



ALADYR
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE
DESALACIÓN Y REÚSO DE AGUA

CÓMO DESARROLLAR EXITOSAMENTE UNA MEGA INFRAESTRUCTURA. LA MAYOR PLANTA DESALADORA DE LAS AMÉRICAS: DESALINIZADORA DE PLAYAS DE ROSARITO MÉXICO

Iñaki del Campo - Director de Ingeniería y Proyectos CWCO

SOBRE NUESTRO PONENTE



Iñaki del Campo. Es Ingeniero Industrial con más de 20 años de experiencia en proyectos multifuncionales desde el desarrollo de la propuesta hasta la ejecución del proyecto, diseñando soluciones innovadoras para resolver desafíos empresariales y de proyectos.

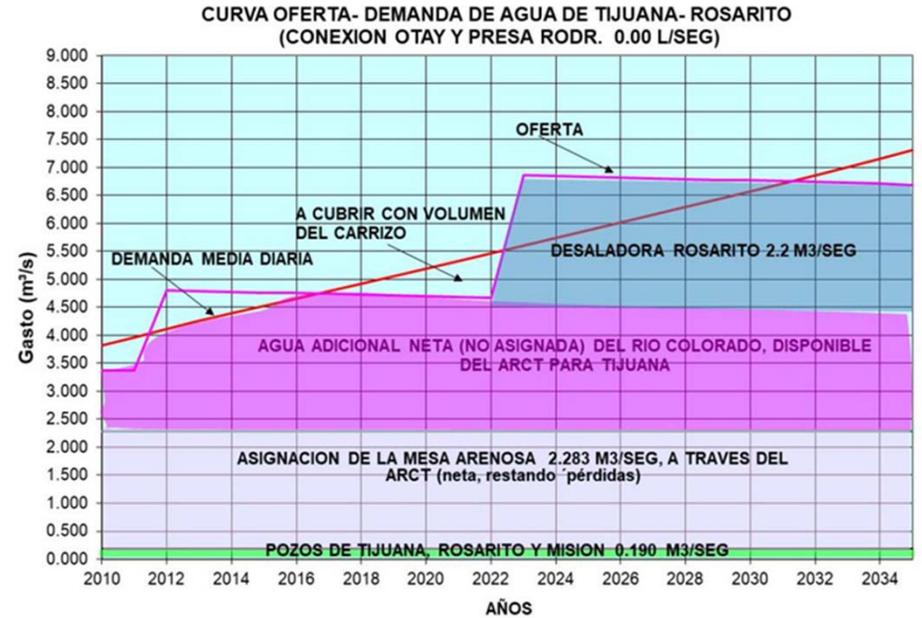
Iñaki inició su experiencia profesional dentro de la empresa Suez Group, en el año 2000, trabajando en varios puestos en el grupo en España, Iberia (España y Portugal) y en América Latina, como Director Técnico adjunto, Director de Proyectos de la Unidad de Negocios (BU) en Iberia, Director del Centro de Producción de Propuestas (PPC) para América Latina con sede en São Paulo (Brasil), participando en la Junta Directiva del Área de Negocios (BA). Más de 50 proyectos y plantas se han diseñado y construido en estos 20 años con su participación, supervisión y liderazgo, convirtiéndose en un líder reconocido en innovación y promoción de la desalinización.

Desde agosto de 2017 hasta la actualidad, Iñaki es el Director de Ingeniería y Proyectos para CWCO.

Participa activamente en más de 20 congresos y exposiciones en todo el mundo con presentaciones orales, carteles y manuscritos, como el Congreso Mundial IDA, el Congreso Internacional ALADYR y el Congreso Internacional AEDyR.

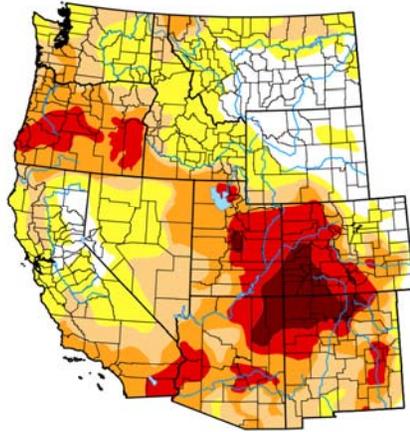


El Río Colorado es la principal fuente de suministro de la Zona Costa en Baja California Norte



Los derechos de agua actuales son 80 millones de metros cúbicos (Mm^3) anuales mientras que la demanda asciende a $140 Mm^3$, es decir que tiene un déficit de cerca de $60 Mm^3$

Y LA SITUACIÓN NO MEJORA



Map released: Thurs. October 4, 2018
Data valid: October 2, 2018 at 8 a.m. EDT

Intensity:

- None
- D0 (Abnormally Dry)
- D1 (Moderate Drought)
- D2 (Severe Drought)
- D3 (Extreme Drought)
- D4 (Exceptional Drought)

Author(s):
David Miskus, NOAA/NWS/NCEP/CPC

The Drought Monitor focuses on broad-scale conditions. Local conditions may vary. See accompanying [text summary](#) for forecast statements.

Map Download
No text:
Legend:
Legend and statistics table:

EL UNIVERSAL | TRANSICIÓN 2018 | FOTOS | VIDEO | GRÁFICOS | MÁS

Baja California. Estado registra sequía desde hace seis años: SMN

25/01/2017 | 01:28 | Laura Sánchez / corresponsal

GUARDAR **FACEBOOK** **TWITTER** **GOOGLE+** **OTRAS**

Tijuana. — En el último reporte del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), publicado en diciembre de 2016, autoridades destacan que en Baja California persiste la sequía extrema: desde hace seis años no llueve.

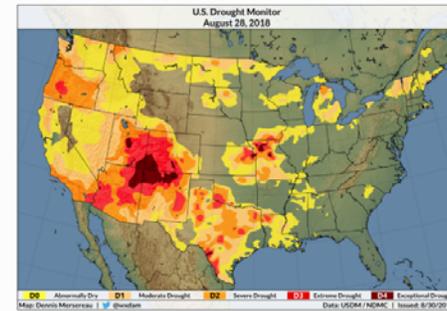
Según el Monitor de Sequía, 100% de los municipios del estado registran sequía, es decir, Tijuana, Mexicali, Tecate y Rosarito. Sólo al municipio de Ensenada lo califican con sequía moderada.

PRINCIPAL
Pérdidas millonarias por sequía
Es la más grave desde 1953, y el acumulado de lluvia el año pasado fue de apenas 131 milímetros; piden declaratoria de emergencia

825 views | Aug 31, 2018, 05:34pm

Drought Conditions Worsened Across The United States In August

Dennis Mersereau Contributor
Science



Drought conditions across the United States as of August 28, 2018. DENNIS MERSEREAU

Downpours this summer have felt like a zero-sum game. If someone's getting a deluge, someone else in another part of the country is going another day without a drop of much-needed rainfall. Drought conditions across the United States have worsened throughout the summer, culminating in more than half the country experiencing abnormally dry or drought conditions by the end of August.

REMONTÁNDONOS AL PASADO



Rosarito Beach
Bilingual Seawater Desalination
Feasibility Study

Project Update Meeting #2
December 3, 2009

MALCOLM
PIRNIE SKM VEOLIA
WATER

A LANDMARK BINATIONAL SWRO PLANT ADDRESS SUSTAINABLE WATER SUPPLY ISSUES

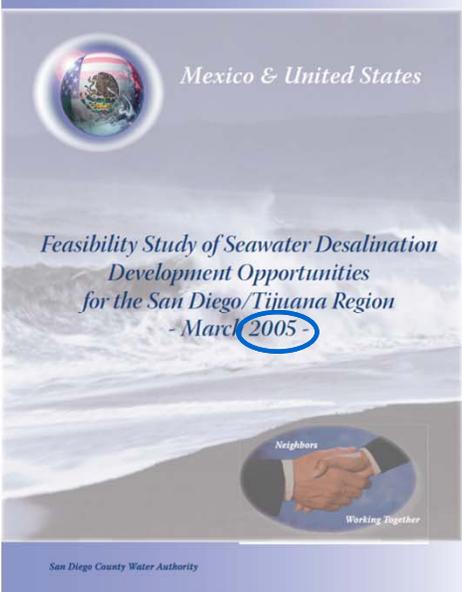
Authors: Brent Aljopich, Rick Kennedy, Dave Fogerson

Presenter: Brent Aljopich
Senior Environmental Engineer - Malcolm Pirnie - USA

Abstract

The combination of a severe and prolonged drought, over-allocation of surface water supplies, and the burgeoning water demand of a growing region has significantly strained existing water resources in the southwest US and northwest Mexico. This adverse condition is compounded by the potential for global climate change to yield less precipitation over time, as well as by public concern regarding the need to maintain environmental flows for aesthetics, recreation, and maintaining sustainable fisheries. The combination of these factors has resulted in unprecedented regional water supply challenges. However, the common problems of historic proportion confronting water agencies in both the US and Mexico also provide an opportunity for historic collaboration. Recognizing the mutual benefit of tapping the Pacific Ocean as a drought-proof and virtually limitless source of supply, some of the largest water purveyors on both sides of the border have partnered to develop a large-scale, binational reverse osmosis seawater desalination plant at a site in Rosarito Beach, Mexico. Not only would a Rosarito Beach desalination plant have the advantage of being co-located with an existing, coastal water-cooled power facility (thus resulting in lower capital and operating costs), but also allow for significant economies of scale with respect to both the large capacity of the plant and an extensive customer base over which to spread the costs. Participating agencies include: the San Diego County Water Authority, the Metropolitan Water District of Southern California, the Southern Nevada Water Authority, the Central Arizona Water Conservation District, Comisión Nacional del Agua, Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana, Comisión Estatal del Agua de Baja California, and the International Boundary and Water Commission. Working on behalf of the partner agencies, a team led by Malcolm Pirnie is conducting studies crucial to determine the feasibility of the project and subsequently to advance it through 10 percent design in a phased implementation approach. This paper discusses Phase 1 of the Rosarito Beach SWRO project, which focused on studying concept feasibility based on factors including: water demand assessment, using evaluation, power supply investigation, and environmental review and permitting requirements. The results of Phase 1 are being presented for the first time at the 2011 IDA World Congress.

IDA World Congress Perth Convention and Exhibition Centre (PCEC), Perth, Western Australia September 4-8, 2011
REF: IDAWCPERK1-146



Mexico & United States

Feasibility Study of Seawater Desalination
Development Opportunities
for the San Diego/Tijuana Region
- March 2005 -

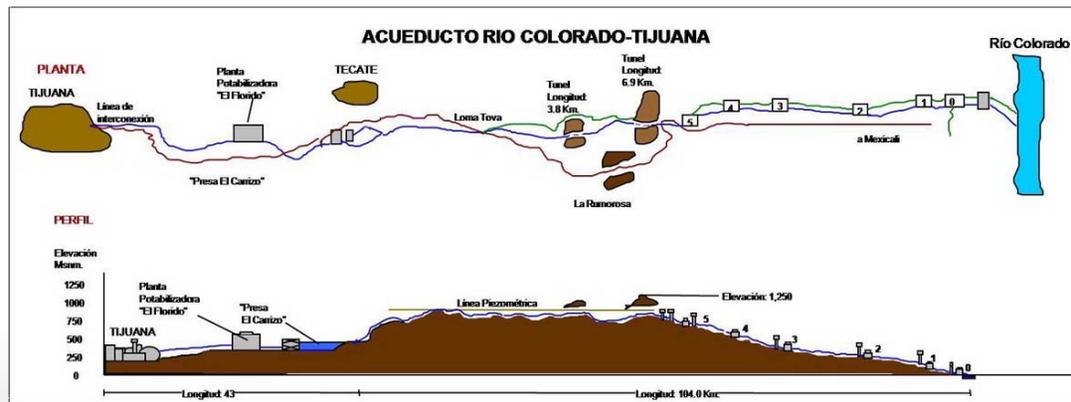
Neighbors
Working Together

San Diego County Water Authority

Estudios originales del Proyecto Binacional

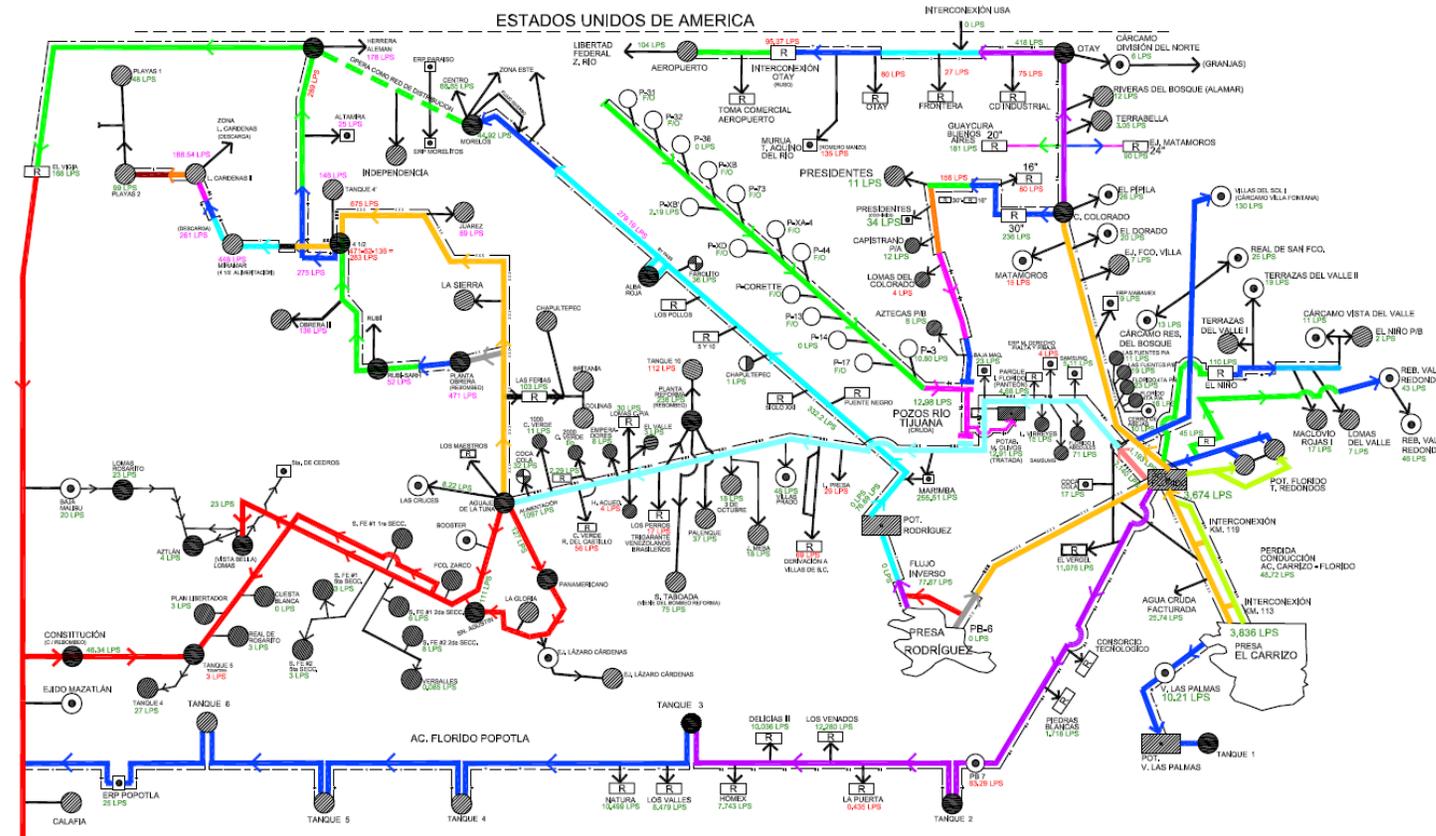
ANTECEDENTES

- La zona costa (Tijuana/Rosarito/Tecate) recibe hasta 5.3 m³/s de agua sin tratar del Rio Colorado y el Acuífero de la Mesa Arenosa (Sonora)
- El agua realiza un viaje de mas de 200 km y supera la sierra de la Rumorosa con un desnivel de mas de 1.200 m
- El sistema, el acueducto y el canal, esta expuesto al riesgo sísmico de forma muy importante.



- U.S./Mexico Border
- Colorado River
- Canals and Aqueducts
- Morelos Dam

DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE A TIJUANA (2014)



¿Y POR QUÉ UNA DESALINIZADORA PARA LA ZONA COSTA?

- Proporcionar un Servicio Público Básico para la población
- Garantizar el suministro de agua en la zona costa (Tijuana-Tecate-Playas de Rosarito) donde viven y trabajan más de 2.8 millones de personas (52% del total de Baja California)
- El Acueducto del Río Colorado Tijuana necesita una alternativa que permita aliviar su funcionamiento y mejorar su mantenimiento.



LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL

- El 6 de noviembre de 2015 la CEABC lanzó la licitación pública internacional para la construcción y operación de una planta desalinizadora y acueducto.
- 25 empresas mostraron interés en la licitación.
- Tres consorcios presentaron propuestas.
- Los licitantes tenían libertad para elegir
 - La ubicación de la parcela para la Desalinizadora, Toma y Descarga en el área de Rosarito
 - La ruta del acueducto de distribución del Agua Potable
- El 15 de junio de 2016 el Gobierno del estado nombró al consorcio liderado por NSC Agua ganador del Concurso.
- El 22 de agosto de 2016 se suscribió el contrato de APP entre la CEABC y Aguas de Rosarito.

CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO APP

- El objeto del contrato es diseñar, financiar, construir, operar y mantener una planta desalinizadora de agua de mar.
- El inicio de operación de la primera etapa (2.2 m³/seg) está programado para 36 meses después del Inicio de Vigencia del Contrato.
- El inicio de operación de la segunda etapa (4.4 m³/seg) se contempla en el contrato para julio 2024, sin embargo, se puede atrasar o adelantar en función de la demanda/necesidad de agua.



OBLIGACIONES DE LA EMPRESA POR EL CONTRATO

- Celebración de los Acuerdos Financieros.
- Entregar una fianza por \$1,000 millones para garantizar la construcción y antes de entrar en operación otra por \$2,000 millones para garantizar la buena operación de la planta.
- Adquirir los derechos de vía para el acueducto.
- Cumplir con las condiciones de entrega del volumen y calidad del agua establecidas.
- Al término del contrato deberá entregar a la CEA todos los activos del proyecto previa inspección y aceptación del estado de dichos activos.

OBLIGACIONES DEL ESTADO POR EL CONTRATO

- Entrada en vigor del Fideicomiso Maestro de Garantía.
- Entrada en vigor de los cambios necesarios al Fideicomiso CESPT.
- Registro y entrada en vigor de la Línea de Crédito en Cuenta Corriente o en su caso, de la estructura de garantía de pago que se acuerde entre las partes.
- Obtener la concesión de toma de agua y el permiso de descarga

LA DESALINIZADORA DE ROSARITO

- Licitación pública en forma de APP para la Construcción y Operación, por un plazo de 40 años.
- La Desalinizadora de Rosarito será la mayor planta de Latinoamérica $4.4 \text{ m}^3/\text{s}$ ($380,000 \text{ m}^3/\text{día}$) cuando se complete la 2^{da} Fase
- Una de las mas eficientes energéticamente (menos de $3 \text{ kwh}/\text{m}^3$ en la Desalinizadora)



CONSORCIO DEL PROYECTO



Promotor del Proyecto, más de 45 años de experiencia en operación y mantenimiento de sistemas de desalinización. 10 años de operación en Baja California



Empresa francesa con más de 80 años de experiencia en procesos de agua. 40 años de operación en México y 25 en Baja California.



Fondo de inversión de infraestructura más grande del mundo. 10 años de operación en México.



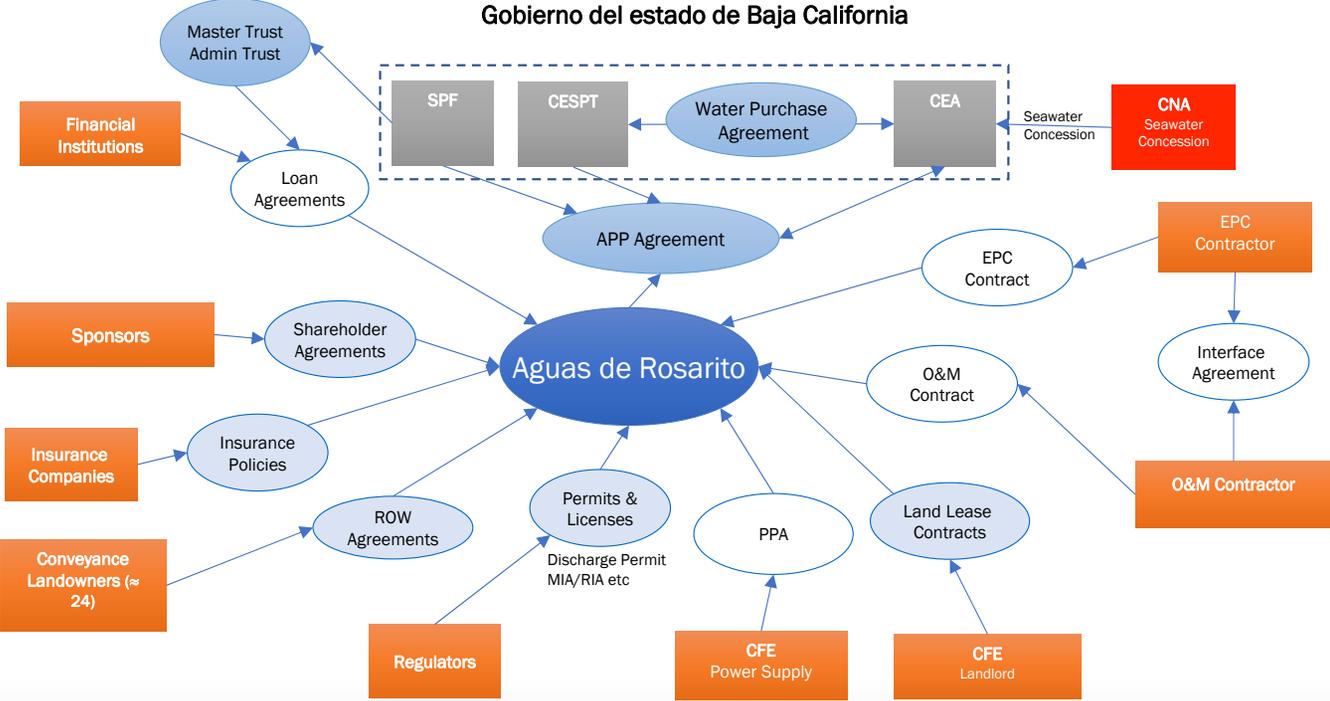
MEGA PROYECTO – MEGA ORGANIZACIÓN



Desalinizadora de Rosarito

Stakeholders

PROCESO APP



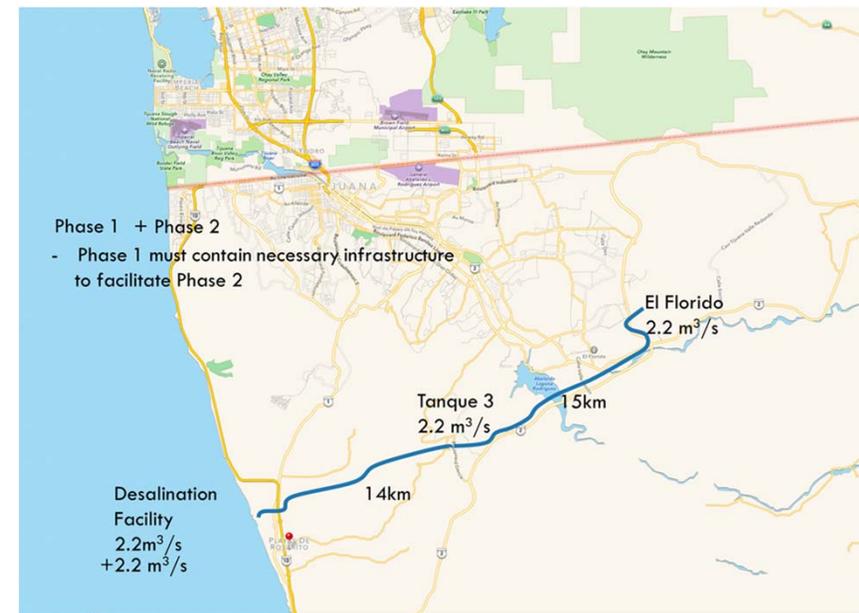
APP= PPP Agreement LTSA = Long Term Service Agreement EPC = Engineer, Procure, Construct PPA = Power Purchase Agreement

EL PROYECTO



CARACTERÍSTICAS DE LA PRIMERA ETAPA

- Planta Desalinizadora con capacidad de $2.2 \text{ m}^3/\text{seg}$ de agua potable.
- Acueducto desde la Planta hasta el Tanque 3 y El Florido (29 Km) con capacidad de conducción de $4.4 \text{ m}^3/\text{seg}$ y $2.2 \text{ m}^3/\text{seg}$ de bombeo.
- Obra de toma en CFE con capacidad de $4.4 \text{ m}^3/\text{seg}$ de agua potable y equipamiento de la toma para $2.2 \text{ m}^3/\text{seg}$ de agua potable.
- Obra de descarga en CFE con capacidad de $4.4 \text{ m}^3/\text{seg}$ de agua potable.
- Ampliación del Tanque 3 a $20,000 \text{ m}^3$.



“DISPONIBILIDAD”

- Terreno para la Desalinizadora junto a la Planta de CFE Benito Juarez
 - Estudios geotécnicos y Topográficos
 - Estudios Medioambientales
- Acuerdo de renta de terreno en la planta de CFE para la toma del agua de mar y la descarga del rechazo
 - Estudios geotécnicos y Topográficos
- Ruta del acueducto identificada
 - Estudios geotécnicos y Topográficos
 - Estudios Medioambientales
- Modelo de dispersión de descarga del rechazo
- Acuerdo con CFE para suministrar 80 MW a 230kV
- 14 meses de datos analíticos de Agua de Mar

DATOS DE PARTIDA

AGUA DE MAR

Parametros	Unidades	Valor
Cl	mg/l	20,064
S	mg/l	2,734
Br	mg/l	90
HCO3	mg/l	144
F	mg/l	0
I	mg/l	0
Na	mg/l	10,916
Mg	mg/l	1,321
Ca	mg/l	349
K	mg/l	670
Si	mg/l	1
Sr	mg/l	6
TDS	mg/l	36,353
SS	mg/l	30
Turbidez	NTU	20
TOC	mg/l	5
Aceites y Grasas	mg/l	10
Hidrocarburos *	mg/l	0.5 (max* < 1)

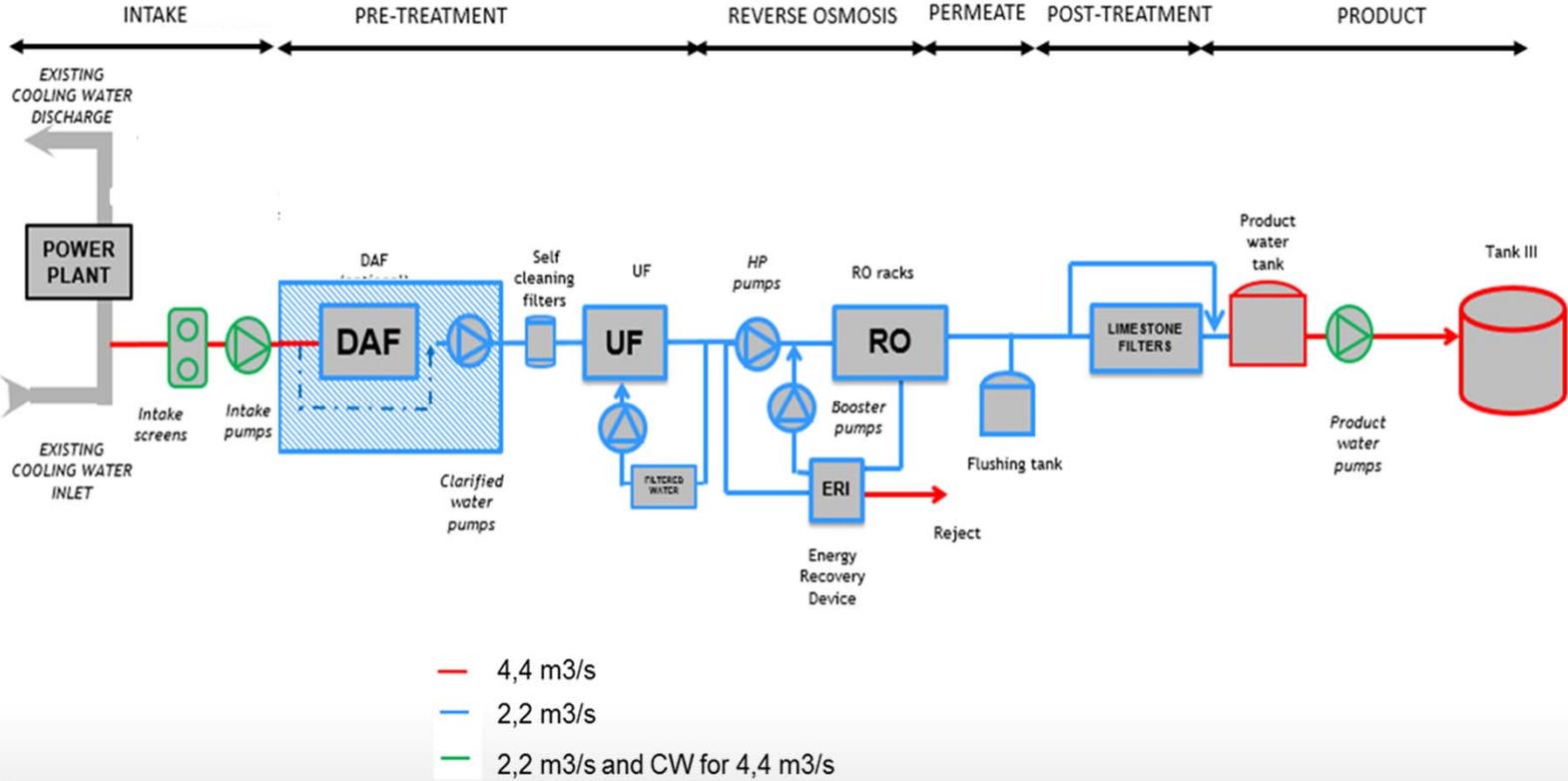
AGUA TRATADA

Parametros	Unidades	Valor
pH	-	6.5 - 8.5
TDS	mg/l	< 1,000
Cloruros	mg/l	< 250
Dureza CaCO3)	mg/l	> 45
Turbidez	NTU	< 5
LSI	-	-0.5 < LSI < 0.5
Calcio	mg/l	500
Boro	mg/l	2.4

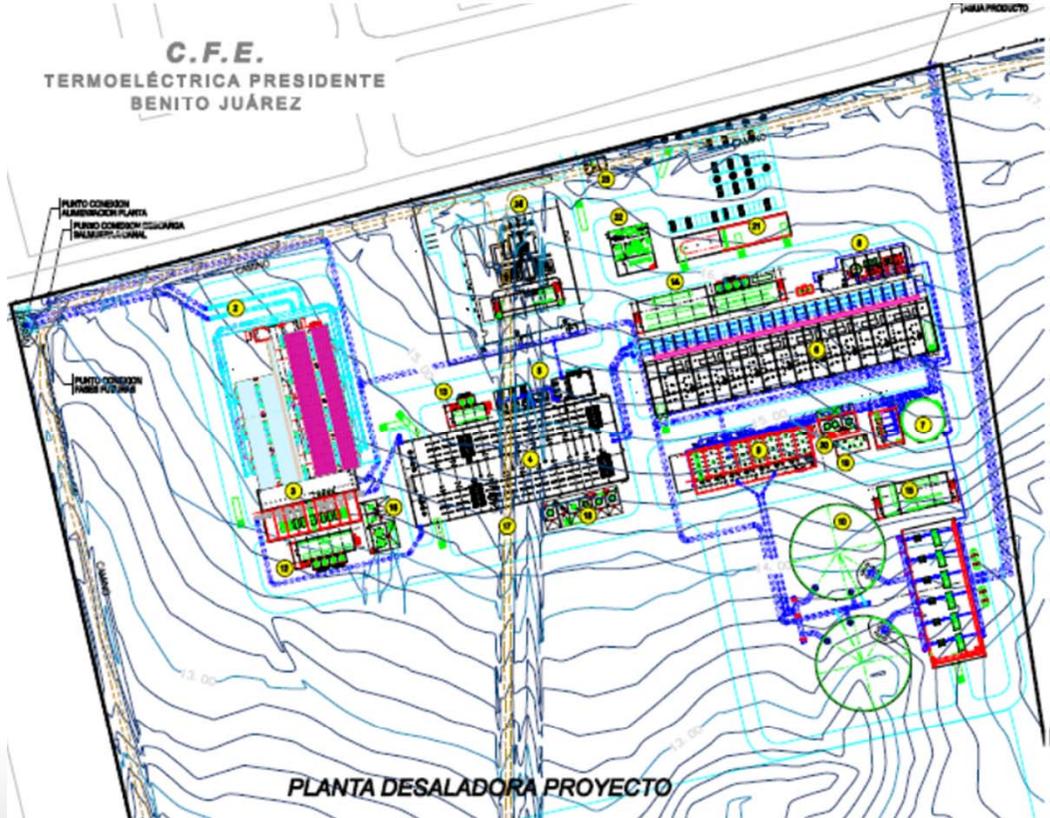
RANGO TEMPERATURA

13 - 25

EL PROCESO



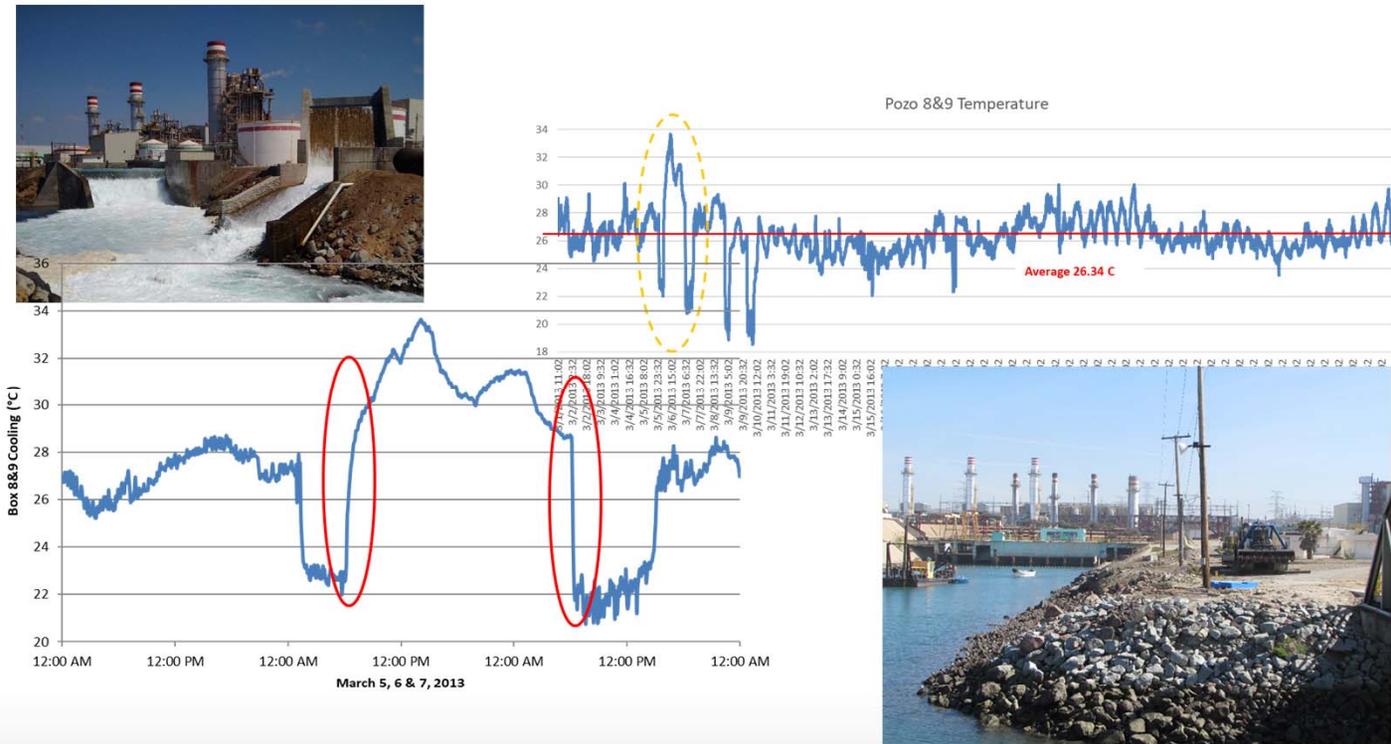
LAYOUT



TOMA Y DESCARGA



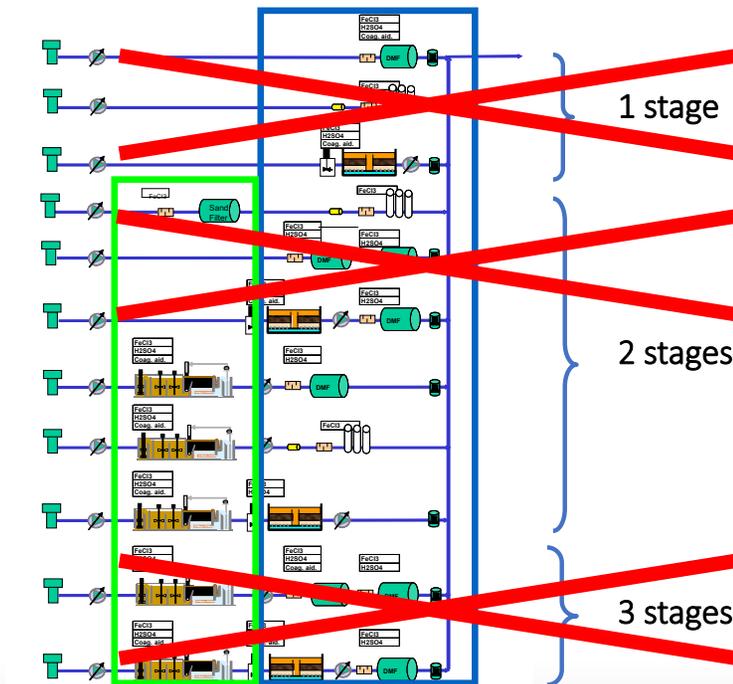
SELECCIÓN DEL PUNTO DE TOMA



PRETRATAMIENTO

- Desafíos para la Desalinización
 - Bloom de Algas
 - Hidrocarburos
 - Fiabilidad y robustez
- Decisión en función de NPV y Costo del ciclo de vida

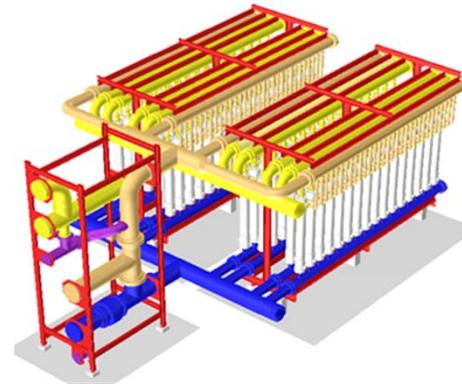
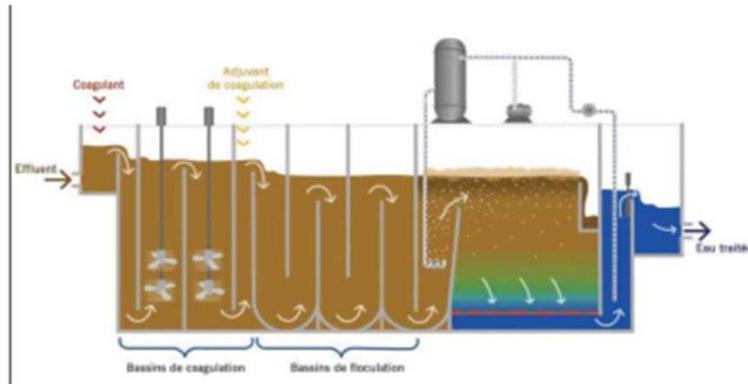
PRETRATAMIENTO



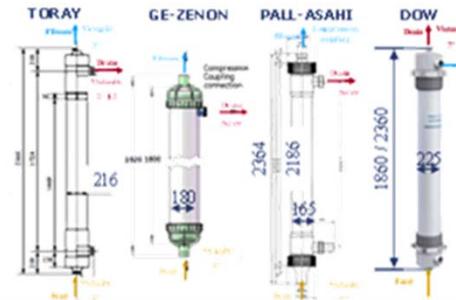
	SeaDAF™ + DMGF	SeaDAF™ + DMPF	SeaDAF™ + UF
DAF	55	55	55
DMGF	35		
DMPF		40	
UF			45
CAPEX	90	95	100
	SeaDAF™ + DMGF	SeaDAF™ + DMPF	SeaDAF™ + UF
Energy	74	76	78
Reagents	18	18	6
Replacements	6	6	4
OPEX	98	100	88
NPV 30 years	97	99	92

Percentage

PRETRATAMIENTO



- SDI < 3
- Mínimo consumo de reactivos
- Sin Filtros de Cartuchos

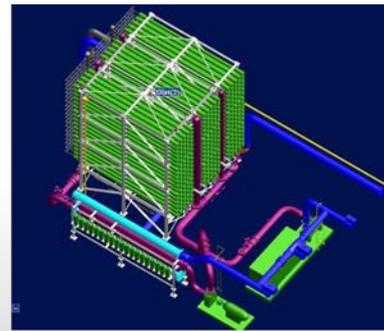


ÓSMOSIS INVERSA

- Consumo de Energía de la OI representa 60-70% del Total de la Desalinizadora
- La UF permite un diseño con mayores opciones en la OI (Flujo, Conversión, Configuración)
- Flujo y Conversión
 - Mejor NPV
 - Operación con N-1
- Diseño
 - Mayor CAPEX/Menor OPEX
- 8 Trenes de OI x 228 PV x 7 membranas

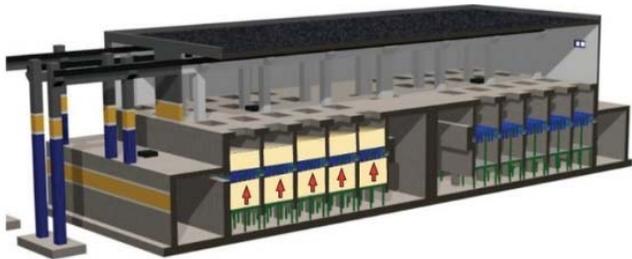
➔ 15 l/mh & 48%

➔ Configuración Híbrida Diseño con VFDs en Bombas de AP

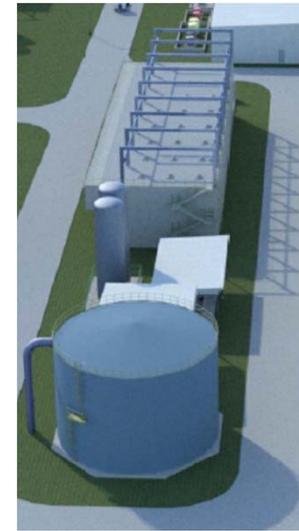


POSTRATAMIENTO

- Filtros de Calcita vs Saturador de Cal
 - Mayor CAPEX
 - Menor OPEX
 - Mejor NPV



Filtros de Calcita



¿CÓMO CONSEGUIR MENOS DE 3 KWH/M3?

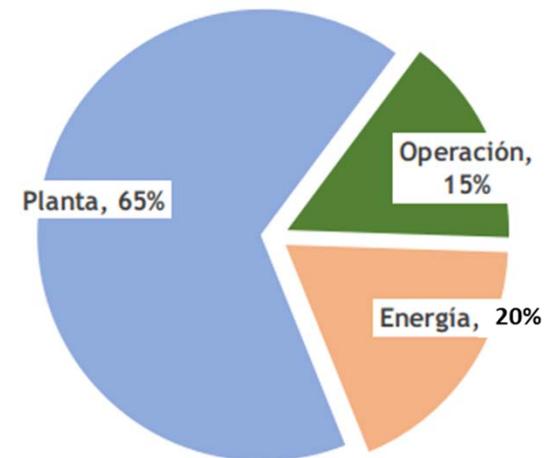
- Focus en consumo energético
 - Bombas principales con VFD
 - Selección de equipamientos en función de su eficiencia vs CAPEX

	(kWh/m ³)
Toma de Agua de Mar	0.181
Pretratamiento	0.407
OI	2.215
Remin	0.012
Otros	0.135
TOTAL Planta	2.950
Incluyendo Bombeo de Agua Tratada	4.450

COMPOSICIÓN DE LA CONTRAPRESTACIÓN

- La tarifa pagada mensualmente incluye:
 - La amortización de todos los activos del proyecto, es decir al final del Contrato, el Gobierno del estado será propietario de la planta, acueducto, sistemas, equipos, etc.
 - El costo de operación y mantenimiento de la Planta y los acueductos construidos.
 - La energía necesaria para operar la planta y los bombesos.

Integración de la Tarifa



A UN PRECIO MUY ASEQUIBLE

	Tarifa Total MXN/m ³	Tarifa Total USD/m ³
T1 (CAPEX)	8.93	0.516
T2 (O&M FIJO)	2.06	0.119
T3 (O&M VAR)	1.00	0.058
T4 (O&M ELEC)	3.49	0.202
TOTAL Rosarito APP	15.48	0.895



ALADYR
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE
DESALACIÓN Y REÚSO DE AGUA

GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

idelcampo@cwco.com

+1 (954) 415 1522

