



SUBSTITUTION OF CONVENTIONAL TREATMENT
OF RAW RIVER WATER BY ULTRAFILTRATION
MEMBRANE TECHNOLOGY

WWW.LIFE-UFTEC.EU

Optimización de procesos integrados de membranas (Ultrafiltración + Ósmosis Inversa) para la producción de agua potable a partir de agua superficial

V. García-Molina⁽¹⁾, O. Ferrer⁽²⁾, B. Salgado⁽¹⁾, A. Fiaz⁽¹⁾, C. Galvañ⁽²⁾, A. Bobé⁽²⁾, J. Mesa⁽³⁾, A. Casañas⁽¹⁾

¹ Dow Chemical Ibérica, Spain

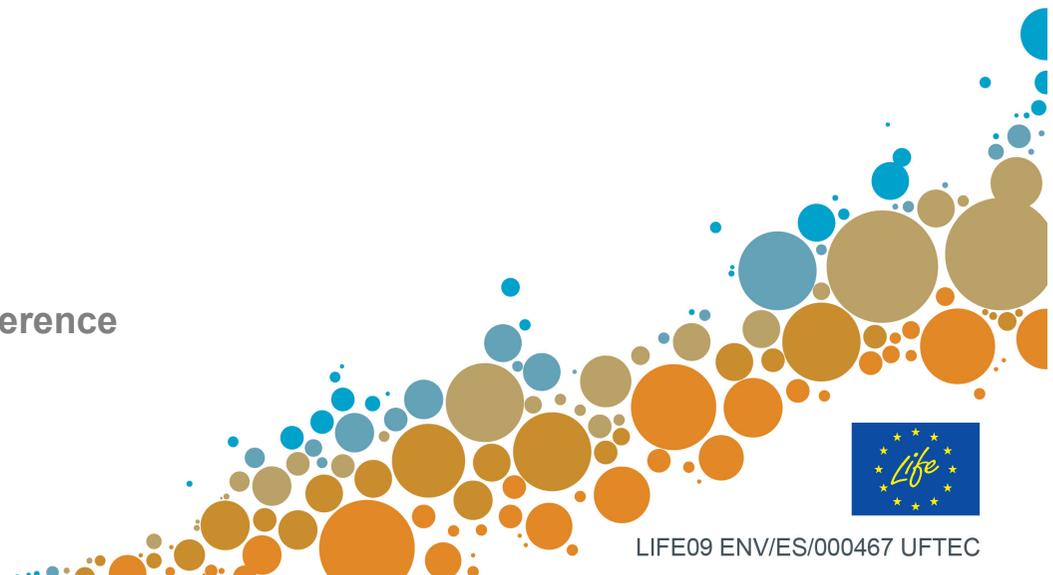
² CETaqua, Water Technology Center, Spain

³ AGBAR – Aigües de Barcelona, Spain

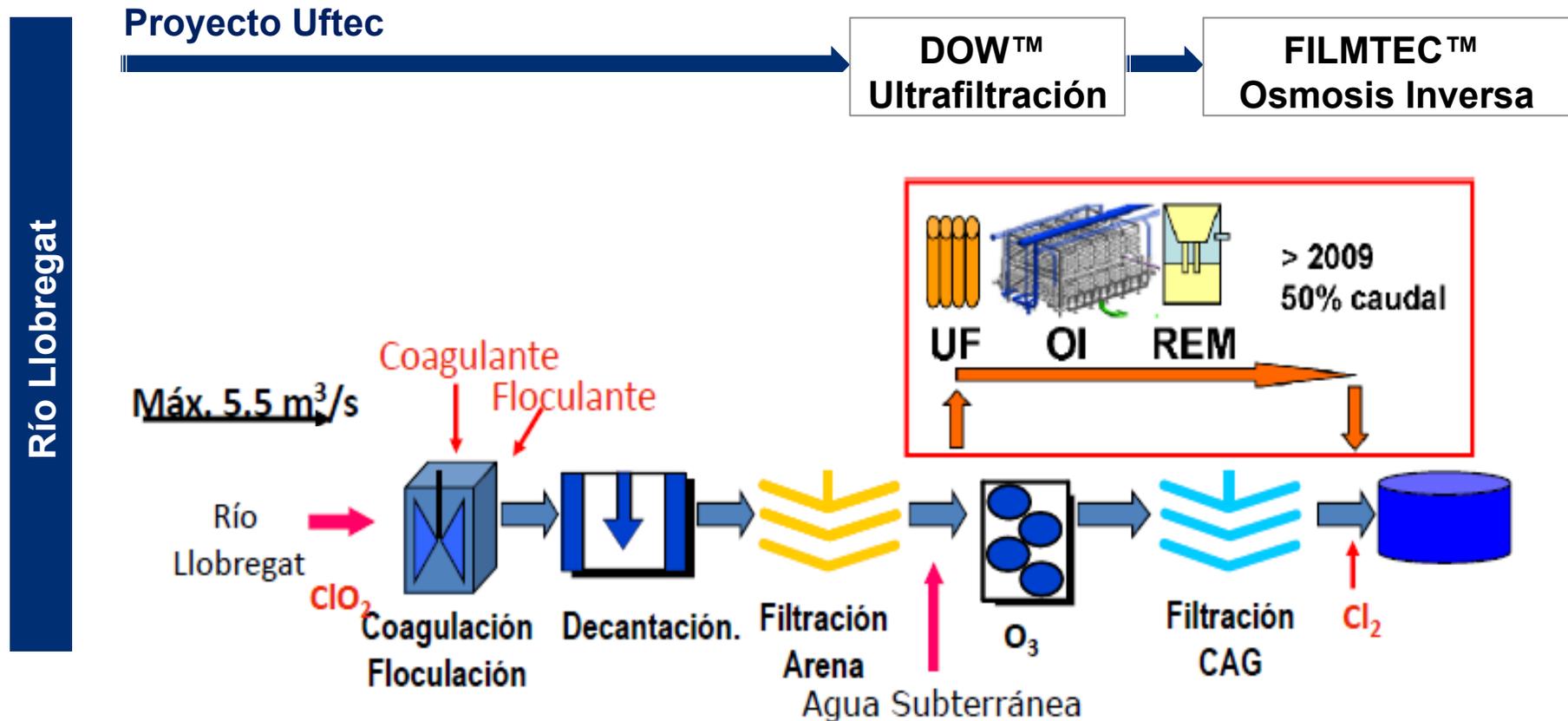
Madrid, 12 Noviembre 2012 – AEDyR Conference



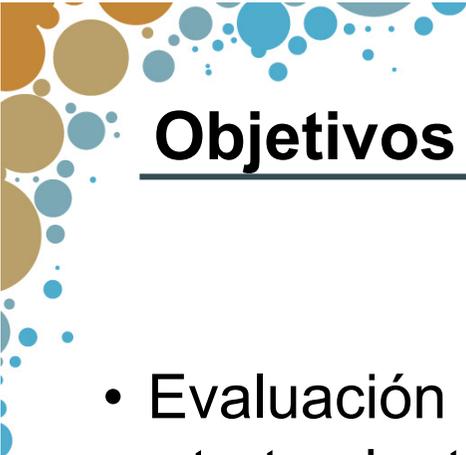
LIFE09 ENV/ES/000467 UFTEC



Objetivos



Caso de estudio: Estación de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) de Sant Joan Despí (Barcelona)

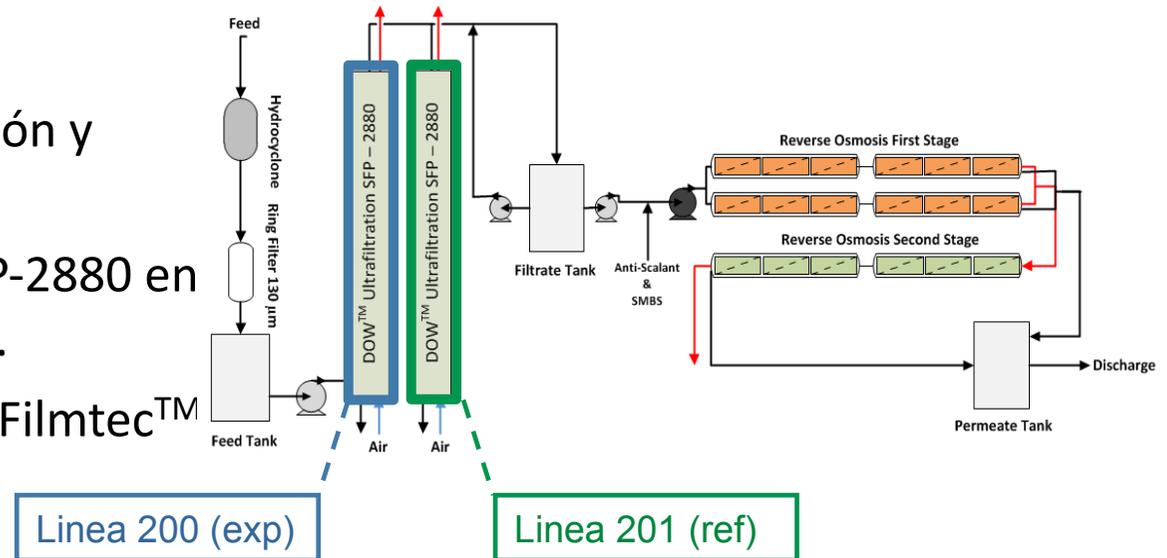


Objetivos

- Evaluación de la viabilidad de UF directa como alternativa a pretratamiento convencional en estaciones de potabilización.
- Evaluación de la idoneidad de UF directa como pretratamiento a OI, desde una perspectiva hidráulica y de calidad.
- Determinación de la sostenibilidad del proceso integrado (UF + OI).
- Optimización del rendimiento hidráulico de la UF para aumentar la eficiencia del proceso.

Descripción Planta Piloto

- Pretratamiento: Hidrociclón y Filtro anillas 130 μm .
- Dos líneas DOW™ UF SFP-2880 en paralelo, independientes.
- Sistema Osmosis Inversa Filmtec™ Doble Etapa.



Agua Bruta

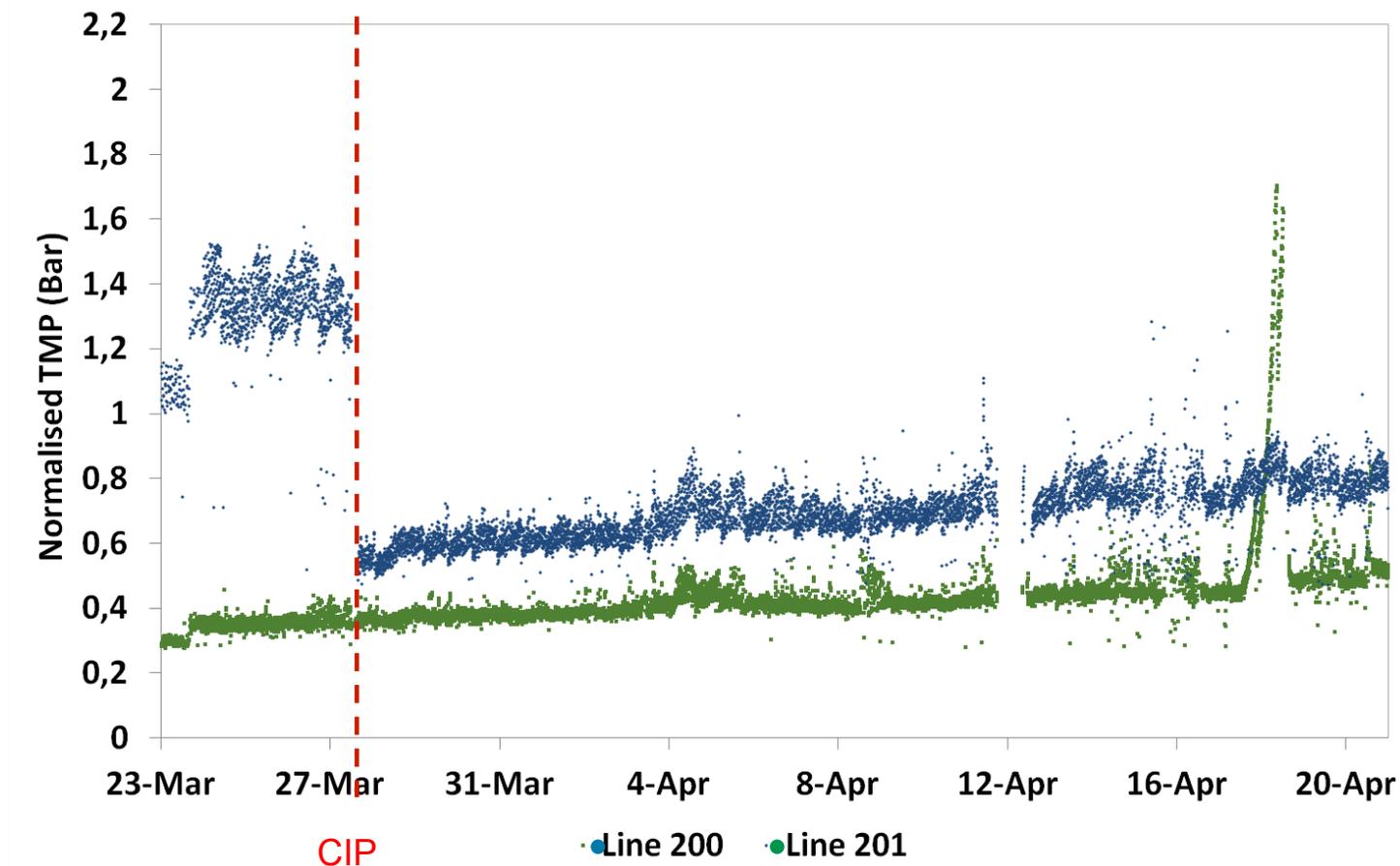
- Alimentación desde Río Llobregat.
- Agua salobre, superficial.

Parámetros	Rango/ Valor
Temperatura	10 – 29 °C
pH	8.03 (Media)
Turbidez	6 – 3140 NTU
Conductividad	1200 - 2000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$
COT	2.8 – 8.2 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$
SST	7.6 - 3309 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$

- Periodo B (inicio del experimento) - operación conservadora.
- Modificación de condiciones en línea 200. Línea 201 utilizada como referencia (periodos C, D, F,.....).
- Condiciones de las línea 201 y 200 coincidentes, una vez alcanzada operación estable (periodo I).
- Parámetros modificados:
 - Ciclo de filtración
 - Duración y etapas de contralado
 - Frecuencia de limpiezas químicas
- Comparativa de las modificaciones realizadas en función de la recuperación de agua bruta y filtrada, disponibilidad y eficiencia del sistema.

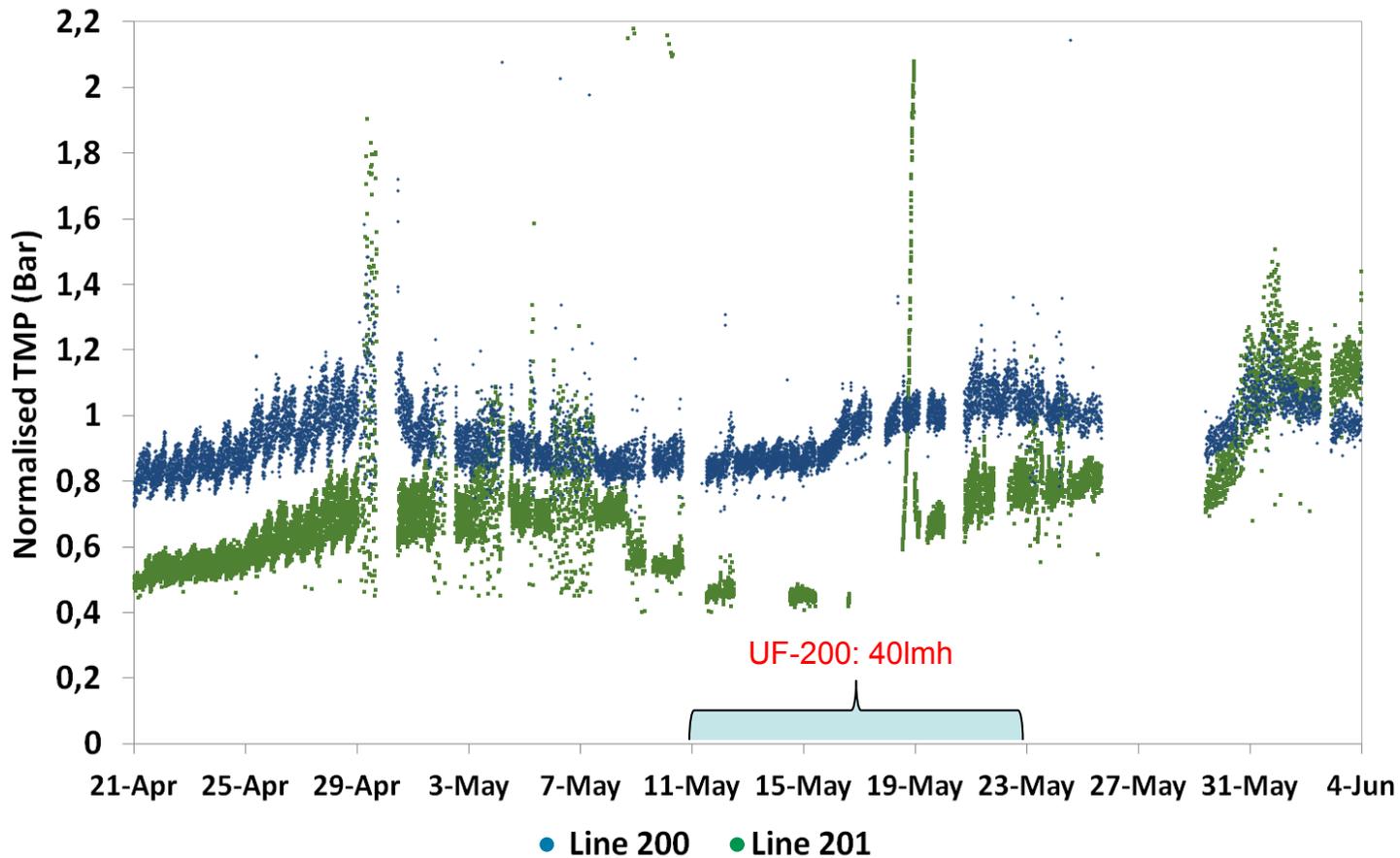
Resultados hidráulicos (Periodo B)

Línea	Flujo (Lmh)	Tiempo Filtr. (min)	CEB Frec. (hr)	CEB (ppm NaOCl)	Duración BW (min)
200	50	30	12	350	3.3
201	50	30	12	350	3.3



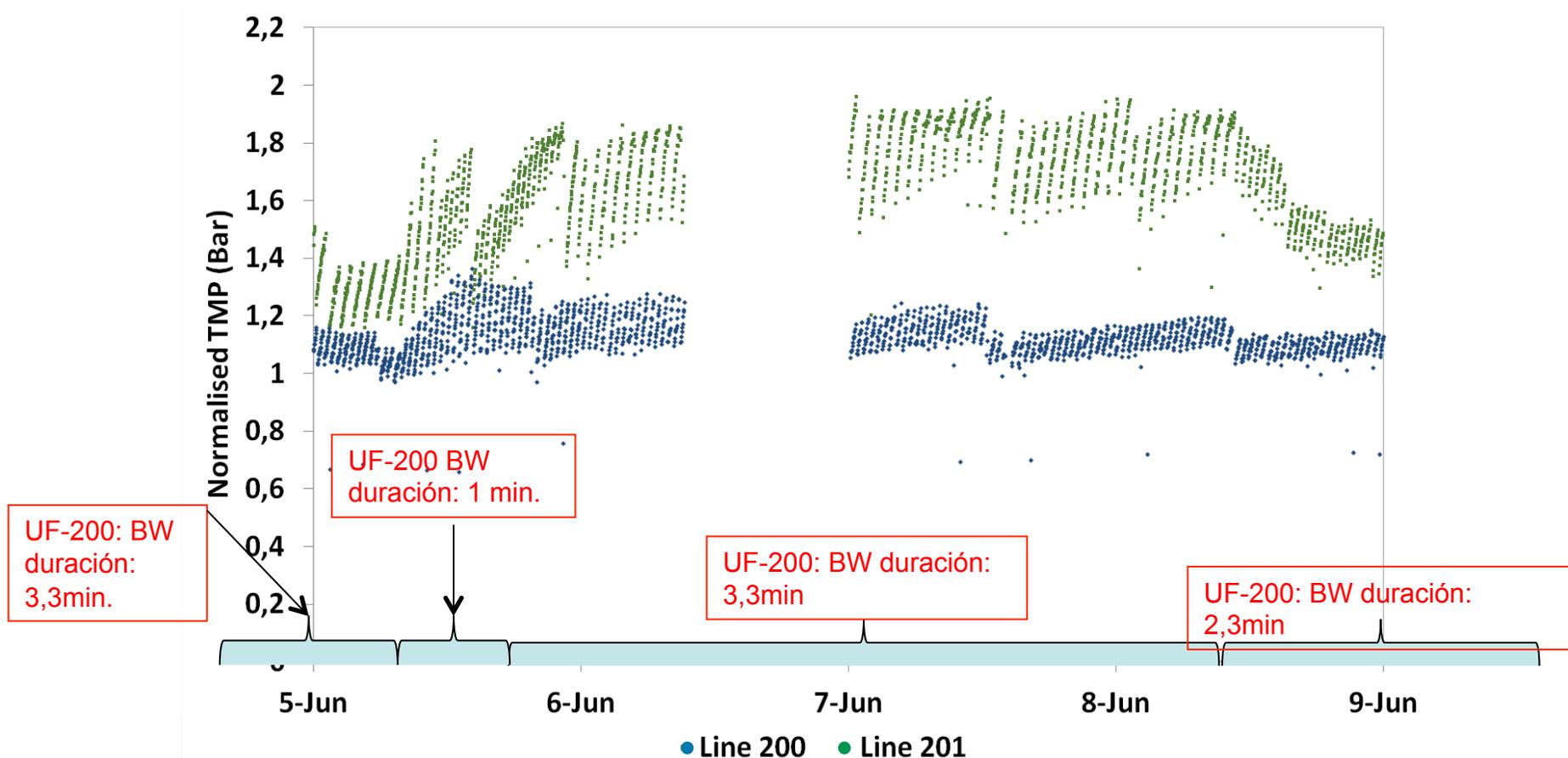
Resultados hidráulicos (Periodo C)

Línea	Flujo (Lmh)	Tiempo Filtr. (min)	CEB Frec. (hr)	CEB (ppm NaOCl)	Duración BW (min)
200	50	60	12	350	3.3
201	50	30	12	350	3.3



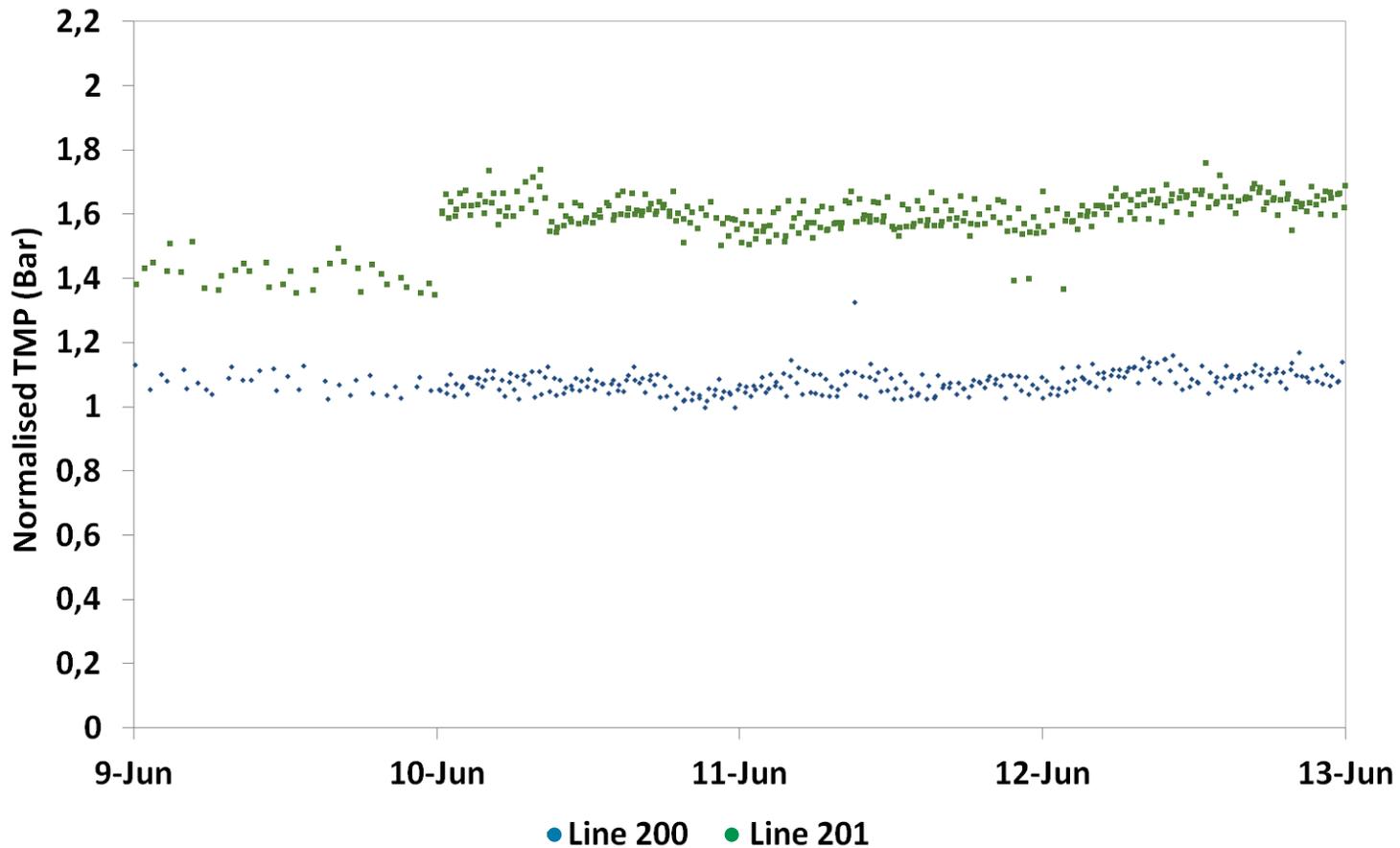
Resultados hidráulicos (Periodo D)

Línea	Flujo (Lmh)	Tiempo Filtr. (min)	CEB Frec. (hr)	CEB (ppm NaOCl)	Duración BW (min)
200	50	30	12	350	1
201	50	30	12	350	3.3



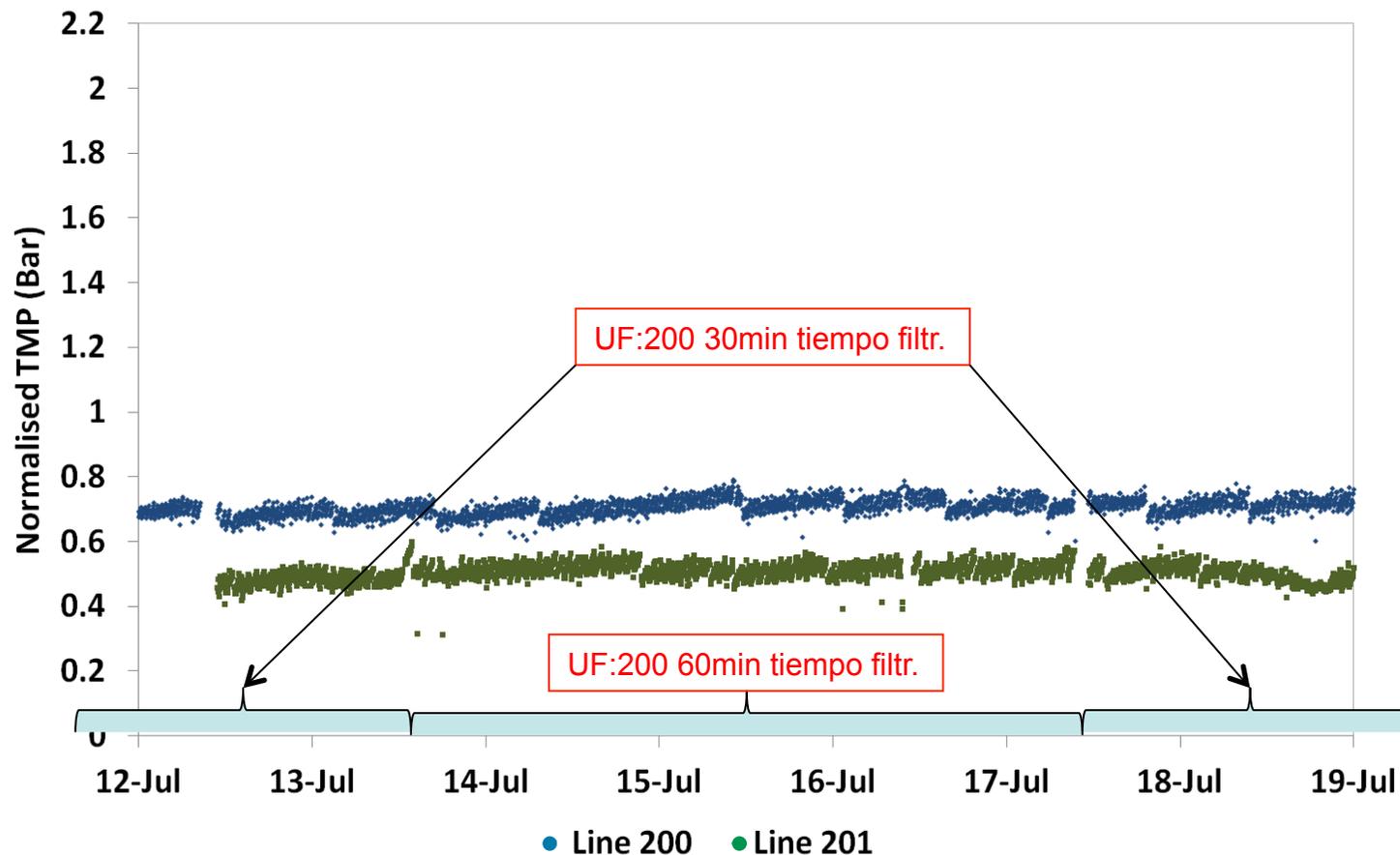
Resultados hidráulicos (Periodo E)

Línea	Flujo (Lmh)	Tiempo Filtr. (min)	CEB Frec. (hr)	CEB (ppm NaOCl)	Duración BW (min)
200	50	30	12	350	2.30
201	50	30	12	350	3.30



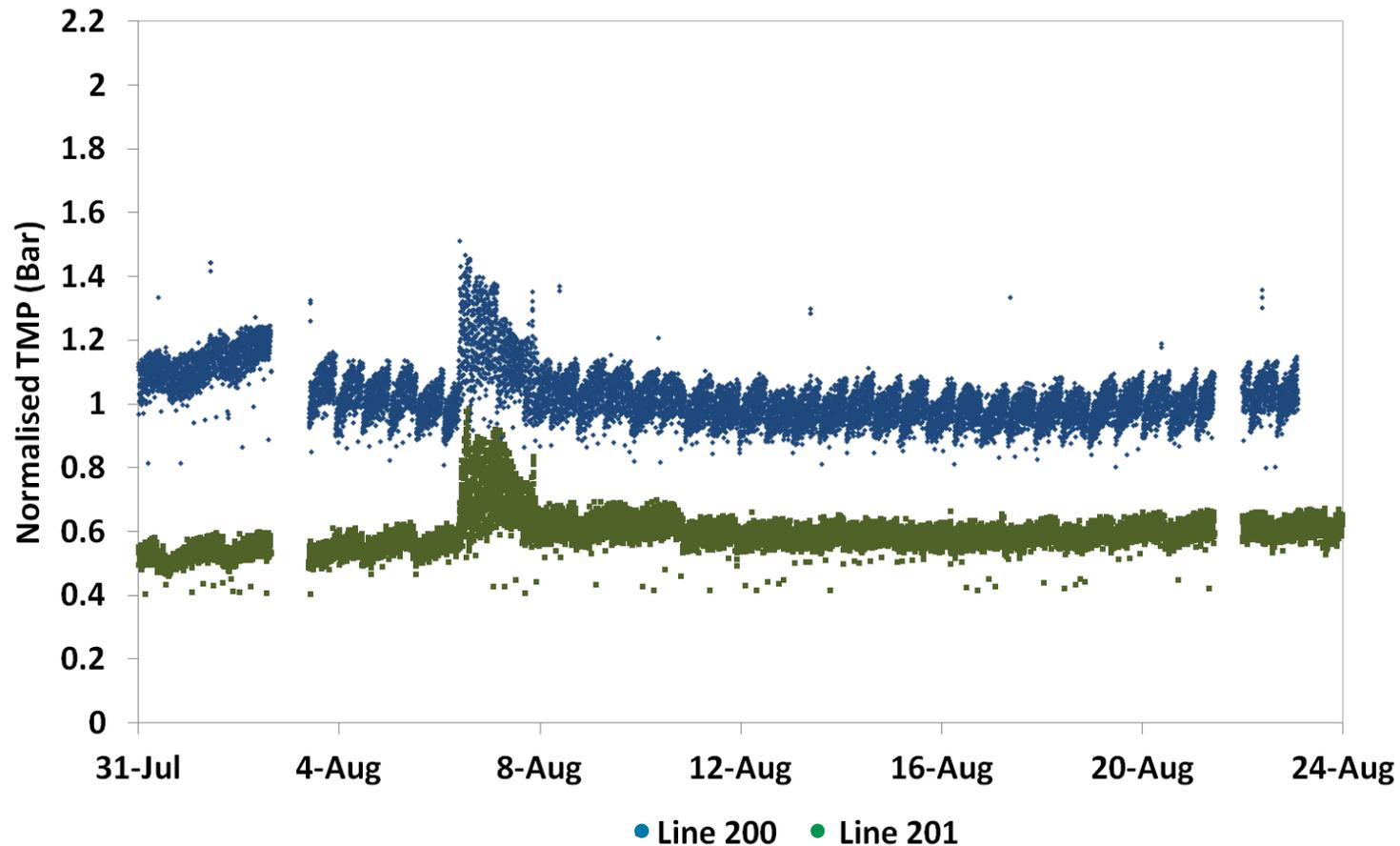
Resultados hidráulicos (Periodo H)

Línea	Flux (Lmh)	Tiempo Filtr. (min)	CEB Frec. (hr)	CEB (ppm NaOCl)	Duración BW (min)
200	50	60	12	350	2.30
201	50	30	12	350	3.30



Resultados hidráulicos (Periodo J)

Línea	Flux (Lmh)	Tiempo Filtr. (min)	CEB Frec. (hr)	CEB (ppm NaOCl)	Duración BW (min)
200	50	60	24	350	2.30
201	50	60	12	350	2.30

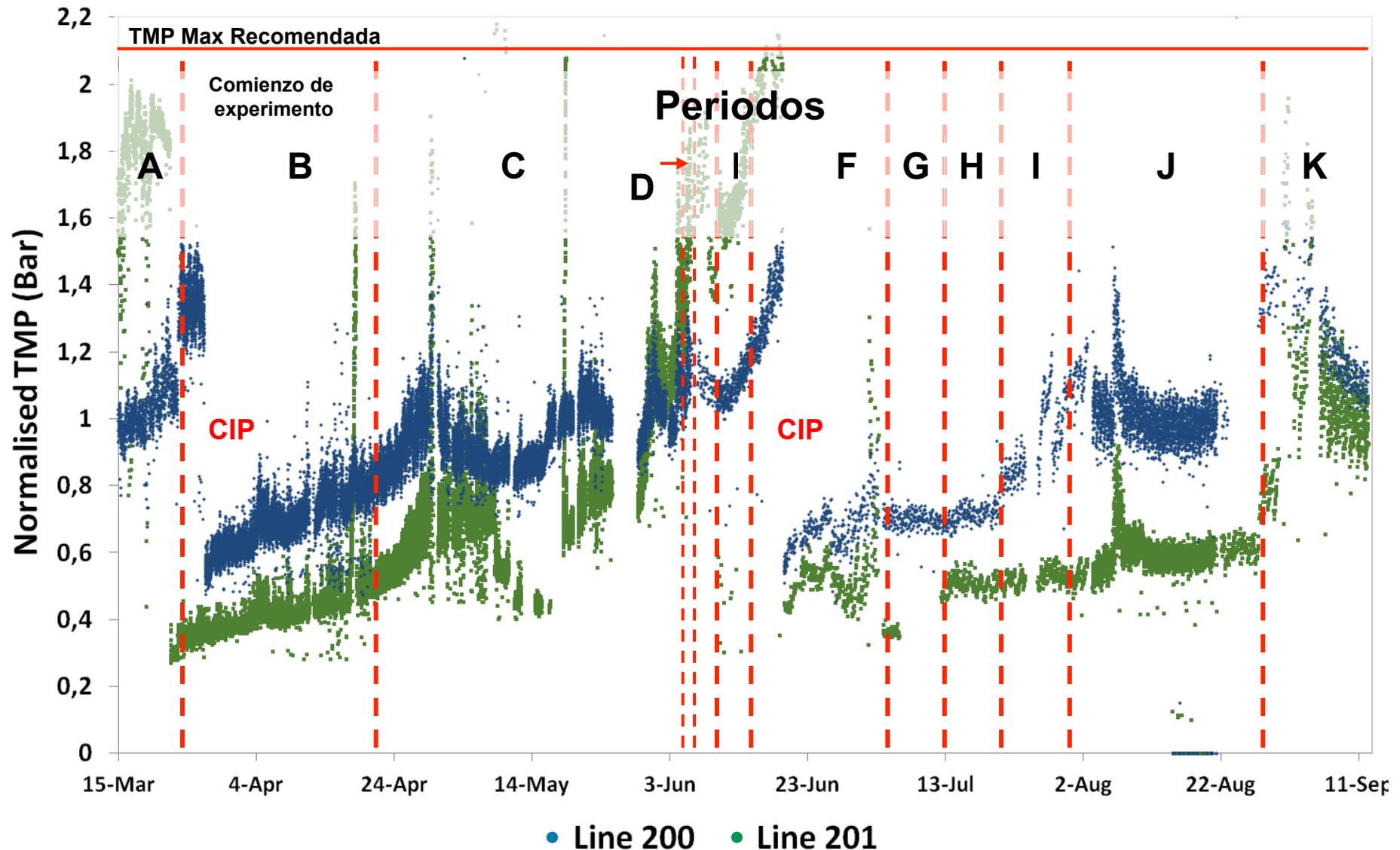


Resultados: Tabla Resumen datos hidráulicos

Linea UF200

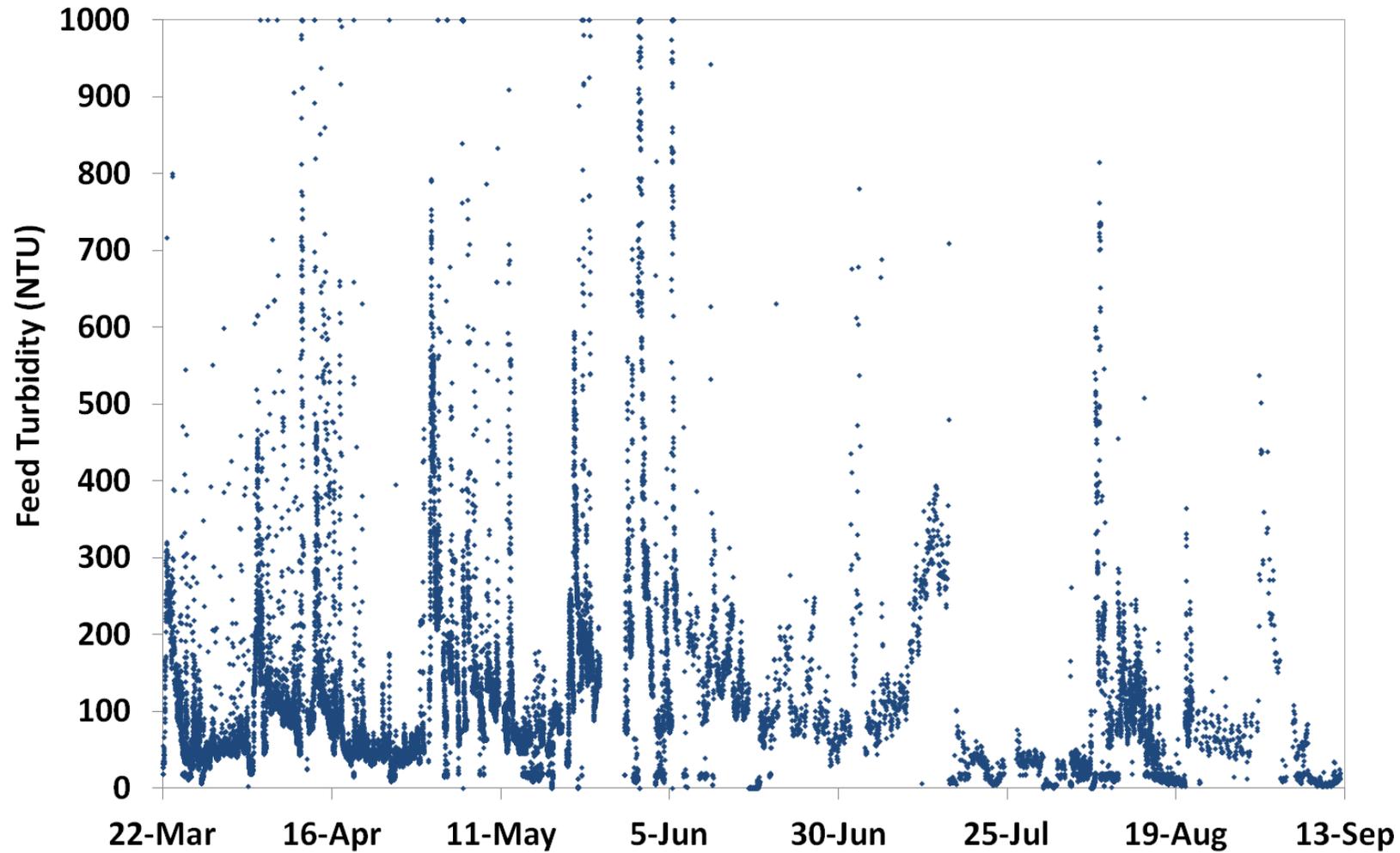
Periodo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
Fecha comienzo	15 Mar	23 Mar	21 Apr	5 Jun	9 Jun	13Jun	4 Jul	12Jul	20 Jul	31Jul	28 Aug	
Fecha finalización	23 Mar	12 Apr	4 Jun	6 Jun	13Jun	4 Jul	12 Jul	20 Jul	31 Jul	28 Aug	14 Sep	
Flujo Alim. (Lmh)	40	50	50	50	50	50	35	50	50	50	60	
Frec. BW (min)	30	30	60	30	30	60	30	60	60	60	60	
Frec. CEB (hr)	12								24			
Secuencia BW	Estándar 5 pasos			BWT+AS, FF: 30 sec/cada		5 pasos: 30 sec/cada (excepto drenaje 20s)						
Flujo Neto	35.0	45.0	47.5	48.1	46.0	48.0	31.0	48.0	48.0	48.1	57.8	
Recup. Agua Bruta (%)	86.2	88.9	94.6	95.1	91.1	95.6	87.4	95.6	95.6	95.8	96.5	
Recup. Agua UF (%)	87.3	89.8	95.0	96	92	96	88.6	96	96	96.3	96.9	
Dispon. (%)	86.1	86.1	92.5	93.9	88.9	93.9	88.9	93.9	93.9	94.5	94.5	
Eficien. (%)	75.2	77.4	88	90.2	81.8	90.2	78.8	90.2	90.2	90.9	91.5	

Resultados: Grafica Resumen datos hidráulicos



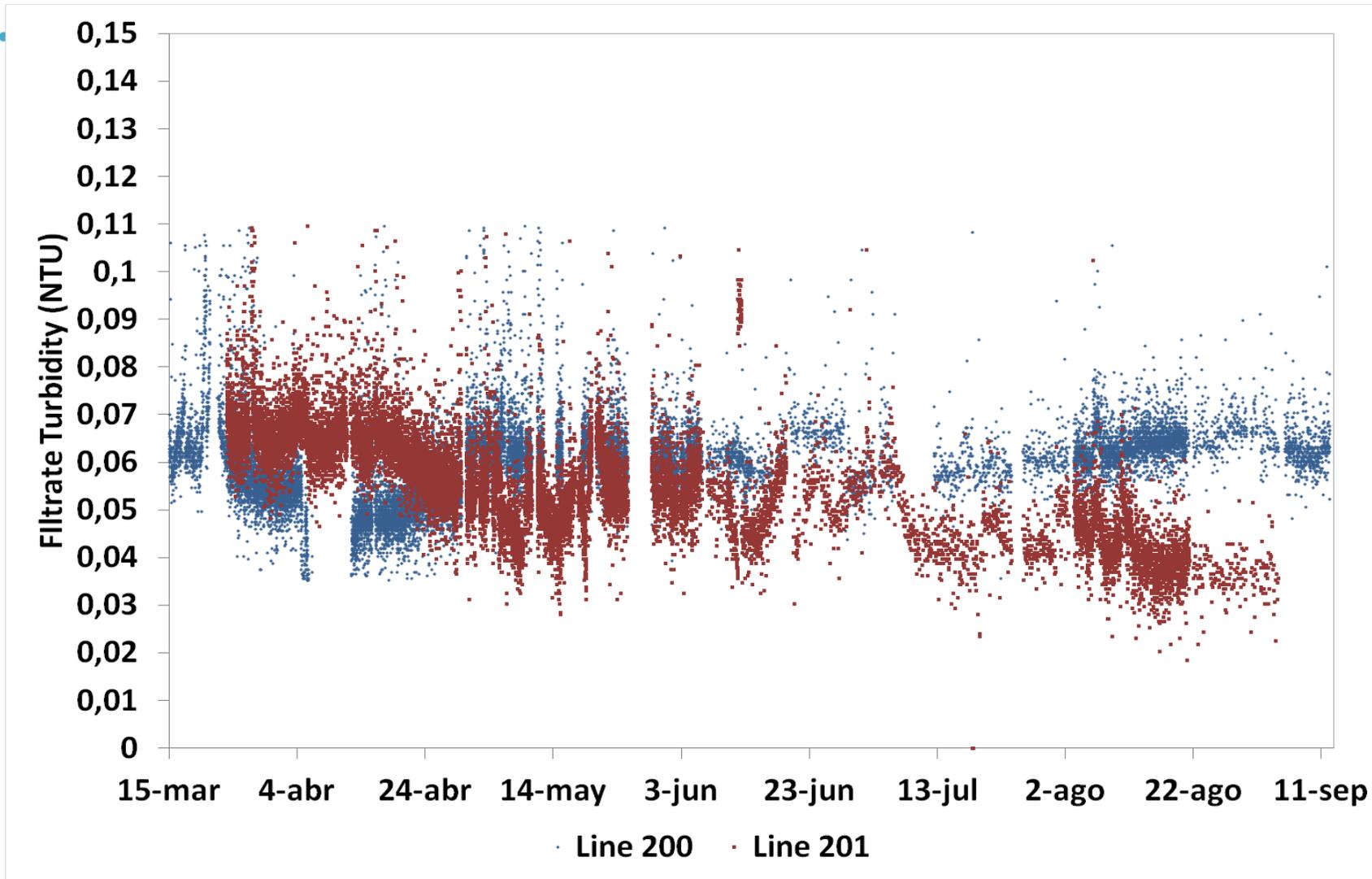
Resultados: calidad

Turbidez del agua de alimentación



Resultados: calidad

Turbidez del permeado de la ultrafiltración



Resultados: calidad

Parámetros físico-químicos del permeado de la ultrafiltración

	Agua cruda			Permeado		
	Min	Media	Max	Min	Media	Max
Turbidez (NTU)	5	146	3140	0.06	0.07	0.18
Sólidos totales en suspensión (mg/L)	7.6	185	3309	0.09	0.09	0.10
DOC (mg/L)	2.8	4.5	8.2	2.6	2.6	4.0
Absorbancia 254nm (u.a.)	0.06	0.09	0.17	0.01	0.08	0.14
SDI	HL	HL	HL	0.2	2.6	5.6
MFI (s/L ²)	432	3205	20216	0.09	1.15	20.13

HL: High level

Alta calidad del permeado de UF, a pesar de las fluctuaciones de calidad del agua cruda

Conclusiones

- Demostración de la viabilidad de la **ultrafiltración directa**, con aguas superficiales complejas como alternativa al pretratamiento convencional.
 - Capacidad de trabajar a turbideces extremadamente altas (5 - > 1000 NTU)
 - Calidad de permeado constante y elevada
 - Bajo consumo de químicos: sólo se requiere NaOCl para los CEBs
- 40% de incremento de flujo neto, desde el inicio hasta 57 Lmh, alcanzando un rendimiento hidráulico de hasta un 96.5% respecto el agua cruda captada en las condiciones ensayadas
- Establecimiento de protocolo de limpiezas aceptable: CEB y CIP cada 24 horas y 3 meses respectivamente en las condiciones ensayadas
- Ninguna limpieza requerida en la OI durante todo el período de prueba, con el posible incremento de la vida útil de la misma



La UF es el tipo de pretratamiento adecuado

Agradecimientos



Este trabajo se ha realizado gracias al soporte económico del **programa LIFE+ de la Comisión Europea** en el marco del proyecto UFTEC (LIFE09 ENV/ES/000467 UFTEC)

www.life-uftec.eu



IX Congreso Internacional AEDyR
Palacio de Congresos de Madrid, España
del 12 al 15 de Noviembre de 2012

AEDyR
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE
DESALACIÓN y REUTILIZACIÓN