



Gerencia de Ingeniería

Endesa Bocamina

Parámetros y descripción del proceso

GI-2012-012-B-TG-002

0	30-10-2012	Cliente	ADH	ADH	AOR
REV.	Fecha	Emitido para	REA.	REV.	APR.
Vigaflow S.A.					
<p>Endesa Bocamina</p>					

Tabla de Contenido

1.0	OBJETIVOS	3
2.0	ALCANCES	3
3.0	PROCESO	3
3.1	Esquema de Proceso	3
3.2	Parámetros del Proceso de Osmosis	3
3.3	Resultados Simulación	5
3.4	Dosificación de químicos	6

Índice de Tablas

Tabla 3.1	Características del agua producto	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3.2	Parámetros de configuración	4
Tabla 3.3	Parámetros de agua alimentación	4

Índice de Figuras

Figura 3. 1	Esquema general del proceso.....	3
Figura 3. 2:	Diseño planta osmosis	6

1.0 OBJETIVOS

El presente documento tiene por objeto presentar las bases de proceso de la planta de osmosis inversa **ORVF-855-BW** que involucra dos plantas: **OR 1** y **OR 2**.

2.0 ALCANCES

Se incluyen en el presente documento todas las especificaciones de proceso de los equipos principales incluidos en el suministro del proyecto **GI-2012-012**.

3.0 PROCESO

3.1 Esquema de Proceso

El esquema de proceso se presenta en la figura 3.1. Previo al ingreso a la planta de Osmosis **ORVF-855** se considera la dosificación de metabisulfito para evitar la entrada de oxidantes a la planta, dosificación de ácido para ajuste de pH y dosificación de Antiincrustante para evitar la incrustación de sales insolubles en las membranas de osmosis. El agua de permeado de la planta de osmosis corresponde al agua producto (agua tratada), mientras que el agua de rechazo se conduce hacia drenaje.

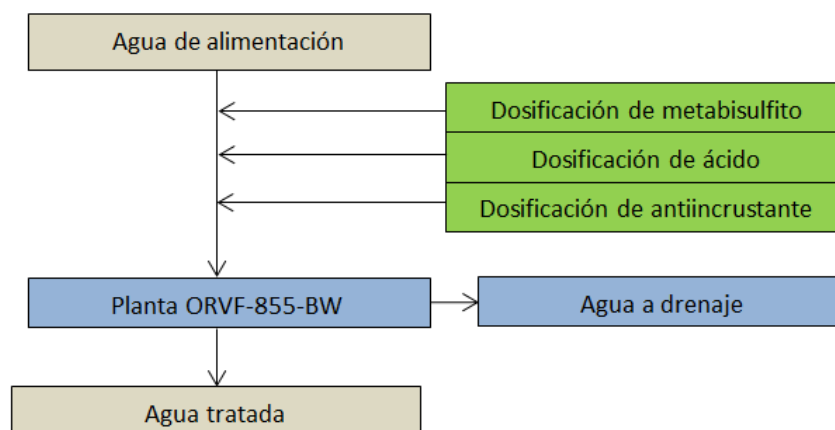


Figura 3. 1 Esquema general del proceso

3.2 Parámetros del Proceso de Osmosis

El diseño propuesto considera el suministro de dos módulos de osmosis inversa capaces de producir cada uno un caudal de **25 m³/h.** con bajo contenido de sólidos disueltos. Para realizar la simulación de proceso de la planta considerada se utilizarán los parámetros de operación presentados en la **Tabla 3.1**, además en referencia a propuesta al cliente y los compromisos adquiridos se considera la composición límite de agua de alimentación presentada en la **Tabla 3.2**.

Tabla 3.1 Parámetros de configuración

Parámetro	Valor	Unidad
Caudal de agua producto	25	m3/h
Temperatura de operación	15	°C
Presión de operación	265	psi
Número de Etapas	2	-
Portamembranas	5	-
Membranas por Portamembranas	5	-
Número Total de Membranas	25	-
Recuperación máxima de diseño	75%	-

Tabla 3.2 Parámetros de agua alimentación

Parámetro	Valor	Unidad
Dureza total	685	ppm CaCO3
Alcalinidad M	176	ppm
Mg ⁺⁺	120	ppm
Na ⁺	17,8	ppm
K ⁺	<0,5	ppm
NH4 ⁺	0	ppm
Ba	0	ppm
Sr	0	ppm
Cl ⁻	59	ppm
SO4 ⁼	98	ppm
NO3	0,03	ppm
NO2	0	ppm
HCO3	176	ppm
F	<0,01	ppm
SiO2	48	ppm
Boro	0	ppm
Br	0	ppm
PO4 ⁼	0	ppm
Fe	<0,2	ppm
Mn	<0,05	ppm
As	0	ppm
Sólidos Disueltos Totales	593	ppm

Parámetro	Valor	Unidad
pH	7,6	
Conductividad	616	μS/cm
Turbidez	<1	UNT
Color verdadero	<5	Pt-Co
SDI	<3	
Cloro libre residual	0	Cl2
Aceites y grasas	0	ppm
DBO5	<2	ppm
Sólidos Suspendidos	<2	ppm

3.3 Resultados Simulación

A continuación se presenta el informe de la simulación de proceso a partir de los antecedentes considerados y los criterios de diseño de la **Tabla 3.1** y la **Tabla 3.2**.

Datos Etapa/Banco	Paso 1	Etapa 1	Etapa 2
Tipo de elemento 1° posición		TM720-400	TM720-400
Tipo de elemento última posición		TM720-400	TM720-400
Total de elementos	25	15	10
Total de cajas de presión	5	3	2
Elementos por caja de presión:		5	5
Tasa de recobro	%	46,62	53,18
Caudal de alimentación	m³/h	33,33	17,79
Caudal de producto	m³/h	15,54	9,46
Flux medio	L/m²/h	27,88	25,46
Caudal de salmuera:	m³/h	17,79	8,33
Presión de alimentación	psi	265,1	252,03
Dp elementos	psi	11,06	7,91
Dp manifolds + tuberías	psi	2,0	0,0
Presión de rechazo	psi	252,03	244,12
Presión de permeado	psi	38,0	38,0
1er elemento	Paso 1	Etapa 1	Etapa 2
Caudal de alimentación	m³/h	11,11	8,9
Caudal de producto	m³/h	1,07	0,98

Datos Etapa/Banco	Paso 1	Etapa 1	Etapa 2
Flux	L/m ² /h	28,7	26,46
Último Elemento	Paso 1	Etapa 1	Etapa 2
Caudal de producto	m ³ /h	1,01	0,9
Relación producto/ rechazo	1:	5,89	4,61
Caudal de salmuera:	m ³ /h	5,93	4,17

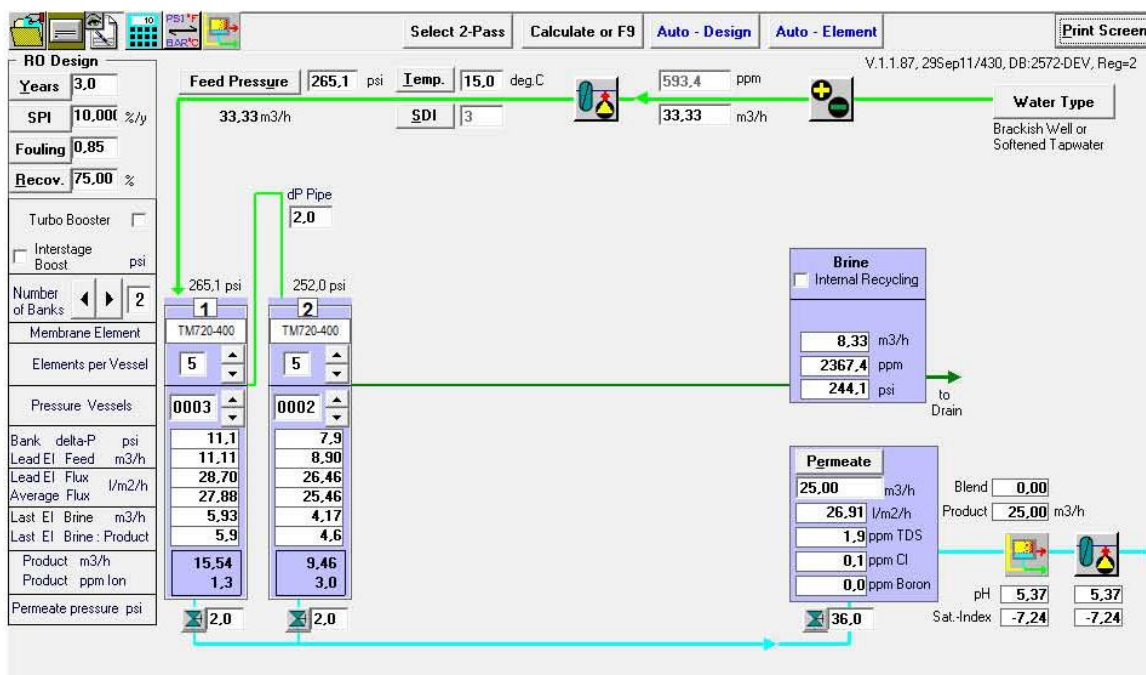


Figura 3. 2: Diseño planta osmosis

3.4 Dosificación de químicos


Para el proceso se considera la dosificación de metabisulfito para control de oxidantes, de ácido para el control de pH y de antiincrustante para evitar incrustaciones en las membranas.

La dosificación de metabisulfito se considera como medida de precaución para el caso límite de concentración de 1 ppm de permanganato de potasio en la alimentación a la planta. Se dosificarán 2 ppm de Metabisulfito de sodio a la línea de alimentación a la planta.

La dosificación de ácido para control de pH se considera para permitir que la operación se realice dentro del rango óptimo de trabajo, de tal manera de evitar decantación de sales, entre otros. Se dosificarán 22 ppm de ácido clorhídrico al 35% para lograr un pH de alimentación a la planta de 7.2 (ver figura 3.2)

Además, según la **figura 3.3** se considera una dosificación de Antiincrustante Genesys SI de **1,36 ppm**. Por razones de seguridad se considera la adición de Antiincrustante Genesys SI de **5 ppm**.

Recomendaciones de dosificación

<p>Antiincrustante recomendado :</p> <p>Genesys SI</p> 	Dosis en alimentación para el control de las incrustaciones.	<input type="text" value="1,36"/>	mg/L
	Dosis en alimentación para el control del hierro.	<input type="text" value="0,94"/>	mg/L
	Dosificación en la alimentación	<input type="text" value="2,30"/>	mg/L
	Requerimiento diario	<input type="text" value="1,84"/>	kg
	=	<input type="text" value="1,51"/>	litros
	Genesys SI en el concentrado	<input type="text" value="9,19"/>	mg/L
	Acido clorhídrico (35%) en la alimentación	<input type="text" value="21,55"/>	mg/L
	Requerimiento diario	<input type="text" value="17,24"/>	kg
	=	<input type="text" value="14,60"/>	litros

Detalles de operación de la instalación

Presión, psi	<input type="text" value="265,4"/>	Caudal del producto, m3/hr	<input type="text" value="25,0"/>
Temperatura, °C	<input type="text" value="15"/>	Caudal de la alimentación, m3/hr	<input type="text" value="33,33"/>
pH del agua bruta	<input type="text" value="7,6"/>	Caudal del concentrado, m3/hr	<input type="text" value="8,33"/>
pH del agua de alimentación	<input type="text" value="7,2"/>	<input type="text" value="95% H2SO4"/>	
		<input type="text" value="35% HCl"/>	
Recuperación (%)	<input type="text" value="75"/>	CF	<input type="text" value="4,0"/>

Figura 3. 3: Dosificación de antiincrustante y ácido