-8	18-22	8-18 22-24	0-8
3 Canarias	18-22	8-18 22-24	0-8	11-15	8-11 15-24	0-8
4 Ceuta y Melilla	19-23	0-1 9-19 23-24	1-9	11-15	9-11 15-24 0-1	1-9

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ PERÍODOS TARIFARIOS

Modalidad de 3 períodos: 3.1.A

ORDEN ITC 3801/2008

ZONA	INVIERNO			VERANO			Fin de semana y festivo		
	Punta	Llano	Valle	Punta	Llano	Valle	Punta	Llano	Valle
1 Península	17-23	8-17 23-24	0-8	10-16	8-10 16-24	0-8		18-24	0-18
2 Baleares	17-23	8-17 23-24	0-8	17-23	8-17 23-24	0-8		18-24	0-18
3 Canarias	17-23	8-17 23-24	0-8	10-16	8-10 16-24	0-8		18-24	0-18
4 Ceuta y Melilla	18-24	0-1 9-18	1-9	10-16	9-10 19-24 0-1	1-9		18-24	0-18

Modalidad de 6 períodos: 6.X

ORDEN ITC 2794/2007

Definición de temporadas eléctricas y tipos de días

Días Tipo A: De lunes a viernes no festivos de temporada alta con punta de mañana y tarde

Días Tipo A1: De lunes a viernes no festivos de temporada alta con punta de mañana

Días Tipo B: De lunes a viernes no festivos de temporada media con punta de mañana

Días Tipo B1: De lunes a viernes no festivos de temporada media con punta de tarde

Días Tipo C: De lunes a viernes no festivos de temporada baja, excepto agosto para península, abril para Baleares, y mayo para Canarias, Ceuta y Melilla

Días Tipo D: Sábados, domingos, festivos y agosto para la península, abril para Baleares y mayo para Canarias, Ceuta y Melilla

PERÍODOS T.

P1
P2
P3
P4
P5
P6

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

□ PERÍODOS TARIFARIOS

➤ VARIACIONES EN EL SISTEMA BALEAR, CANARIO, CEUTA Y MELILLA

PENÍNSULA

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	1ª Junio	2ª Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A	A	B1	C	C	B	A1	A1	D	B	C	B1	A
P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
P2	P2	P4	P5	P5	P4	P2	P2	P6	P4	P5	P4	P2
P2	P2	P4	P5	P5	P3	P2	P2	P6	P3	P5	P4	P2
P1	P1	P4	P5	P5	P3	P2	P2	P6	P3	P5	P4	P1
P1	P1	P4	P5	P5	P3	P1	P1	P6	P3	P5	P4	P1
P1	P1	P4	P5	P5	P3	P1	P1	P6	P3	P5	P4	P1
P2	P2	P4	P5	P5	P3	P1	P1	P6	P3	P5	P4	P2
P2	P2	P4	P5	P5	P3	P1	P1	P6	P3	P5	P4	P2
P2	P2	P4	P5	P5	P4	P1	P1	P6	P4	P5	P4	P2
P2	P2	P4	P5	P5	P4	P1	P1	P6	P4	P5	P4	P2
P2	P2	P3	P5	P5	P4	P1	P1	P6	P4	P5	P3	P2
P2	P2	P3	P5	P5	P4	P1	P1	P6	P4	P5	P3	P2
P1	P1	P3	P5	P5	P4	P1	P1	P6	P4	P5	P3	P1
P1	P1	P3	P5	P5	P4	P2	P2	P6	P4	P5	P3	P1
P1	P1	P3	P5	P5	P4	P2	P2	P6	P4	P5	P3	P1
P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P2	P6	P4	P5	P3	P2
P2	P2	P4	P5	P5	P4	P2	P2	P6	P4	P5	P4	P2
P2	P2	P4	P5	P5	P4	P2	P2	P6	P4	P5	P4	P2

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

□ PERÍODOS TARIFARIOS

➤ VARIACIONES EN EL SISTEMA BALEAR, CANARIO, CEUTA Y MELILLA

SISTEMA BALEAR

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	1º Junio	2º Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días Tipo	B1	B1	C	D	B1	A	A	A	A	A	B1	C	C
0-1	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
1-2	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
2-3	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
3-4	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
4-5	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
5-6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
6-7	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
7-8	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
8-9	P4	P4	P5	P6	P4	P2	P2	P2	P2	P2	P4	P5	P5
9-10	P4	P4	P5	P6	P4	P2	P2	P2	P2	P2	P4	P5	P5
10-11	P4	P4	P5	P6	P4	P2	P2	P2	P2	P2	P4	P5	P5
11-12	P4	P4	P5	P6	P4	P1	P1	P1	P1	P1	P4	P5	P5
12-13	P4	P4	P5	P6	P4	P1	P1	P1	P1	P1	P4	P5	P5
13-14	P4	P4	P5	P6	P4	P1	P1	P1	P1	P1	P4	P5	P5
14-15	P4	P4	P5	P6	P4	P2	P2	P2	P2	P2	P4	P5	P5
15-16	P4	P4	P5	P6	P4	P2	P2	P2	P2	P2	P4	P5	P5
16-17	P3	P3	P5	P6	P3	P2	P2	P2	P2	P2	P3	P5	P5
17-18	P3	P3	P5	P6	P3	P2	P2	P2	P2	P2	P3	P5	P5
18-19	P3	P3	P5	P6	P3	P1	P1	P1	P1	P1	P3	P5	P5
19-20	P3	P3	P5	P6	P3	P1	P1	P1	P1	P1	P3	P5	P5
20-21	P3	P3	P5	P6	P3	P1	P1	P1	P1	P1	P3	P5	P5
21-22	P3	P3	P5	P6	P3	P2	P2	P2	P2	P2	P3	P5	P5
22-23	P4	P4	P5	P6	P4	P2	P2	P2	P2	P2	P4	P5	P5
23-24	P4	P4	P5	P6	P4	P2	P2	P2	P2	P2	P4	P5	P5

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

□ PERÍODOS TARIFARIOS

➤ VARIACIONES EN EL SISTEMA BALEAR, CANARIO, CEUTA Y MELILLA

SISTEMA CANARIO

Días Tipo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	1ª Junio	2ª Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	B1	B1	C	C	D	C	C	B	B	A	A	A	A
0-1	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
1-2	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
2-3	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
3-4	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
4-5	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
5-6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
6-7	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
7-8	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
8-9	P4	P4	P5	P5	P6	P5	P5	P4	P4	P2	P2	P2	P2
9-10	P4	P4	P5	P5	P6	P5	P5	P3	P3	P2	P2	P2	P2
10-11	P4	P4	P5	P5	P6	P5	P5	P3	P3	P2	P2	P2	P2
11-12	P4	P4	P5	P5	P6	P5	P5	P3	P3	P1	P1	P1	P1
12-13	P4	P4	P5	P5	P6	P5	P5	P3	P3	P1	P1	P1	P1
13-14	P4	P4	P5	P5	P6	P5	P5	P3	P3	P1	P1	P1	P1
14-15	P4	P4	P5	P5	P6	P5	P5	P3	P3	P2	P2	P2	P2
15-16	P4	P4	P5	P5	P6	P5	P5	P4	P4	P2	P2	P2	P2
16-17	P3	P3	P5	P5	P6	P5	P5	P4	P4	P2	P2	P2	P2
17-18	P3	P3	P5	P5	P6	P5	P5	P4	P4	P2	P2	P2	P2
18-19	P3	P3	P5	P5	P6	P5	P5	P4	P4	P1	P1	P1	P1
19-20	P3	P3	P5	P5	P6	P5	P5	P4	P4	P1	P1	P1	P1
20-21	P3	P3	P5	P5	P6	P5	P5	P4	P4	P1	P1	P1	P1
21-22	P3	P3	P5	P5	P6	P5	P5	P4	P4	P2	P2	P2	P2
22-23	P4	P4	P5	P5	P6	P5	P5	P4	P4	P2	P2	P2	P2
23-24	P4	P4	P5	P5	P6	P5	P5	P4	P4	P2	P2	P2	P2

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ PERÍODOS TARIFARIOS

➤ VARIACIONES EN EL SISTEMA BALEAR, CANARIO, CEUTA Y MELILLA

SISTEMA DE CEUTA

Días Tipo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	1º Junio	2º Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	A	A	B1	C	D	C	C	B	A	B	C	B1	A
0-1	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
1-2	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
2-3	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
3-4	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
4-5	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
5-6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
6-7	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
7-8	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
8-9	P2	P2	P4	P5	P6	P5	P5	P4	P2	P4	P5	P4	P2
9-10	P2	P2	P4	P5	P6	P5	P5	P3	P2	P3	P5	P4	P2
10-11	P2	P2	P4	P5	P6	P5	P5	P3	P2	P3	P5	P4	P2
11-12	P2	P2	P4	P5	P6	P5	P5	P3	P2	P3	P5	P4	P2
12-13	P1	P1	P4	P5	P6	P5	P5	P3	P1	P3	P5	P4	P1
13-14	P1	P1	P4	P5	P6	P5	P5	P3	P1	P3	P5	P4	P1
14-15	P1	P1	P4	P5	P6	P5	P5	P3	P1	P3	P5	P4	P1
15-16	P2	P2	P4	P5	P6	P5	P5	P4	P2	P4	P5	P4	P2
16-17	P2	P2	P4	P5	P6	P5	P5	P4	P2	P4	P5	P4	P2
17-18	P2	P2	P3	P5	P6	P5	P5	P4	P2	P4	P5	P3	P2
18-19	P2	P2	P3	P5	P6	P5	P5	P4	P2	P4	P5	P3	P2
19-20	P2	P2	P3	P5	P6	P5	P5	P4	P2	P4	P5	P3	P2
20-21	P1	P1	P3	P5	P6	P5	P5	P4	P1	P4	P5	P3	P1
21-22	P1	P1	P3	P5	P6	P5	P5	P4	P1	P4	P5	P3	P1
22-23	P1	P1	P3	P5	P6	P5	P5	P4	P1	P4	P5	P3	P1
23-24	P2	P2	P4	P5	P6	P5	P5	P4	P2	P4	P5	P4	P2

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

□ PERÍODOS TARIFARIOS

➤ VARIACIONES EN EL SISTEMA BALEAR, CANARIO, CEUTA Y MELILLA

SISTEMA DE MELILLA

Días Tipo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	1º Junio	2º Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	A	A	B1	C	D	B	B	A1	A1	B	C	C	B1
0-1	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
1-2	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
2-3	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
3-4	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
4-5	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
5-6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
6-7	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
7-8	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
8-9	P2	P2	P4	P5	P6	P4	P4	P2	P2	P4	P5	P5	P4
9-10	P2	P2	P4	P5	P6	P3	P3	P2	P2	P3	P5	P5	P4
10-11	P2	P2	P4	P5	P6	P3	P3	P2	P2	P3	P5	P5	P4
11-12	P2	P2	P4	P5	P6	P3	P3	P1	P1	P3	P5	P5	P4
12-13	P1	P1	P4	P5	P6	P3	P3	P1	P1	P3	P5	P5	P4
13-14	P1	P1	P4	P5	P6	P3	P3	P1	P1	P3	P5	P5	P4
14-15	P1	P1	P4	P5	P6	P3	P3	P1	P1	P3	P5	P5	P4
15-16	P2	P2	P4	P5	P6	P4	P4	P1	P1	P4	P5	P5	P4
16-17	P2	P2	P4	P5	P6	P4	P4	P1	P1	P4	P5	P5	P4
17-18	P2	P2	P3	P5	P6	P4	P4	P1	P1	P4	P5	P5	P3
18-19	P2	P2	P3	P5	P6	P4	P4	P1	P1	P4	P5	P5	P3
19-20	P2	P2	P3	P5	P6	P4	P4	P2	P2	P4	P5	P5	P3
20-21	P1	P1	P3	P5	P6	P4	P4	P2	P2	P4	P5	P5	P3
21-22	P1	P1	P3	P5	P6	P4	P4	P2	P2	P4	P5	P5	P3
22-23	P1	P1	P3	P5	P6	P4	P4	P2	P2	P4	P5	P5	P3
23-24	P2	P2	P4	P5	P6	P4	P4	P2	P2	P4	P5	P5	P4

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ PRECIOS TARIFAS ACCESO

➤ IET/2735/2015 (6.1.B).....IET/2444/2014(6.1.A).....IET/107/2014 (RESTO)

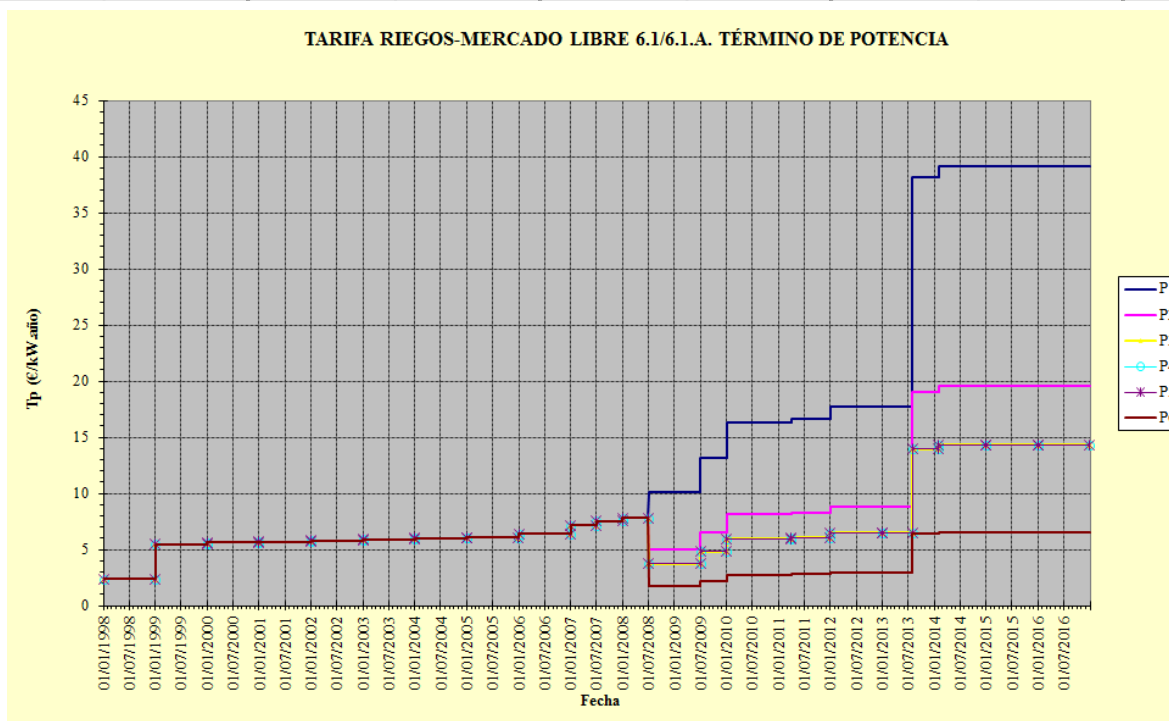
Tarifa	Tensión (kV)	Potencia contratada (kW)	Tp (€/kW.año)						Te (€/kW.h)						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
3.0A	≤ 1	> 15	40.728885	24.43733	16.291555					0.018762	0.012575	0.00467			
3.1A	1 < U < 36	≤ 450	59.173468	36.490689	8.367731					0.014335	0.012754	0.007805			
6.1.A	1 < U < 30	> 450	39.139427	19.586654	14.334178	14.334178	14.334178	6.540177		0.026674	0.019921	0.010615	0.005283	0.003411	0.002137
6.1.B	30 ≤ U < 36	> 450	31.020989	15.523919	11.360932	11.360932	11.360932	5.183592		0.021822	0.016297	0.008685	0.004322	0.002791	0.001746
6.2	36 ≤ U < 72.5	> 450	22.158348	11.088763	8.115134	8.115134	8.115134	3.702649		0.015587	0.011641	0.006204	0.003087	0.001993	0.001247
6.3	72.5 ≤ U < 145	> 450	18.916198	9.466286	6.92775	6.92775	6.92775	3.160887		0.015048	0.011237	0.005987	0.002979	0.001924	0.001206
6.4	≥ 145	> 450	13.706285	6.859077	5.019707	5.019707	5.019707	2.290315		0.008465	0.007022	0.004025	0.002285	0.001475	0.001018
6.5	iones internaci	> 450	13.706285	6.859077	5.019707	5.019707	5.019707	2.290315		0.008465	0.007022	0.004025	0.002285	0.001475	0.001018

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ EVOLUCIÓN TARIFA 6.1.A

➤ TÉRMINO DE POTENCIA

$\Delta T_p(\%)$											
P1		P2		P3		P4		P5		P6	
Acumulado 08	Acumulado 98	Acumulado 08	Acumulado 98	Acumulado 08	Acumulado 98	Acumulado 08	Acumulado 98	Acumulado 08	Acumulado 98	Acumulado 08	Acumulado 98
403.53%	1544.51%	151.98%	722.97%	84.41%	502.27%	84.41%	502.27%	84.41%	502.27%	-15.86%	174.80%

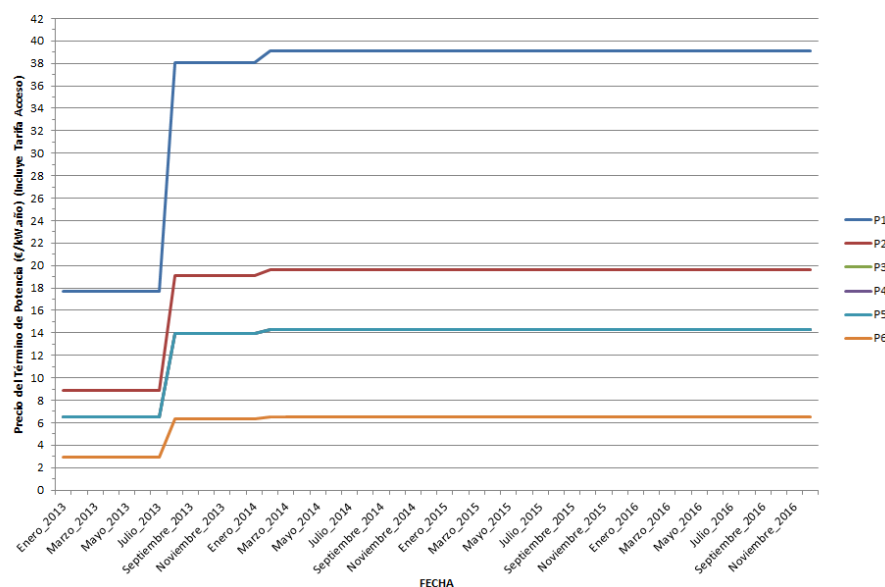


1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

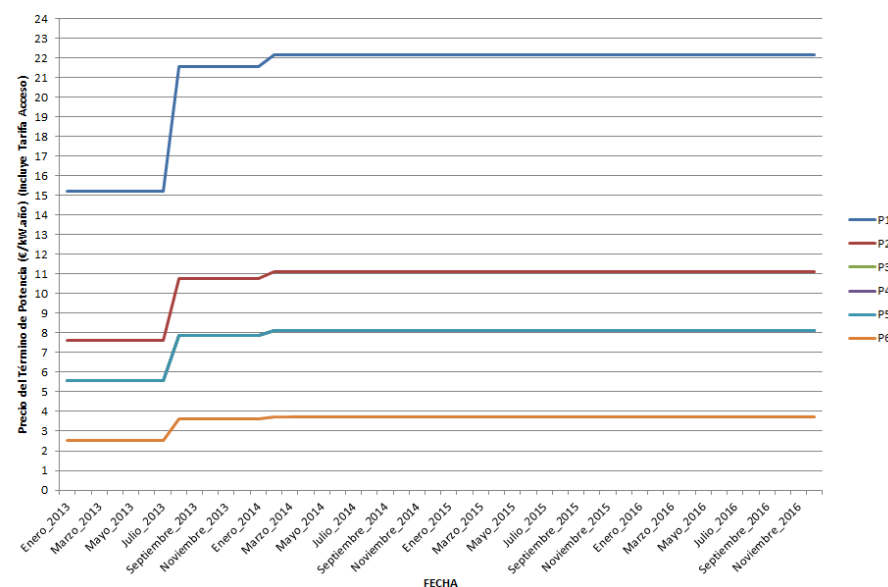
❑ EVOLUCIÓN TARIFA 6.1.A Y 6.2.

➤ TÉRMINO DE POTENCIA: TARIFA DE ACCESO

EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL TÉRMINO DE POTENCIA. TARIFA 6.1.A.



EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL TÉRMINO DE POTENCIA. TARIFA 6.2.



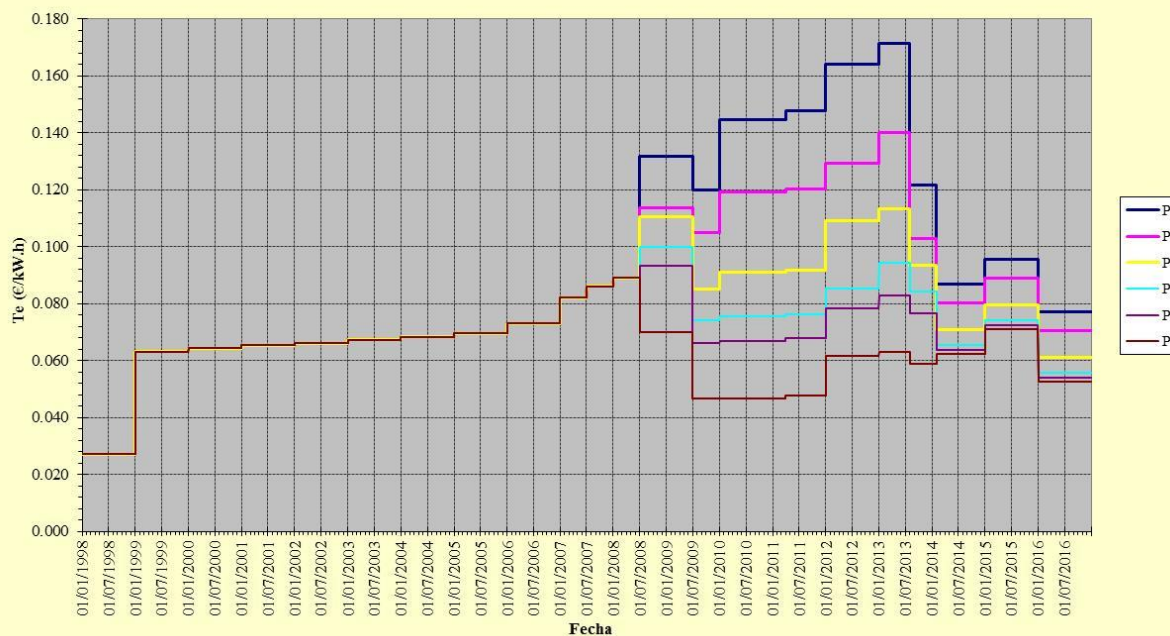
1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ EVOLUCIÓN TARIFA 6.1.A

➤ TÉRMINO DE ENERGÍA (INCLUYE TARIFA DE ACCESO)

ΔTe (%)											
P1		P2		P3		P4		P5		P6	
Acumulado 08	Acumulado 98	Acumulado 08	Acumulado 98	Acumulado 08	Acumulado 98	Acumulado 08	Acumulado 98	Acumulado 08	Acumulado 98	Acumulado 08	Acumulado 98
-13.20%	185.93%	-20.80%	160.90%	-31.27%	126.42%	-37.26%	106.66%	-39.37%	99.72%	-40.80%	95.00%

TARIFA RIEGOS-MERCADO LIBRE 6.1/6.1.A. TÉRMINO DE ENERGÍA

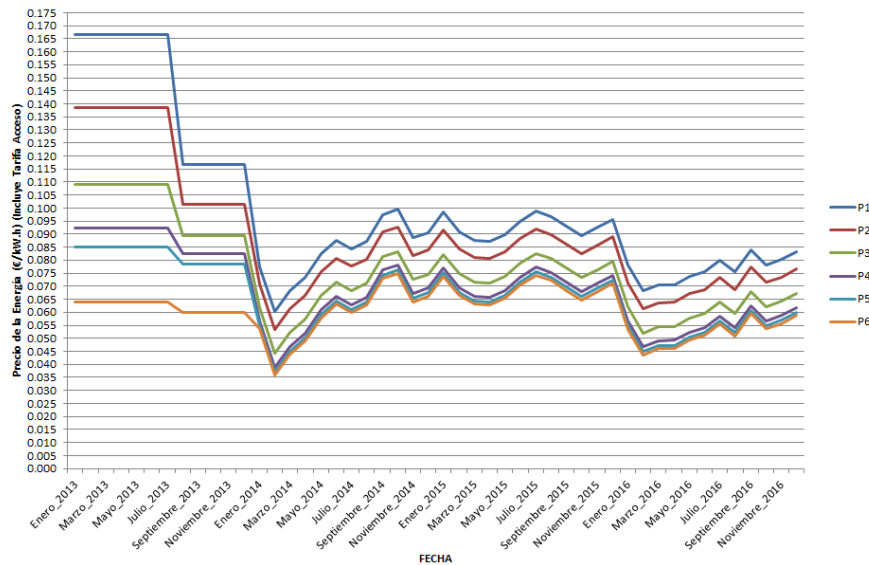


1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

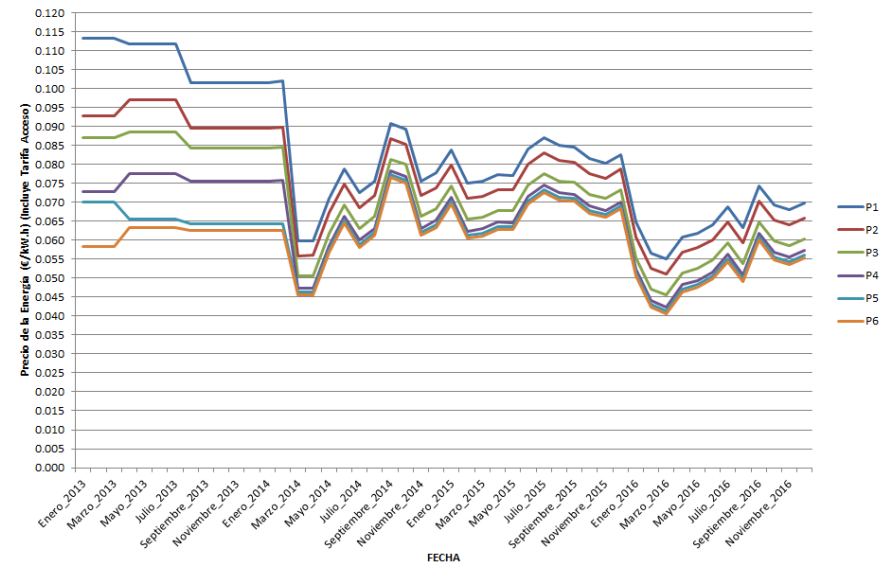
❑ EVOLUCIÓN TARIFA 6.1.A Y 6.2

➤ TÉRMINO DE ENERGÍA: PEAJE DE ACCESO + PRECIO EN EL MERCADO DIARIO

EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LA ENERGÍA. TARIFA 6.1.A



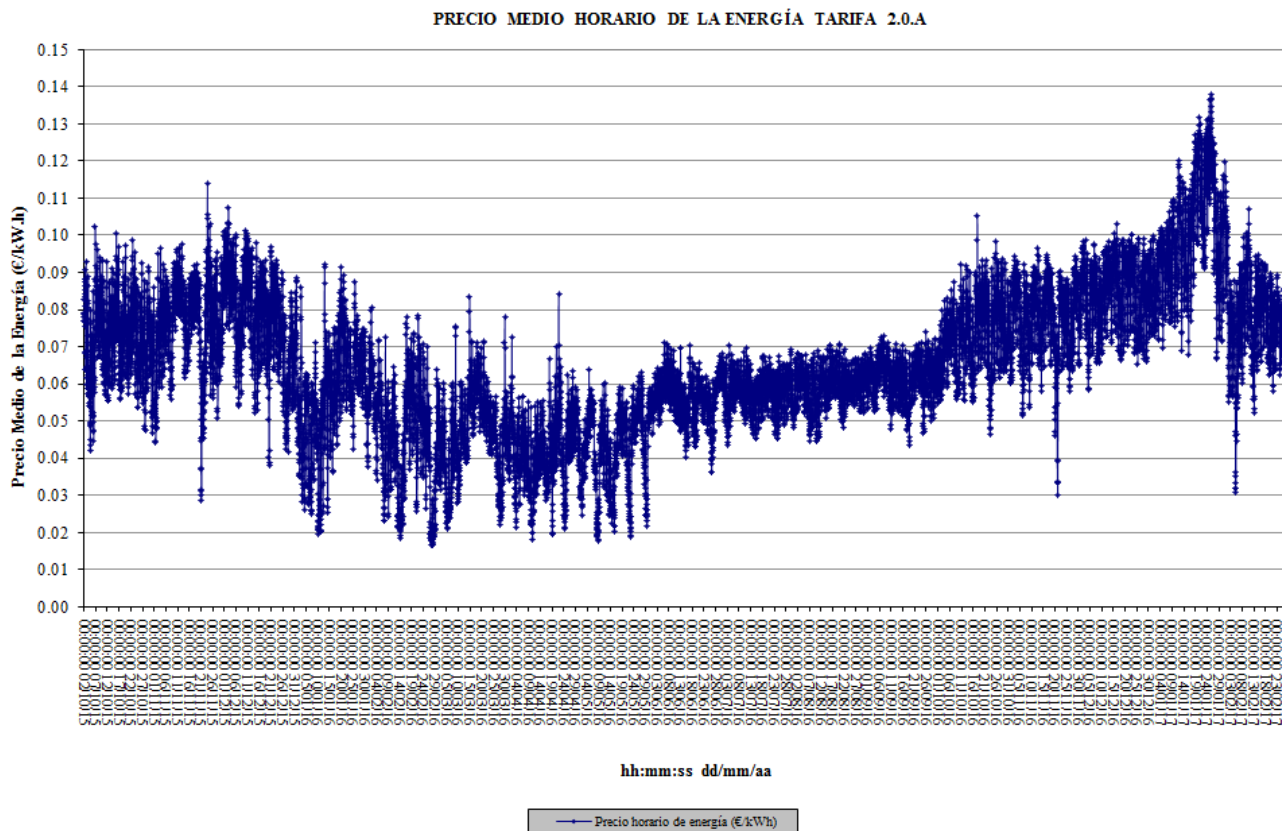
EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LA ENERGÍA. TARIFA 6.2.



1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ EVOLUCIÓN TARIFA 2.0.A

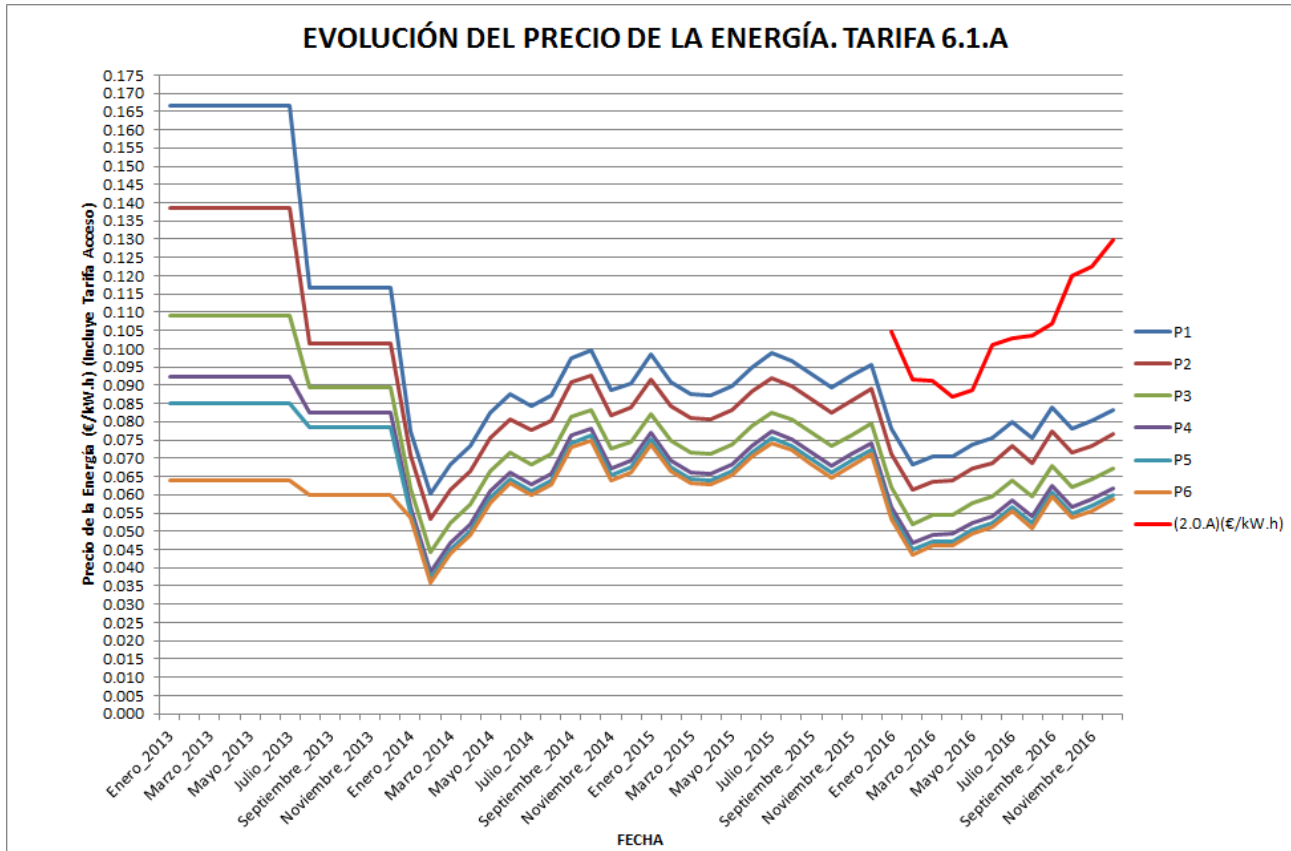
➤ TÉRMINO DE ENERGÍA: PRECIO EN EL MERCADO DIARIO CON MÁRGENES (SIN PEAJE)



1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ COMPARATIVA TARIFA 2.0.A

➤ TÉRMINO DE ENERGÍA: PRECIO EN EL MERCADO DIARIO + TARIFA DE ACCESO



1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ RECARGOS Y PENALIZACIONES

➤ COMPONENTES FACTURACIÓN

- Término de facturación de Energía Activa
- Término de Potencia
- Energía Reactiva
- Excesos de potencia
- Impuesto Eléctrico (Sobre la suma de costes anteriores)
- Alquiler de equipos de medida (B.O.E.)
- I.V.A.

➤ EXCESOS DE POTENCIA (RD 1164/2001)

$$F_{EP} = \sum_1^6 K_i \cdot 1,4064 \cdot A_{ei}$$

F_{EP}= importe a facturar (€)

K_i = Coeficiente

Período	1	2	3	4	5	6
K _i	1	0.5	0.37	0.37	0.37	0.17

En las tarifas 3.0A y 3.1A el control de la potencia demandada se realizará mediante la instalación de los correspondientes aparatos de medida que registrarán la potencia cuarto horaria máxima demandada en cada periodo tarifario, punta, llano o valle del periodo de facturación. En cada periodo de facturación y cada periodo tarifario se calculará de la forma que se establece a continuación:

- Si la potencia máxima demandada, registrada en el periodo de facturación, estuviere dentro del 85 al 105 por 1 respecto a la contratada, entonces la potencia maxima marcada será la facturada.
- Si la potencia máxima demandada, registrada en el periodo de facturación, fuere superior al 105 por 100 de la potencia contratada, la potencia a facturar en el periodo considerado (Pfi) será igual al valor registrado más el doble de la diferencia entre el valor registrado y el valor correspondiente al 105 por 100 de la potencia contratada.
- Si la potencia máxima demandada en el periodo a facturar fuere inferior al 85 por 100 de la potencia contratada, la potencia a facturar (Pfi) será igual al 85 por 100 de la citada potencia contratada.

En el caso de las tarifas 6 el control de la potencia demandada se realizará por medio de las mediciones cuarto horaria de los equipos de medida.

La potencia a facturar en cada periodo tarifario será la potencia contratada. En el caso de que la potencia demandada sobrepase en cualquier periodo horario la potencia contratada en el mismo, se procederá, además, a la facturación de todos y cada uno de los excesos registrados en cada periodo, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$A_{ei} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Pd_j - Pc_i)^2} \quad (\text{Todos los valores en kW})$$

P_{c_i} = Potencia contratada en el periodo i

P_{d_j} = Potencia demandada en cada uno de los cuartos de hora del periodo i en que se haya sobrepasado P_{c_i}. (Potencia media máxima o “de maxímetro”)

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ RECARGOS Y PENALIZACIONES

➤ TÉRMINO DE FACTURACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA

- Obligación de disponer del contador de energía reactiva
- Se aplica a todos los períodos tarifarios excepto a P3 en las tarifas 3.X y a P6 en las tarifas 6.X
- Se aplica sólo si el consumo de energía reactiva excede el 33% del consumo de energía activa durante el período de facturación considerado ($\cos\phi < 0,95$), y afecta sólo a dichos excesos.
- Facturación (€/kVAr.h) (Precios ORDEN ITC/3519/2009)

ENERGÍA REACTIVA (€/kVAr.h)			
$0.90 \leq \cos\phi < 0.95$	$0.85 \leq \cos\phi < 0.90$	$0.80 \leq \cos\phi < 0.85$	$\cos\phi < 0.80$
0.041554	0.041554	0.041554	0.062332

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

□ FACTURA ELÉCTRICA

➤ PRECIO FIJO

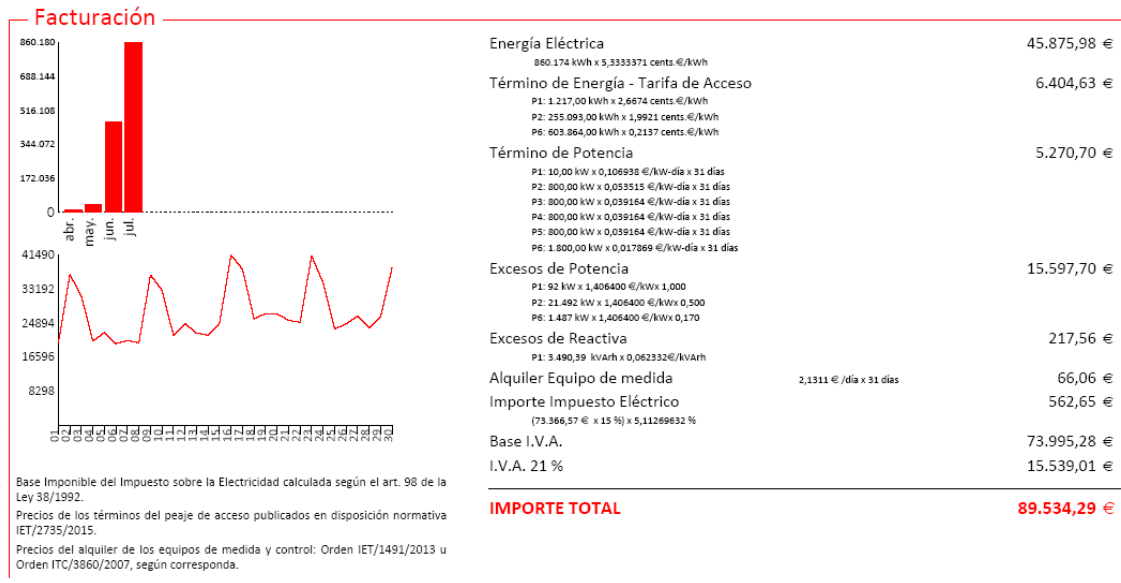
ENERGÍA

Potencia facturada (28/02/2014–14/03/2014)	P1 10 kW x 0,849909 €/kW	8,50 €
	P2 2.100 kW x 0,425322 €/kW	893,18 €
	P3 2.100 kW x 0,311265 €/kW	653,66 €
	P4 2.100 kW x 0,311265 €/kW	653,66 €
	P5 2.100 kW x 0,311265 €/kW	653,66 €
	P6 2.200 kW x 0,142019 €/kW	312,44 €
Total importe potencia hasta 14/03/2014		3.175,10 €
Energía facturada (28/02/2014–14/03/2014)	P3 583 kWh x 0,084607 €/kWh	49,33 €
	P4 946 kWh x 0,07574 €/kWh	71,65 €
	P6 1.978 kWh x 0,062567 €/kWh	123,76 €
Total 3.507 kWh hasta 14/03/2014		244,74 €
Impuesto sobre electricidad	4,864% s/3.419,84 € x 1,05113	174,85 €
TOTAL ENERGÍA		3.594,69 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
Alquiler equipos medida (28/02/2014–14/03/2014)	0,47 mes x 44 €/mes	20,68 €
TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		20,68 €
IMPORTE TOTAL		3.615,37 €
IVA	21% s/3.615,37 €	759,23 €
TOTAL IMPORTE FACTURA		4.374,60 €

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

FACTURA ELÉCTRICA

INDEXADO



Consumos por suministro

Nº de factura: 21160000138063

Consumos		Suministro: CCRR VIRGEN DEL AVISO						
CUPS: ES0021000010143832JR0P		P1	P2	P3	P4	P5	P6	Totales
Periodo: 01-07-2016 a 01-08-2016								
E. Activa	Lect. anterior (Real)	37.112	2.713.802	255.724	1.976.788	2.488.826	18.908.617	
	Lect. actual (Real)	38.329	2.968.895	255.724	1.976.788	2.488.826	19.512.481	
	Coefficiente	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
	Ajuste	0	0	0	0	0	0	
	Consumo (kWh)	1.217	255.093	0	0	0	603.864	860.174
E. Reactiva	Lect. anterior (Real)	24.579	553.640	43.964	350.054	378.992	3.476.504	
	Lect. actual (Real)	28.471	616.519	43.964	350.054	378.992	3.619.875	
	Coefficiente	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
	Ajuste	0	0	0	0	0	0	
	Consumo (kVarh)	3.892	62.879	0	0	0	143.371	210.142
Potencia	Potencia Máxima (kW)	96	2.152	0	0	0	2.124	
	Excesos Potencia (Aei)	92	21.492	0	0	0	1.487	
	Pot. Contratadas (kW)	10,0	800,0	800,0	800,0	800,0	1.800,0	

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ FACTURA ELÉCTRICA

➤ INDEXADO

2 FACTURACIÓN

ENERGÍA	Consumo (kWh)	Precio (c€/kWh) (*)	Importe (€)
(1) Energía a PMD	659.253	4,855	32.006,12 €
(2) Pago por capacidad	659.253	0,231	1.521,17 €
(3) Banda Secundaria	659.253	0,112	738,48 €
(4) Restricciones	659.253	0,244	1.611,59 €
(5) Restricciones en tiempo real	659.253	0,017	113,50 €
(6) Excedente de desvíos	659.253	0,017	109,92 €
(7) Reserva de Potencia	659.253	0,000	0,00 €
(8) Sobrecostes	659.253	0,000	0,00 €
(9) Coste de Gestión	659.253	0,202	1.331,69 €
(10) Retribución OMIE+REE			100,26 €
(SUBT. 1) Conceptos (1) a (10)			37.532,73 €
Coficiente K			1,49 %
(11) Coficiente K			559,24 €
(*) Precio medio redondeado a 3 decimales			
ATR	Consumo (kWh)	Precio (c€/kWh)	Importe (€)
(12) Término de energía	659.253	0,485	3.195,45 €
(13) Término de potencia			6.898,26 €
OTROS CONCEPTOS			Importe (€)
(SUBT. 2) Conceptos (SUBT. 1) + (11 a 13)			48.185,68 €
(14) Impuesto Electricidad (1,05113 x 4,864%)			2.463,59 €
Alquiler de Equipo			44,00 €
		Base Imponible:	50.693,27 €
		IVA (21%):	10.645,59 €
		Total Factura:	61.338,86 €

1.4 LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

❑ PARTICIPAR EN UN CONTRATO INDEXADO

- Contratos indexados al “pool” con energía a PMD pero sin sobrecoste de desvíos
- Negociación conjunta de varias CC.RR. (Juntas Centrales de Usuarios)
- Posibilidad de incorporar otros colectivos (Agroindustria, S.A.T., Cooperativas,...)
- Precios y condiciones más ventajosos en función del volumen contratado/consumido

❑ PARTICIPAR EN EL POOL ELÉCTRICO

- Participar en el Mercado Ibérico de la Electricidad como Agente del Mercado
- Se elimina la intermediación de la comercializadora
- Requiere sincronización del calendario de riegos y una tecnificación de las instalaciones
- Sobrecostes desvíos energía estimada Vs energía realmente consumida

❑ ESTUDIO ENERGÉTICO DETALLADO

- Analizar la situación, detectar problemas y proponer medidas de mejora

❑ MEDICIÓN DE LAS VARIABLES ELÉCTRICAS

- Dispositivos electrónicos de medición de variables eléctricas (Analizadores de redes)
- Seguimiento de las medidas efectuadas

1.5 LA EFICIENCIA EN LAS OPERACIONES DE GESTIÓN

❑ ORGANIZACIÓN DE LAS DEMANDAS

- Distribución de las peticiones de riego en las franjas horarias más baratas con la limitación de los caudales de línea, la potencia contratada y las penalizaciones de excesos de potencia
- Turnos o demanda restringida en los meses de máximo consumo

❑ SOBREPASAR LA POTENCIA CONTRATADA

- Optimización a mínimos (T.Potencia + excesos de potencia)

❑ SUPERFICIES VULNERABLES

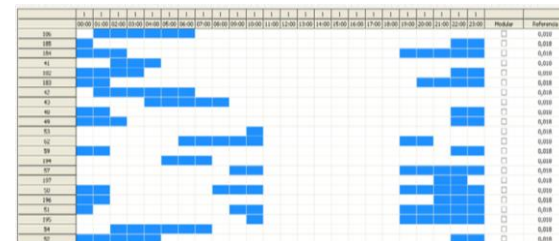
- Retirada de las parcelas más limitantes en requerimientos de presión si hay notables diferencias
- Disminuir la presión de servicio a garantizar en estas superficies (bajar presión consigna)
- Cambios del amueblamientos hacia sistemas de menor presión (goteo, cambio boquillas, emisores...)
- Sectorizar esas zonas y regarlas en un turno independiente

❑ INCENTIVAR EL RIEGO EN EL PERÍODO TARIFARIO MÁS BARATO

- En redes con suficiente holgura: bonificar los riegos en horas baratas y penalizar las horas caras

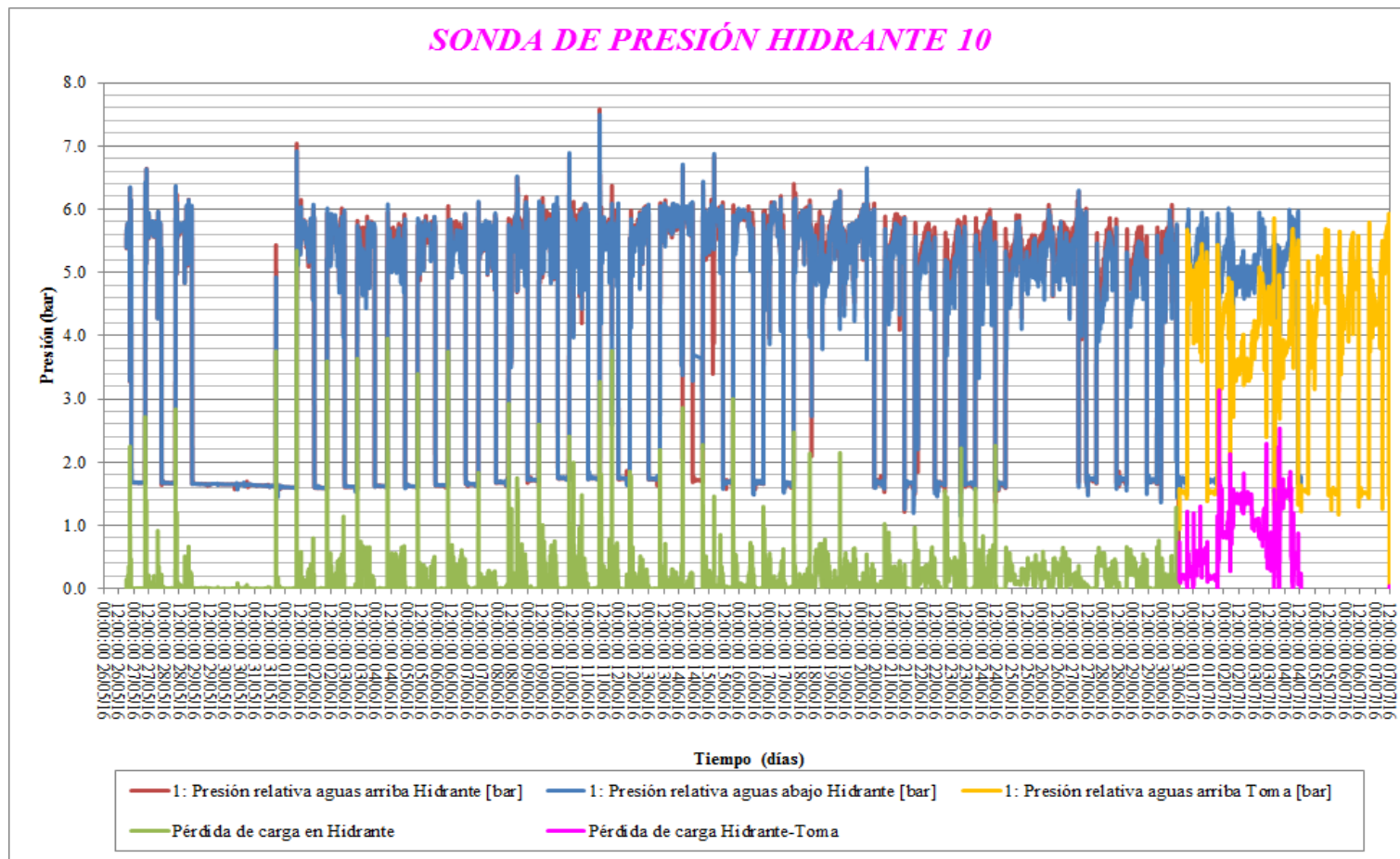
❑ PATRONES DE CONSUMO

- Conocer los patrones de consumo e intentar adaptarlos a los períodos de riego más baratos



1.5 LA EFICIENCIA EN LAS OPERACIONES DE GESTIÓN

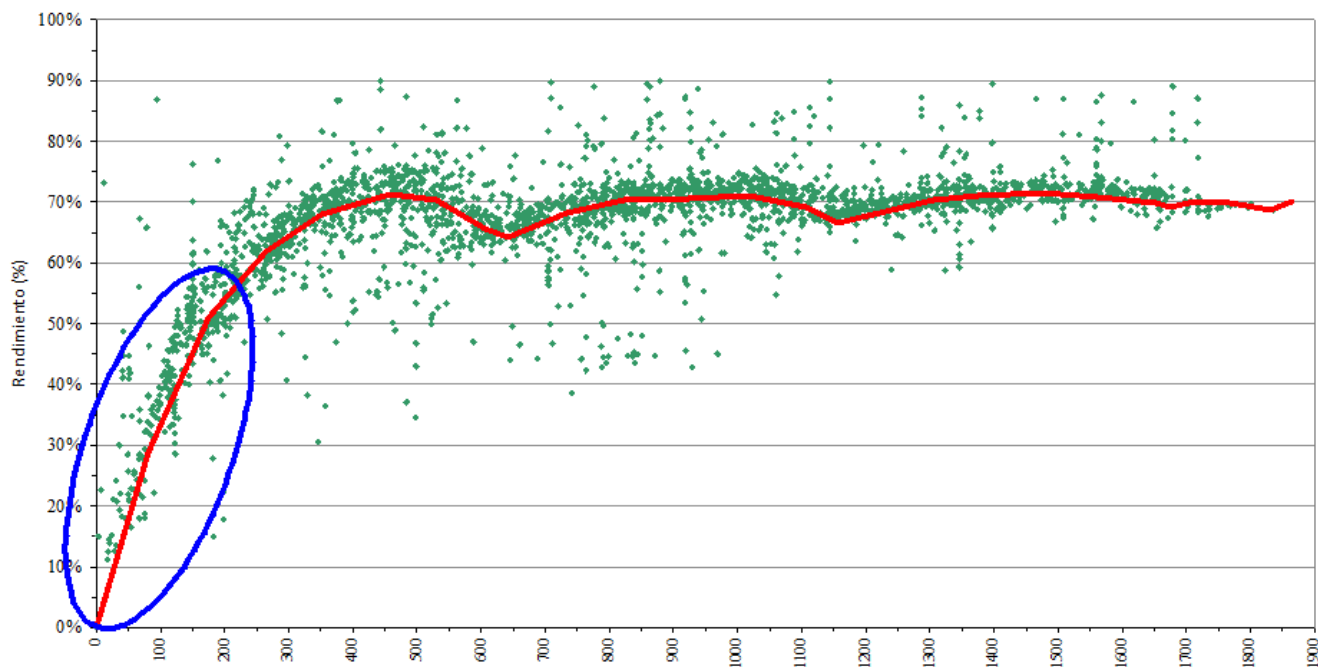
AMUEBLAMIENTO DE PARCELA



1.5 LA EFICIENCIA EN LAS OPERACIONES DE GESTIÓN

❑ CAUDAL MÍNIMO DE BOMBEO

- Evitar o eliminar los caudales bajos (alejados de su pto de diseño), de peor rendimiento
- Agrupar demandas al inicio y al final de la campaña

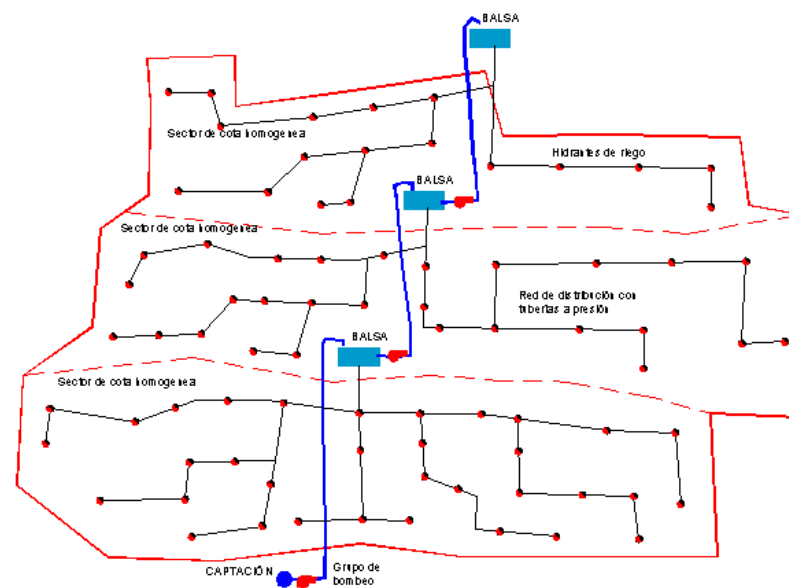
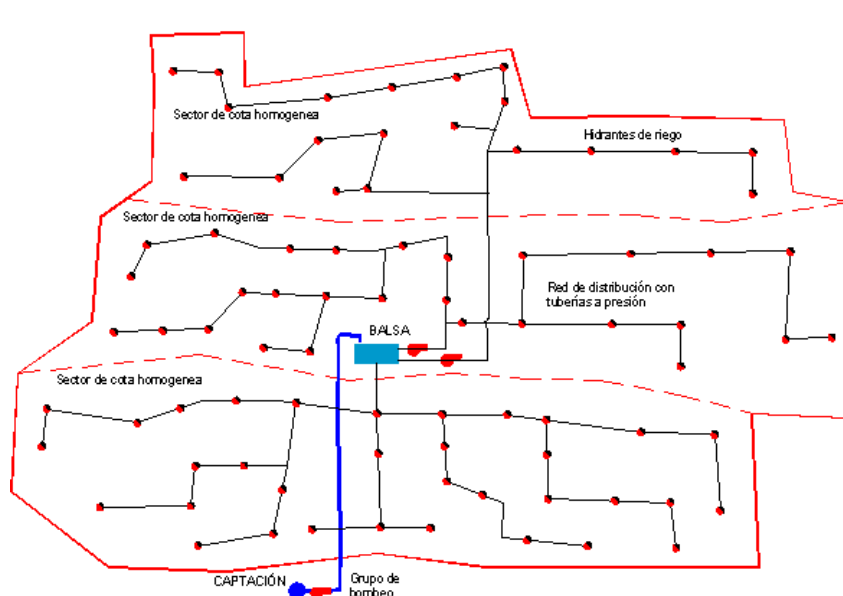


1.5 LA EFICIENCIA EN LAS OPERACIONES DE GESTIÓN

□ MODELIZACIÓN HIDRÁULICA DE LA RED Y LA E.B.

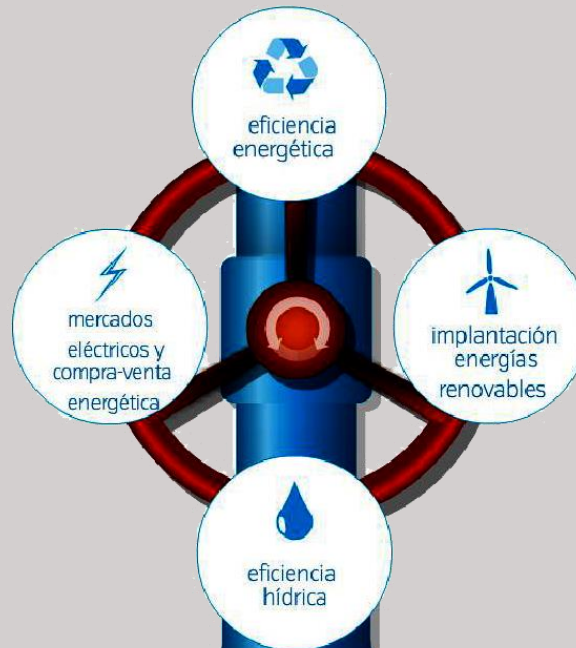
➤ Sectorización de la red colectiva

- Crear sectores con demanda energética similar y óptima (mínima)
- Maximizar el Rto de equipos para satisfacer estas demandas de presión de los sectores
- Eficaz en zonas con diferencias cota y sistemas riego
- Sectorización f(superficie, demandas agua, cota, sistema riego...)



02 OPTIREG.I+D+i GRUPO TRAGSA

Optimizar la eficiencia hídrica y energética, y la tecnificación de las zonas regables que mejore su rentabilidad económica



EL PROYECTO **OPTIREG** TRABAJA EN UNA SERIE DE BLOQUES PROGRAMADOS E INTERRELACIONADOS ENTRE ELLOS, QUE SON:

- IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES
- MERCADOS ELÉCTRICOS Y COMPRA-VENTA DE ENERGÍA
- EFICIENCIA HÍDRICA
- EFICIENCIA ENERGÉTICA

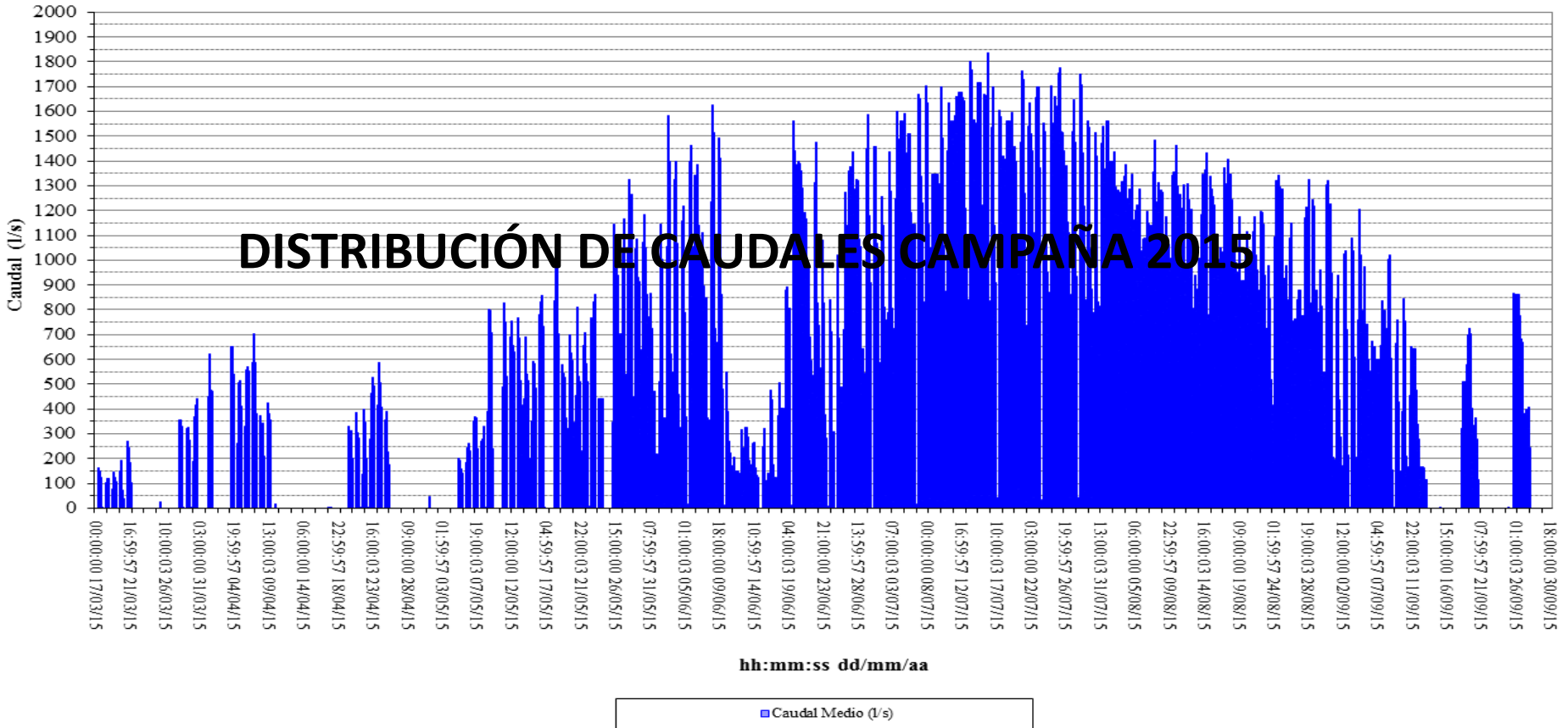
03 ANÁLISIS HIDRÁULICO EB

□ METODOLOGÍA

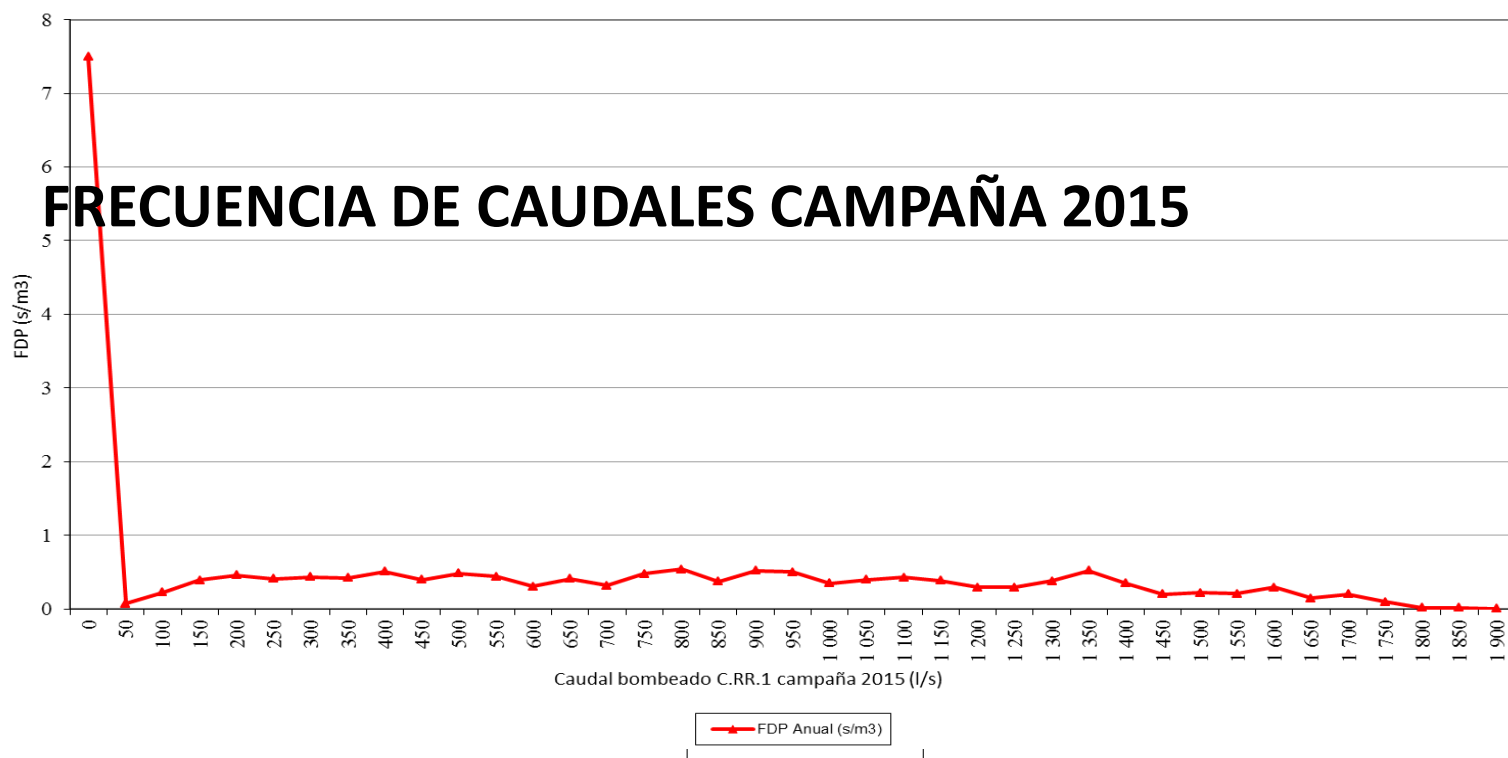
- CARACTERIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA EB A LO LARGO DE UNA CAMPAÑA COMPLETA
- ADQUISICIÓN DE DATOS HISTÓRICOS ALMACENADOS EN EL SCADA Y ELEMENTOS DE MEDICIÓN
- TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS DATOS
- PARAMETRIZACIÓN DE RESULTADOS:
 - ✓ FRECUENCIA DE CAUDALES Y FDP
 - ✓ CURVA CARACTERÍSTICA GLOBAL ALTURA DE BOMBEO – CAUDAL
 - ✓ CURVA CARACTERÍSTICA GLOBAL RENDIMIENTO EB – CAUDAL
- ANÁLISIS DE DATOS Y CURVAS

03 ANÁLISIS HIDRÁULICO EB

CAUDAL PROMEDIO HORARIO

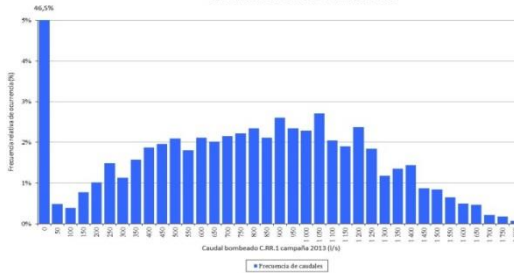


FUNCIÓN DE DENSIDAD DE PROBABILIDAD CAUDALES INSTANTÁNEOS



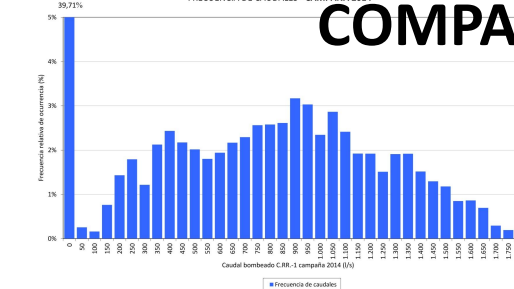
03 ANÁLISIS HIDRÁULICO EB

FRECUENCIA DE CAUDALES-CAMPAÑA 2013

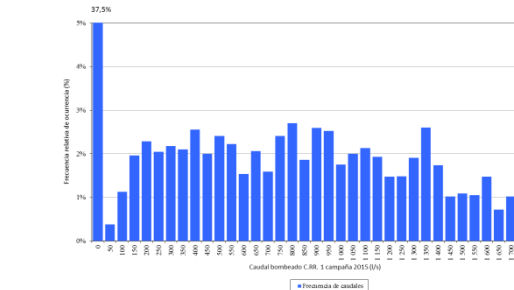


FRECUENCIA DE CAUDALES - CAMPAÑA 2014

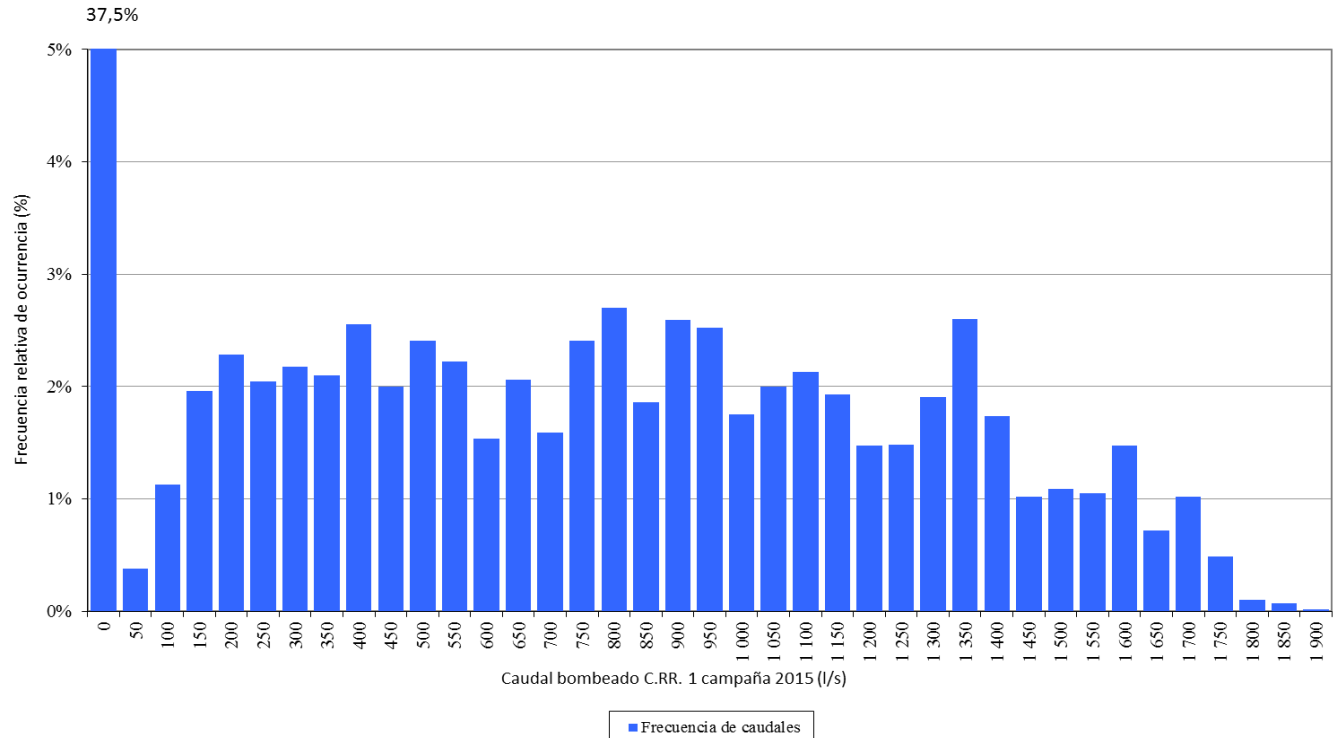
COMPA



FRECUENCIA DE CAUDALES CAMPAÑA 2015



FRECUENCIA DE CAUDALES CAMPAÑA 2015



CAUDAL DE DISEÑO 2.400 l/s

03 ANÁLISIS HIDRÁULICO E.B.

❑ CONCLUSIONES FRECUENCIA DE CAUDALES Y F.D.P.

- PERMITE IDENTIFICACIÓN DEL RANGO DE CAUDALES DE USO
- OBTENCIÓN DEL PORCENTAJE DE REPETICIÓN DE DICHOS CAUDALES
- CUANTIFICACIÓN DEL CAUDAL Y SUS HORAS DE USO EN LA CAMPAÑA
- DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS Y SU PORCENTAJE EN EL GLOBAL DE LA CAMPAÑA
- ESTUDIO FUNDAMENTAL PARA LA DETERMINACIÓN DEL FRACCIONAMIENTO IDEAL DE BOMBEO
- USO DE LOS DATOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DETALLADO (CED)

03 ANÁLISIS HIDRÁULICO E.B.

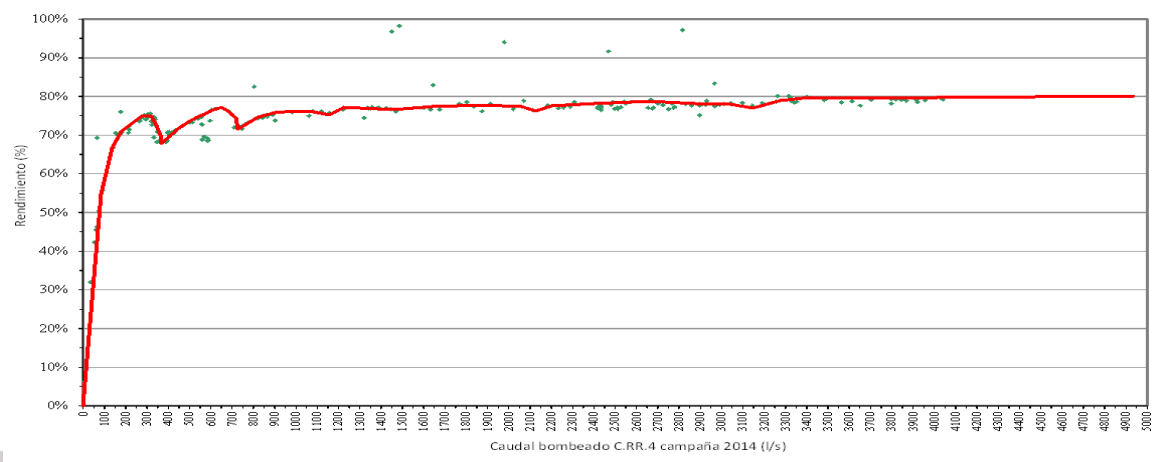
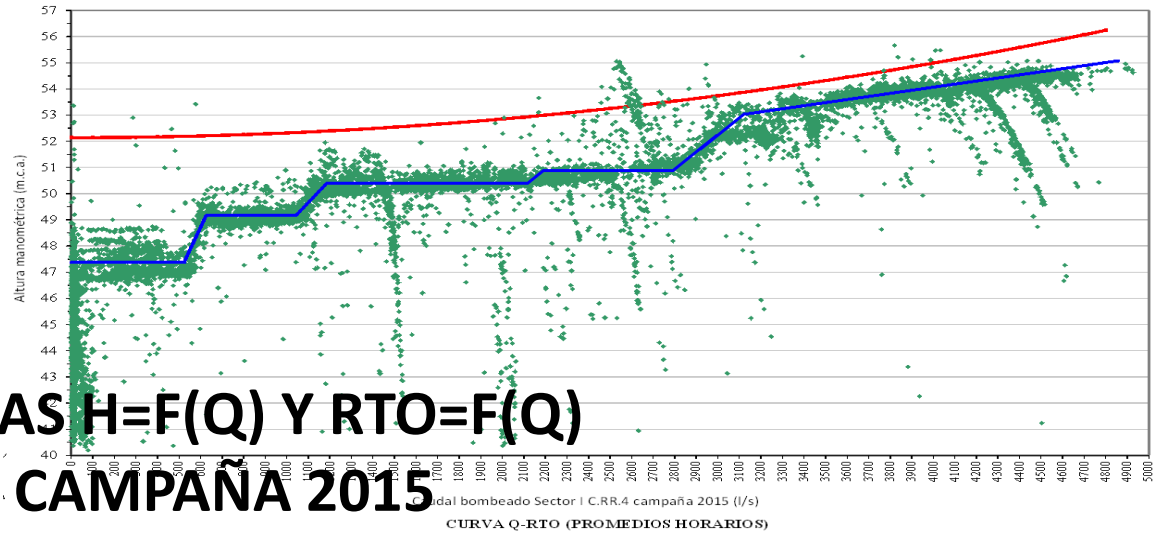
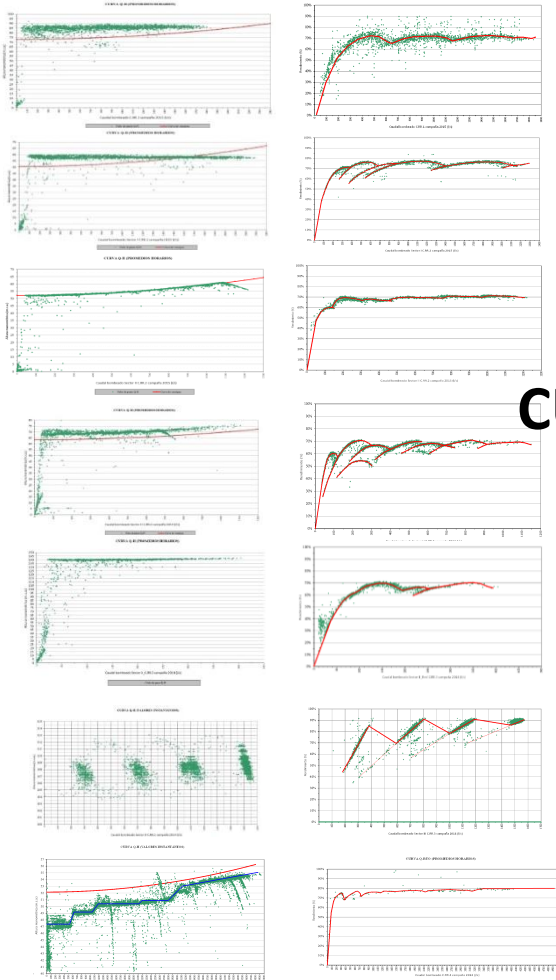
❑ CURVAS CARACTERÍSTICAS ALTURA/CAUDAL (H-Q) Y RENDIMIENTO/CAUDAL (RTO-Q)

- OBTENCIÓN DE LOS DATOS ALMACENADOS EN EL SCADA
 - CAUDAL BOMBEADO
 - PRESIÓN EN ASPIRACIÓN Y EN IMPULSIÓN
 - POTENCIA CONSUMIDA POR LOS GRUPOS DE BOMBEO
- TRATAMIENTO DE DATOS
 - INTERVALO TEMPORAL Y COINCIDENCIA TEMPORAL DE Q Y P
 - IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE MEDIDA DE LA PRESIÓN (bar/m.c.a.)
 - CORRECCIONES GEOMÉTRICAS A TENER EN CUENTA SEGÚN UBICACIÓN DE TRANSDUCTORES
- CONSTRUCCIÓN DE CURVAS

❑ OBJETIVOS

- IDENTIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO REAL DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO
- ESTUDIO DEL FUNCIONAMIENTO TEÓRICO (“IDEAL”) CON AYUDA DE UN MODELO DE RED Y EB: CURVA RESISTENTE
- DESVIO DEL FUNCIONAMIENTO ENTRE NUESTRA EB Y EL FUNCIONAMIENTO TEÓRICO (“IDEAL”)

03 ANÁLISIS HIDRÁULICO E.B.



03

ANÁLISIS HIDRÁULICO E.B.

❑ CONCLUSIONES CURVA CARACTERÍSTICA ALTURA/CAUDAL (H-Q)

- DIVERSOS FUNCIONAMIENTOS SEGÚN REGULACIÓN ESTABLECIDA
 - ❖ PUNTO FIJO
 - ❖ ESCALONES
 - ❖ CURVA DE CONSIGNA
- EXISTEN DESVIACIONES CURVA MOTRIZ (EB) CON CURVA RESISTENTE TEÓRICA

❑ CONCLUSIONES CURVA CARACTERÍSTICA RENDIMIENTO/CAUDAL (RTO-Q)

- CONOCIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO EN TODOS LOS CAUDALES BOMBEADOS
- ASOCIAR CAUDALES CON BUENOS/MALOS RENDIMIENTOS
- IDENTIFICAR SOLAPES INADECUADOS EN LA ENTRADA/SALIDA DE GRUPOS

04 ANÁLISIS ENERGÉTICO EB

❑ ANÁLISIS ENERGÉTICO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO (EB)

- SE TRATA DE UN ESTUDIO PARA CUANTIFICAR
 - ENERGÍA CONSUMIDA (kWh) PARA LA ACTUAL REGULACIÓN
 - ENERGÍA CONSUMIDA (kWh) PARA OTRAS VARIANTES DE REGULACIÓN
 - POTENCIA IDEAL A CONTRATAR (KW) (AHORROS/PENALIZACIONES)
 - POSIBILIDADES DE MEJORA DE LA REGULACIÓN DE LOS GRUPOS DE BOMBEO
- OBTENCIÓN DE DATOS DE CONSUMO ENERGÍA Y POTENCIA
 - CURVAS DE CARGA ANALIZADOR DE REDES ESTACIÓN
 - CURVAS CARGA COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA
- ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS
 - TÉRMINO DE POTENCIA CONTRATADA
 - TÉRMINO DE ENERGÍA

4.1 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO POTENCIA

❑ ANÁLISIS DEL TÉRMINO DE POTENCIA

➤ ESTUDIO DEL COSTE ACTUAL DEL TÉRMINO DE POTENCIA

➤ MINIMIZAR LA FUNCIÓN OBJETIVO

$$\sum_{i=1}^6 T p_i = \sum_{i=1}^6 (\text{término básico de facturación de potencia} + \text{facturación exceso de potencia})_i$$

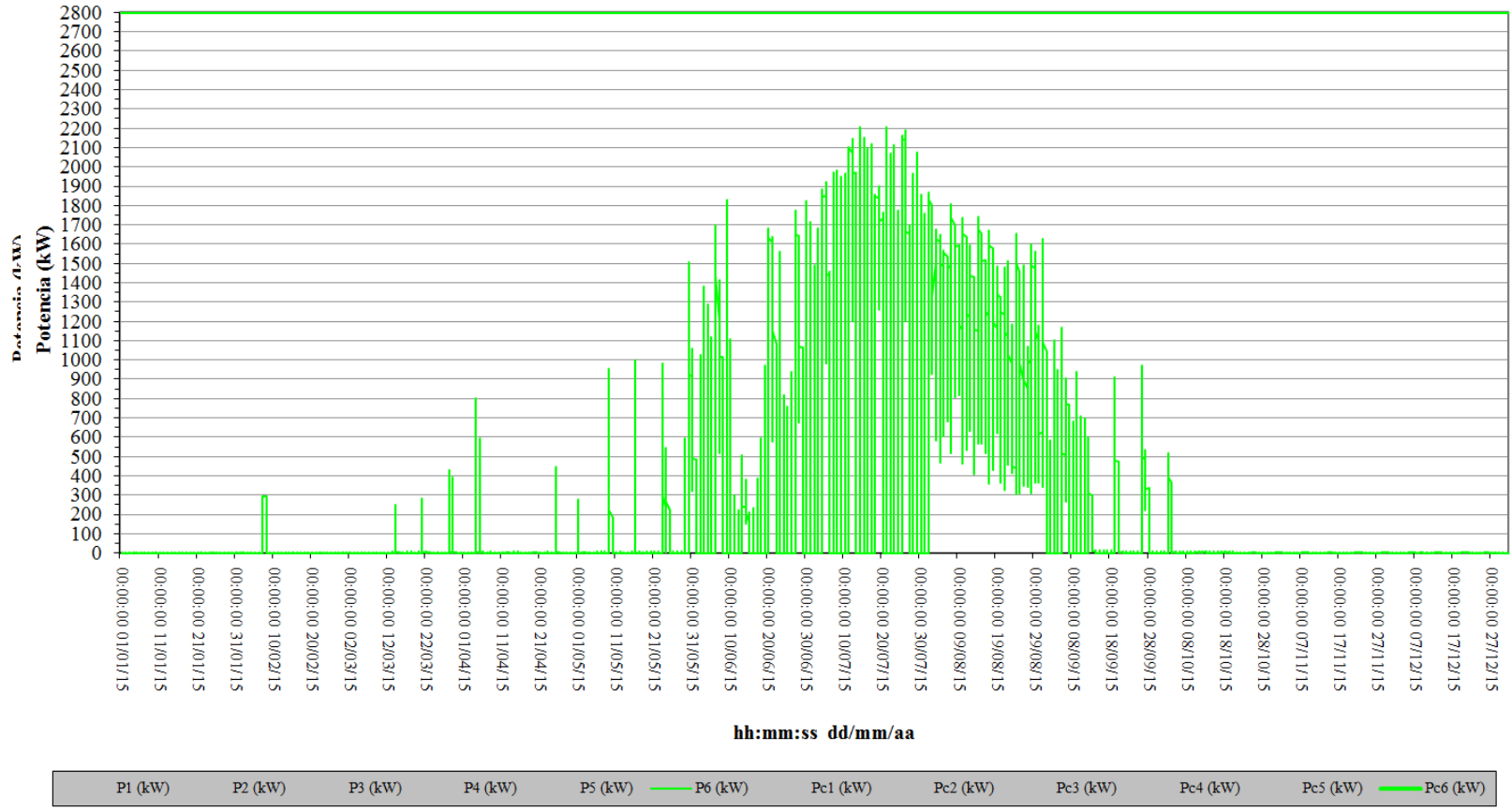
➤ PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS DE AHORRO ECONÓMICO

➤ DATOS NECESARIOS PARA EL ESTUDIO

- CURVA DE CARGA
- PATRÓN DE CONSUMO EN FUNCIÓN DE CULTIVOS Y RIEGOS
- ESTUDIO DE VARIAS CAMPAÑAS

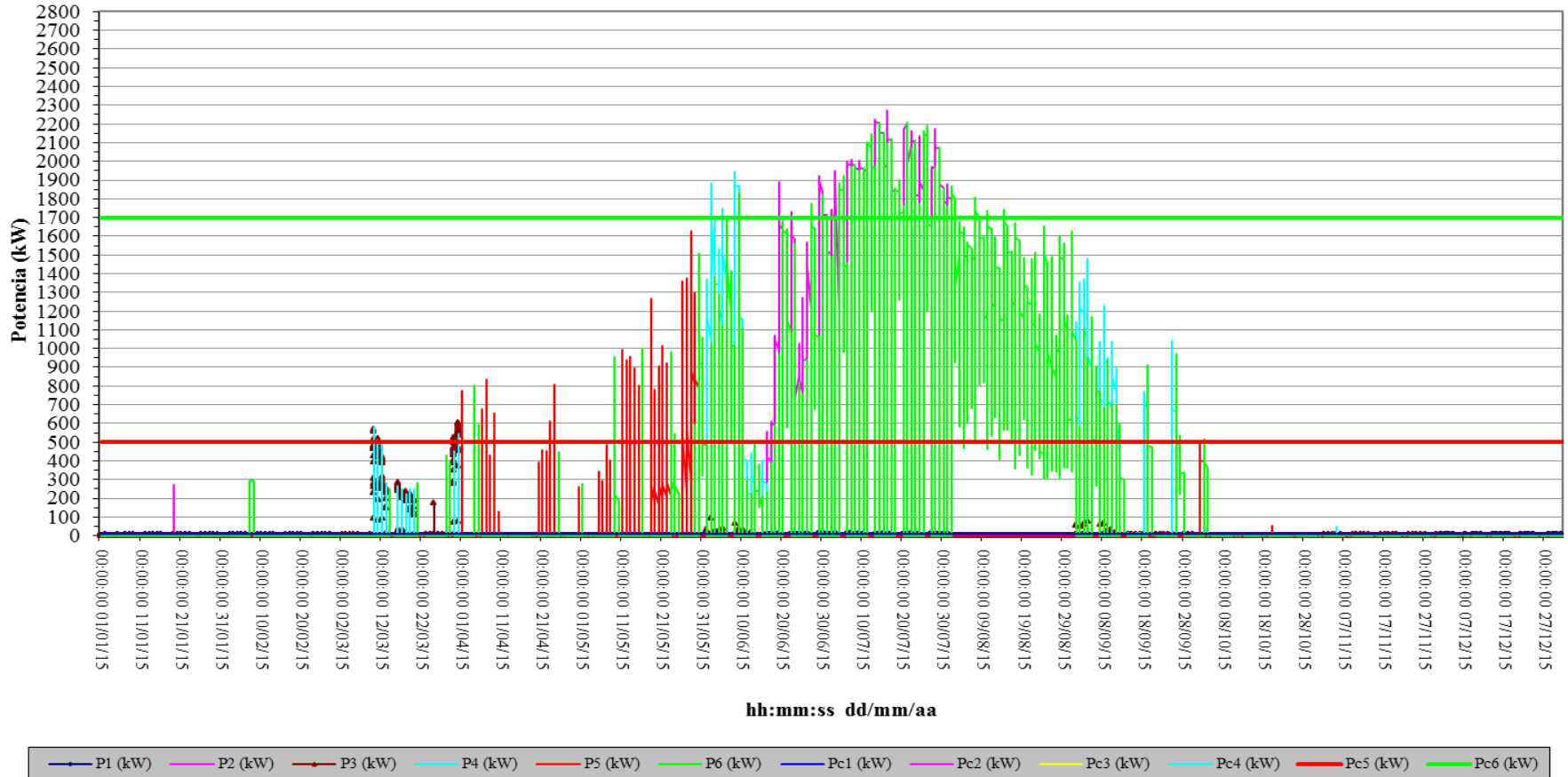
4.1 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO POTENCIA

POTENCIA CONSUMIDA CUARTO HORARIA VS POTENCIA CONTRATADA POR PERÍODO TARIFARIO
P6



4.1 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO POTENCIA

POTENCIA CONSUMIDA CUARTO HORARIA VS POTENCIA CONTRATADA POR PERÍODO TARIFARIO
(CAMPAÑA 2015)



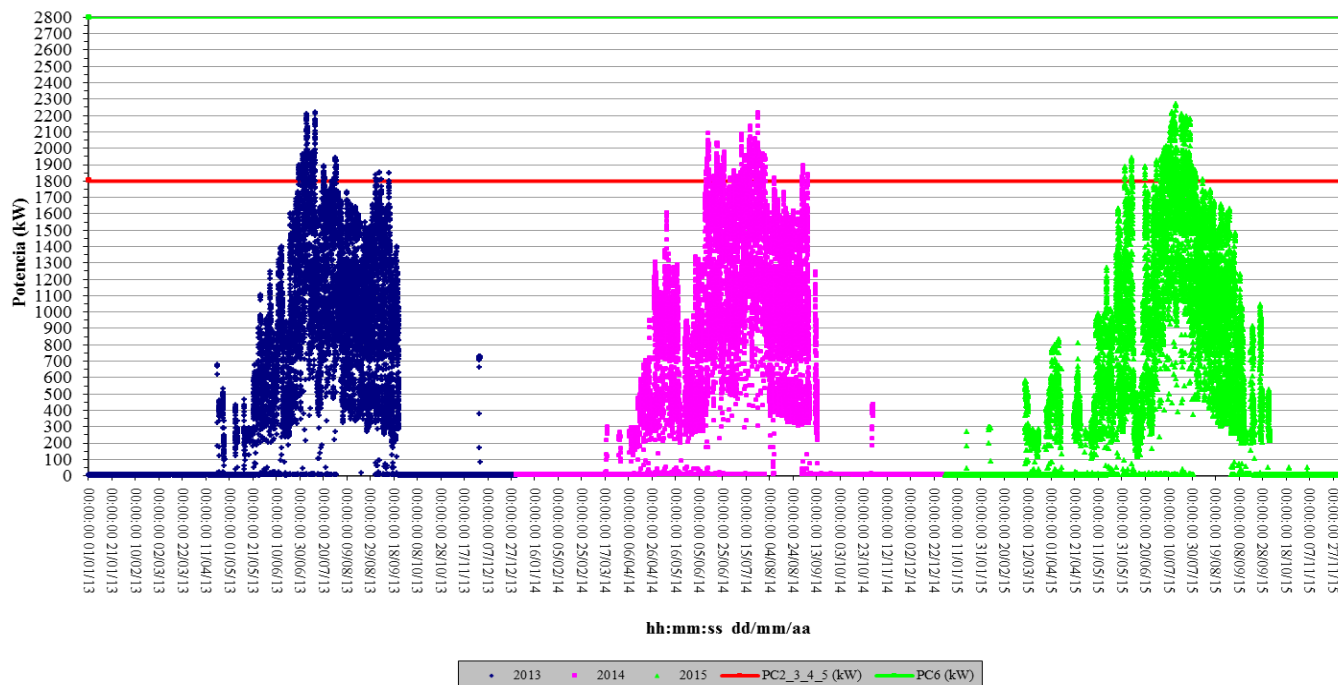
4.1 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO POTENCIA

CONSUMO DE ENERGÍA

	2013	2014	2015
Energía (kWh)	2.415.117	2.758.013	2.770.898

CAMPAÑA	PC1 (kW)	PC2 (kW)	PC3 (kW)	PC4 (kW)	PC5 (kW)	PC6 (kW)
2013	10	1.000	1.000	1.000	1.000	1.700
2014	10	500	500	500	500	1.700
2015	10	500	500	500	500	1.700

POTENCIA



015

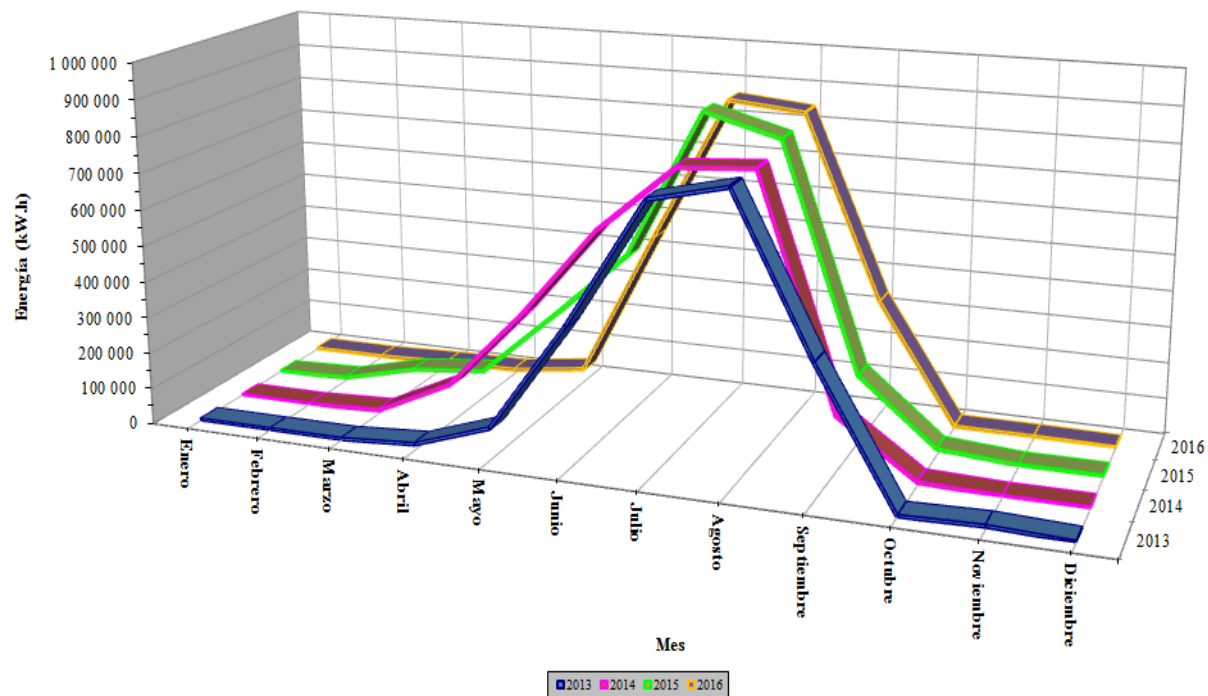
CAMPAÑA	Ahorro T.Pot+Exc.P. (%)	Ahorro Total (%)
2013	19.14%	6.23%
2014	25.09%	10.67%
2015	30.67%	12.37%

4.1 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO POTENCIA

	Potencia contratada (kW)	
	2015	2016
P1	10	10
P2	1 800	800
P3	1 800	800
P4	1 800	800
P5	1 800	800
P6	2 200	1 800

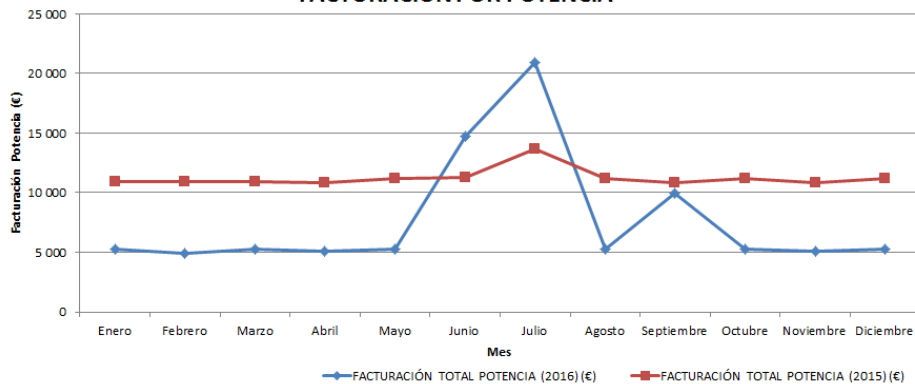
	2013	2014	2015	2016
Energía (kWh)	2.415.117	2.758.013	2.770.898	2.564.848

ENERGÍA ACTIVA MENSUAL CONSUMIDA
(CAMPAÑA 2013-2014-2015-2016)

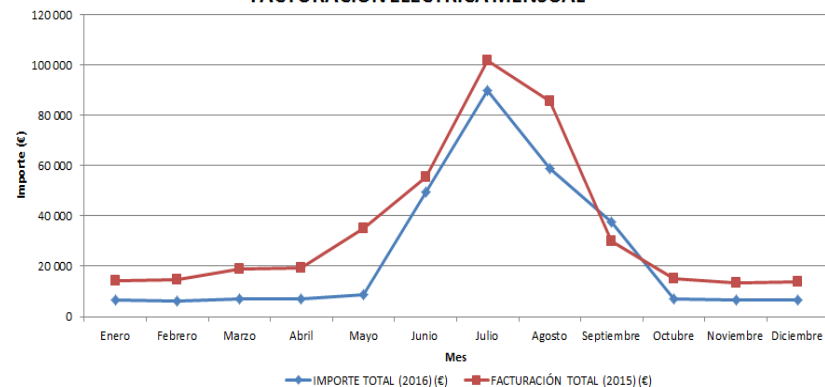


4.1 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO POTENCIA

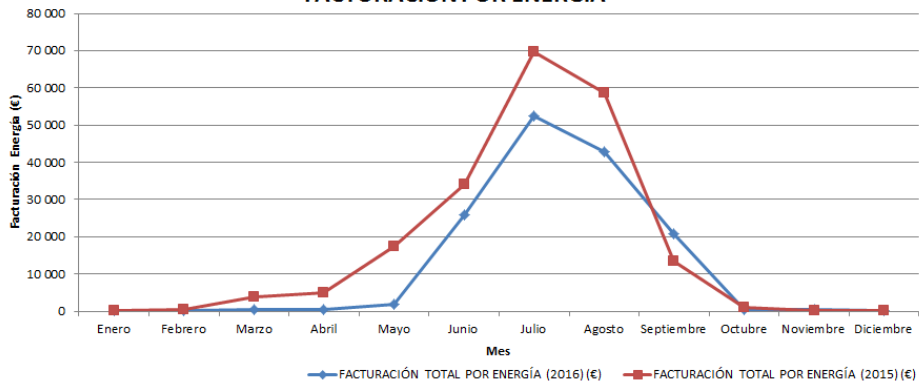
FACTURACIÓN POR POTENCIA



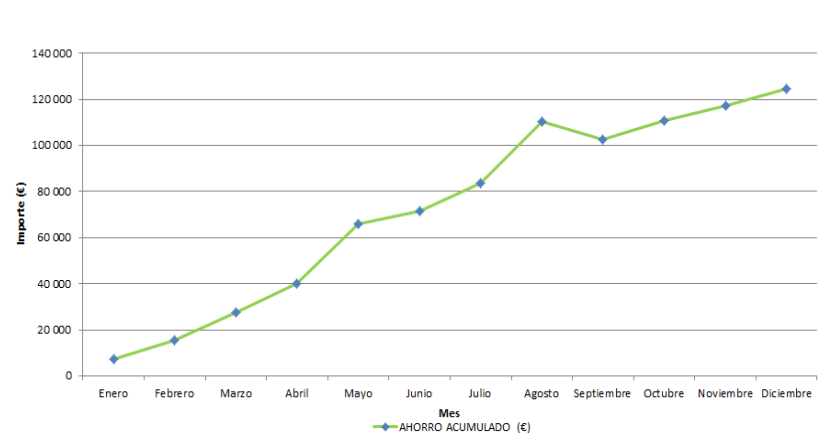
FACTURACIÓN ELÉCTRICA MENSUAL



FACTURACIÓN POR ENERGÍA

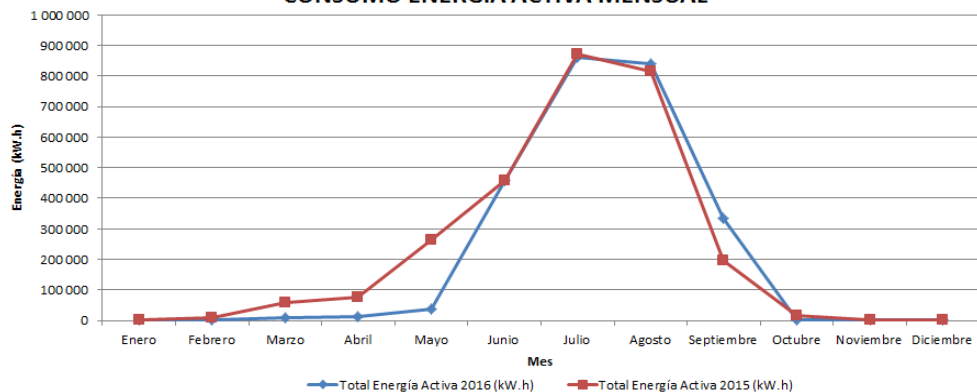


AHORRO ACUMULADO MENSUAL



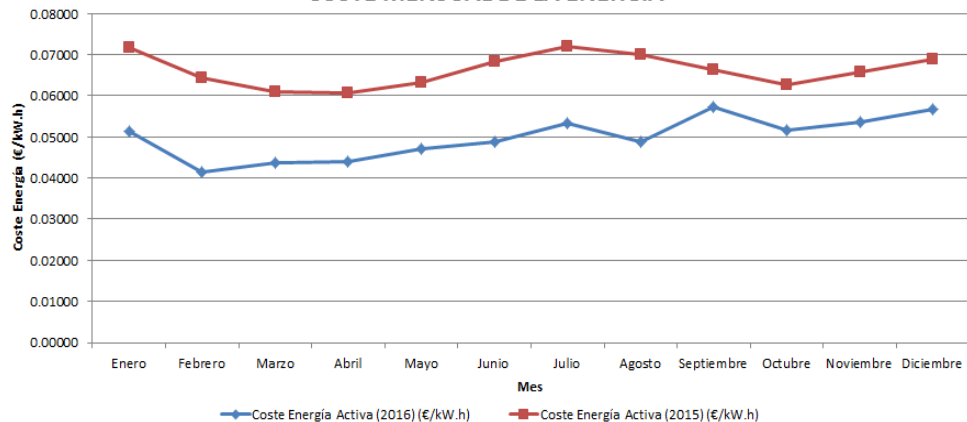
4.1 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO POTENCIA

CONSUMO ENERGÍA ACTIVA MENSUAL



- ❑ AHORRO TOTAL 124.671,08 €
- ❑ AHORRO DEBIDO A POTENCIA: 50.000€ (40%)
- ❑ AHORRO POR BAJADA DE PRECIO (48%)
- ❑ AHORRO POR DISMINUCIÓN CONSUMO (12%)

COSTE MENSUAL DE LA ENERGÍA

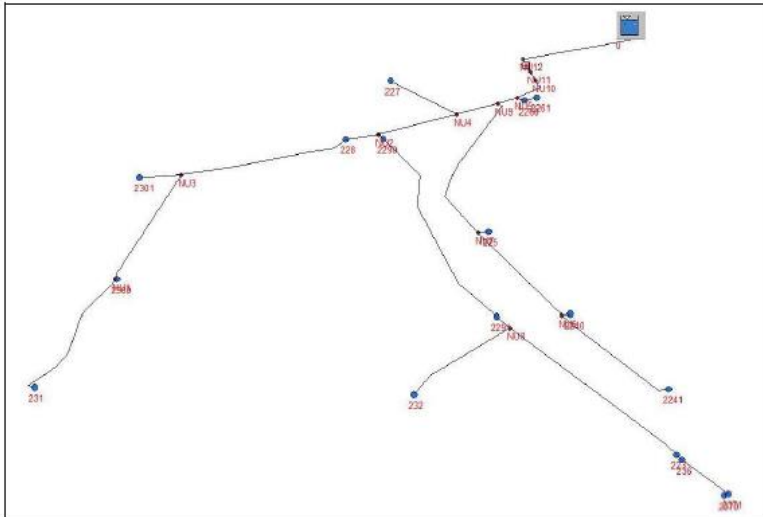


4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

- ❑ BOMBEO MEDIANTE CONSIGNA POR CURVA RESISTENTE EN VEZ DE POR BANDA DE PRESIONES
- ❑ MEJORA DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS GRUPOS DE BOMBEO
 - DEMANDA ORGANIZADA / AGRUPAR CAUDALES EN EL INICIO Y FIN DE LA CAMPAÑA
 - CONCENTRAR LOS CAUDALES EN LAS ZONAS DE MEJOR RENDIMIENTO
- ❑ ORDENAR LA SECUENCIA DE ACTUACIÓN DE LOS GRUPOS DE BOMBEO POR RENDIMIENTO
- ❑ COMPROBAR LOS VALLES DE RENDIMIENTO EN LAS ZONAS DE SOLAPE DE LOS GRUPOS DE BOMBEO

4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

☐ BOMBEO MEDIANTE CONSIGNA POR CURVA RESISTENTE



Caudales:

Análisis hasta Q (m³/s):

Q diseño: Q max:

Número de zóteos:

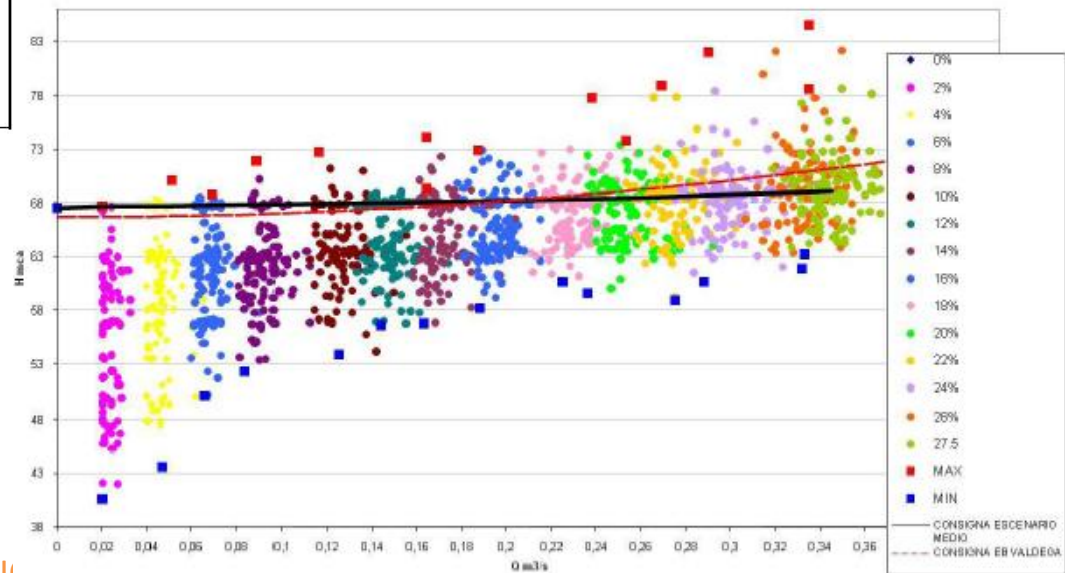
Paso:

Exportar casos intermedios

Ajuste curva:

$H = H_{min} + k \cdot Q^2$

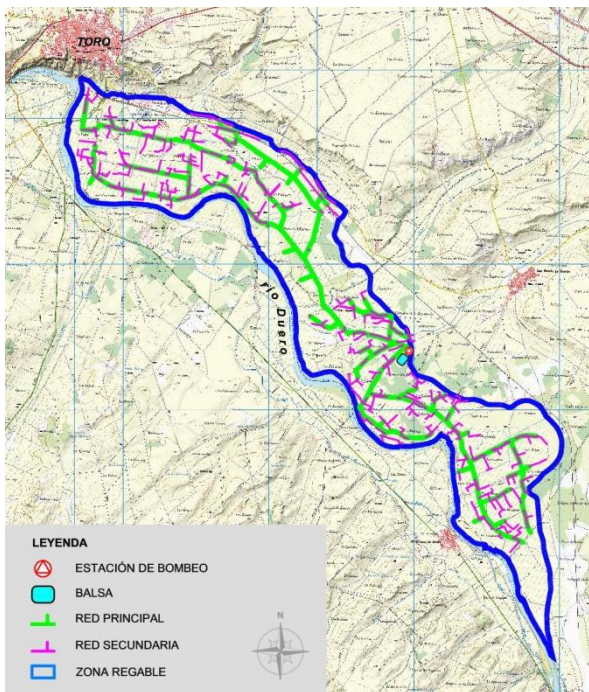
PRESIONES DEMANDADAS EN ESCENARIOS



- GRADO DE FIABILIDAD COHERENTE CON LA GARANTÍA DE SUMINISTRO $U=f(QS)$ DE LOS CAUDALES DE DISEÑO EN CABECERA MEDIANTE CLEMENT.

4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

ESTUDIO DE MEJORA DEL RENDIMIENTO GLOBAL EN UNA ESTACIÓN DE BOMBEO



SUPERFICIE = 2000 ha

4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

❑ ESTUDIO DE MEJORA DEL RENDIMIENTO GLOBAL EN UNA ESTACIÓN DE BOMBEO

❑ DESCRIPCIÓN GENERAL

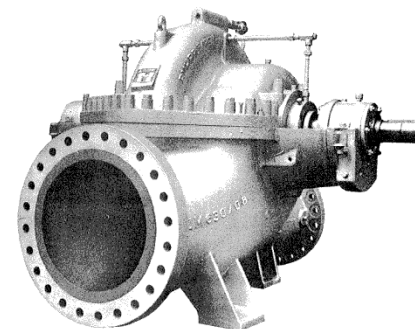
➤ Modelo ZMV II 530/04

- Caudal: 1090,80 m³/h (303 l/s)
- Altura manométrica: 70 m.c.a.
- Potencia en el eje: 250,60 kW
- Velocidad: 1480 r.p.m.
- Potencia motor acoplado: 315 kW
- NPSHr: 7 m.c.a.
- Año de fabricación: 2009
- N° de unidades: 1 (Con variador)

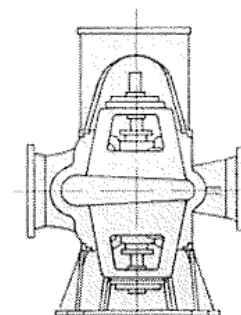
➤ Modelo ZMV III 530/06

- Caudal: 2181,6 m³/h (606 l/s)
- Altura manométrica: 70 m.c.a.
- Potencia en el eje: 483,72 kW
- Velocidad: 1480 r.p.m.
- Potencia motor acoplado: 560 kW
- NPSHr: 7 m.c.a.
- Año de fabricación: 2009
- N° de unidades: 5 (3 con variador de velocidad y 2 con arrancador electrónico)

Bomba centrífuga ZM



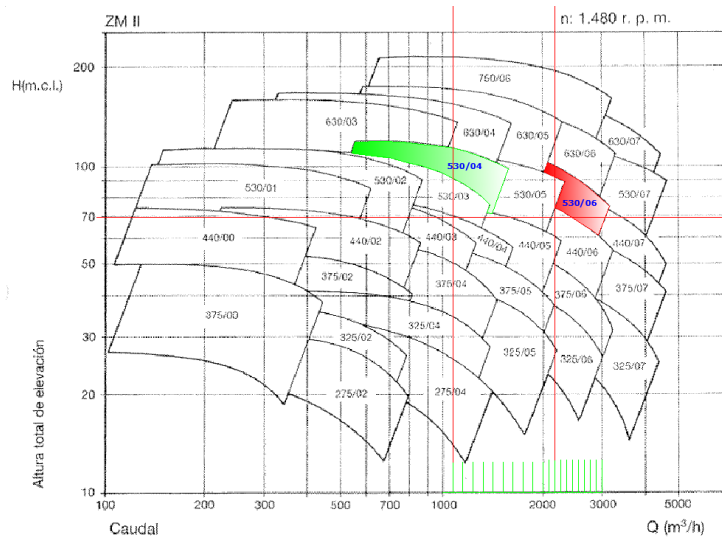
Ejecución vertical con peana



4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

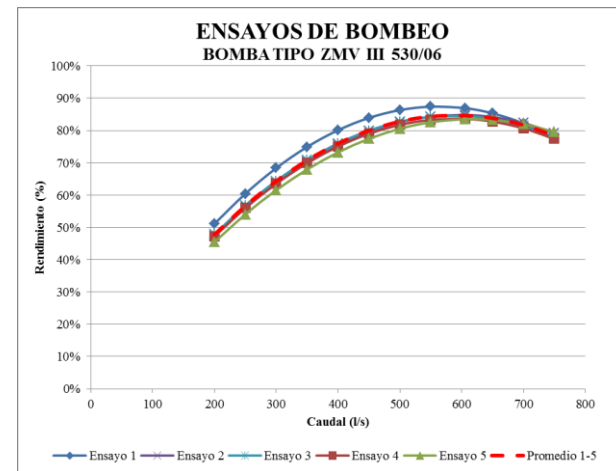
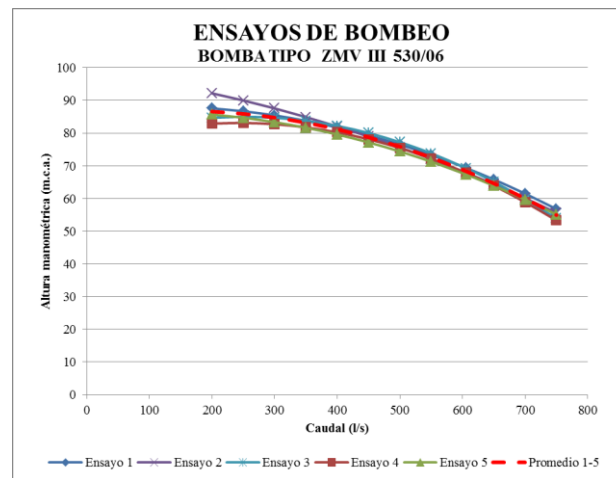
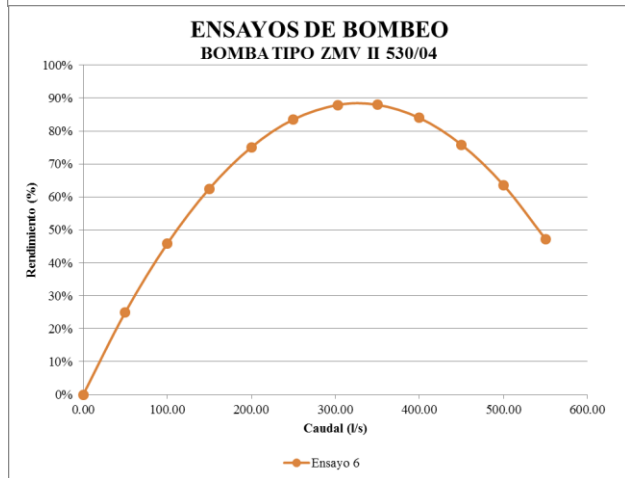
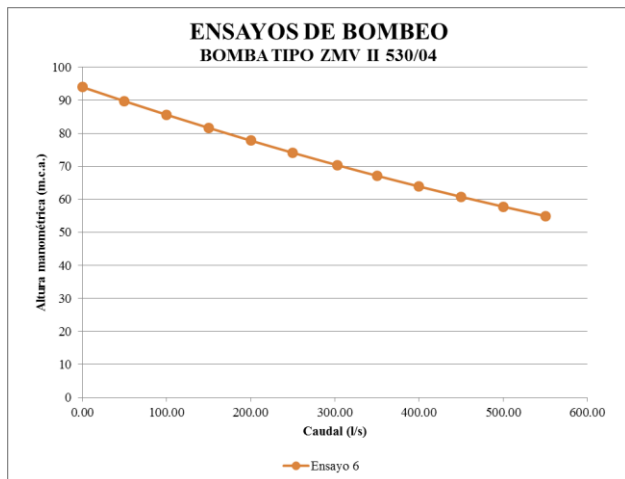
□ DESCRIPCIÓN GENERAL

➤ INADECUADA ELECCIÓN DE LOS GRUPOS DE BOMBEO PARA EL PUNTO DE FUNCIONAMIENTO



4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

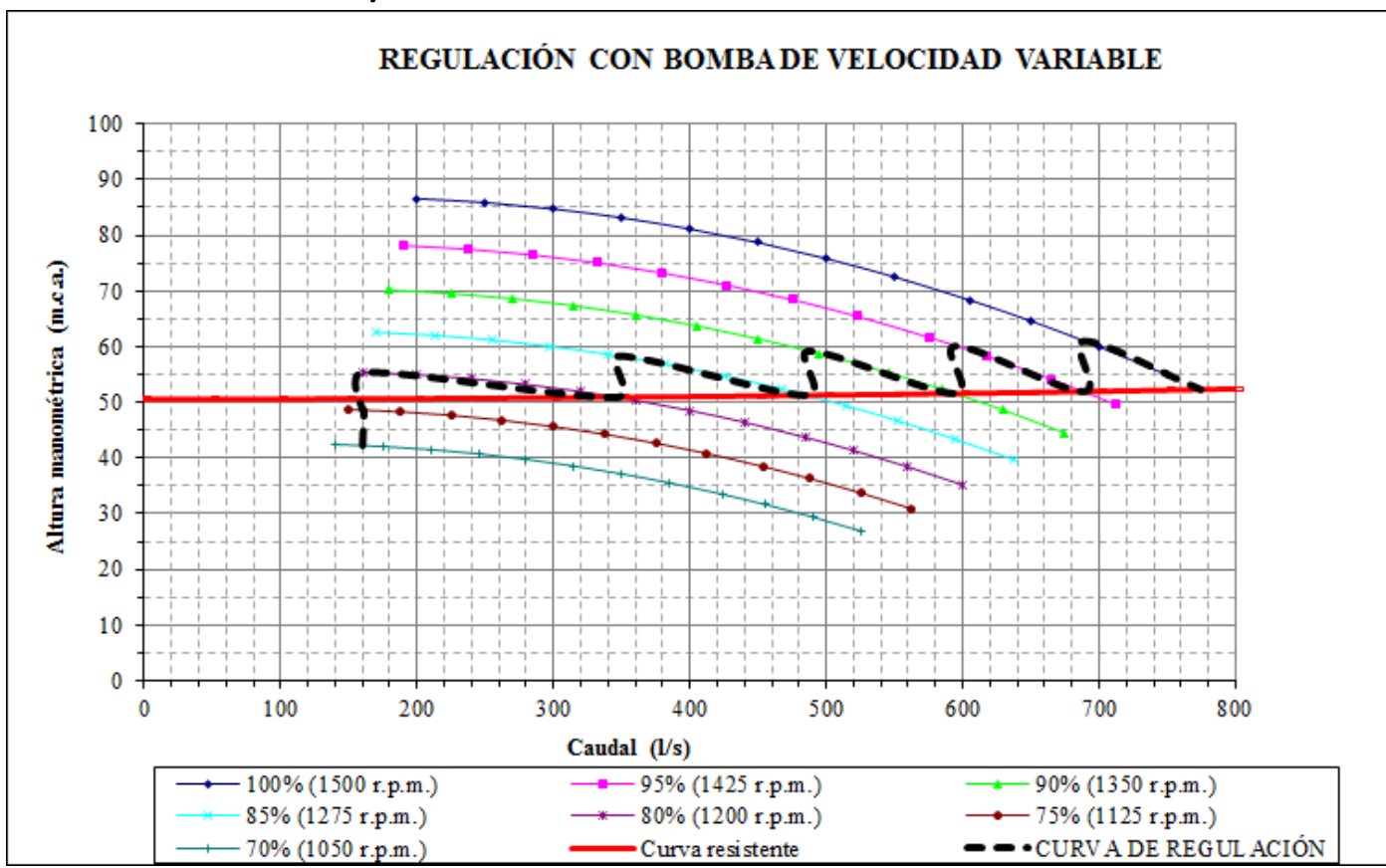
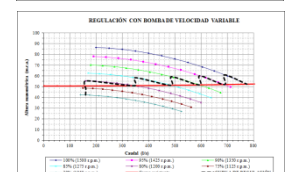
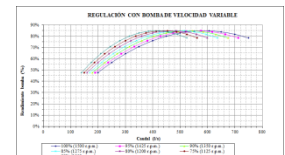
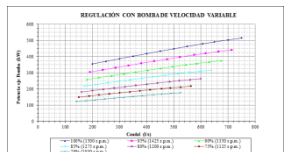
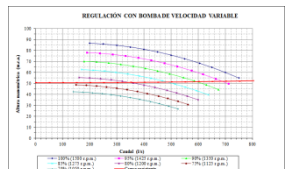
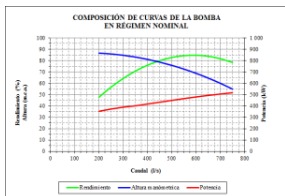
ENSAYO DE LOS GRUPOS DE BOMBEO



4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

☐ CURVAS CARACTERÍSTICAS DE BOMBEO

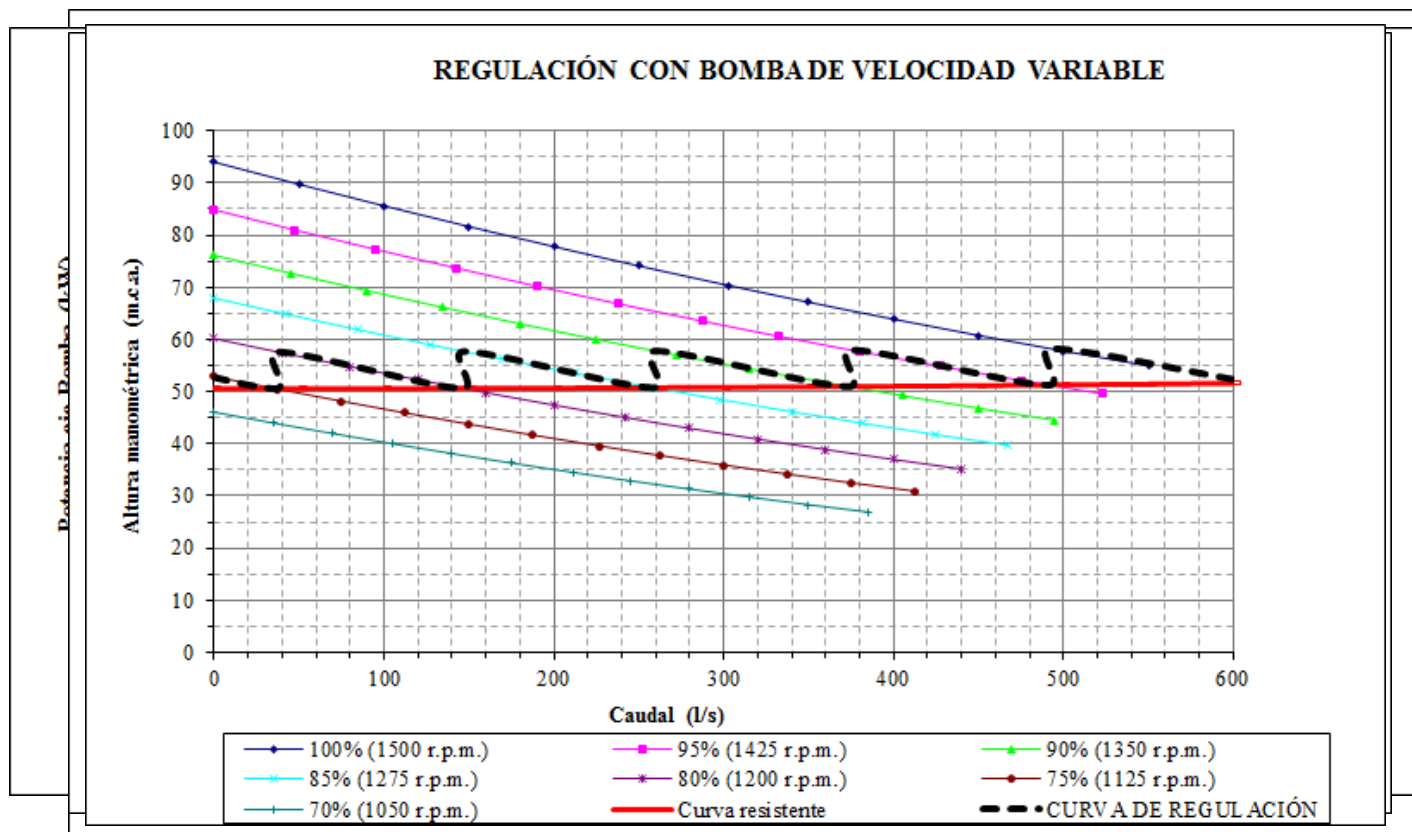
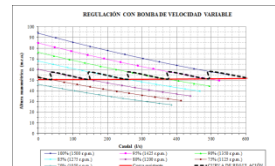
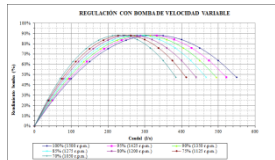
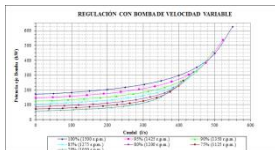
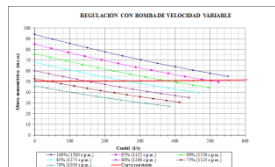
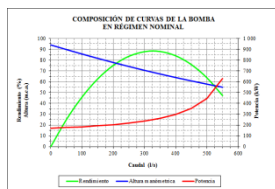
➤ GRUPOS DE BOMBEO ZMV III 530/06. Nº SERIE 0906K12-16



4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

☐ CURVAS CARACTERÍSTICAS DE BOMBEO

➤ GRUPOS DE BOMBEO ZMV II 530/04. Nº SERIE 0906K17



4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

PROGRAMACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

- 5 GRUPOS 560 KW (4+1) (3 VARIADOR Y 2 ARRANCADOR)
- 1 GRUPO 315 KW (VARIADOR)

Consigna de regulación v0003

Límites de marchas del bombeo v002e

Marcha actual	Por nivel de aspiración	Por tarifa eléctrica	Por EnergyPlan	Por día de la semana
Marcha actual 0	Nivel mín. marcha 10: 1,85 m Nivel mín. marcha 9: 1,85 m Nivel mín. marcha 8: 1,85 m Nivel mín. marcha 7: 1,8 m Nivel mín. marcha 6: 1,75 m Nivel mín. marcha 5: 1,7 m Nivel mín. marcha 4: 1,65 m Nivel mín. marcha 3: 1,6 m Nivel mín. marcha 2: 1,55 m Nivel mín. marcha 1: 1,5 m	Marcha máxima en TARIFA P1: 0 Marcha máxima en TARIFA P2: 6 Marcha máxima en TARIFA P3: 6 Marcha máxima en TARIFA P4: 6 Marcha máxima en TARIFA P5: 6 Marcha máxima en TARIFA P6: 6 Alarma de tarifa eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/> Control horario del bbo Tiempo de seguridad en el cambio de tarifa eléctrica: 2 min. Tiempo de anticipación al paro: 5 min. Tarifa de EnergyPlan: P5 Marcha máxima por EnergyPlan: 3	<input checked="" type="checkbox"/> Activar control diario <input checked="" type="checkbox"/> Bombeo deshabilitado Deshabilitar el bombeo en: <input checked="" type="checkbox"/> LUNES <input checked="" type="checkbox"/> MARTES <input checked="" type="checkbox"/> MIERCOLES <input type="checkbox"/> JUEVES <input type="checkbox"/> VIERNES <input checked="" type="checkbox"/> SABADO <input checked="" type="checkbox"/> DOMINGO
Por usuario Marcha máxima del usuario: 0	Nivel de aspiración: 0,01 m Marcha máxima por nivel de aspiración: 0	Tarifa actual: P5 Marcha máxima por tarifa eléctrica: 6		
Por presión de colector Máxima: 7,0 bar Actual: 0,0 bar				
Por caudal de impulsión Máxima: 2600,0 l/s Actual: 0,0 l/s				

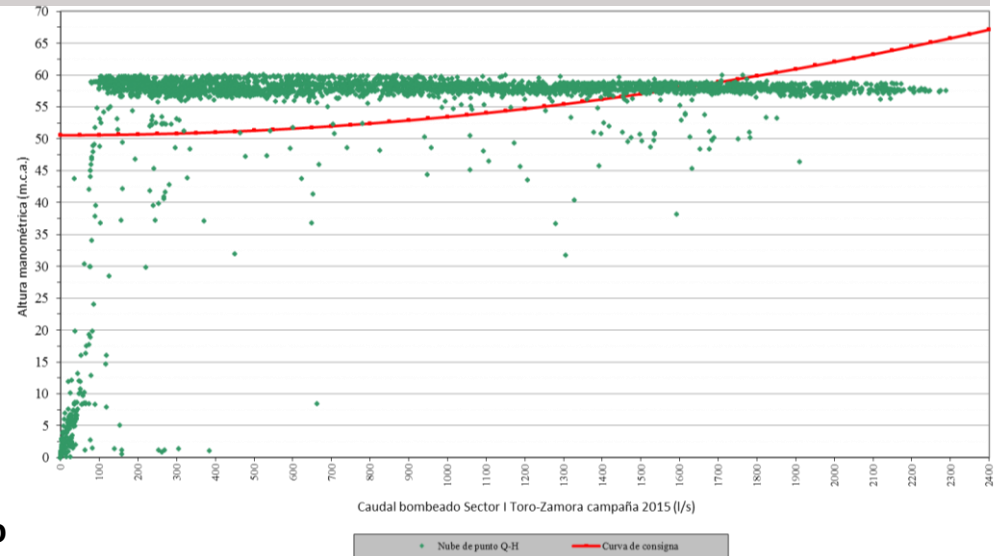
Sin fallo en el Variador

00% 08:58

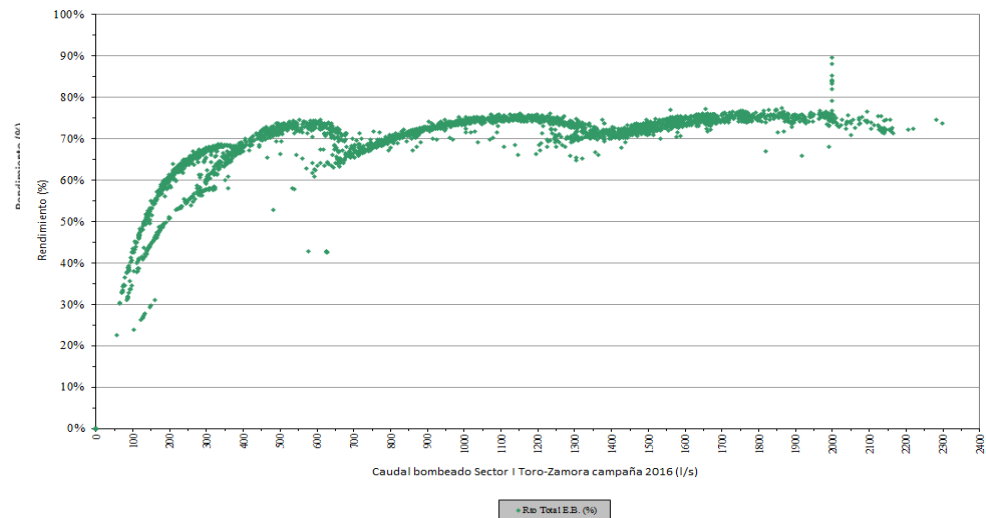
Escribir

4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

- ❑ PROBLEMAS DETECTADOS
- Regulación manométrica exclusivamente
- $Q_{\text{diseño}} = 2.427 \text{ l/s}$ (Muy alto)
- Grupos funcionando lejos de pto de funcionamiento (70 mca/58,4mca-16,5%)
- Reg.Manocaudalimétrica:
 $H \text{ (mca)} = 50,57 + 2,873 \cdot Q^2 \text{ (m}^3/\text{s)}$
- Problemas en solapes bombas y valles Rto
- Se recomienda revisar programación



CURVA Q-Rto
(VALORES PROMEDIO HORARIOS)

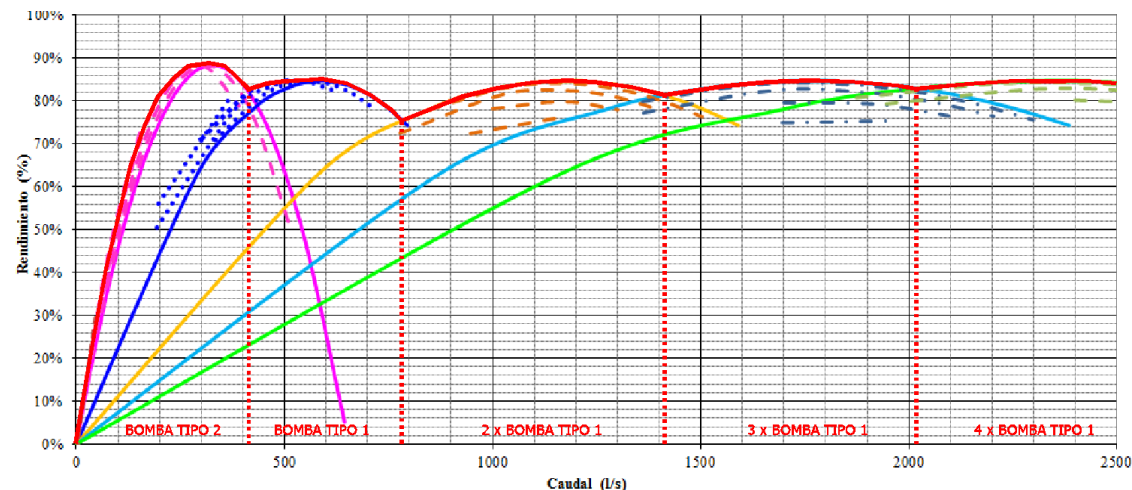
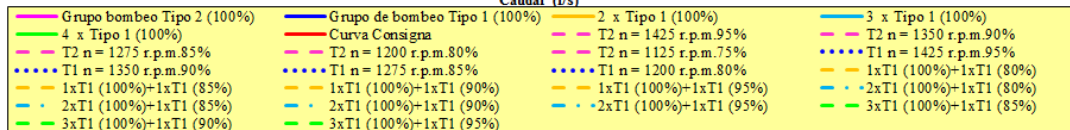
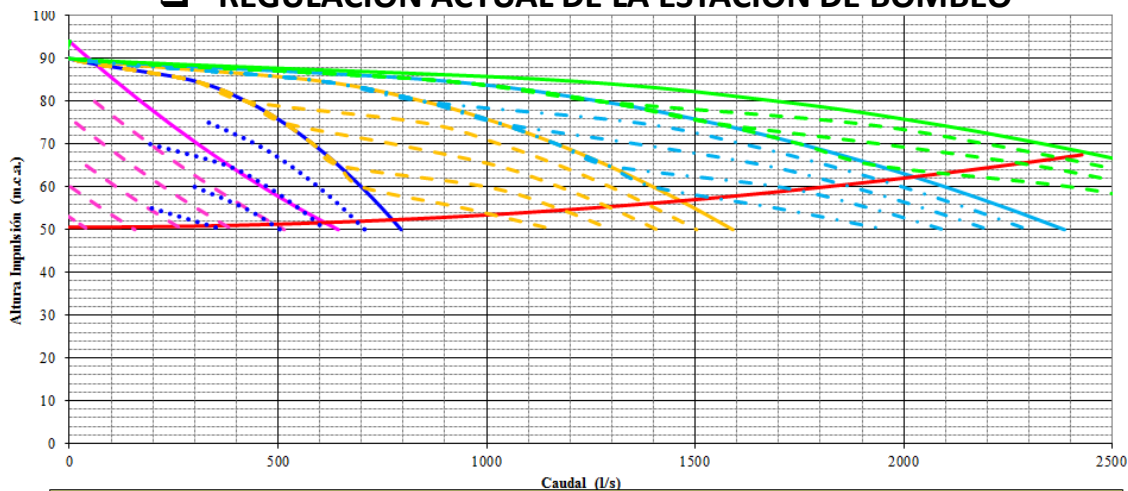


ÉTICA

OPTIREG
GRUPO I

4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

REGULACIÓN ACTUAL DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

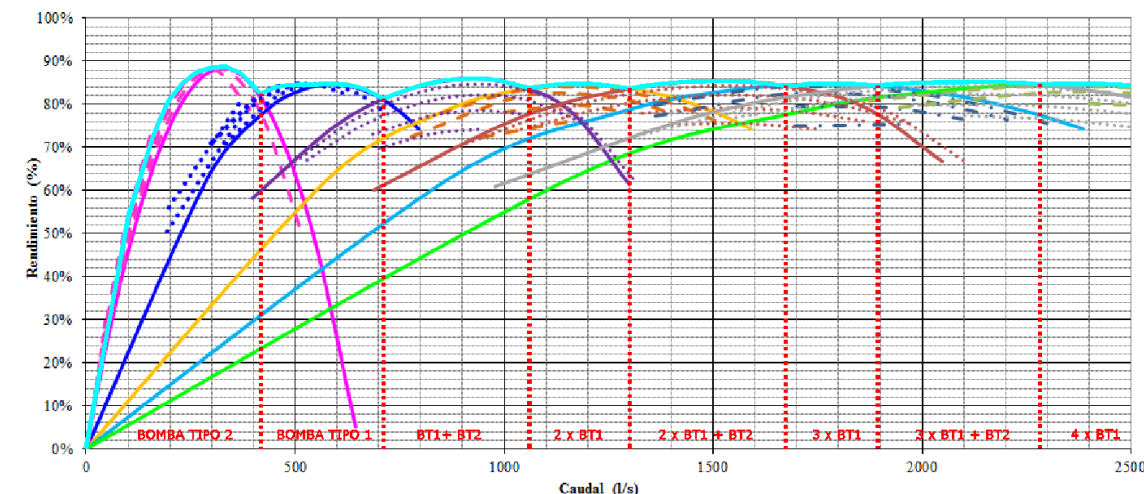
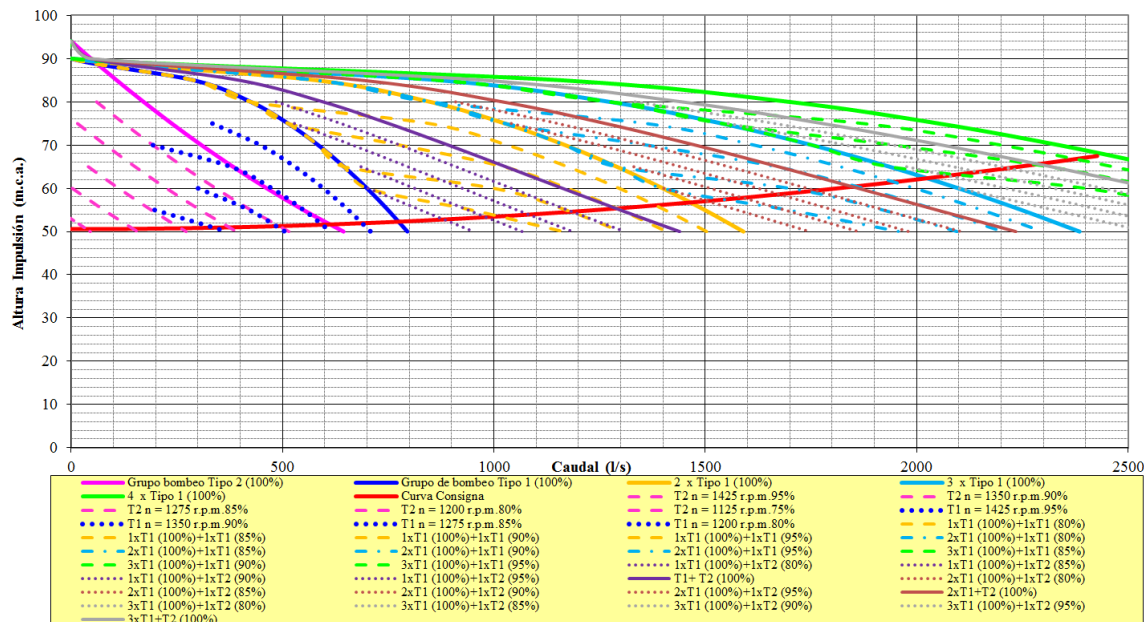


Programación	Bomba			
	315 kW (Tipo 2)		560 kW (Tipo 1)	
	(R.V.)	(R.N.)	(R.V.)	(R.N.)
1	1	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	0	1	0
4	0	0	2	0
5	0	0	2	1
6	0	0	2	2

Programación	Bomba				Caudal	
	315 kW		560 kW		Inicial	Final
	(R.V.)	(R.N.)	(R.V.)	(R.N.)	(l/s)	(l/s)
1	1	0	0	0		
2	1	0	0	0	0	420
3	0	0	1	0	420	780
4	0	0	2	0	780	1410
5	0	0	2	1	1410	2020
6	0	0	2	2	2020	2427

4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

PROPUESTA DE REGULACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO



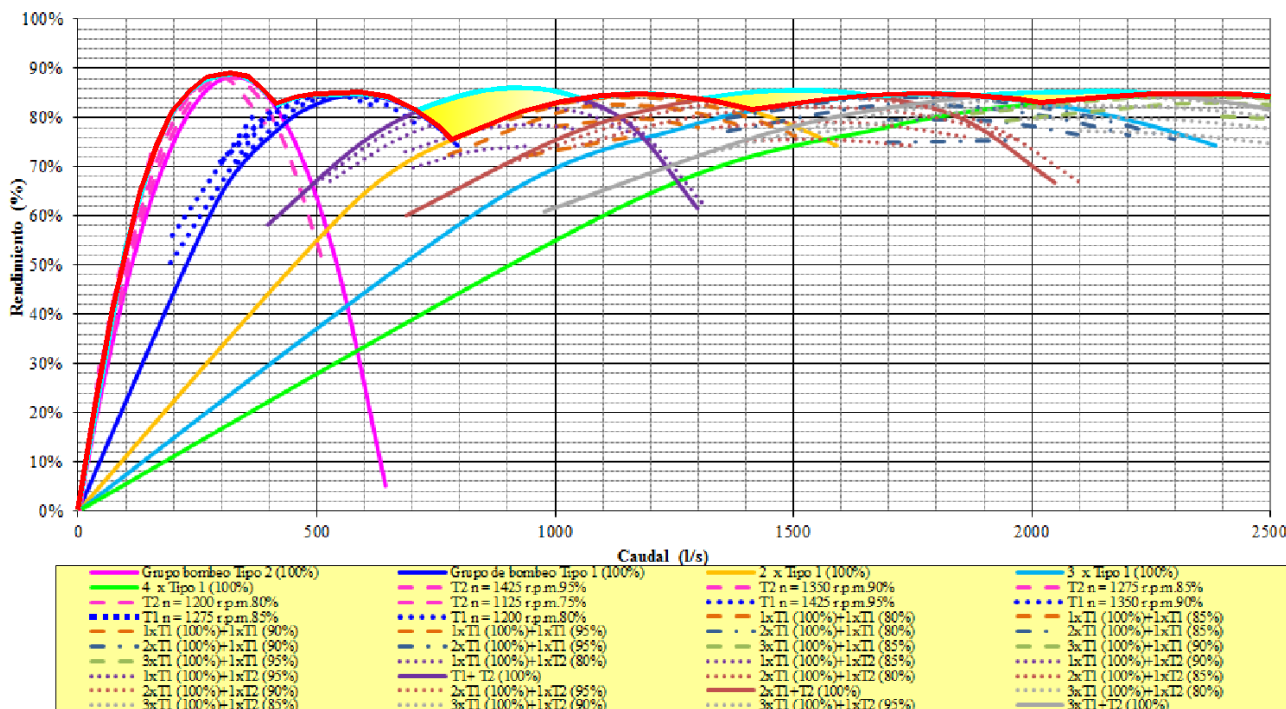
Programación	Bomba			
	315 kW (Tipo 2)		560 kW (Tipo 1)	
	(R.V.)	(R.N.)	(R.V.)	(R.N.)
1	1	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	0	1	0
4	1	0	0	1
5	0	0	1	1
6	1	0	0	2
7	0	0	1	2
8	1	0	0	3
9	0	0	1	3

Programación	Bomba				Caudal	
	315 kW (Tipo 2)		560 kW (Tipo 1)		Inicial	Final
	(R.V.)	(R.N.)	(R.V.)	(R.N.)	(l/s)	(l/s)
1	1	0	0	0	0	420
2	1	0	0	0	420	710
3	0	0	1	0	710	1050
4	1	0	0	1	1050	1300
5	0	0	1	1	1300	1680
6	1	0	0	2	1680	1890
7	0	0	1	2	1890	2280
8	1	0	0	3	2280	2427
9	0	0	1	3	2427	

4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

COMPARATIVA DE RENDIMIENTOS

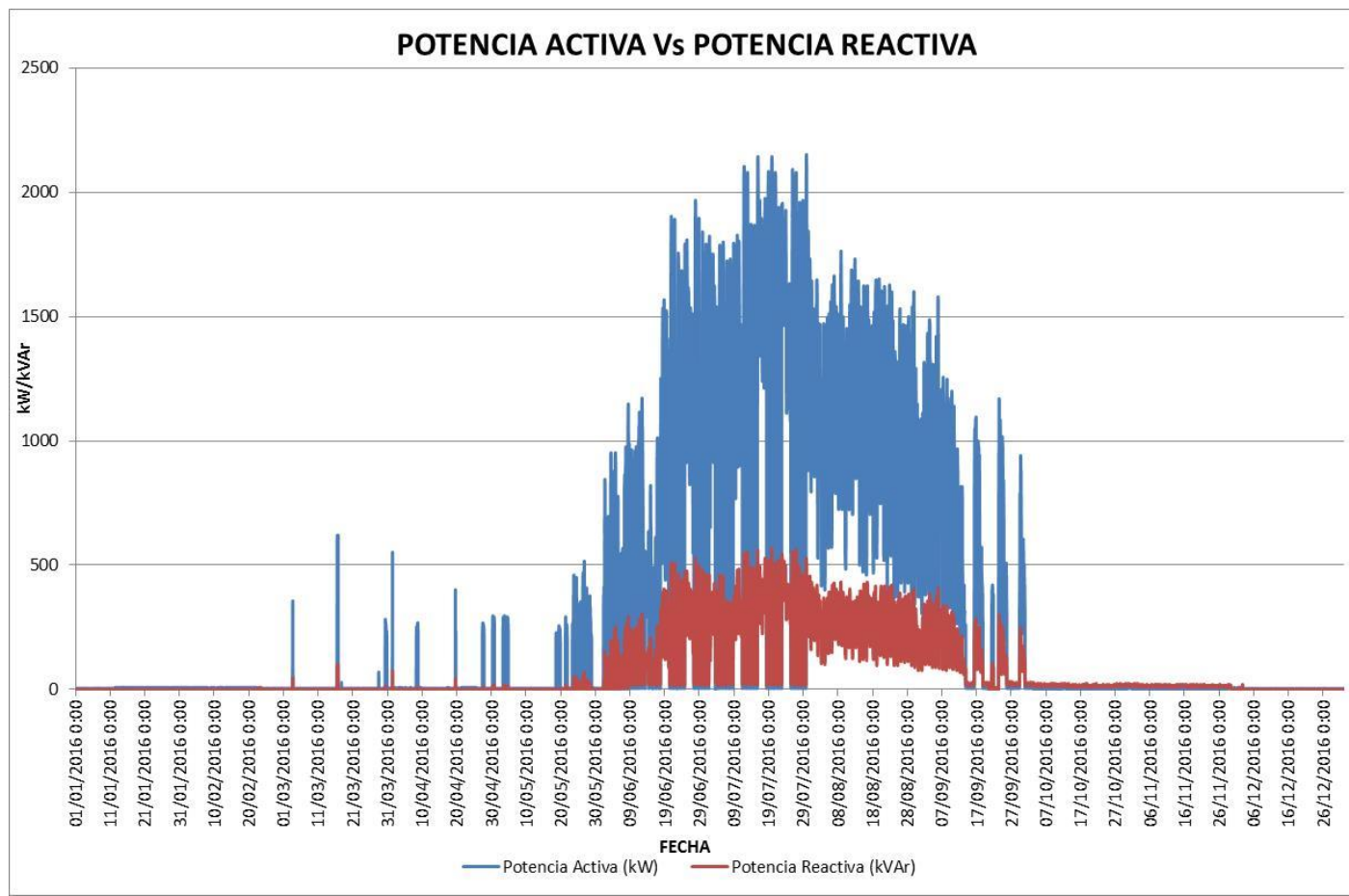
REGULACIÓN PROPUESTA ESTACIÓN DE BOMBEO
(RÉGIMEN VARIADO)



- Entre los 700 y los 1000 l/s: incremento de hasta un 8% de rendimiento (76%-84%)
- Entre los 1300 y los 1600 l/s: incremento de hasta un 5% de rendimiento (81%-86%)
- Entre los 1900 y los 2300 l/s: incremento de hasta un 4% de rendimiento (82%-86%)

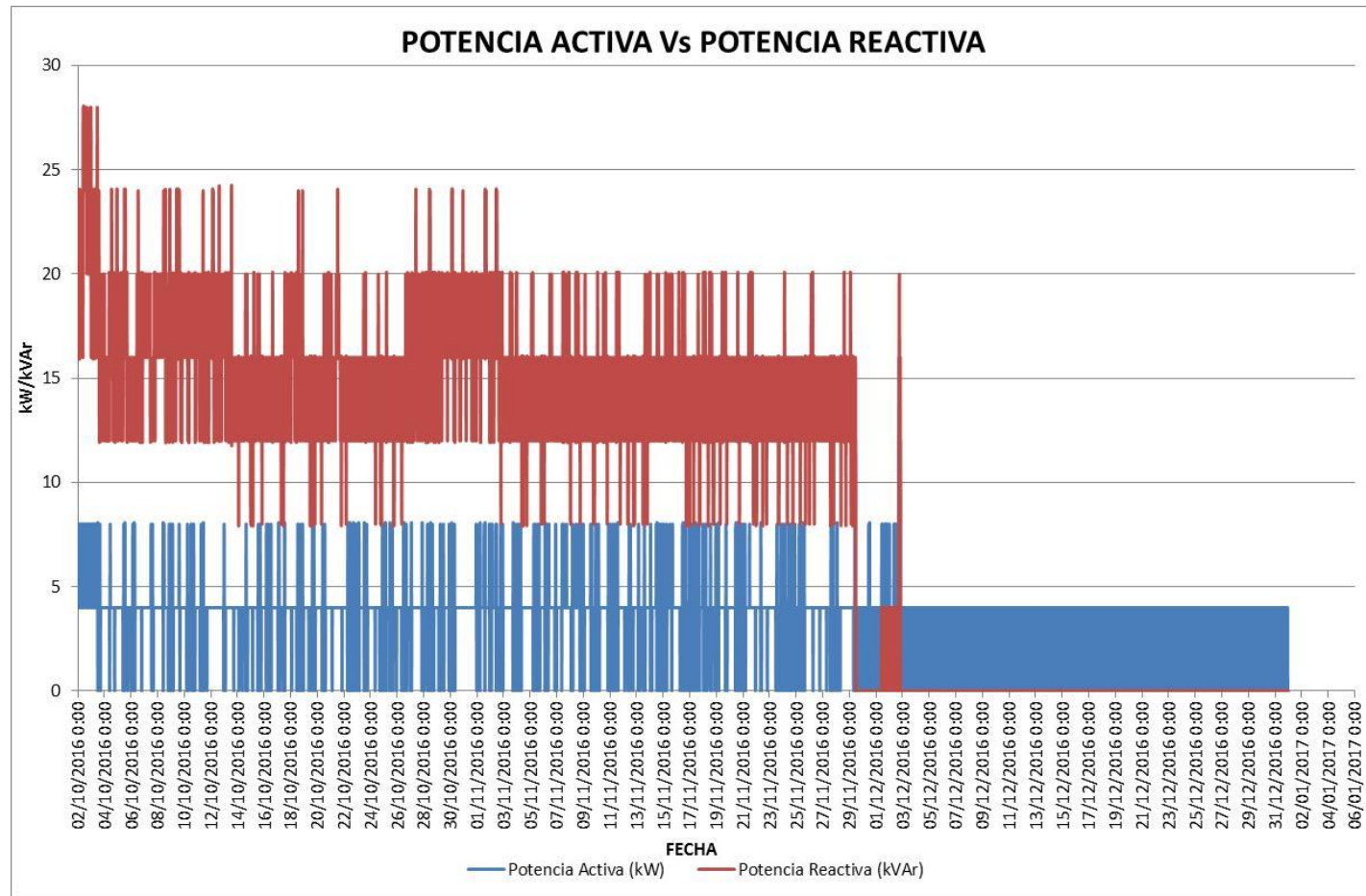
4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

☐ CONTROL DEL FACTOR DE POTENCIA DE LA INSTALACIÓN



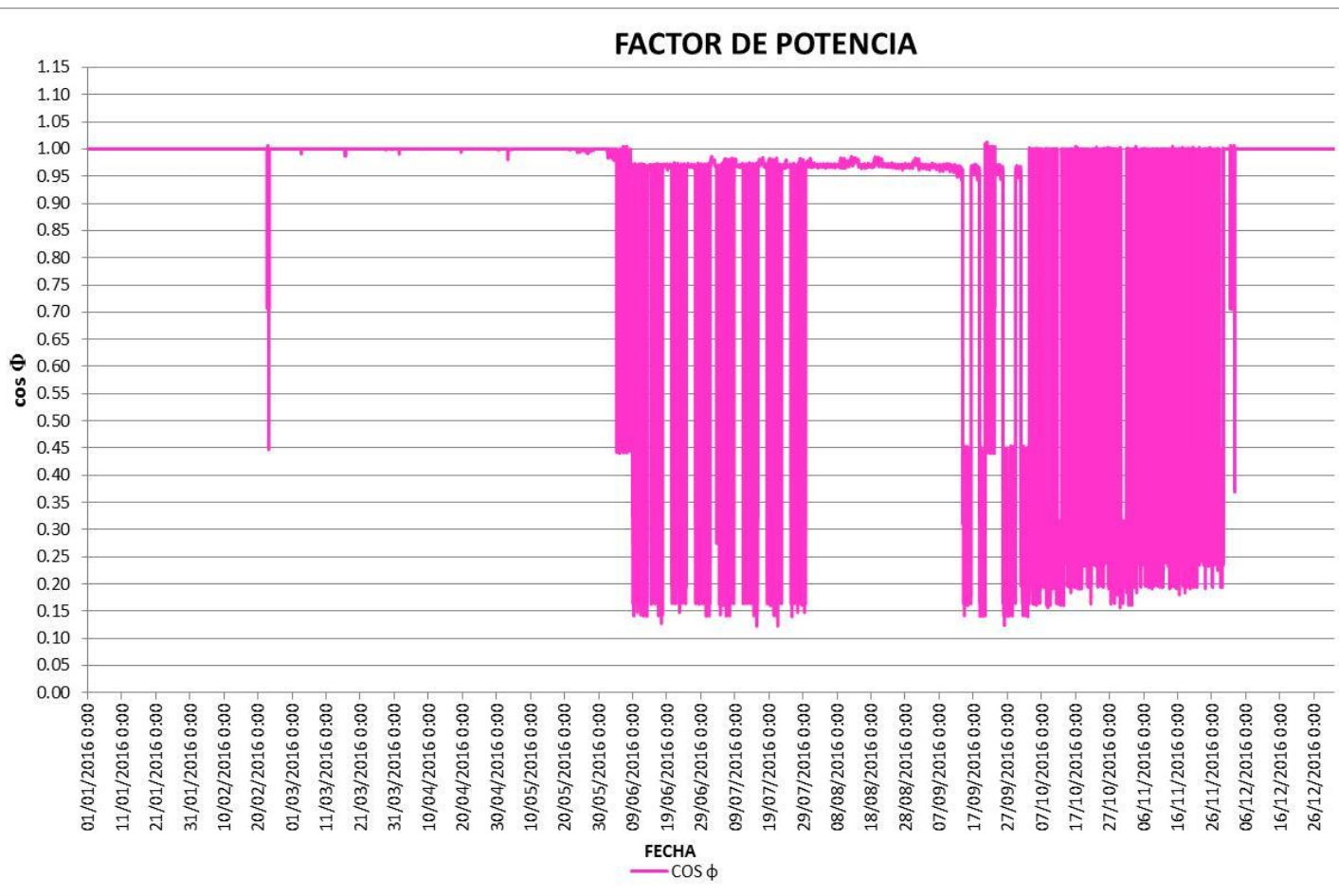
4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

☐ CONTROL DEL FACTOR DE POTENCIA DE LA INSTALACIÓN



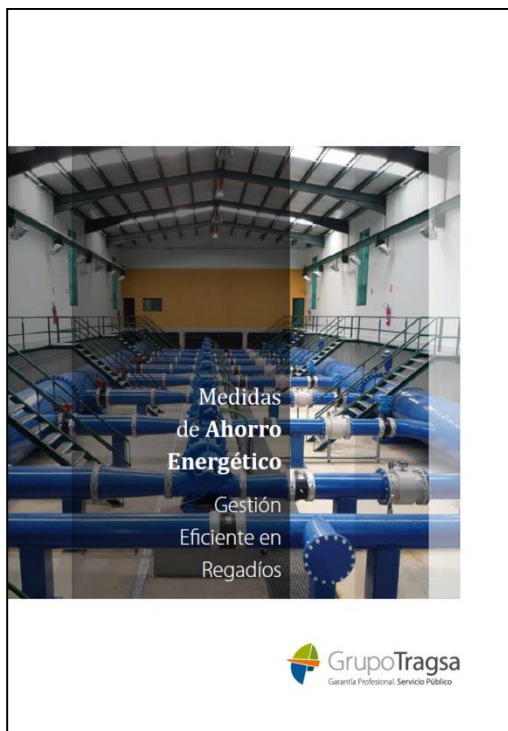
4.2 ACTUACIONES SOBRE TÉRMINO ENERGÍA

☐ CONTROL DEL FACTOR DE POTENCIA DE LA INSTALACIÓN



➤ Coste 1.100€/año

El conjunto de medidas de eficiencia energética recopiladas y analizadas por el equipo de OPTIREG han sido recogidas en la publicación “MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO. Gestión Eficiente en Regadíos”



Índice

1. Introducción	3
2. Grupo Tragsa: innovación para el sector del riego	4
3. El manejo de las instalaciones de parcela	6
4. La reducción del consumo de agua	13
5. La eficiencia en las instalaciones de la red colectiva.....	16
6. La regulación de la estación de bombeo	19
7. La eficiencia energética de los equipos de bombeo	26
8. La toma de datos y mediciones en la estación de bombeo y la red.....	29
9. La contratación del suministro eléctrico	32
10. La eficiencia en las operaciones de gestión	36
11. La formación, la concienciación y la información	41
12. Grupo Tragsa: gestión eficiente en regadíos.....	44

**MUCHAS GRACIAS
POR SU ATENCIÓN**



GrupoTragsa
Garantía Profesional. Servicio Público

