

## DOS PASOS CON Intercambiador de Trabajo/Presión

Programa O.I. licenciado a:

Cálculo creado por:

Alfonso

Proyecto:

Alfonso

Caudal bomba alta pres:

1419,9

1402,6

m3/hr

Caudal de Permeado:

33666,67

30300,00

m3/d

Caudal agua cruda:

71448,1

m3/d

Presión Alim.:

57,6

11,1

bar

Recuperación:

45,0

90,0

%

Temp. Agua Alim.:

22,0

C(72F)

Recup. total sistema:

42,4

%

pH Agua Alim.:

8,10

9,50

Edad de las Membranas:

3,5

años

Dosis Químico, ppm, ppm

0,4

3,7

Disminución flux %/año:

7,0

7,0

Factor de Ensuciamiento

0,80

0,80

Incremento paso sales,

10,0

10,0

%año:

Flux promedio:

8,9

24,5

lm2hr

Tipo de Alimentación:

Agua de mar - toma abierta

Etapa	Perm. Flujo m3/hr	Caudal/tubo Alim. m3/hr	Conc. m3/hr	Flux l/m2-hr	Beta	Conc.&Contra. Presiones bar	Elemento Tipo	Elem. N?	Arreglo
1-1	1402,8	5,6	3,1	8,9	1,01	56,9 0,0	SWC4B MAX	3864	552x7
2-1	920,3	11,7	4,0	26,8	1,22	9,3 0,0	ESPAB MAX	840	120x7
2-2	342,2	8,0	2,3	19,9	1,25	8,1 0,0	ESPAB MAX	420	60x7

	Agua cruda	Agua luego de ajuste	Agua Alim.	Permeado	Conc.	Rechazo SER
lón	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Ca	450,0	430,1	442,3	0,007	803,5	782,5
Mg	1400,0	1338,2	1376,1	0,023	2499,8	2434,4
Na	12349,5	11844,3	12176,6	4,563	22047,6	21471,5
K	420,0	403,2	414,5	0,241	749,8	730,2
NH4	0,0	0,0	0,0	0,000	0,0	0,0
Ba	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0
Sr	5,000	4,779	4,914	0,000	8,928	8,7
CO3	17,9	21,0	21,8	0,002	46,0	44,3
HCO3	170,0	164,3	168,3	0,214	287,5	280,5
SO4	3000,0	2868,2	2949,3	0,062	5357,3	5217,2
Cl	21980,4	21072,7	21664,3	7,147	39242,4	38217,0
F	1,5	1,4	1,5	0,002	2,7	2,6
NO3	1,0	1,0	1,0	0,016	1,8	1,7
B	5,00	5,01	5,13	0,272	8,69	8,5
SiO2	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
CO2	0,89	0,66	0,66	0,00	0,00	0,66
TDS	39799,6	38154,3	39225,7	12,55	71055,7	69199,1
pH	8,10	8,10	8,10	8,35	8,01	

	Agua cruda	Agua Alim.	Conc.
CaSO4 / Ksp * 100:	24%	23%	49%
SrSO4 / Ksp * 100:	16%	16%	34%
BaSO4 / Ksp * 100:	0%	0%	0%
Sat. SiO2:	0%	0%	0%
Indice Sat. de Langelier	1,27	1,28	1,69
Indice Sat. de Stiff & Davis	0,32	0,33	0,68
Fuerza iónica	0,79	0,77	1,40
Presión osmótica	28,8 bar	28,4 bar	51,5 bar

H.P. Differential of Pressure/Work Exchanger	0,5 bar	Fuga de Intercambiador de trabajo/Presión	1 %
Pressure/Work Exchanger Boost Pressure	1,2 bar	Mezcla Volumétrica	6 %

## DOS PASOS CON Intercambiador de Trabajo/Presión

Programa O.I. licenciado a:

Cálculo creado por:

Alfonso

Proyecto:

Alfonso

Caudal bomba alta pres:

1419,9

1402,6 m3/hr

Caudal de Permeado:

33666,67

30300,00 m3/d

Presión Alim.:

57,6

11,1 bar

Caudal agua cruda:

71448,1 m3/d

Recuperación:

45,0

90,0 %

Temp. Agua Alim.:

22,0 C(72F)

Recup. total sistema:

42,4 %

pH Agua Alim.:

8,10

9,50

Edad de las Membranas:

3,5 años

Dosis Químico, ppm, ppm

0,4

3,7

Disminución flux %/año:

7,0

7,0

Factor de Ensuciamiento

0,80

0,80

Incremento paso sales,

10,0

10,0

%año:

Flux promedio:

8,9

24,5 lm2hr

Tipo de Alimentación:

Agua de mar - toma abierta

Etap	Perm. Flujo m3/hr	Caudal/tubo Alim. m3/hr	Conc. m3/hr	Flux l/m2-hr	Beta	Conc.&Contra. Presiones bar	Elemento Tipo	Elem. N?	Arreglo
1-1	1402,8	5,6	3,1	8,9	1,01	56,9 0,0	SWC4B MAX	3864	552x7
2-1	920,3	11,7	4,0	26,8	1,22	9,3 0,0	ESPAB MAX	840	120x7
2-2	342,2	8,0	2,3	19,9	1,25	8,1 0,0	ESPAB MAX	420	60x7

  

etapa	Elem N°	Alim. pres Bar	Pres gota Bar	Perm flujo m3/hr	Perm Flux l/m2h	Beta	Perm sal SDT (ppm)	Conc. osm pres	Ca	Cumulative Perm Mg	Ion levels Cl	B	SiO2
1-1	1	57,6	0,2	0,7	17,7	1,05	115,4	32,6	0,33	1,03	65	0,33	0,00
1-1	2	57,5	0,1	0,6	13,9	1,04	137,9	36,8	0,39	1,23	77	0,39	0,00
1-1	3	57,3	0,1	0,4	10,5	1,03	164,4	40,8	0,47	1,46	92	0,45	0,00
1-1	4	57,2	0,1	0,3	7,8	1,02	194,7	44,4	0,56	1,73	109	0,52	0,00
1-1	5	57,1	0,1	0,2	5,5	1,02	230,0	47,3	0,66	2,04	128	0,60	0,00
1-1	6	57,1	0,1	0,2	3,9	1,02	267,8	49,7	0,77	2,38	150	0,69	0,00
1-1	7	57,0	0,1	0,1	2,9	1,01	308,9	51,5	0,88	2,74	173	0,78	0,00
2-1	1	11,1	0,4	1,3	30,7	1,11	3,7	0,3	0,00	0,01	2	0,11	0,00
2-1	2	10,7	0,4	1,2	28,6	1,10	4,1	0,3	0,00	0,01	2	0,12	0,00
2-1	3	10,4	0,3	1,1	27,5	1,12	4,3	0,3	0,00	0,01	2	0,13	0,00
2-1	4	10,0	0,3	1,1	26,6	1,14	4,6	0,4	0,00	0,01	2	0,14	0,00
2-1	5	9,8	0,2	1,1	25,8	1,16	4,9	0,5	0,00	0,01	3	0,15	0,00
2-1	6	9,6	0,2	1,0	25,0	1,18	5,2	0,5	0,00	0,01	3	0,16	0,00
2-1	7	9,4	0,1	1,0	24,3	1,22	5,8	0,7	0,00	0,01	3	0,18	0,00
2-2	1	9,1	0,2	0,9	22,8	1,12	6,2	0,8	0,00	0,01	3	0,17	0,00
2-2	2	8,9	0,2	0,9	21,9	1,10	6,8	0,9	0,00	0,01	4	0,19	0,00
2-2	3	8,6	0,2	0,9	21,0	1,15	7,4	1,0	0,00	0,02	4	0,20	0,00
2-2	4	8,5	0,1	0,8	20,1	1,16	8,3	1,2	0,01	0,02	4	0,21	0,00
2-2	5	8,3	0,1	0,8	19,1	1,19	9,3	1,5	0,01	0,02	5	0,23	0,00
2-2	6	8,2	0,1	0,7	17,9	1,22	10,8	1,8	0,01	0,02	6	0,25	0,00
2-2	7	8,2	0,1	0,7	16,4	1,26	12,8	2,4	0,01	0,03	7	0,27	0,00

  

Etap	PND bar
1-1	17,6
2-1	9,7
2-2	7,2

## DOS PASOS CON Intercambiador de Trabajo/Presión PASO1

Programa O.I. licenciado a:

Cálculo creado por:

Alfonso

Proyecto:

Alfonso

Caudal bomba alta pres:

3117,3 m3/hr

Caudal de Permeado:

33666,67 m3/d

Caudal agua cruda:

71448,2 m3/d

Presión Alim.:

57,6 bar

Tasa recuperación perm:

45,0 %

Temp. Agua Alim.:

22,0 C(72F)

pH Agua Alim.:

8,10

Edad de las Membranas:

3,5 años

Dosis Químico,ppm (100%)

0,4 H2SO4

Disminución flux %/año:

7,0 %

Factor de Ensuciamiento:

0,80

Incremento paso sales,

10,0

%año:

Flux promedio:

8,9 lm2hr

Tipo de Alimentación:

Agua de mar - toma abierta

Etapa	Perm. Flujo m3/hr	Caudal/tubo Alim. m3/hr	Conc. m3/hr	Flux l/m2-hr	Beta	Conc.&Contra. Presiones bar bar	Elemento Tipo	Elem. N°	Arreglo
1-1	1402,8	5,6	3,1	8,9	1,01	56,9 0.0	SWC4B MAX	3864	552x7

Ión	Agua cruda 1		Agua Alim. 1		Permeado 1		Conc. 1	
	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Ca	450,0	22,4	442,3	22,1	0,85	0,0	803,5	40,1
Mg	1400,0	115,2	1376,1	113,3	2,64	0,2	2499,8	205,7
Na	12349,5	536,9	12176,6	529,4	111,98	4,9	22047,6	958,6
K	420,0	10,8	414,5	10,6	4,76	0,1	749,8	19,2
NH4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
Ba	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,000	0,000	0,0
Sr	5,000	0,1	4,914	0,1	0,009	0,000	8,928	0,2
CO3	17,9	535,9	21,8	0,7	0,00	0,0	46,0	1,5
HCO3	170,0	2,8	168,3	2,8	2,49	0,0	287,5	4,7
SO4	3000,0	62,5	2949,3	61,4	6,14	0,1	5357,3	111,6
Cl	21980,4	620,0	21664,3	611,1	180,05	5,1	39242,4	1107,0
F	1,5	0,1	1,5	0,1	0,02	0,0	2,7	0,1
NO3	1,0	0,0	1,0	0,0	0,06	0,0	1,8	0,0
B	5,00		5,13		0,78		8,69	
SiO2	0,0		0,0		0,00		0,0	
CO2	0,89		0,66		0,66		0,66	
TDS	39799,6		39225,7		309,8		71055,7	
pH	8,10		8,10		6,79		8,01	

	Agua cruda	Agua Alim.	Conc.
CaSO4 / Ksp * 100:	24%	23%	49%
SrSO4 / Ksp * 100:	16%	16%	34%
BaSO4 / Ksp * 100:	0%	0%	0%
Sat. SiO2:	0%	0%	0%
Indice Sat. de Langelier	1,27	1,28	1,69
Indice Sat. de Stiff & Davis	0,32	0,33	0,68
Fuerza iónica	0,79	0,77	1,40
Presión osmótica	28,8 bar	28,4 bar	51,5 bar

## DOS PASOS CON Intercambiador de Trabajo/Presión PASO2

Programa O.I. licenciado a:

Cálculo creado por:

Alfonso

Proyecto:

Alfonso

Presión Alim.:

11,1 bar

Caudal de Permeado:

30300,00 m3/d

Temp. Agua Alim.:

22,0 C(72F)

Tasa recuperación perm:

90,0 %

pH Agua Alim.:

9,50

Edad de las Membranas:

3,5 años

Dosis Químico, ppm (100%)

3,7 NaOH

Disminución flux %/año:

7,0 %

Factor de Ensuciamiento:

0,80

Incremento paso sales,

10,0

%año:

Flux promedio:

24,5 lm2hr

Tipo de Alimentación:

Agua de mar - toma abierta

Etapas	Perm. Flujo m3/hr	Caudal/tubo Alim. m3/hr	Conc. m3/hr	Flux l/m2-hr	Beta	Conc.&Contra. Presiones bar	Elemento Tipo	Elem. N?	Arreglo
2-1	920,3	11,7	4,0	26,8	1,22	9,3 0.0	ESPAB MAX	840	120x7
2-2	342,2	8,0	2,3	19,9	1,26	8,1 0.0	ESPAB MAX	420	60x7

Ión	Agua cruda 2		Agua Alim. 2		Permeado 2		Conc. 2	
	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Ca	0,8	0,0	0,8	0,0	0,007	0,0	8,4	0,4
Mg	2,6	0,2	2,6	0,2	0,023	0,0	26,2	2,2
Na	112,0	4,9	112,0	4,9	4,563	0,0	1078,7	46,9
K	4,8	0,1	4,8	0,1	0,241	0,0	45,5	1,2
NH4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,0	0,0	0,0
Ba	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Sr	0,009	0,0	0,009	0,0	0,000	0,0	0,094	0,0
CO3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,002	0,0	14,5	0,5
HCO3	2,5	0,0	3,0	0,0	0,214	0,0	18,0	0,3
SO4	6,1	0,1	6,1	0,1	0,062	0,0	60,8	1,3
Cl	180,0	5,1	180,0	5,1	7,147	0,0	1736,1	49,0
F	0,0	0,0	0,0	0,0	0,002	0,0	0,2	0,0
NO3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,016	0,0	0,5	0,0
B	0,78		0,78		0,27		5,37	
SiO2	0,0		0,0		0,000		0,0	
CO2	0,66		0,00		0,00		0,00	
TDS	309,8		310,8		12,55		2994,4	
pH	6,8		9,50		8,37		10,27	

	Agua cruda	Agua Alim.	Conc.
CaSO4 / Ksp * 100:	0%	0%	0%
SrSO4 / Ksp * 100:	0%	0%	0%
BaSO4 / Ksp * 100:	0%	0%	0%
Sat. SiO2:	0%	0%	0%
Indice Sat. de Langelier	-4,51	-1,61	1,17
Indice Sat. de Stiff & Davis	-4,48	-1,58	1,09
Fuerza iónica	0,01	0,01	0,05
Presión osmótica	0,2 bar	0,2 bar	2,3 bar