



Ciclo de 20

MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO



AGUASRESIDUALES.INFO

MasterClass 21

“Tratamiento de Lixiviados”

Jordi Gabarro Bartual

Director de negocios en Telwesa



TELWESA



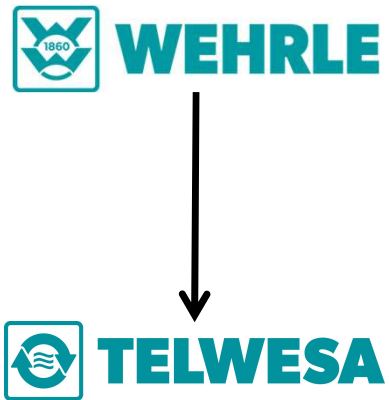
23
Junio



Ciclo de 20
MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO

TELWESA: Quienes somos?



- Operación, mantenimiento & consultoría
- Diseño, construcción y operación de plantas piloto
- Venta de recambios y consumibles
- Alquiler de plantas móviles de UF, OI y NF

MasterClass
patrocinada por:



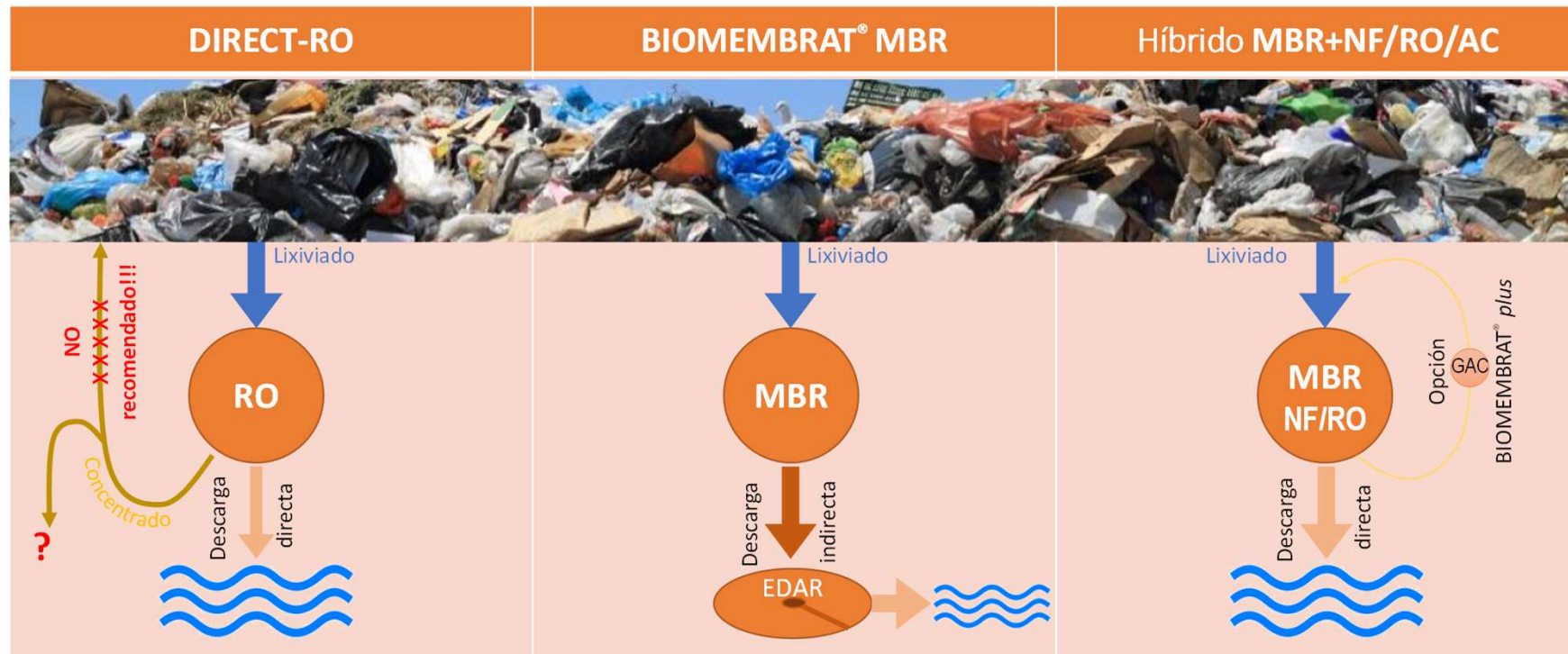
WEHRLE



TELWESA



Casos de éxito con lixiviados



Casos de éxito con lixiviados

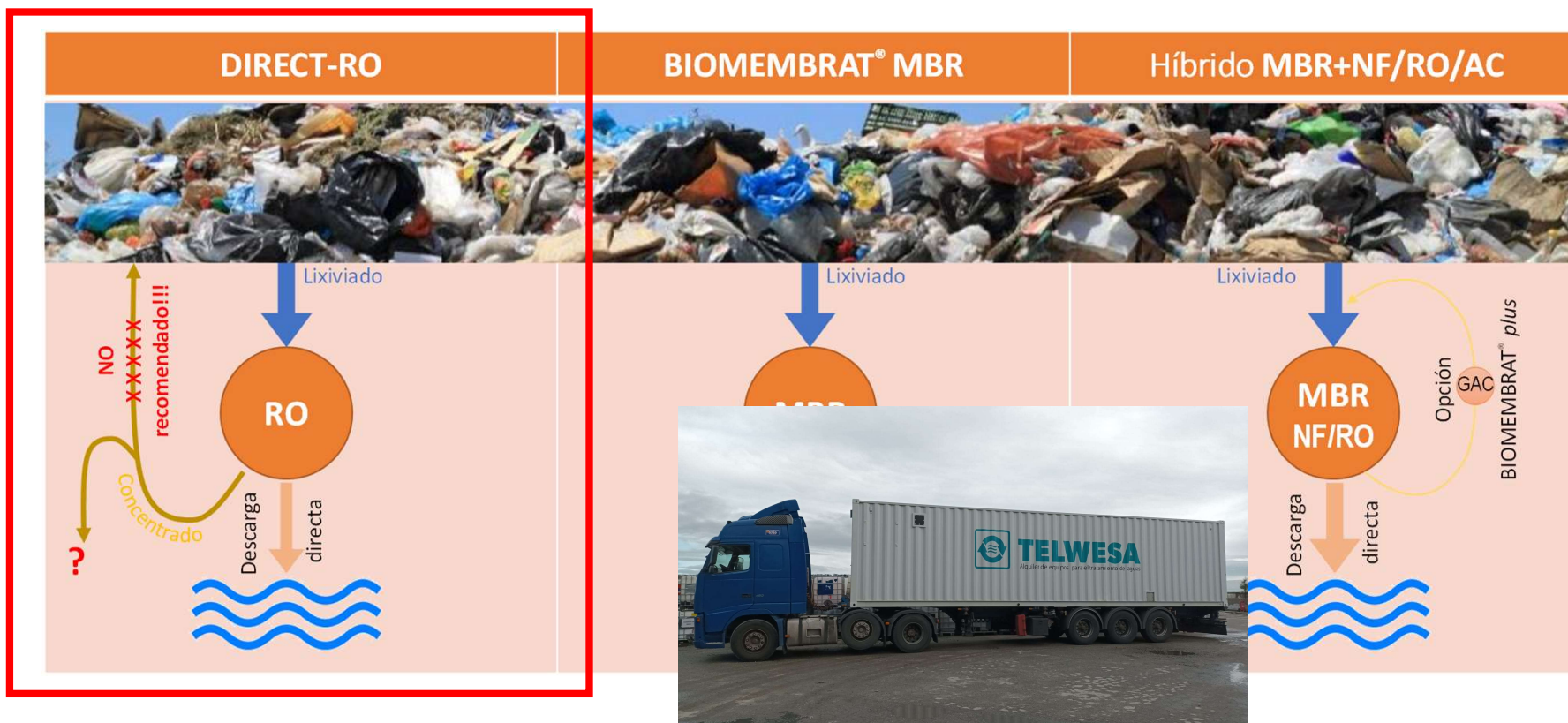
MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA



Planta móvil osmosis inversa para tratamiento de lixiviados

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA



Planta móvil osmosis inversa para tratamiento de lixiviados

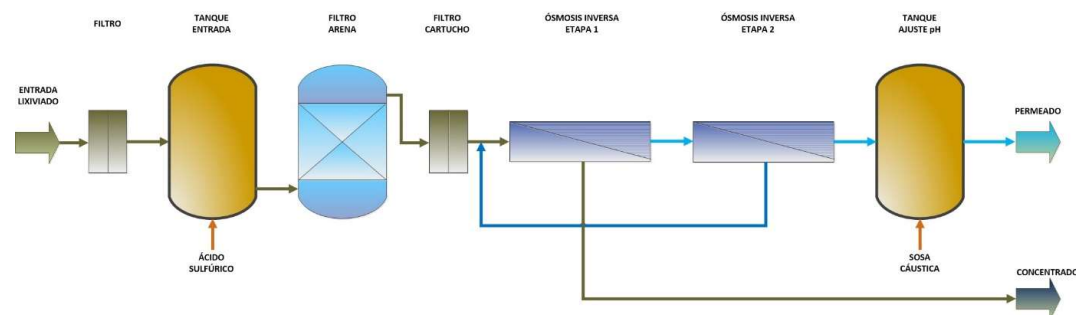
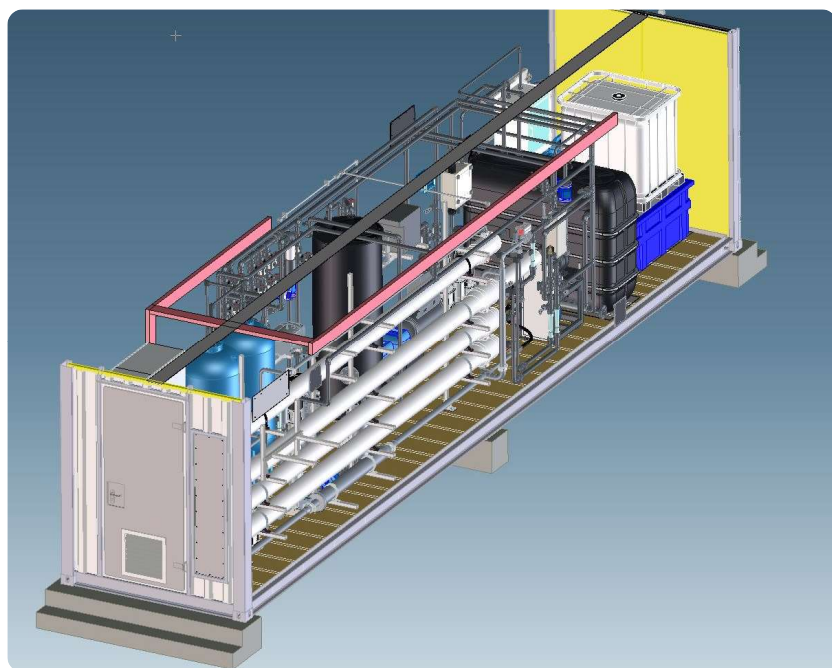
MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA



Planta móvil osmosis inversa para tratamiento de lixiviados: COGERSA (Asturias, España)

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

- Cogersa, gestiona el 100% de los residuos de Asturias
- Empresa pública, referente de gestión de residuos en España
- Tratamiento de lixiviados mediante biomembrat
- Crecimiento de vertedero, incremento de lixiviados
- Licitación ampliación, requiere tiempo
- Balsas llenas. Necesidad de tratamiento inmediato



Planta móvil osmosis inversa para tratamiento de lixiviados: COGERSA (Asturias, España)

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Parámetro	Unidad	Valor medio mensual
pH		8,5
Conductividad	µS/cm	30000
Alcalinidad	mmol/l	245
Sólidos totales	mg/L	11000
Sólidos totales volátiles	mg/L	3000
Sólidos en suspensión	mg/L	50
DBO ₅	mg/L	675
DQO	mg/L	4000
Aceites y grasas	mg/L	15
Nitrógeno Total	mg/L	2800
NH ₄	mg/L	3000
Hidrocarburos	mg/L	5
Arsénico	µg/l	200
Bario	µg/l	300
Cadmio	µg/l	<5
Cloruros	µg/l	2400
Cianuros totales	µg/l	<10
Cobre	µg/l	16
Cromo total	µg/l	700
Cromo hexavalente	mg/L	<0,6
Fenoles	mg/L	0,9
Fósforo total	mg P/L	17
Fluoruros	mg/L	4
Hierro	µg/l	4000
Mercurio	µg/l	1
Níquel	µg/l	180
Plomo	µg/l	18
Potasio	mg/L	1200
Sodio	mg/L	2000
Selenio	µg/l	<5
Sulfatos	mg/L	20
Sulfuros	mg/L	0,5
Zinc	µg/l	250

Parámetro	unidades	Valores límite			Valores máximos
		valor medio mensual	valor medio diario	valor máximo puntual	Permeado TELWESA
Temperatura	°C	<40	<40	<40	<40
pH	-	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6-7
Conductividad	µS/cm	16000	16000	30000	<2.000
Aceites y grasas	mg/L	15	20	50	<1
Hidrocarburos	mg/L	5	5	15	<1
Sólidos en suspensión	mg/L	150	150	500	0
Materia sedimentable	mg/L	2	2	10	0
DBO ₅	mg/L	300	300	400	<250
DQO	mg/L	1100	1200	1600	<1.100
Nitrógeno amoniacal	mg/L	50	55	60	<50
Aluminio	mg/L	1	1	10	ND*
Arsénico	mg/L	0,3	0,3	0,8	<0,3
Bario	mg/L	5	5	5	<5
Boro	mg/L	10	10	12	ND*
Cadmio	mg/L	0,02	0,02	0,3	<0,02
Cianuros totales	mg/L	0,3	0,3	1	<0,3
Cobre	mg/L	0,8	0,8	4	<0,8
Cromo total	mg/L	0,8	0,8	3	<0,8
Cromo hexavalente	mg/L	0,1	0,1	0,5	<0,1
Estañio	mg/L	0,8	0,8	3	ND
Fenoles totales	mg/L	0,5	0,5	1	<0,5
Fluoruros	mg/L	5	5	10	<5
Hierro	mg/L	3	3	6	<3
Manganeso	mg/L	0,8	0,8	1	ND*
Mercurio	mg/L	0,01	0,01	0,05	<0,01
Níquel	mg/L	0,8	0,8	3	<0,8
Plata	mg/L	0,3	0,3	0,5	ND*
Plomo	mg/L	0,3	0,3	0,8	<0,3
Selenio	mg/L	0,08	0,08	0,3	ND*
Sulfuros	mg/L	1	1	2	<1
Zinc	mg/L	3	3	6	<3

Planta móvil osmosis inversa para tratamiento de lixiviados: COGERSA (Asturias, España)

MasterClass patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Parámetro	Unidad	Valor medio mensual
pH		8,5
Conductividad	µS/cm	30000
Alcalinidad	mmol/l	245
Sólidos totales	mg/L	11000
Sólidos totales volátiles	mg/L	3000
Sólidos en suspensión	mg/L	50
DBO ₅	mg/L	675
DQO	mg/L	4000
Aceites y grasas	mg/L	15
Nitrógeno Total	mg/L	2800
NH ₄	mg/L	3000
Hidrocarburos	mg/L	5
Arsénico	µg/l	200
Bario	µg/l	300
Cadmio	µg/l	<5
Cloruros	µg/l	2400
Cianuros totales	µg/l	<10
Cobre	µg/l	16
Cromo total	µg/l	700
Cromo hexavalente	mg/L	<0,6
Fenoles	mg/L	0,9
Fósforo total	mg P/L	17
Fluoruros	mg/L	4
Hierro	µg/l	4000
Mercurio	µg/l	1
Níquel	µg/l	180
Plomo	µg/l	18
Potasio	mg/L	1200
Sodio	mg/L	2000
Selenio	µg/l	<5
Sulfatos	mg/L	20
Sulfuros	mg/L	0,5
Zinc	µg/l	250

Parámetro	unidades	Valores límite			Valores máximos
		valor medio mensual	valor medio diario	valor máximo puntual	Permeado TELWESA
Temperatura	°C	<40	<40	<40	<40
pH	-	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6-7
Conductividad	µS/cm	16000	16000	30000	<2.000
Aceites y grasas	mg/L	15	20	50	<1
Hidrocarburos	mg/L	5	5	15	<1
Sólidos en suspensión	mg/L	150	150	500	0
Materia sedimentable	mg/L	2	2	10	0
DBO ₅	mg/L	300	300	400	<250
DQO	mg/L	1100	1200	1600	<1.100
Nitrógeno amoniacal	mg/L	50	55	60	<50
Aluminio	mg/L	1	1	10	ND*
Arsénico	mg/L	0,3	0,3	0,8	<0,3
Bario	mg/L	5	5	5	<5
Boro	mg/L	10	10	12	ND*
Cadmio	mg/L	0,02	0,02	0,3	<0,02
Cianuros totales	mg/L	0,3	0,3	1	<0,3
Cobre	mg/L	0,8	0,8	4	<0,8
Cromo total	mg/L	0,8	0,8	3	<0,8
Cromo hexavalente	mg/L	0,1	0,1	0,5	<0,1
Estañio	mg/L	0,8	0,8	3	ND
Fenoles totales	mg/L	0,5	0,5	1	<0,5
Fluoruros	mg/L	5	5	10	<5
Hierro	mg/L	3	3	6	<3
Manganeso	mg/L	0,8	0,8	1	ND*
Mercurio	mg/L	0,01	0,01	0,05	<0,01
Níquel	mg/L	0,8	0,8	3	<0,8
Plata	mg/L	0,3	0,3	0,5	ND*
Plomo	mg/L	0,3	0,3	0,8	<0,3
Selenio	mg/L	0,08	0,08	0,3	ND*
Sulfuros	mg/L	1	1	2	<1
Zinc	mg/L	3	3	6	<3

- 6 +6 meses operación
- 36.000m³ tratados

Planta móvil osmosis inversa para tratamiento de lixiviados: COGERSA (Asturias, España)

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Parámetro	Unidad	Valor medio mensual
pH		8,5
Conductividad	µS/cm	30000
Alcalinidad	mmol/l	245
Sólidos totales	mg/L	11000
Sólidos totales volátiles	mg/L	3000
Sólidos en suspensión	mg/L	50
DBO ₅	mg/L	675
DQO	mg/L	4000
Aceites y grasas	mg/L	15
Nitrógeno Total	mg/L	2800
NH ₄	mg/L	3000
Hidrocarburos	mg/L	5
Arsénico	µg/l	200
Bario	µg/l	300
Cadmio	µg/l	<5
Cloruros	µg/l	2400
Cianuros totales	µg/l	<10
Cobre	µg/l	16
Cromo total	µg/l	700
Cromo hexavalente	mg/L	<0,6
Fenoles	mg/L	0,9
Fósforo total	mg P/L	17
Fluoruros	mg/L	4
Hierro	µg/l	4000
Mercurio	µg/l	1
Níquel	µg/l	180
Plomo	µg/l	18
Potasio	mg/L	1200
Sodio	mg/L	2000
Selenio	µg/l	<5
Sulfatos	mg/L	20
Sulfuros	mg/L	0,5
Zinc	µg/l	250

Conductividad

Parámetro	unidades	Valores límite			Valores máximos
		valor medio mensual	valor medio diario	valor máximo puntual	Permeado TELWESA
Temperatura	°C	<40	<40	<40	<40
pH	-	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6-7
Conductividad	µS/cm	16000	16000	30000	<2.000
Aceites y grasas	mg/L	15	20	50	<1
Hidrocarburos	mg/L	5	5	15	<1
Sólidos en suspensión	mg/L	150	150	500	0
Materia sedimentable	mg/L	2	2	10	0
DBO ₅	mg/L	300	300	400	<250
DQO	mg/L	1100	1200	1600	<1.100
Nitrógeno amoniacal	mg/L	50	55	60	<50
Aluminio	mg/L	1	1	10	ND*
Arsénico	mg/L	0,3	0,3	0,8	<0,3
Bario	mg/L	5	5	5	<5
Boro	mg/L	10	10	12	ND*
Cadmio	mg/L	0,02	0,02	0,3	<0,02
Cianuros totales	mg/L	0,3	0,3	1	<0,3
Cobre	mg/L	0,8	0,8	4	<0,8
Cromo total	mg/L	0,8	0,8	3	<0,8
Cromo hexavalente	mg/L	0,1	0,1	0,5	<0,1
Estañio	mg/L	0,8	0,8	3	ND
Fenoles totales	mg/L	0,5	0,5	1	<0,5
Fluoruros	mg/L	5	5	10	<5
Hierro	mg/L	3	3	6	<3
Manganeso	mg/L	0,8	0,8	1	ND*
Mercurio	mg/L	0,01	0,01	0,05	<0,01
Níquel	mg/L	0,8	0,8	3	<0,8
Plata	mg/L	0,3	0,3	0,5	ND*
Plomo	mg/L	0,3	0,3	0,8	<0,3
Selenio	mg/L	0,08	0,08	0,3	ND*
Sulfuros	mg/L	1	1	2	<1
Zinc	mg/L	3	3	6	<3

Planta móvil osmosis inversa para tratamiento de lixiviados: COGERSA (Asturias, España)

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Parámetro	Unidad	Valor medio mensual
pH		8,5
Conductividad	µS/cm	30000
Alcalinidad	mmol/l	245
Sólidos totales	mg/L	11000
Sólidos totales volátiles	mg/L	3000
Sólidos en suspensión	mg/l	50
DBO ₅	mg/L	675
DQO	mg/L	4000
Nitrógeno Total	mg/L	2800
NH ₄	mg/L	3000
Hidrocarburos	mg/L	5
Arsénico	µg/l	200
Bario	µg/l	300
Cadmio	µg/l	<5
Cloruros	µg/l	2400
Cianuros totales	µg/l	<10
Cobre	µg/l	16
Cromo total	µg/l	700
Cromo hexavalente	mg/L	<0,6
Fenoles	mg/L	0,9
Fósforo total	mg P/L	17
Fluoruros	mg/L	4
Hierro	µg/l	4000
Mercurio	µg/l	1
Níquel	µg/l	180
Plomo	µg/l	18
Potasio	mg/L	1200
Sodio	mg/L	2000
Selenio	µg/l	<5
Sulfatos	mg/L	20
Sulfuros	mg/L	0,5
Zinc	µg/l	250

DQO

Parámetro	unidades	Valores límite			Valores máximos
		valor medio mensual	valor medio diario	valor máximo puntual	Permeado TELWESA
Temperatura	°C	<40	<40	<40	<40
pH	-	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6-7
Conductividad	µS/cm	16000	16000	30000	<2.000
Aceites y grasas	mg/L	15	20	50	<1
Hidrocarburos	mg/L	5	5	15	<1
Sólidos en suspensión	mg/L	150	150	500	0
Materia orgánica	mg/L	2	2	10	0
DBO ₅	mg/L	300	300	400	<250
DQO	mg/L	1100	1200	1600	<1.100
Nitrógeno amoniacal	mg/L	50	55	60	<50
Aluminio	mg/L	1	1	10	ND*
Arsénico	mg/L	0,3	0,3	0,8	<0,3
Bario	mg/L	5	5	5	<5
Boro	mg/L	10	10	12	ND*
Cadmio	mg/L	0,02	0,02	0,3	<0,02
Cianuros totales	mg/L	0,3	0,3	1	<0,3
Cobre	mg/L	0,8	0,8	4	<0,8
Cromo total	mg/L	0,8	0,8	3	<0,8
Cromo hexavalente	mg/L	0,1	0,1	0,5	<0,1
Estañio	mg/L	0,8	0,8	3	ND
Fenoles totales	mg/L	0,5	0,5	1	<0,5
Fluoruros	mg/L	5	5	10	<5
Hierro	mg/L	3	3	6	<3
Manganeso	mg/L	0,8	0,8	1	ND*
Mercurio	mg/L	0,01	0,01	0,05	<0,01
Níquel	mg/L	0,8	0,8	3	<0,8
Plata	mg/L	0,3	0,3	0,5	ND*
Plomo	mg/L	0,3	0,3	0,8	<0,3
Selenio	mg/L	0,08	0,08	0,3	ND*
Sulfuros	mg/L	1	1	2	<1
Zinc	mg/L	3	3	6	<3

Planta móvil osmosis inversa para tratamiento de lixiviados: COGERSA (Asturias, España)

MasterClass patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Parámetro	Unidad	Valor medio mensual
pH		8,5
Conductividad	µS/cm	30000
Alcalinidad	mmol/l	245
Sólidos totales	mg/L	11000
Sólidos totales volátiles	mg/L	3000
Sólidos en suspensión	mg/L	50
DBO ₅	mg/L	675
DQO	mg/L	4000
Aceites y grasas	mg/L	15
Nitrogeno total	mg/L	2800
NH ₄	mg/L	3000
Hidrocarburos	mg/L	5
Arsénico	µg/l	200
Bario	µg/l	300
Cadmio	µg/l	<5
Cloruros	µg/l	2400
Cianuros totales	µg/l	<10
Cobre	µg/l	16
Cromo total	µg/l	700
Cromo hexavalente	mg/L	<0,6
Fenoles	mg/L	0,9
Fósforo total	mg P/L	17
Fluoruros	mg/L	4
Hierro	µg/l	4000
Mercurio	µg/l	1
Níquel	µg/l	180
Plomo	µg/l	18
Potasio	mg/L	1200
Sodio	mg/L	2000
Selenio	µg/l	<5
Sulfatos	mg/L	20
Sulfuros	mg/L	0,5
Zinc	µg/l	250

Amonio

Parámetro	unidades	Valores límite			Valores máximos
		valor medio mensual	valor medio diario	valor máximo puntual	Permeado TELWESA
Temperatura	°C	<40	<40	<40	<40
pH	-	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6-7
Conductividad	µS/cm	16000	16000	30000	<2.000
Aceites y grasas	mg/L	15	20	50	<1
Hidrocarburos	mg/L	5	5	15	<1
Sólidos en suspensión	mg/L	150	150	500	0
Materia sedimentable	mg/L	2	2	10	0
DBO ₅	mg/L	300	300	400	<250
DQO	mg/L	1100	1200	1600	<1.100
Nitrógeno amoniacal	mg/L	50	55	60	<50
Aluminio	mg/L	1	1	10	ND*
Arsénico	mg/L	0,3	0,3	0,8	<0,3
Bario	mg/L	5	5	5	<5
Boro	mg/L	10	10	12	ND*
Cadmio	mg/L	0,02	0,02	0,3	<0,02
Cianuros totales	mg/L	0,3	0,3	1	<0,3
Cobre	mg/L	0,8	0,8	4	<0,8
Cromo total	mg/L	0,8	0,8	3	<0,8
Cromo hexavalente	mg/L	0,1	0,1	0,5	<0,1
Estaño	mg/L	0,8	0,8	3	ND
Fenoles totales	mg/L	0,5	0,5	1	<0,5
Fluoruros	mg/L	5	5	10	<5
Hierro	mg/L	3	3	6	<3
Manganeso	mg/L	0,8	0,8	1	ND*
Mercurio	mg/L	0,01	0,01	0,05	<0,01
Níquel	mg/L	0,8	0,8	3	<0,8
Plata	mg/L	0,3	0,3	0,5	ND*
Plomo	mg/L	0,3	0,3	0,8	<0,3
Selenio	mg/L	0,08	0,08	0,3	ND*
Sulfuros	mg/L	1	1	2	<1
Zinc	mg/L	3	3	6	<3

Planta móvil osmosis inversa para tratamiento de lixiviados: COGERSA (Asturias, España)

MasterClass
patrocinada por:



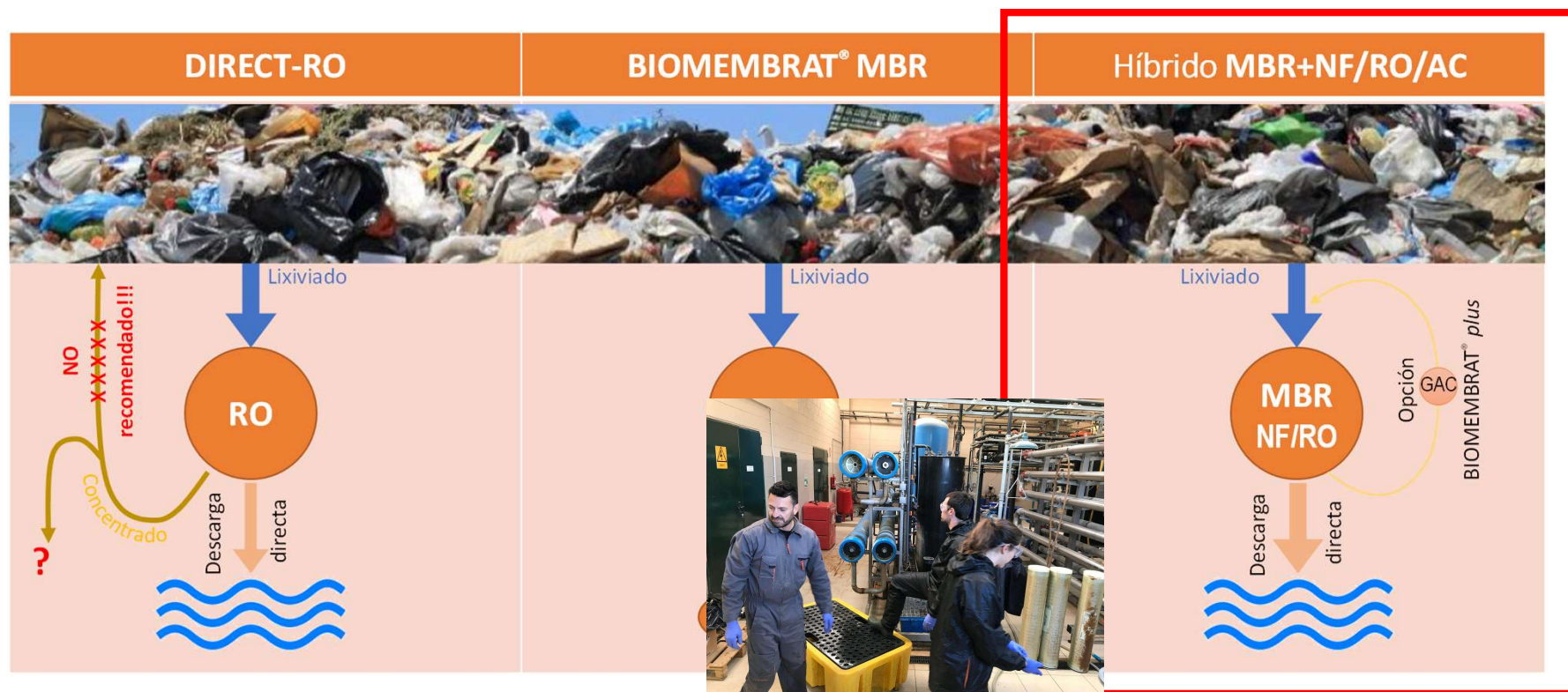
WEHRLE



TELWESA



Casos de éxito con lixiviados



MBR BIOMEMBRAT® + RO

Lixiviado
100% →



Altos SS 25 g/L

Eliminación DQOb

Eliminación de nitrógeno

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

MBR BIOMEMBRAT® + RO

Lixiviado
→
100%



Espumas



MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

MBR BIOMEMBRAT® + RO

Lixiviado
100% →



Espumas

NH₃ inhibiciones

MasterClass
patrocinada por:

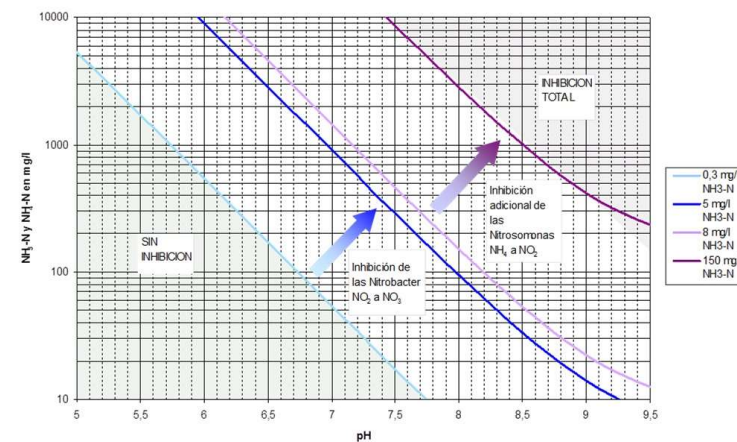


WEHRLE



TELWESA

Zonas de inhibición por amoníaco NH₃



MBR BIOMEMBRAT® + RO

Lixiviado
100% →



Espumas

NH₃ inhibiciones

Baja DBO/N ratio

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

MBR BIOMEMBRAT® + RO

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

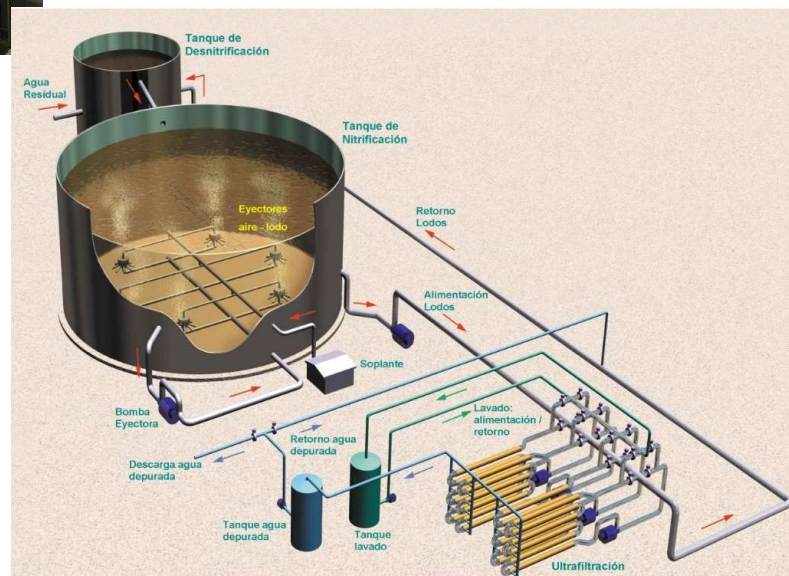
Lixiviado
→
100%



Biorreactor



Ultrafiltración



MBR BIOMEMBRAT® + RO

MasterClass
patrocinada por:

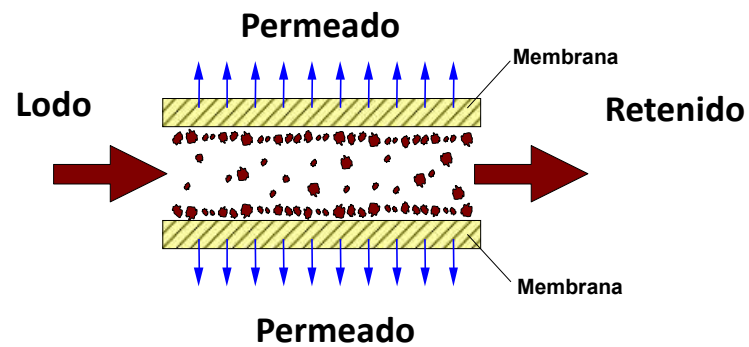


WEHRLE



TELWESA

Proceso MBR BIOMEMBRAT® Membranas cross-flow



MBR BIOMEMBRAT® + RO

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Lixiviado
→
100%



Biorreactor



Ultrafiltración

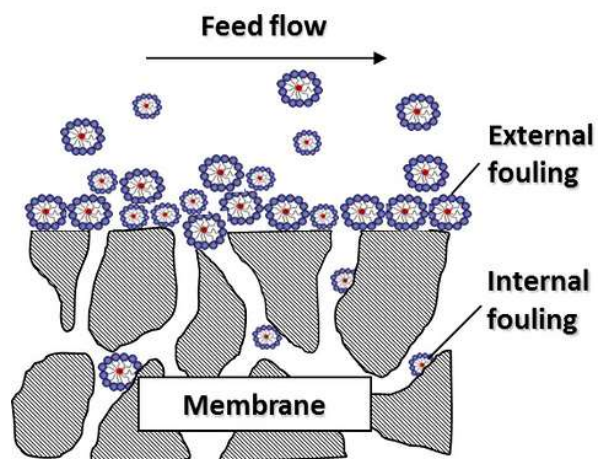
Altos SS 25 g/L

Alto flux

Optimo para tratamiento terciario

MBR BIOMEMBRAT® + RO

Lixiviado
100%



MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Fouling

MBR BIOMEMBRAT® + RO

Lixiviado
100% →



Fouling

Obstrucción (clogging)

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

MBR BIOMEMBRAT® + RO

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Lixiviado
100%



Biorreactor



Ultrafiltración



Carbón activo



Vertido
95%

Alta calidad de efluente respecto DQO y N

MBR BIOMEMBRAT® + RO

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Lixiviado
100%



Biorreactor



Ultrafiltración



Carbón activo

Vertido
95%

No eliminación de sales



MBR BIOMEMBRAT® + RO

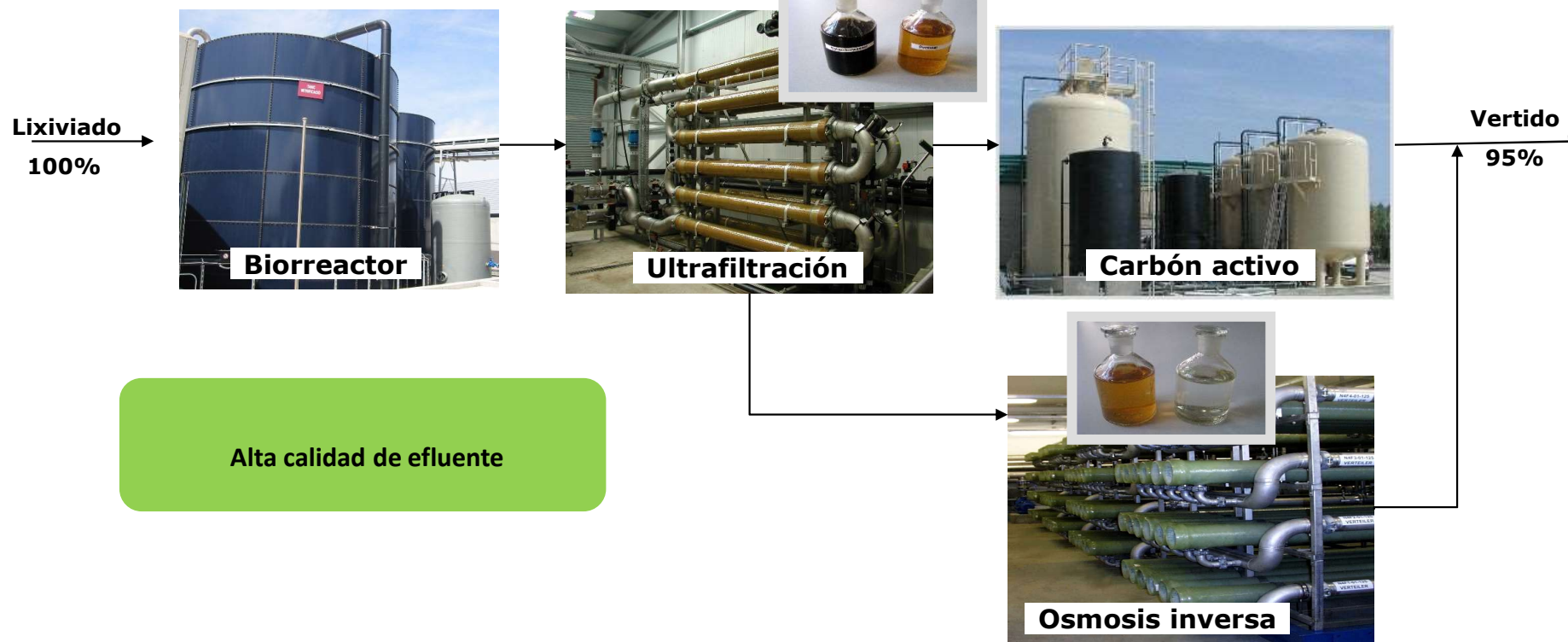
MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE

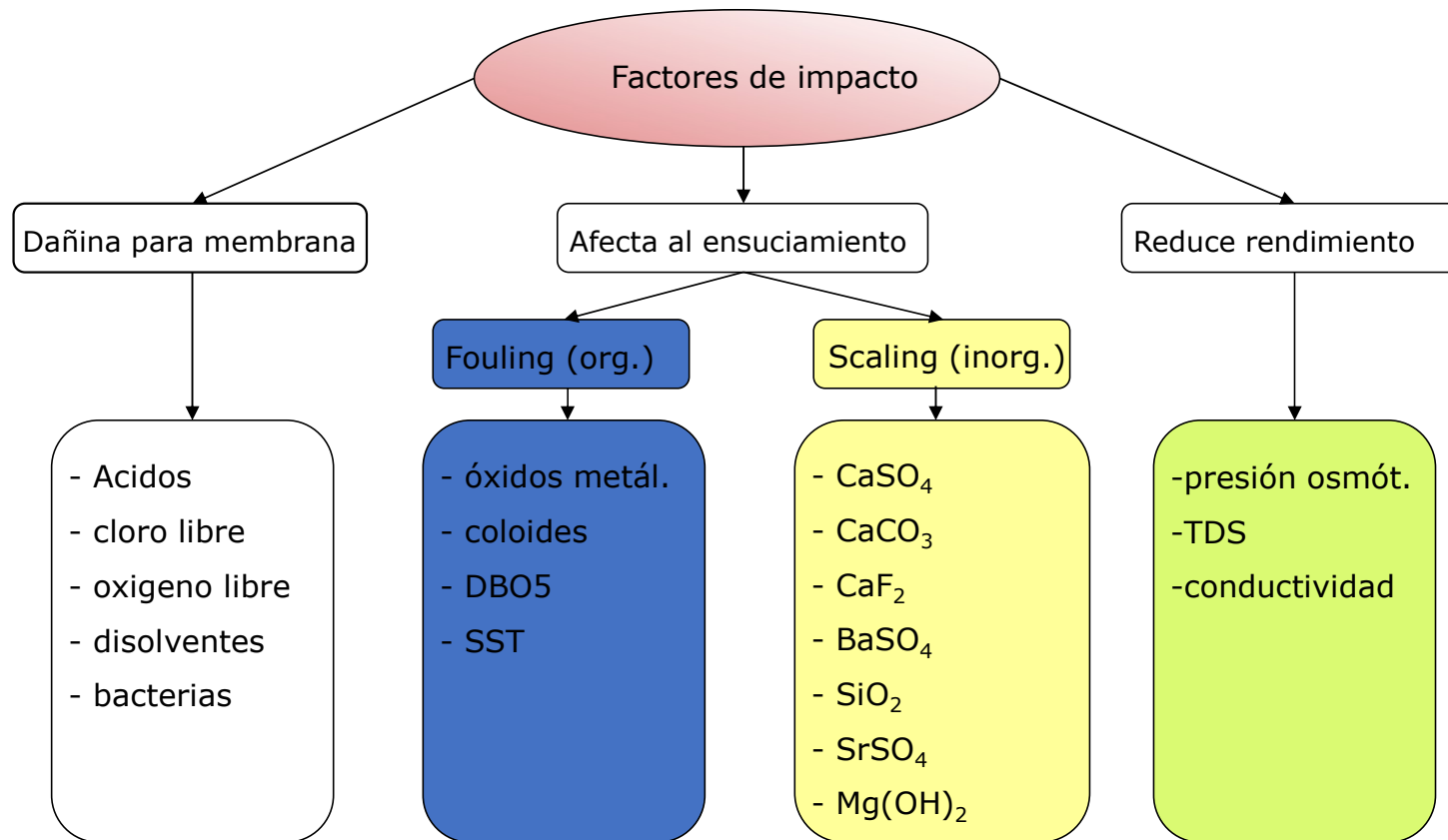


TELWESA



MBR BIOMEMBRAT® + RO

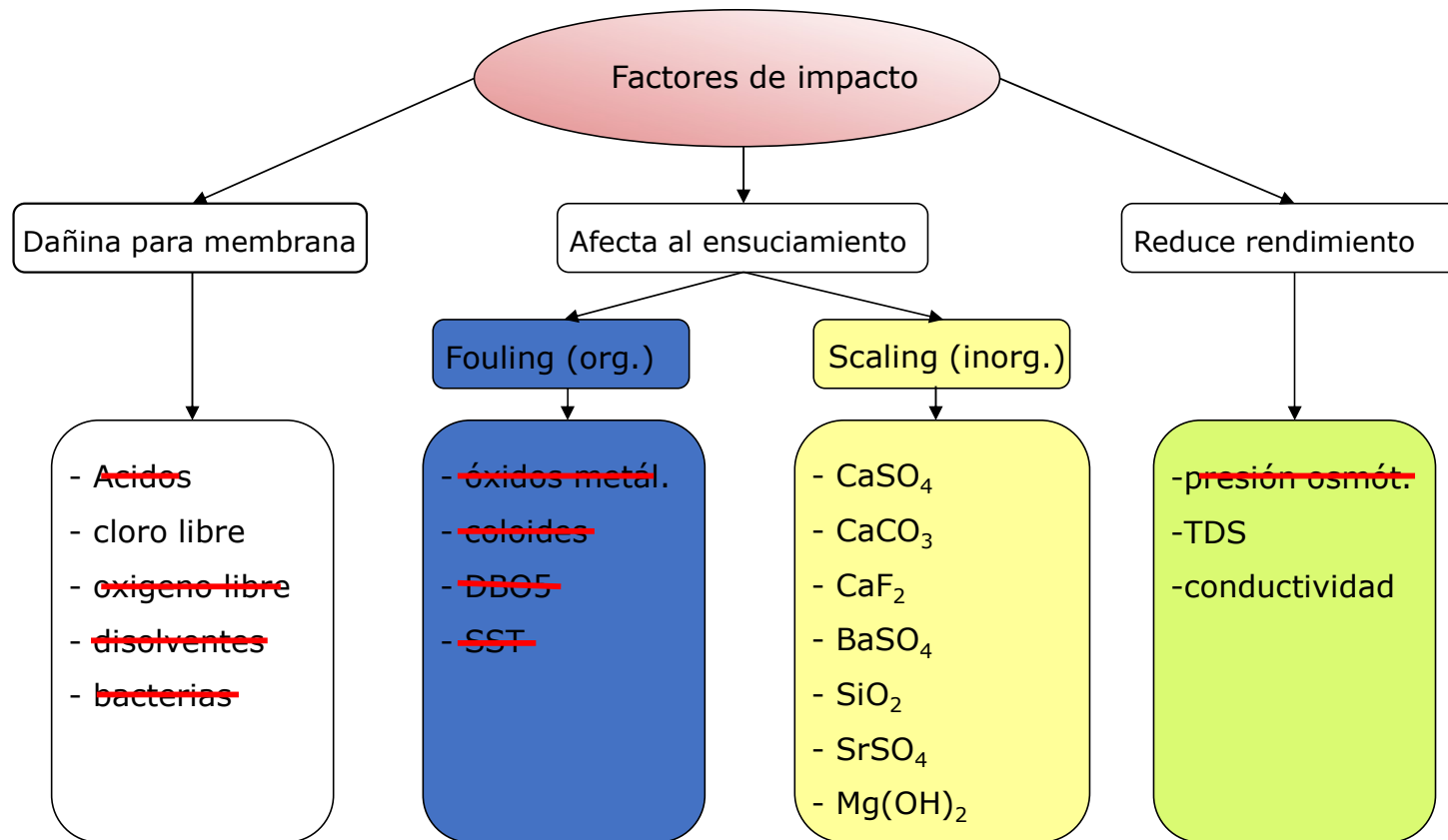
Factores que tienen impacto en la Osmosis Inversa



— reducido o eliminado con un tratamiento MBR

MBR BIOMEMBRAT® + RO

Factores que tienen impacto en la Osmosis Inversa



— reducido o eliminado con un tratamiento MBR

MBR BIOMEMBRAT® + RO

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Lixiviado
100%



Vertido
95%

Producción de concentrado



Concentrados OI
30 %



MBR BIOMEMBRAT® + RO

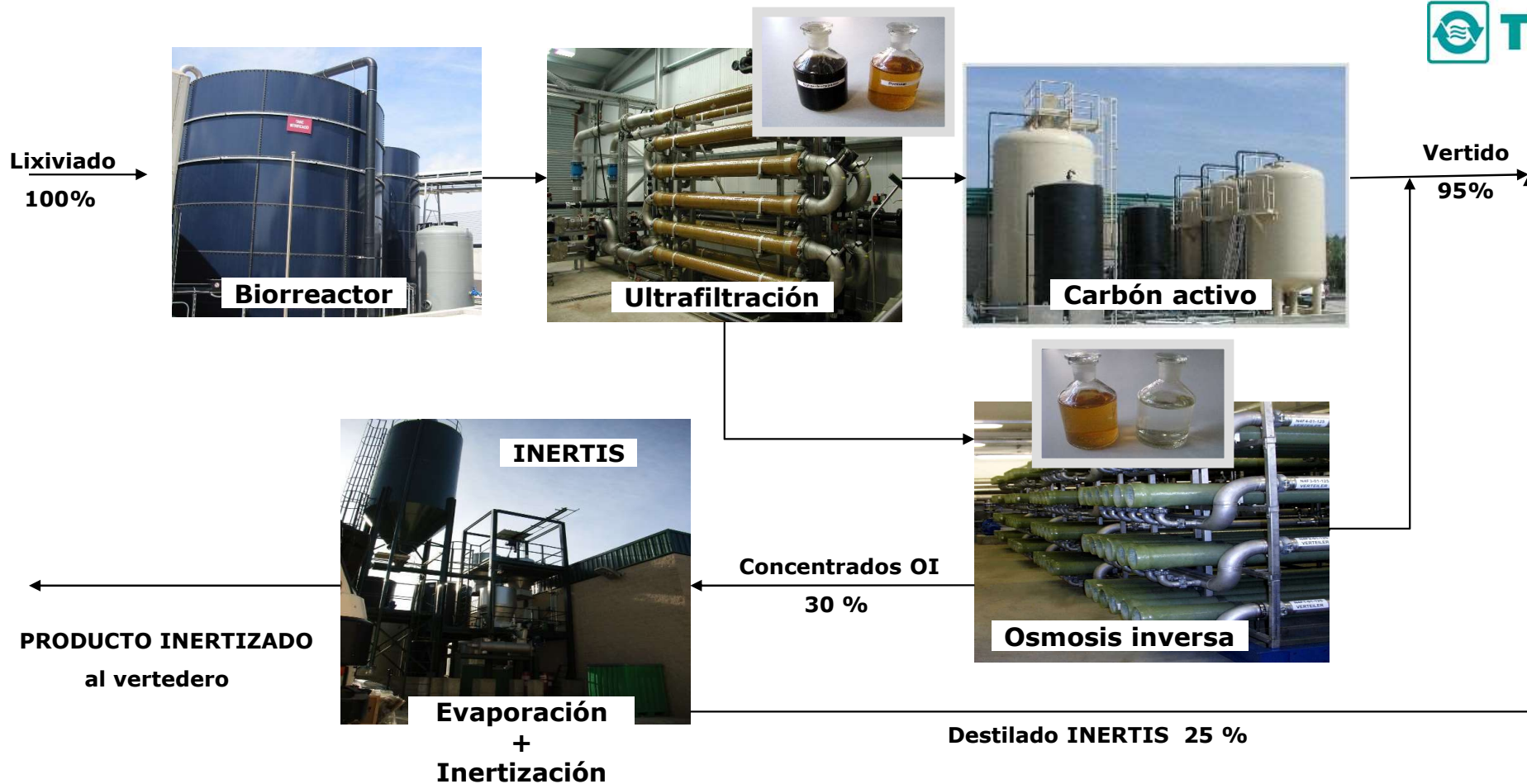
MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA



Planta de lixiviados de Pedret y Marzá (Girona, España)

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA



Planta de lixiviados de Pedret y Marzá (Girona, España)

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Caracterización de lixiviados del vertedero de Pedret y Marzá

	Lixiviado crudo	Vertido	Reducción
Caudal diario a tratar	50 m ³ /d		
DQO en la entrada	18.000 mg/l	<125 mg/l	>99%
DBO5/DQO	<0,5		
NH ₄ -N	1.600 mg/l	10 mg/l	>99%
TKN	2.000 mg/l	15 mg/l	>99%
Cloruros	< 6.000 mg/l	< 2.000 mg/l	66%
Conductividad	<25.600 µS/cm	<2.000 µS/cm	>99%

Planta de lixiviados de Pedret y Marzá (Girona, España)

MasterClass patrocinada por:

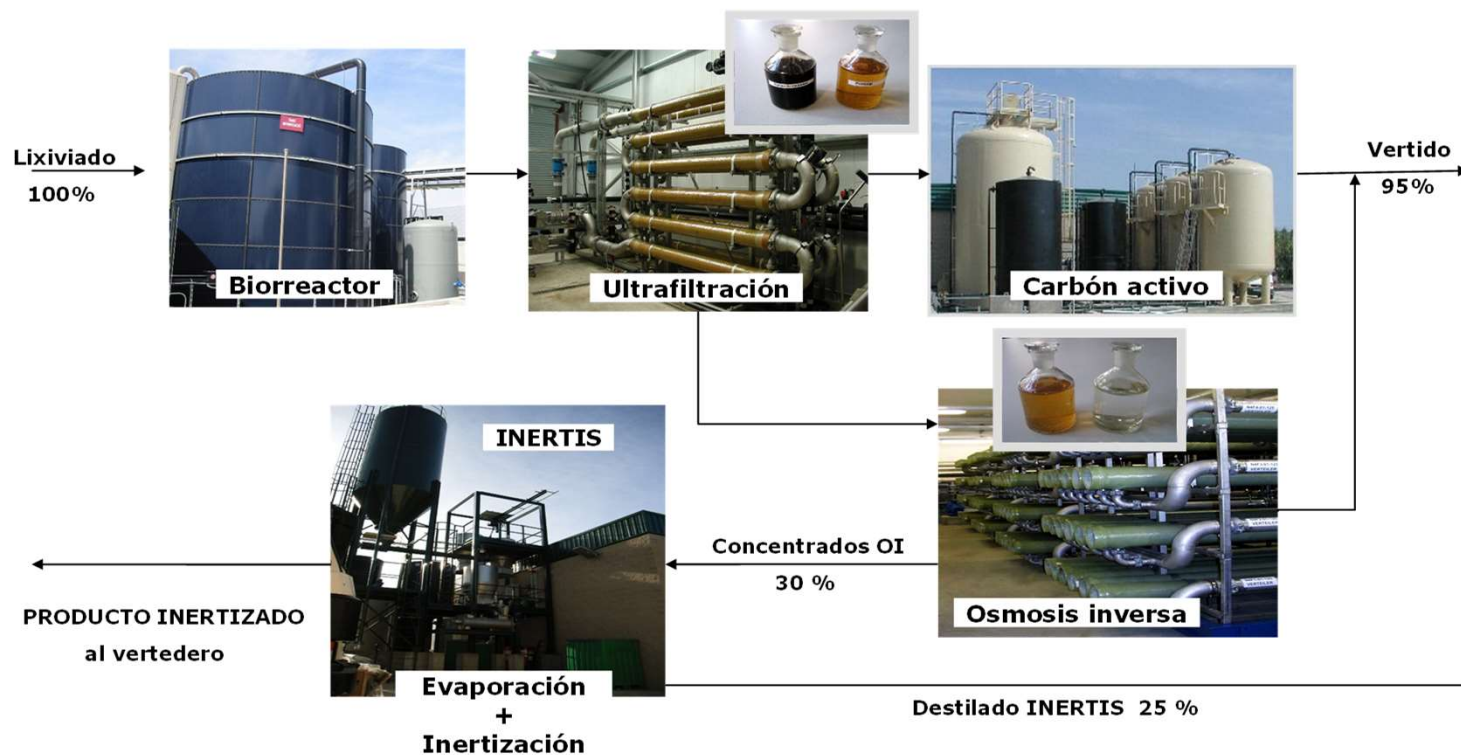


WEHRLE



TELWESA

**Planta de tratamiento integral de lixiviados:
BIOMEMBRAT + Carbón activo + Ósmosis inversa + INERTIS**



Planta de lixiviados de Pedret y Marzá (Girona, España)

Cuántas personas son necesarias para la operación y mantenimiento?

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Planta de lixiviados de Pedret y Marzá (Girona, España)

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE

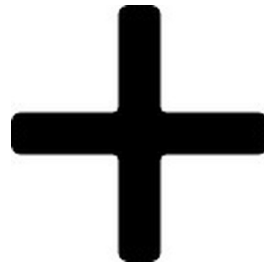


TELWESA

Cuántas personas son necesarias para la operación y mantenimiento?



Operador jornada completa



Part time manager

Conclusiones

- Biomembrat® de Pedret y Marzá garantiza alta eliminación de N y generación de efluente de alta calidad para tratamiento terciario
- Reducción de problemáticas en tratamientos terciarios mediante Biomembrat®
- La máxima calidad del efluente causa unos altos costes de operación
- Alquiler de unidades móviles: disponibilidad inmediata. No capex
- Unión Wehrle-Telwesa genera sinergia que permite operación y OPEX óptimos



MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

Muchas gracias por su atención.

AGUASRESIDUALES.INFO



Ciclo de 20 MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO