

**Nueva Planta Potabilizadora y Nueva Fuente de Agua Bruta
para la **Región Metropolitana**
y para el Departamento de **SAN JOSÉ****



Arturo Castagnino Larriera
Ing. Civil Hidráulica y Sanitaria – UdelaR
43 años de Ejercicio de la Profesión de **Ingeniería Civil Hidráulica y Sanitaria**

Administración de las Obras Sanitarias del Estado

Primer Periodo

30 de septiembre de 1980 – 31 de marzo de 2005

- Durante el periodo en el que me correspondiera desempeñarme como funcionario de la Administración de las Obras Sanitarias del Estado (O.S.E.):
- **Ingeniero de Guardia** de la **Unidad Redes de Montevideo** [30.09.1980 hasta 23.09.1986]
- **Jefe de la Unidad Redes de Montevideo** del **Departamento de Funcionamiento de Montevideo** R/D N° 2326/86 de fecha 24.09.1986 [24.09.1986 hasta 11.07.1989]
- **Gerente del Departamento de Funcionamiento de Montevideo** R/D N° 1562/89 de fecha 12.07.1989 [12.07.1989 hasta 04.06.1991]
- **Gerente Adscrito a la Gerencia General** R/D N° 1365/91 de fecha 05.06.1991 [05.06.1991 hasta 30.06.1992]
- **Sub-Gerente General** R/D N° 1031/92 de fecha 01.7.1992 [01.07.1992-25.01.1994]
- **Gerente General Presupuestado** del Organismo R/D N° 76/94 de fecha 26.01.1994 [26.01.1994 hasta 31.03.2005] **Decreto del Poder Ejecutivo** 14/1994 de 14.04.1994

Segundo Periodo

22 de abril de 2020 - / -----

- **Gerente General Presupuestado** del Organismo R/D N° 431/20 de fecha 22.04.2020 [22.04.2020 - /] **Decreto del Poder Ejecutivo** 37/2020 de 30.04.2020

R/D 1144/22

15.11.2022



Obras Sanitarias del Estado

E. 1608/2022.

Montevideo 15/11/2022. **R/D N° 1144/22**

VISTO: la Iniciativa Privada denominada "NEPTUNO", presentada al amparo de la Ley N° 17.555 y su Decreto Reglamentario N° 442/002, por Berkas Construcción y Montajes SA, Construcciones e Instalaciones Electromecánicas SA, Compañía Sudamericana de Empresas Eléctricas, Mecánicas y de Obras Públicas y Fast Industria e Comercio Ltda, para el proyecto y ejecución de obras de ampliación y mejora en la capacidad de abastecimiento de agua potable al Área Metropolitana;

RESULTANDO: 1) que por R/D N° 195/21 de fecha 24/2/21, se aceptó parcialmente la propuesta presentada en su parte correspondiente a la "Solución Déficit Cuantitativo" y se encomendó la realización de los estudios de factibilidad;

2) que por R/D N° 341/22 de fecha 27/4/22, se aprobó la factibilidad técnica de los estudios;

3) que el Grupo de seguimiento y contraparte de la Iniciativa Privada, designado por R/D N° 263/21 de fecha 17/3/21 y la Gerencia General, elevaron a Directorio informes que dicen en relación a aspectos técnicos, financieros y jurídicos de los estudios de factibilidad entregados por el Proponente;

4) que con el fin de contar con una opinión calificada externa en materia de abastecimiento y distribución de sistemas de agua potable, por R/D N° 93/22 de fecha 3/3/22, se dispuso la contratación de la empresa nacional de agua de Israel, Mekorot Israel National Water Co., para prestar servicios de Consultoría, entre los cuales se encuentra la revisión del Proyecto Arazatí en el contexto del estudio de abastecimiento de agua al Área Metropolitana;

5) que como resultado de dicho análisis, Mekorot convalidó el proyecto presentado en la IP, en su parte aceptada, fundando esta conclusión en la pertinencia de la necesidad de contar con dos fuentes de agua bruta y con dos centros de producción de agua potable independientes, conforme a los criterios utilizados en el Estado de Israel;

6) que por las R/D Nros. 307/22 y 596/22 de fechas 21/4/22 y 22/6/22 respectivamente, se aprobó la Propuesta de Consultoría y el Convenio de Asistencia Técnica con la Corporación Nacional para el Desarrollo, para la revisión de los estudios de factibilidad en sus capítulos financieros económicos, para la evaluación financiera del Proyecto, para el análisis de alternativas de estructuración financiera y la eventual redacción de las bases de la Licitación y asesoramiento durante el proceso licitatorio;

7) que se recibió informe en el cual la Oficina de Planeamiento y Presupuesto da cuenta del análisis de riesgos financieros del Proyecto;

R/D 1144/22

15.11.2022

CONSIDERANDO: 1) que se solicitó el pronunciamiento de la Gerencia Jurídico Notarial del Organismo, así como de un dictamen jurídico externo, siendo coincidentes en cuanto a no advertir cuestionamientos jurídicos a la Iniciativa, y en particular, respecto a su constitucionalidad;

2) que los estudios de factibilidad formulados por el Proponente guardan razonable calidad y plenitud, por lo que corresponde que el Organismo les preste su conformidad;

3) que procede seleccionar parcialmente la Iniciativa Privada en lo que dice a la opción de la construcción de las instalaciones, para una capacidad neta de producción de agua potable de 160.000 m3/día y la modalidad de contrato pago por disponibilidad;

4) que corresponde también, disponer la convocatoria a una Licitación Pública Internacional, dentro del plazo previsto en el artículo 15.3 del Decreto N° 442/002, cuyo objeto será el diseño, construcción, financiamiento y mantenimiento del Proyecto de Mejora del Abastecimiento de Agua Potable al Sistema Metropolitano (Proyecto Arazatí), el que se integrará con los siguientes componentes principales: i) construcción de una nueva toma de agua bruta a la altura de Pto. Arazatí (departamento de San José) aproximadamente a 80 km al oeste de Montevideo, aguas arriba del Río de la Plata; ii) construcción de una planta potabilizadora cercana a la toma; iii) construcción de una reserva de agua dulce para cubrir la demanda de agua bruta necesaria durante episodios de salinidad; iv) construcción de un mono relleno en las cercanías de la nueva planta potabilizadora para la disposición final de los lodos generados y tratados en la misma; v) construcción de una tubería aductora de agua tratada con destino al Sistema Metropolitano y servicios de ruta para el abastecimiento a localidades del departamento de San José; vi) interconexión al Sistema Metropolitano al Recalque de Melilla y vii) tubería de interconexión Melilla - Cuchilla Pereira y obras conexas, quedando la operación del conjunto a cargo de OSE;

ATENCIÓN: a lo expuesto precedentemente y a lo dispuesto en las Leyes Nros. 11.907 y 17.555 y en el Decreto N° 442/002.

**EL DIRECTORIO DE LA ADMINISTRACIÓN
DE LAS OBRAS SANITARIAS DEL ESTADO;
RESUELVE:**

1) Prestar la conformidad a los estudios de factibilidad formulados en el marco de la Iniciativa Privada denominada "NEPTUNO";

2) Seleccionar para su ejecución entre las opciones desarrolladas en los estudios de factibilidad, la construcción de las instalaciones para una capacidad neta de producción de agua potable de 160.000 m3/día y la modalidad de contrato pago por disponibilidad;

R/D 1144/22

15.11.2022



Obras Sanitarias del Estado

- 3) Disponer la convocatoria a una Licitación Pública Internacional para contratar el diseño, construcción, financiamiento y mantenimiento del Proyecto de Mejora del Abastecimiento de Agua Potable al Sistema Metropolitano (Proyecto Arazatí), con el alcance establecido en el Considerando 4);
- 4) Cometer a la Gerencia General, la preparación de las bases del Llamado para dicho procedimiento competitivo de contratación, realizando la contraparte de los servicios contratados con la Corporación Nacional para el Desarrollo;
- 5) Comuníquese a la Gerencia General. Cumplido, pase al Área Trámite Documental - Notificaciones de la Secretaría General, a efectos de notificar al Proponente; y
- 6) Publíquese en el Portal Intranet y en el Sitio Web de OSE.

POR EL DIRECTORIO:

- ✔ Firmado electrónicamente por Jorge Eduardo Maeso Ruíz Secretario General el 17/11/2022 13:41:51.
- ✔ Firmado electrónicamente por Raúl Montero Presidente el 17/11/2022 14:01:18.

EL CENTRO DEL PROBLEMA

- **Prácticamente el 60 % de la población de nuestro país vive y depende, en cuanto al agua potable segura se refiere, de la cuenca del Río Santa Lucía, y en particular del Sistema Metropolitano de Abastecimiento de Agua Potable Segura, compuesto por la Usina de Aguas Corrientes, el Río Santa Lucía mismo y los embalses de Paso Severino, Canelón Grande y Aguas Corrientes (embalse de toma de agua para los túneles de captación) y de su Sistema de Aducción y Bombeo desde el centro de producción de la Usina de Aguas Corrientes hacia todas las zonas geográficas y todos los rincones urbanos del Área Metropolitana.**

EL CENTRO DEL PROBLEMA

- **Es decir, el 60 % de la población depende de una única Fuente, de una única Usina o Planta de Potabilización y de un único Sistema de Aducción y Bombeo. Además de la escasez notoria e irregularidad en el régimen de precipitaciones o pluviométrico, nos enfrentamos a numerosos graves riesgos potenciales.**

EL CENTRO DEL PROBLEMA

- Estamos tan dependientes de un **único Centro de Producción** de agua potable que no podemos hacer **Mantenimiento** mayor preventivo de sus instalaciones porque nada podría salir de servicio sin que se resintiera la Producción y con ella, el Abastecimiento Público de Agua Potable.
- Lo mismo ocurre con el **único Sistema de nuestras Líneas de Bombeo** que transportan el agua potable desde la Usina de Aguas Corrientes los 50 km que la separan de Montevideo y de su Región Metropolitana. También con nuestra **única Fuente de Agua, el Río Santa Lucía y su Cuenca**
- 24 horas al día, 365 días al año sin detenerse un minuto es la consigna. No hay tiempo ni espacio para detenerse.
- Es cierto, todos los días contamos con el suministro de agua potable desde la Usina de Aguas Corrientes....
- ¿Podremos seguir haciéndolo en estas condiciones tan exigentes y tan restrictivas en cuanto a la continuidad?

R/D N° 195/21

Página 1 de 4

E. 275/21.

Montevideo 24/02/2021.

R/D N° 195/21

VISTO: que el Consorcio en formación denominado Aguas de Montevideo, integrado por SACEEM SA, BERKES SA, CIEMSA y FAST Ltda. (en adelante "el Consorcio") presentó ante la Presidencia de la República, el 19 de octubre de 2020, una propuesta de Iniciativa Privada, para el proyecto y ejecución de obras de ampliación y mejora en la capacidad de abastecimiento de agua potable al área Metropolitana de Montevideo;

RESULTANDO: 1) que dicha propuesta fue realizada en el marco de la Ley N° 17.555 de 18 de setiembre de 2002 y el Decreto Reglamentario N° 442/002 de 28 de setiembre de 2002;

2) que con fecha 13 de noviembre de 2020, ingresó a la Administración proveniente del Ministerio de Ambiente, la Iniciativa Privada, presentada a Presidencia de la República al amparo de la Ley N° 17.555 y Decreto Reglamentario N° 442/002 (Arts. 11, 12 y 13), con propuesta de mejora de la cantidad de agua potable al Sistema Montevideo, dando lugar a la Nota de Trámite Documental de OSE N° 588/20, tramitada a la Gerencia General;

3) que el Proyecto Propuesta de Iniciativa Privada denominado "NEPTUNO" - "Mejora de la cantidad y calidad del agua del área Metropolitana de Montevideo", presentado por el Consorcio referido en el Visto de la presente, contempla la ejecución de tres Componentes principales a ser considerados, sea en forma conjunta o cada uno en forma independiente.

a) Diseño, planificación y construcción de nueva Captación de agua bruta, Planta Potabilizadora en Río de la Plata y Tubería aductora de agua tratada, al Sistema de abastecimiento de agua a la región Metropolitana de Montevideo. El objetivo de esta nueva Planta será el de solucionar la insuficiencia cuantitativa detectada en el actual suministro de agua.

b) Diseño, planificación y rehabilitación de Planta Potabilizadora de Aguas Corrientes instalando unidades de inter-ozonización y bio filtración para efectos de remoción de materia orgánica disuelta precursora de Trihalometanos y de metabolitos generadores de olor y sabor. El objetivo de esta rehabilitación será el de solucionar la insuficiencia cualitativa detectada en estos aspectos en el suministro de agua proveniente de la Planta Potabilizadora de Aguas Corrientes.

c) Diseño, planificación y construcción de Planta de Tratamiento de Lodos en Aguas Corrientes. El objetivo de esta Planta será el de solucionar el impacto medioambiental generado por el vertido de lodos provenientes del tratamiento de agua en Aguas Corrientes.

CONSIDERANDO: 1) que de los tres componentes señalados resulta de especial interés para la Administración únicamente la consideración de la propuesta parcial o

R/D N° 195/21

Página 2 de 4

Componente, que corresponde al Diseño, Planificación y Construcción de nueva Captación de agua bruta, Planta Potabilizadora en Río de la Plata y Tubería Aductora de agua tratada, al Sistema de abastecimiento de agua a la región Metropolitana de Montevideo, para solucionar "el déficit cuantitativo" del sistema de abastecimiento de agua potable de la señalada zona o región Metropolitana que incluye los Departamentos de Montevideo, San José y parte de Canelones, para un horizonte al año 2045;

2) para ello propone la Iniciativa Privada antes referida la construcción de: i) una toma de agua cruda aguas arriba del Río de la Plata, ubicada aproximadamente a 80 km al Oeste de Montevideo, en el Departamento de San José, ii) una planta potabilizadora junto a la nueva toma, iii) una tubería de conducción del agua tratada en esa planta con destino a Montevideo, interconectando al sistema actual a la altura del recalque de Melilla (80 km de longitud) u otra zona del Sistema Metropolitano;

3) que asimismo y desde el punto de vista técnico, en base a los informes producidos por el Área de Ingeniería de la Gerencia General, a los antecedentes y estudios detallados analizados, y al examen y análisis de Ingeniería Civil, Hidráulica y Sanitaria de los componentes que comprenden la propuesta, la Gerencia General entiende que procede recomendar al Directorio de la Administración, tomar una decisión.

4) que según surge del informe de análisis de la Gerencia General desde el punto de vista normativo, esta iniciativa "Proyecto NEPTUNO - Mejora de la cantidad y calidad del agua del área Metropolitana de Montevideo", presentada por el Consorcio Aguas de Montevideo, conformado por el Consorcio, cumple con los Arts 4, 7 y 8 del Decreto Reglamentario N° 442/002 de la Ley N° 17.555, no existiendo observaciones que formular.

ATENCIÓN: a lo establecido y a lo dispuesto por la Ley N° 17.555 del 18/9/02 y el Decreto Reglamentario N° 442/002 del 28/9/02.

EL DIRECTORIO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LAS OBRAS SANITARIAS DELESTADO; RESUELVE:

1) Acéptese parcialmente la Iniciativa Privada denominada "NEPTUNO" del Consorcio en formación denominado Aguas de Montevideo, integrado por SACEEM SA, BERKES SA, CIEMSA y FAST Ltda. en lo que respecta a la "Solución Déficit Cuantitativo", difiriendo la elección del escenario, una vez que se concluyan los estudios de factibilidad de cada uno de ellos. Dichos Escenarios comprenden la construcción de nueva toma o captación de agua bruta en la zona Arazati - Bocas del Cufré, la construcción de una Nueva Planta Potabilizadora Convencional junto a la toma, y una nueva Tubería de aducción o aductora de aproximadamente 80 km de longitud, desde la Nueva Planta Potabilizadora Convencional hacia la zona del Recalque de Melilla en la ciudad de Montevideo (u otra zona del sistema Metropolitano) contemplando el proyecto, construcción y puesta en marcha de los siguientes componentes:

R/D N° 195/21

Página 3 de 4

a) Construcción de una nueva toma de agua bruta libre de salinidad, ubicada aproximadamente a 80 km de Montevideo aguas arriba sobre el Río de la Plata (a definir en inmediaciones de arroyo Sauce). Incluye obra de toma, aductora por gravedad, estación de bombeo y aductora de agua bruta EBAB a Planta Potabilizadora.

b) Construcción de una nueva Planta Potabilizadora junto a la toma de agua bruta. La propuesta indica la inclusión además de los procesos básicos de potabilización (clarificación fisicoquímica y desinfección química), también procesos de tratamiento especiales mediante inter-ozonización y bio-filtración, a los efectos de atender eventuales episodios de presencia de metabolitos de olor y sabor, cianotoxinas y control de materia orgánica disuelta precursora de trihalometanos. También contempla el tratamiento de lodos generados en los procesos de potabilización.

c) Construcción de Estación de Bombeo de agua tratada y una tubería aductora de agua tratada de aproximadamente 80 km de longitud con interconexión al Sistema de Distribución de Montevideo (zona recalque de Melilla u otra zona del sistema Metropolitano, interconexión con depósito de succión). Se destaca el hecho de que el agua será bombeada al propio sistema de distribución de Montevideo (zona recalque Melilla u otra zona del sistema Metropolitano).

2) Procédase de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 15° Decreto Reglamentario N° 442/002 de 28 de setiembre de 2002, de la Ley N° 17.555 de 18 de setiembre de 2002 y en su mérito solicitar al Consorcio proponente los estudios de factibilidad que en cada escenario deberán incluir, sin ser el listado taxativo:

- Diagnóstico de situación actual.
- Identificación, análisis y selección de mejor solución tecnológica para cada uno de los componentes del Proyecto seleccionados a partir de criterios técnicos, ambientales y económicos.
- Estudio de la conexión al sistema Metropolitano actual.
- Pre-dimensionado o ante-proyecto técnico de la mejor solución seleccionada.
- Preparación de recaudos para gestiones de financiamiento y Llamado a Licitación.
- Estudio y selección de alternativas de financiamiento de la inversión: modelos de financiamiento y análisis comparativos considerando factores jurídicos, económicos y plazos de implementación.
- Modelos de Financiamiento o Negocio.
- Diseño del Presupuesto de "Inversión" y "Operación y Mantenimiento" de la solución seleccionada, haciendo especial énfasis en el análisis de los Modelos de Financiamiento de las inversiones y en los Modelos de Negocio o contrato: DBF ("Diseño-Construcción-Financiamiento" o "Diseñar-Construir-Financiar") o su equivalente en idioma inglés DBF ("Design-Build-Financing"); DBO-DBOM ("Diseño-Construcción-Operación-Mantenimiento de las nuevas instalaciones o "Diseñar-Construir-Operar-Mantener"), o su equivalente en idioma inglés: DBO-DBOM ("Design-Build-Operate-Maintenance"); BOT ("Diseño-Construcción-Operación-Transferencia" o "Diseñar-Construir-Operar-Transferir"), o su equivalente en idioma inglés BOT ("Build-Operate-Transfer and Design"), entre otros;

R/D N° 195/21

Página 4 de 4

3) Comuníquese a Presidencia de la República, al Ministerio de Ambiente la presente Resolución, haciéndole saber que la Iniciativa Privada denominada "NEPTUNO" – "Mejora de la cantidad y calidad del agua del área Metropolitana de Montevideo", presentada por el Consorcio en formación Aguas de Montevideo, conformado por las empresas SACEEM, BERKES, CIEMSA Y FAST TECNOLOGÍA INDUSTRIAL, fue ingresada a la Administración de las Obras Sanitarias del Estado con fecha 13 de noviembre de 2020;

4) Cumplido, pase al Área Trámite Documental – Notificaciones de la Secretaría General, a efectos de notificar al Consorcio, y por su orden para conocimiento y efectos pertinentes a la Gerencia General y a la Comisión creada por R/D N° 1354/20 de fecha 1°/12/2020; y

5) Publíquese en el Portal Intranet y en el Sitio Web de OSE.

POR EL DIRECTORIO:




24.02.2021 - 15.11.2022

- Desde el 24.02.2021 hasta el 15.11.2022:
 - 1.- Han transcurrido 21 meses o 630 días**
 - 2.- Se han dictado 9 Actos Administrativos (Resoluciones de Directorio)**
 - 3.- Se han contestado 25 Pedidos de Información amparados en la Ley 18.381 (Derecho de Acceso a la Información Pública)**
 - 4.- Se han contestado 9 Pedidos de Informes de Legisladoras y Ediles**
 - 5.- Se ha contestado solicitud de Informe a la URSEA**
 - 6.- Se ha contestado solicitud de Informe de la Comisión Nacional de derechos Humanos y Defensoría del Pueblo**
 - 7.- Se realizó una Presentación ante el Pleno de la Junta Departamental de San José el 8 de octubre de 2021**

La Ecuación Fundamental

- La Ecuación Fundamental:

•

$$\text{So. C.S.M.} = \text{S.M.A.P.} + \text{ARAZATÍ} + \text{R. CASUPÁ}$$

So. C.S.M. = Solución Completa del Sistema Metropolitano para cubrir la Demanda Proyectada con horizonte al 2045 con Seguridad, en Cantidad, con Calidad y Continuidad.

•

Tanto **S.M.A.P.** como **ARAZATÍ** podrían considerarse como **MACROESCENARIOS** surgidos de la Combinación de **Posibilidades** de ocurrencia de los distintos escenarios – sucesos – generados por sus propios Componentes.

La Ecuación Fundamental

- **S.M.A.P.**

- **S.M.A.P.** = SISTEMA METROPOLITANO ACTUAL de Abastecimiento Público de Agua Potable
- **S.M.A.P.** = **UAACC** + **S.L.A.B.** + **R.PS** + **R.CG** + **R.SL**
- **UAACC** = Usina de Aguas Corrientes
- **S.L.A.B.** = Sistema de Líneas de Bombeo y Aducción
- **R.PS** = Reserva de Paso Severino (Represa y Embalse)
- **R.CG** = Reserva de Canelón Grande (Represa y Embalse)
- **R.SL** = Río Santa Lucía

La Ecuación Fundamental

- **R. CASUPÁ**

- **R. CASUPÁ** = Reserva de A.º Casupá (Represa y Embalse). Cuenca del Río Santa Lucía

- **ARAZATÍ**

- **ARAZATÍ** = PROYECTO NEPTUNO

- **ARAZATÍ** = **N.P.P.A.** + **N.C.A.** + **N.T.A.A.** + **POLDER** + **R. DL P.**
- **N.P.P.A.** = Nueva Planta Potabilizadora de ARAZATÍ
- **N.C.A.** = Nueva Captación de ARAZATÍ desde el Río de la Plata
- **N.T.A.A.** = Nueva Tubería Aductora de ARAZATÍ
- **POLDER** = Reserva de Agua Bruta de ARAZATÍ
- **R. DL P.** = Río de la Plata

La Ecuación Fundamental

- El **S.M.A.P.** se encuentra en situación de **INSEGURIDAD**
- La **So. C.S.M.** deberá cumplir con la **Demanda Proyectada al 2045:**
- Caudal Medio de Demanda: **Q Medio 2045 = 745.350 m³/día**
- Caudal Máximo de Demanda: **Q Máximo 2045 = 836.250 m³/día**
- - Actualmente **S.M.A.P.** tiene como Centro de Producción a **UAACC:**
 - Contando con suficiente Agua Bruta en **UAACC:**
 -
- **Capacidad de Producción 2021:**
 - Caudal Medio **UAACC 2021 = 605.000 m³/día**
 - Caudal Máximo **UAACC 2021 = 698.000 m³/día**

La Ecuación Fundamental

•

- Máximos Históricos **S.M.A.P. 2022:**
- Caudal Máximo (enero-julio) **UAACC 2022** = 700.680 m³/día
- Máximo Consumo Histórico 14.01.2022 = 702.336 m³/día

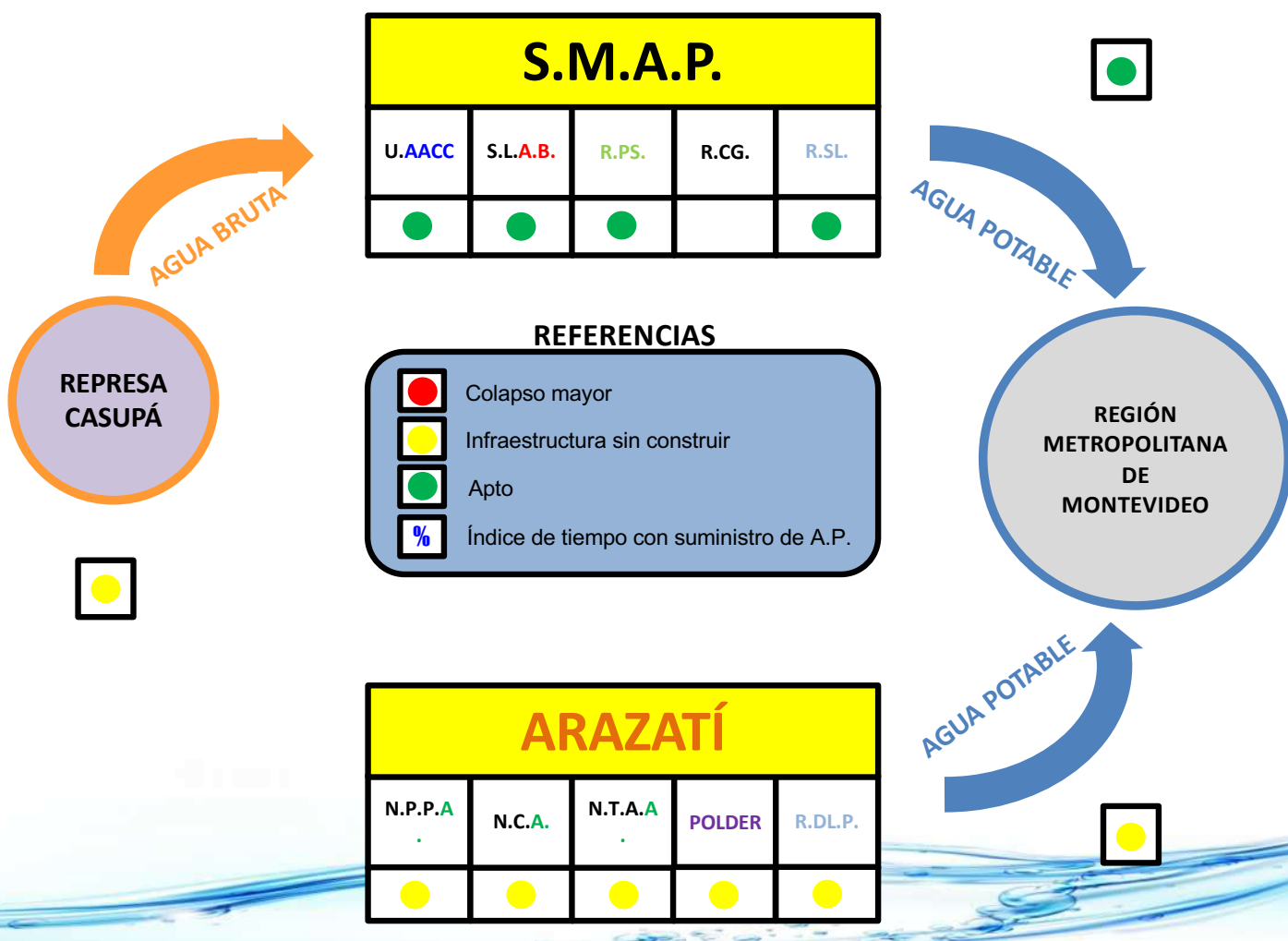
- Proyección para **2022:**
- Caudal Medio **UAACC 2022** = 610.000 m³/día
- Caudal Máximo **UAACC 2022** = 705.000 m³/día

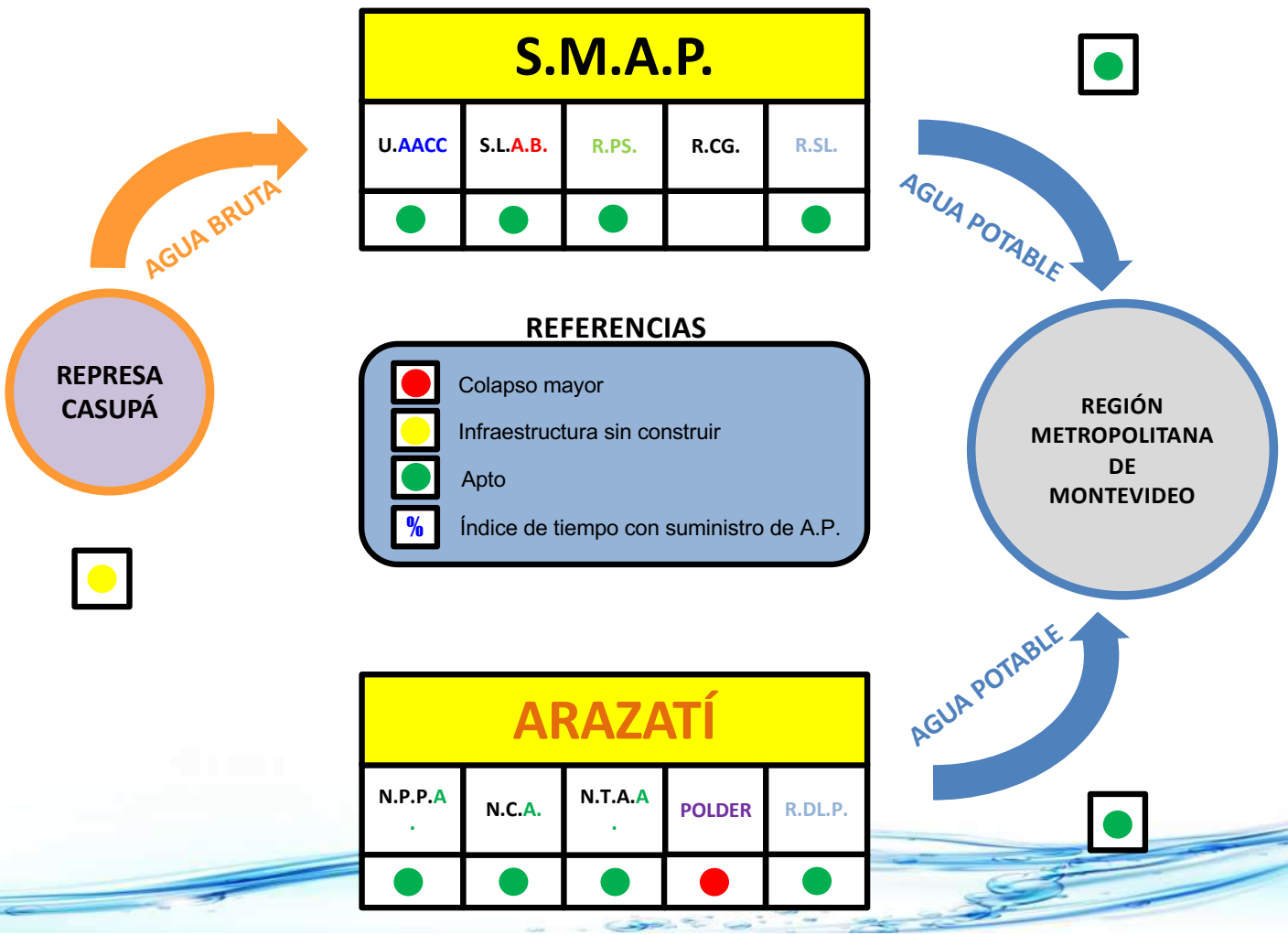
La Ecuación Fundamental

- La Capacidad Máxima Hidráulica de Producción de UAACC:
- Q Máximo Hidráulico 2022 = 760.000 m³/día

- Caudales de Ambas Plantas Potabilizadoras al 2024:
- UAACC + N.P.P.A. = 700.000 m³/día + 229.000 m³/día
- UAACC + N.P.P.A. = 929.000 m³/día

- Caudales de Ambas Plantas Potabilizadoras al 2024:
- UAACC + N.P.P.A. = 700.000 m³/día + 160.000 m³/día
- UAACC + N.P.P.A. = 860.000 m³/día



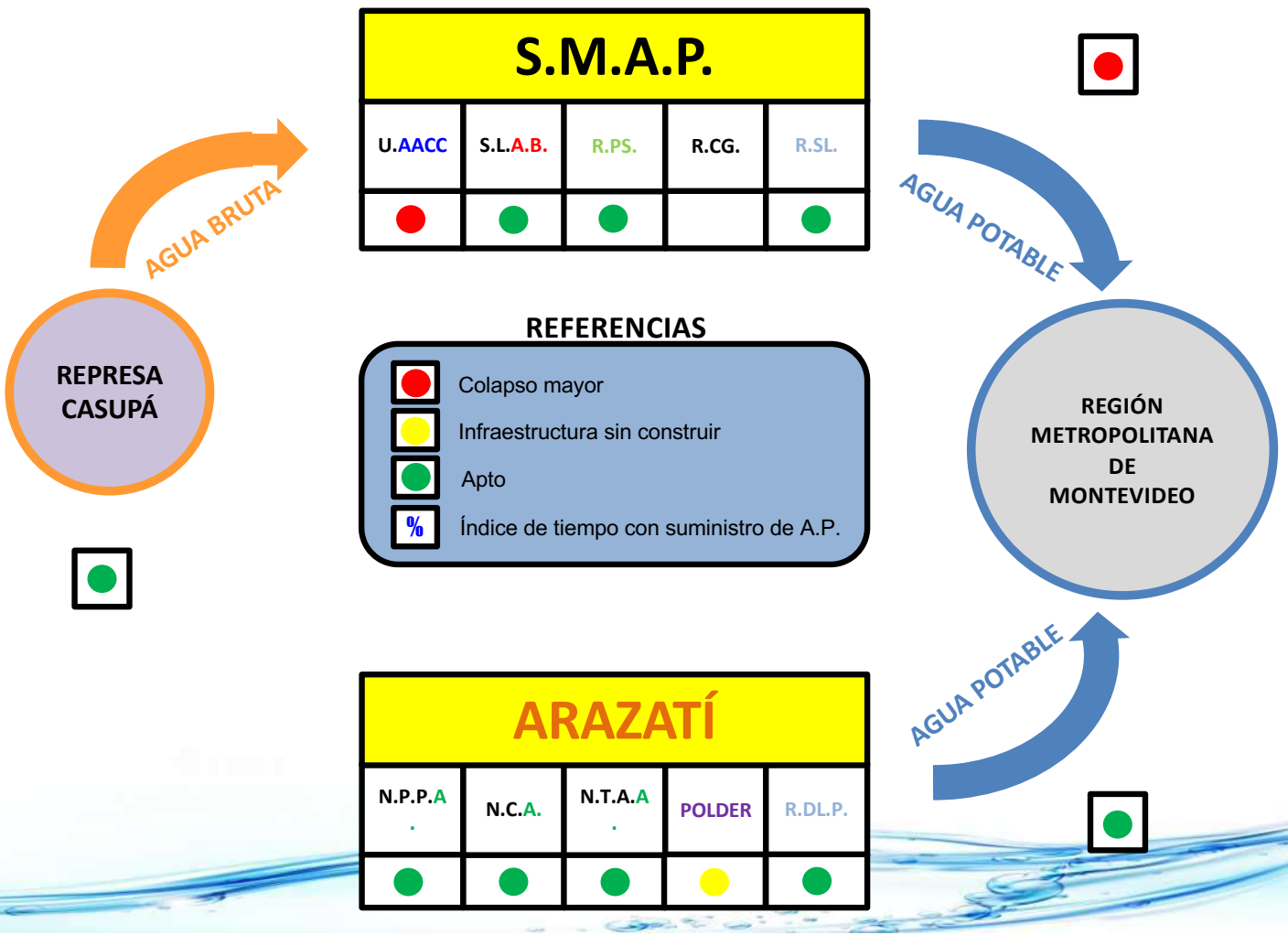


S.M.A.P.				
U.AACC	S.L.A.B.	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

REFERENCIAS

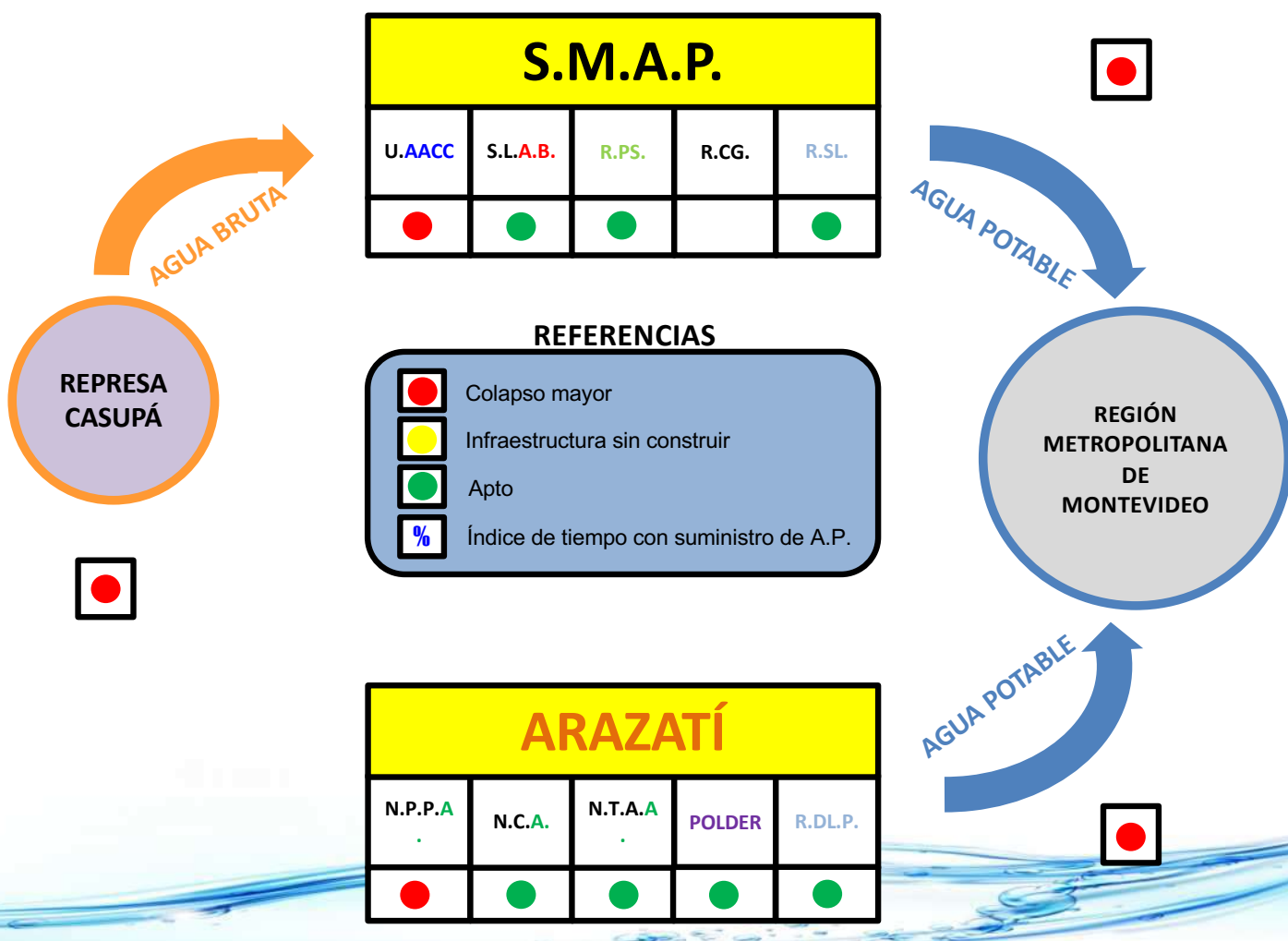
- Colapso mayor
- Infraestructura sin construir
- Apto
- % Índice de tiempo con suministro de A.P.

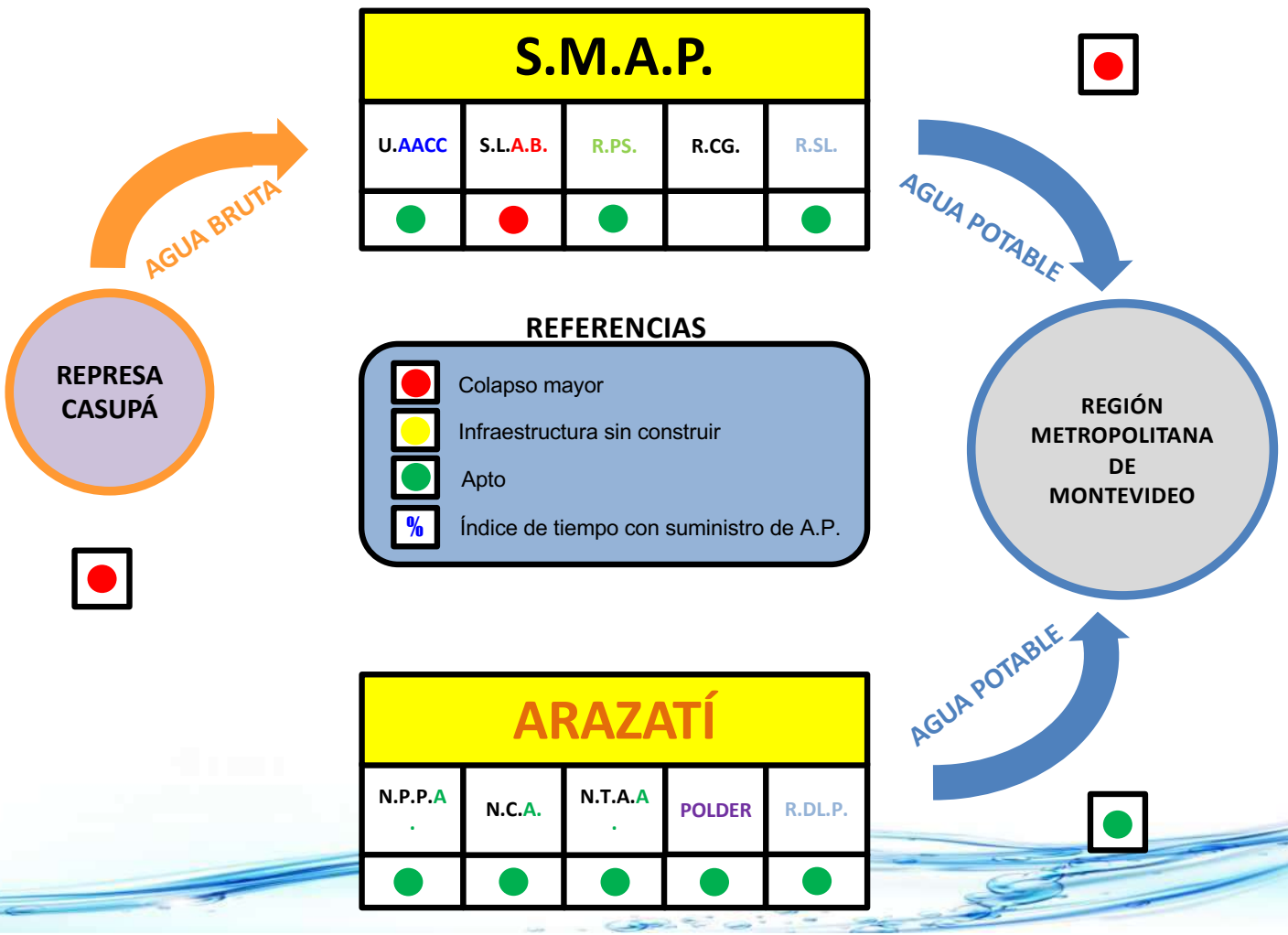
ARAZATÍ				
N.P.P.A	N.C.A.	N.T.A.A	POLDER	R.D.L.P.
●	●	●	●	●



S.M.A.P.				
U.AACC	S.L.A.B.	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

ARAZATÍ				
N.P.P.A	N.C.A.	N.T.A.A	POLDER	R.D.L.P.
●	●	●	●	●



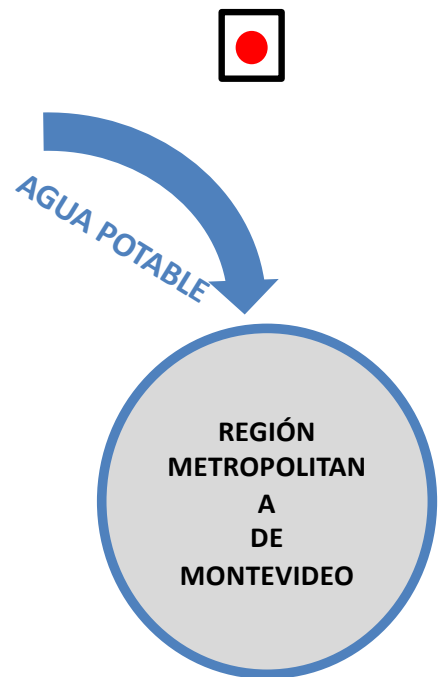
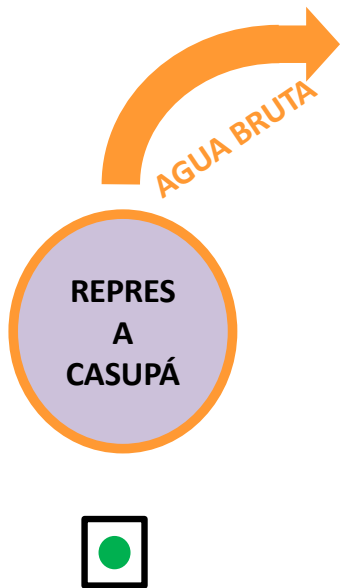


S.M.A.P.				
U.AACC	S.L.A.B.	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

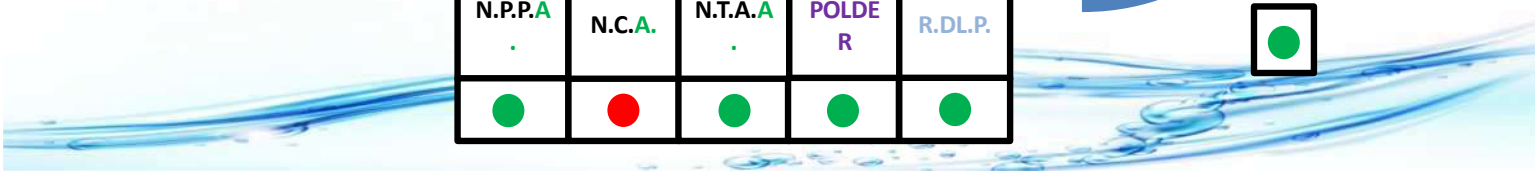
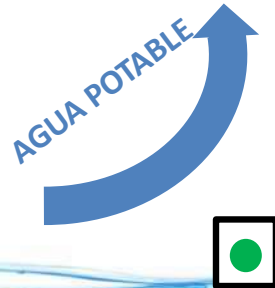
ARAZATÍ				
N.P.P.A	N.C.A.	N.T.A.A	POLDER	R.D.L.P.
●	●	●	●	●

S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

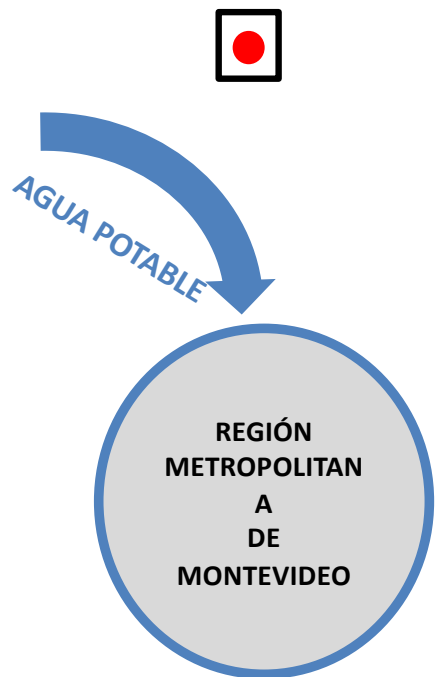
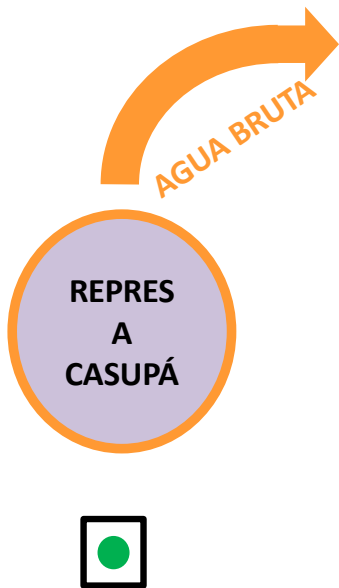


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.D.L.P.
●	●	●	●	●

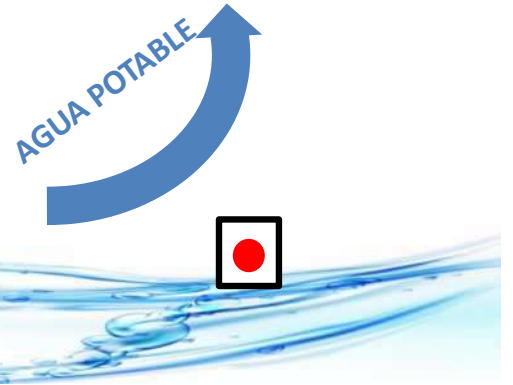


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

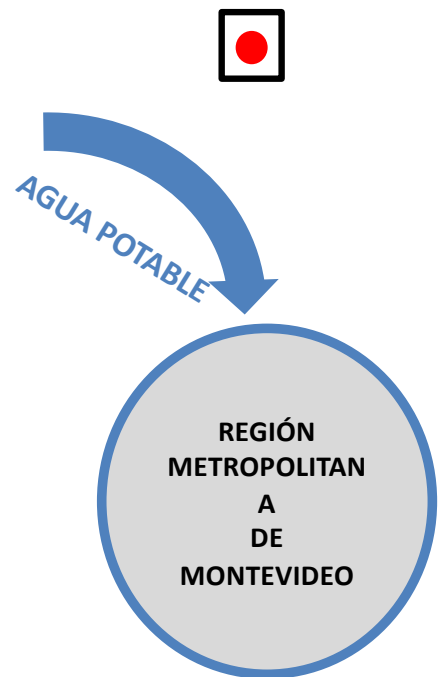
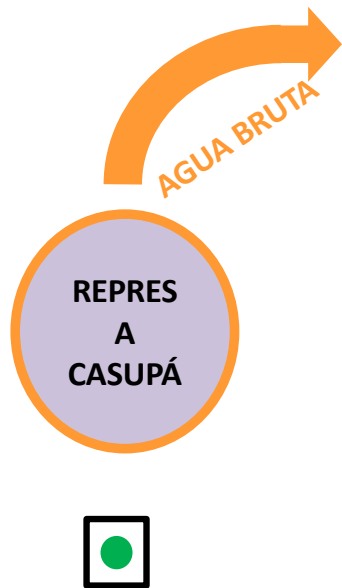


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

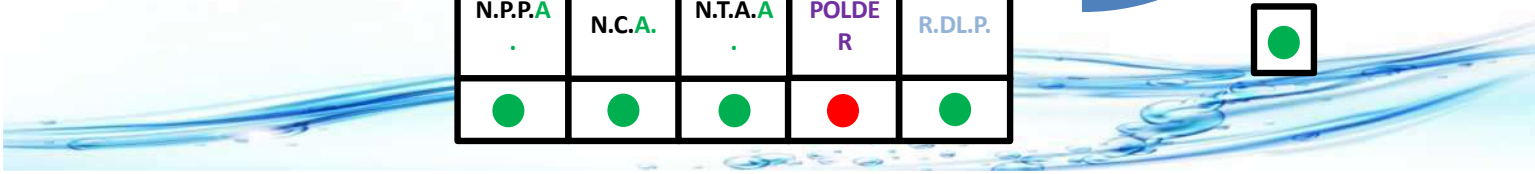
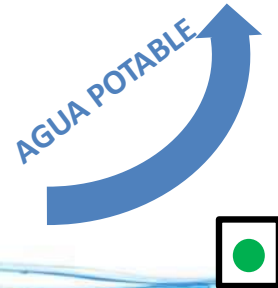


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

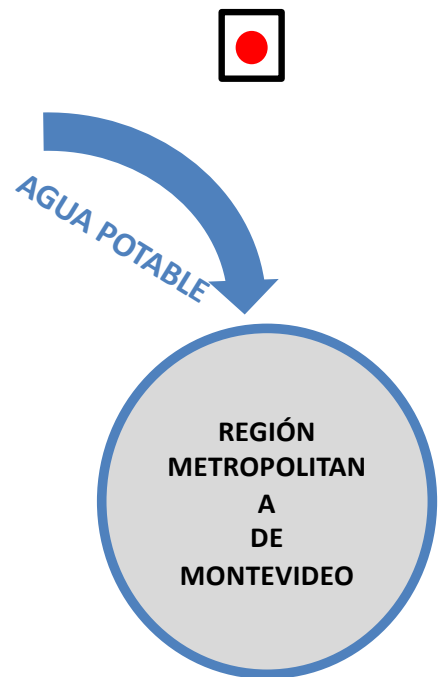
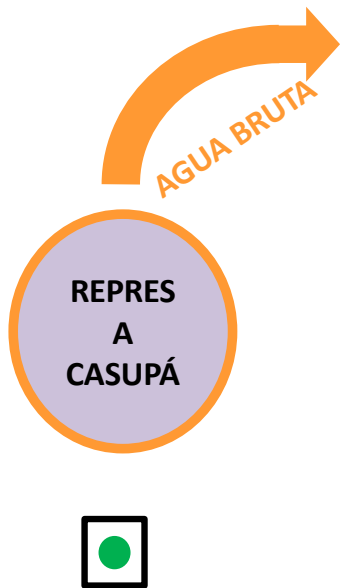


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

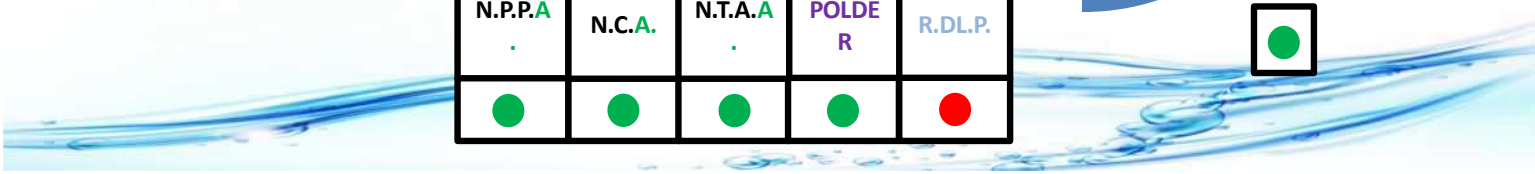
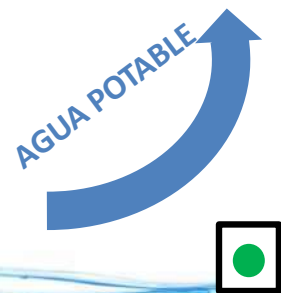


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

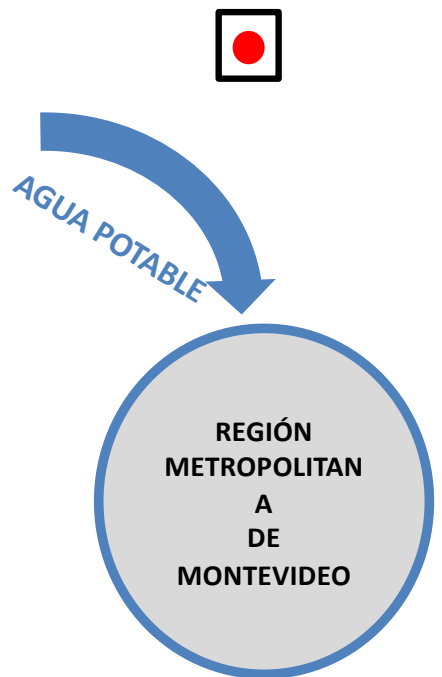
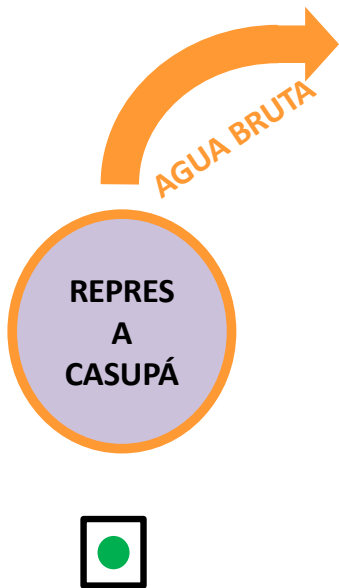


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

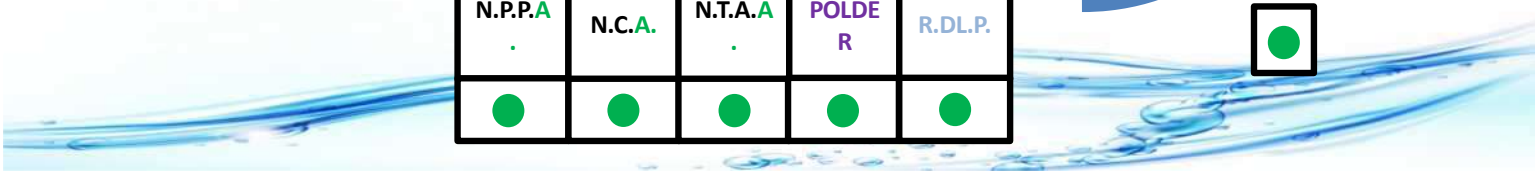
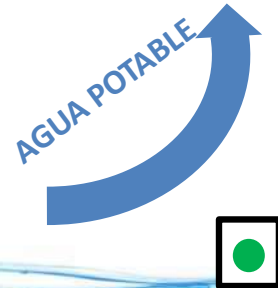


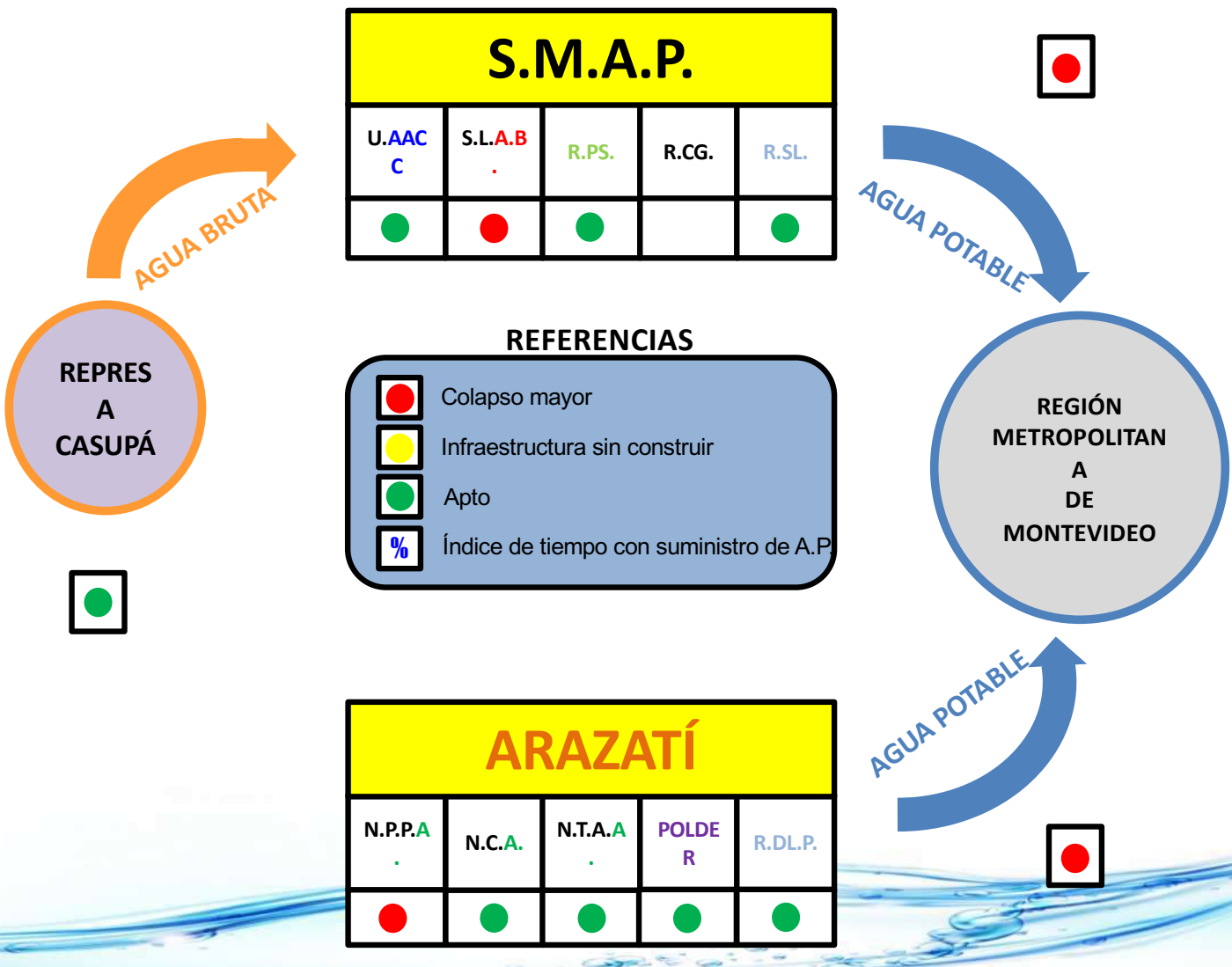
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



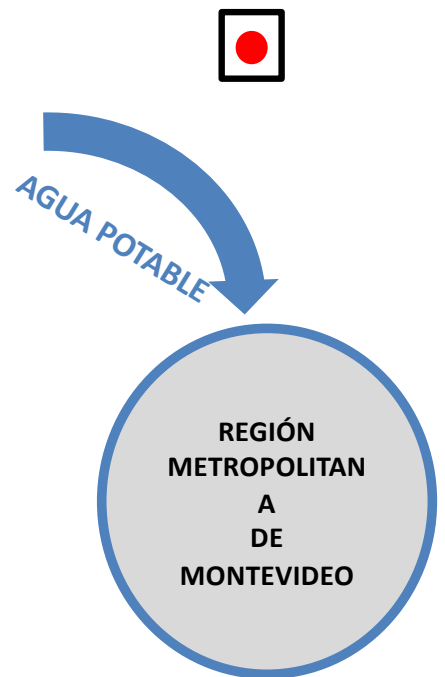
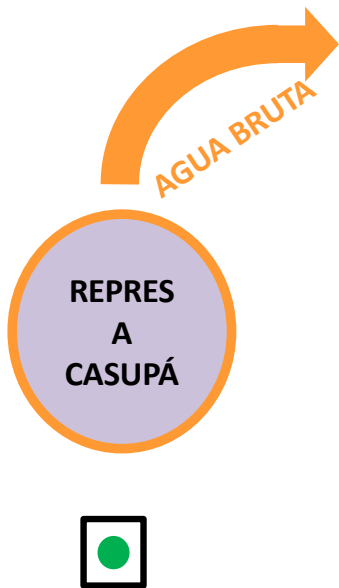
REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●



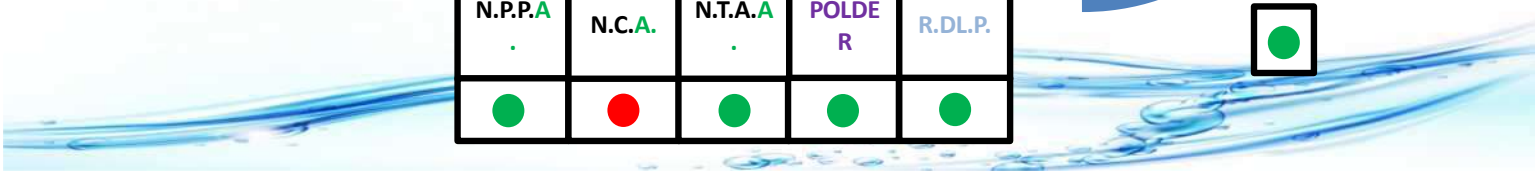
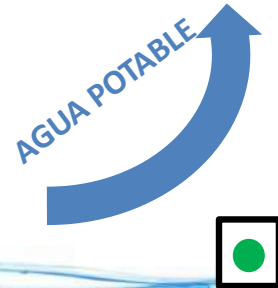


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

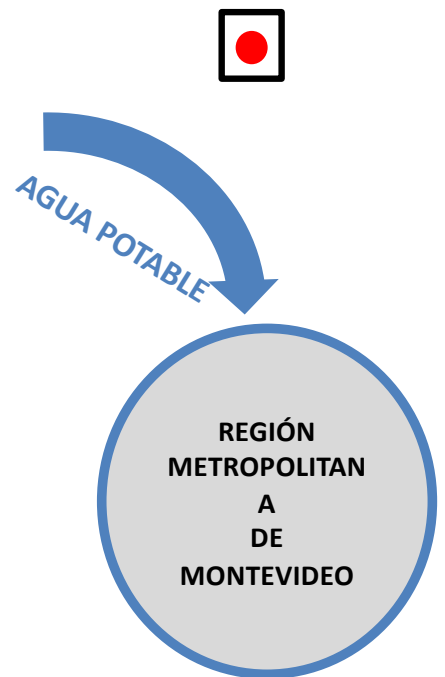
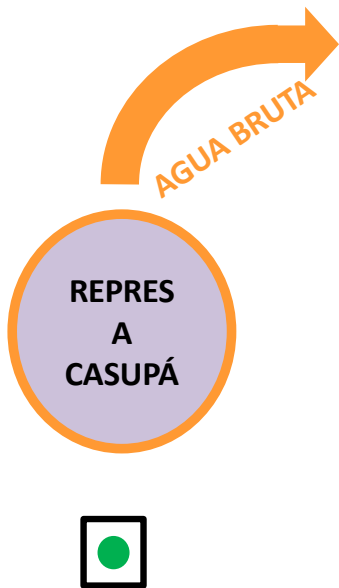


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

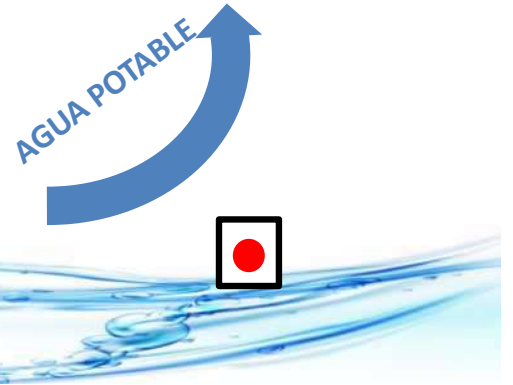


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

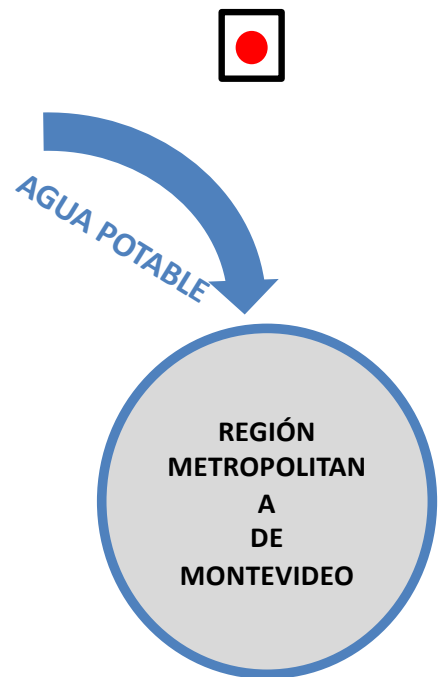
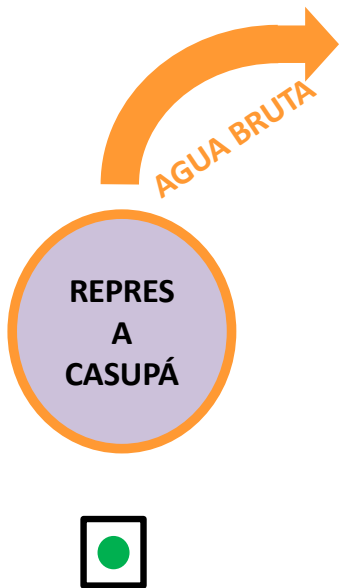


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

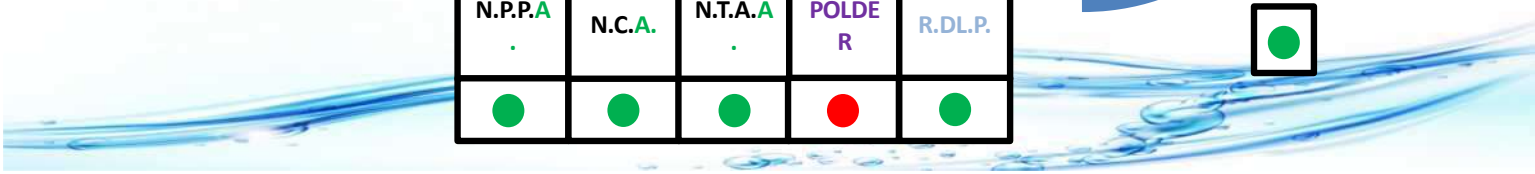
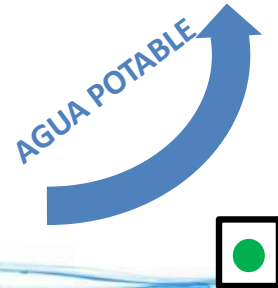


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

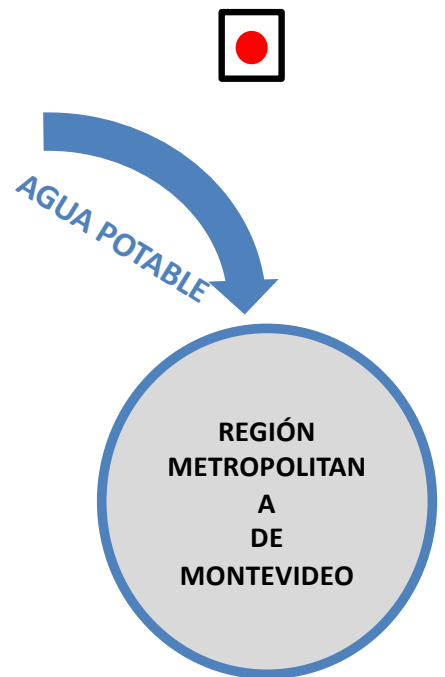
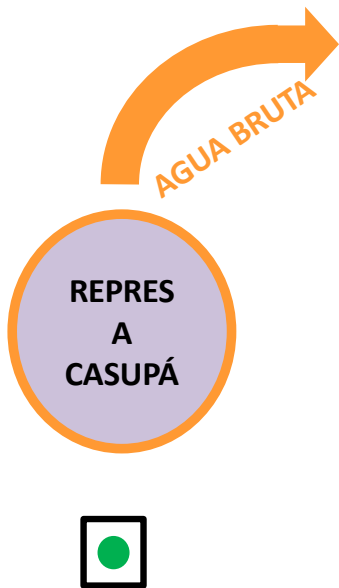


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

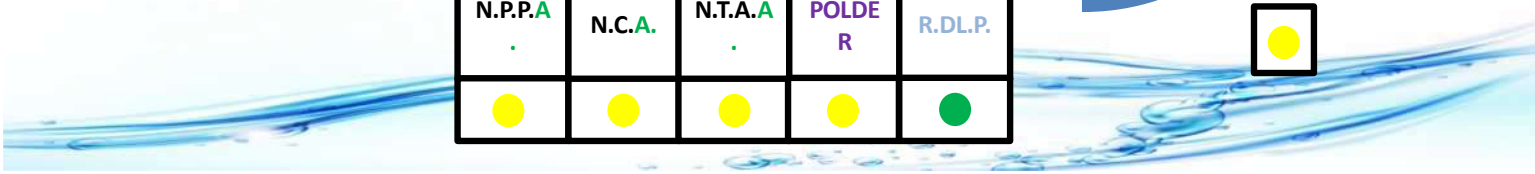
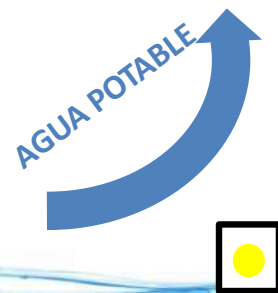


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

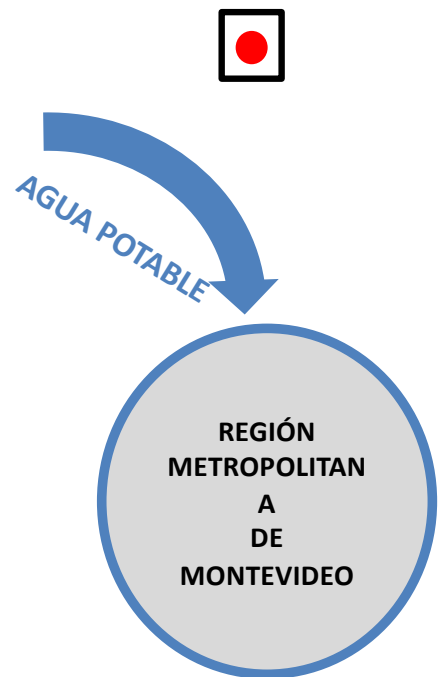
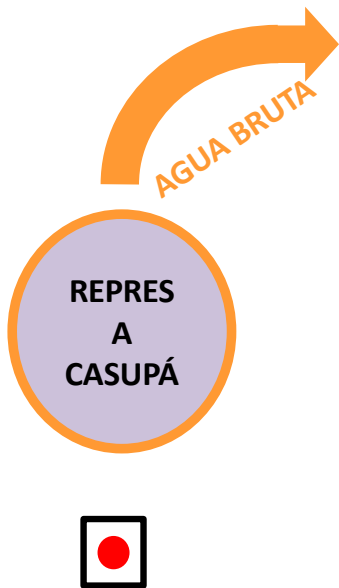


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

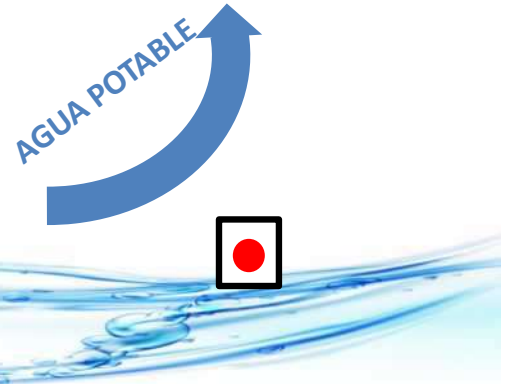


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

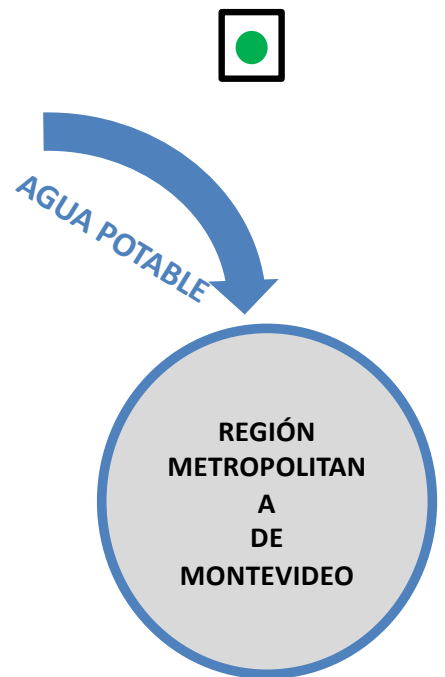
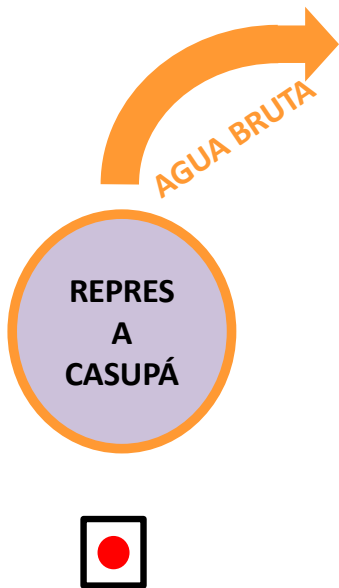


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.D.L.P.
●	●	●	●	●

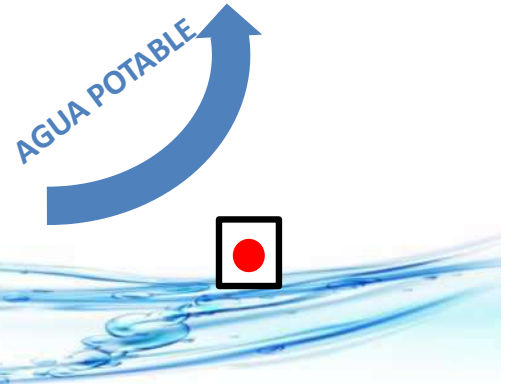


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

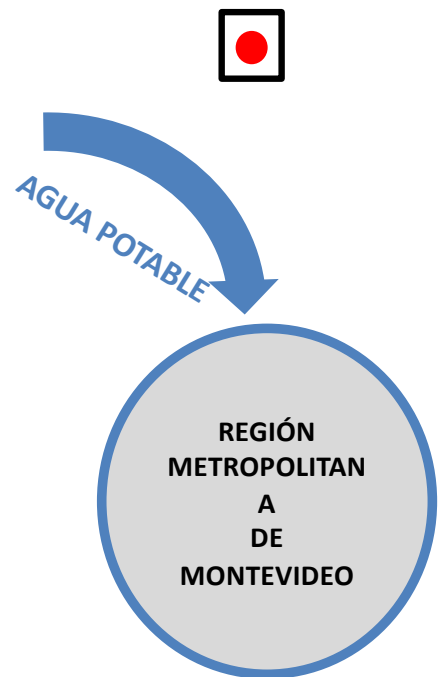
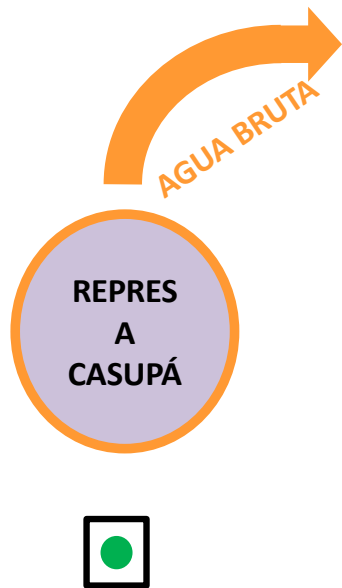


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

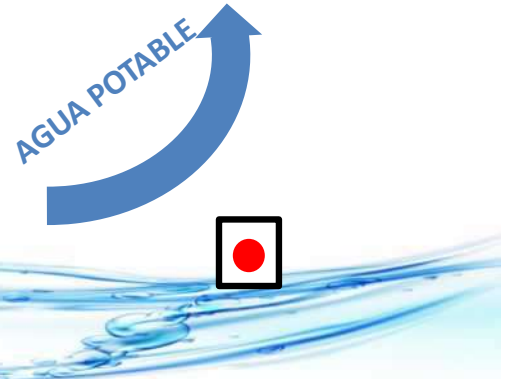


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

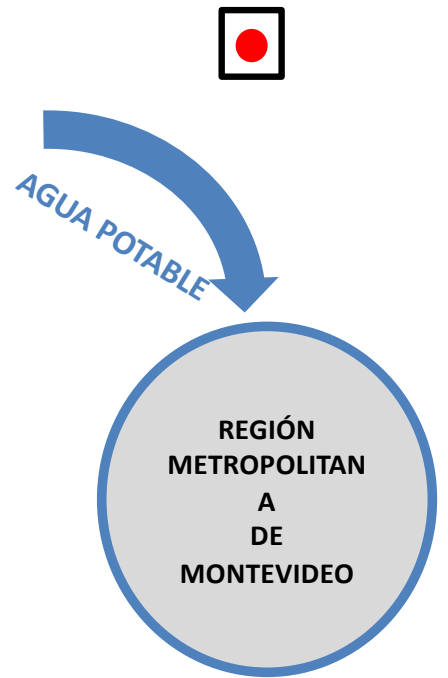
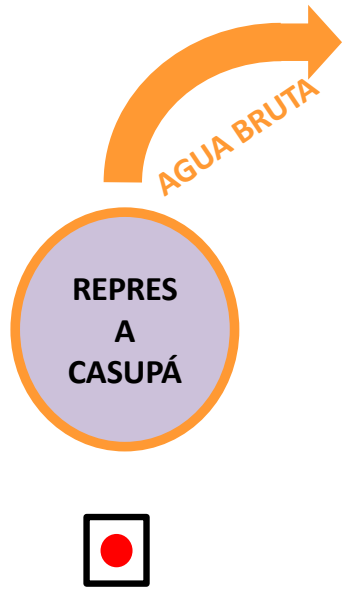


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

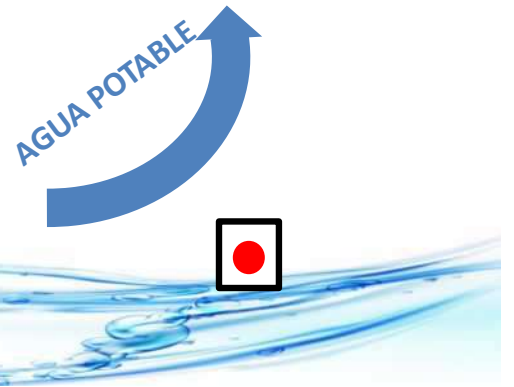


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

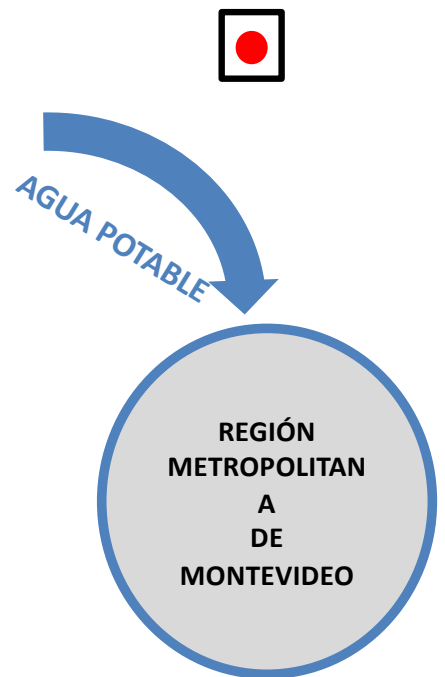


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.D.L.P.
●	●	●	●	●

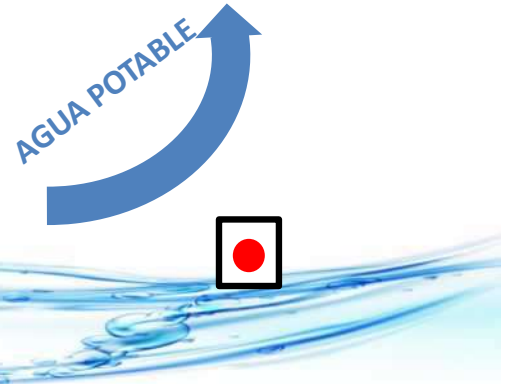


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

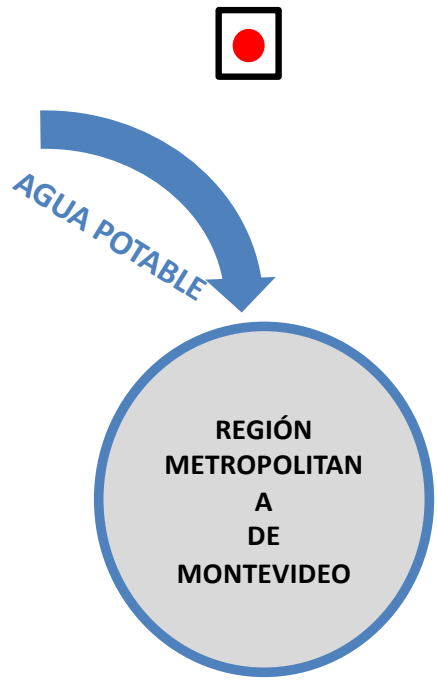
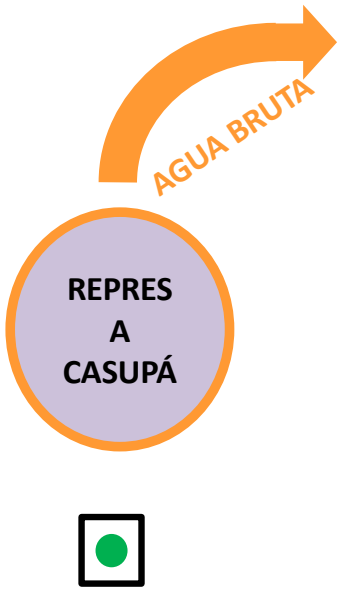


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

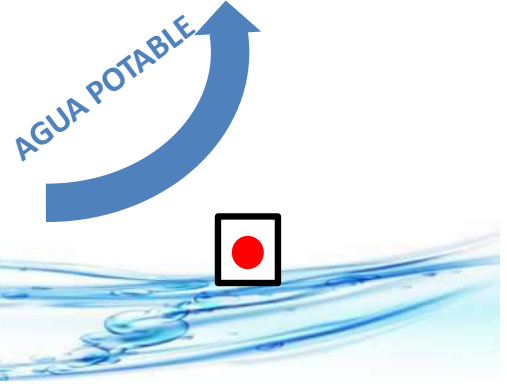


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

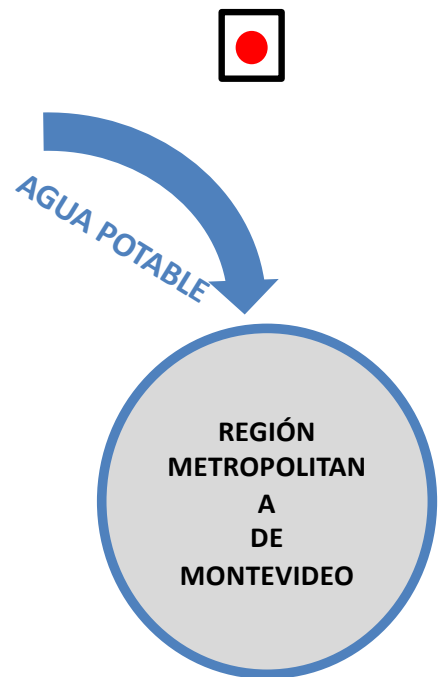
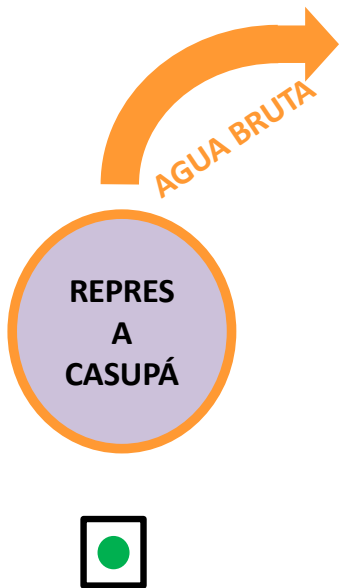


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

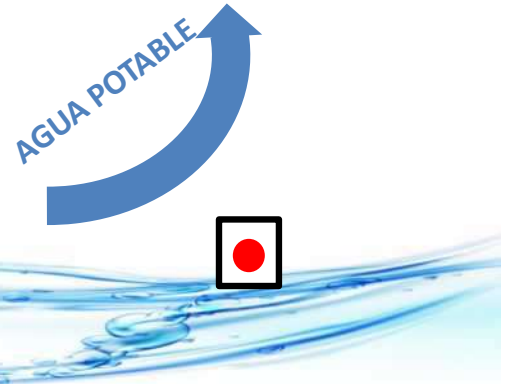


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

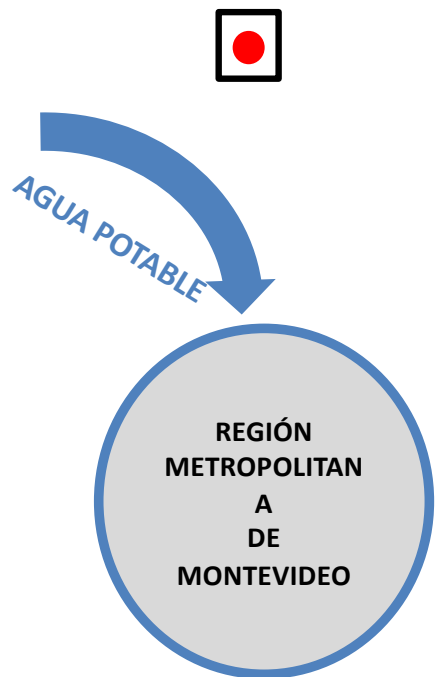
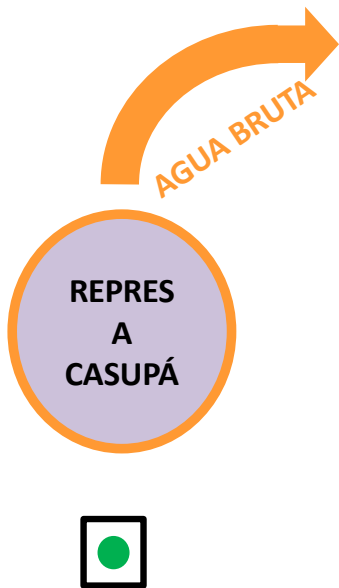


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

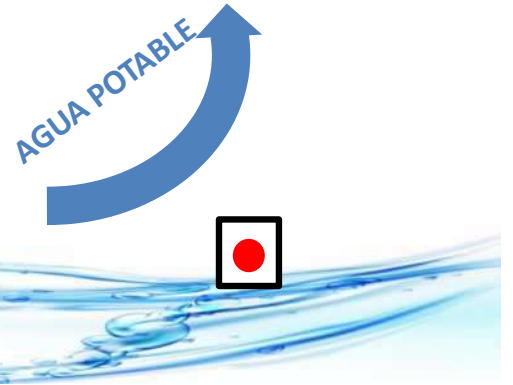


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

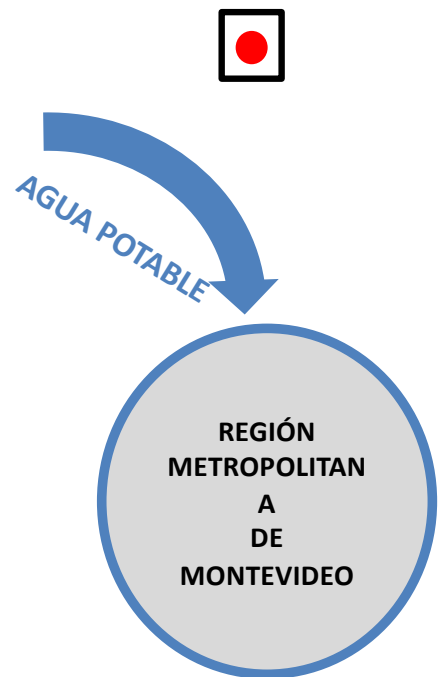
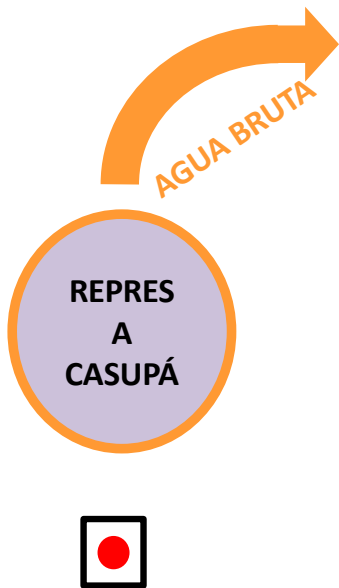


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

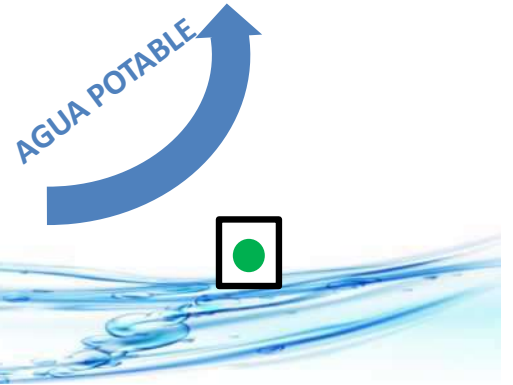


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

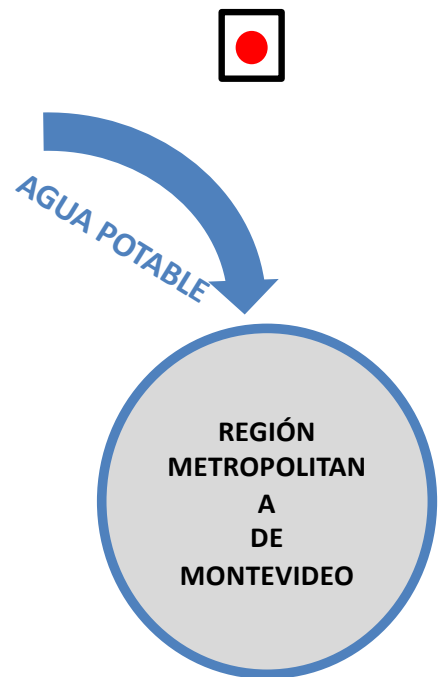
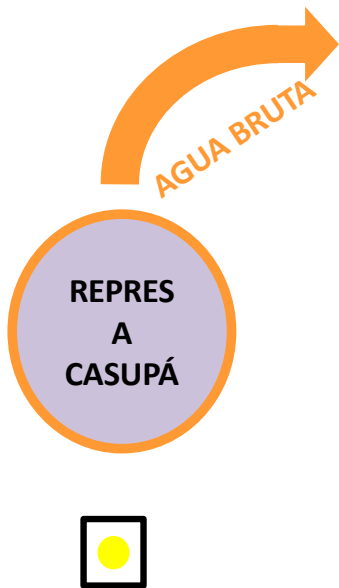


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.D.L.P.
●	●	●	●	●

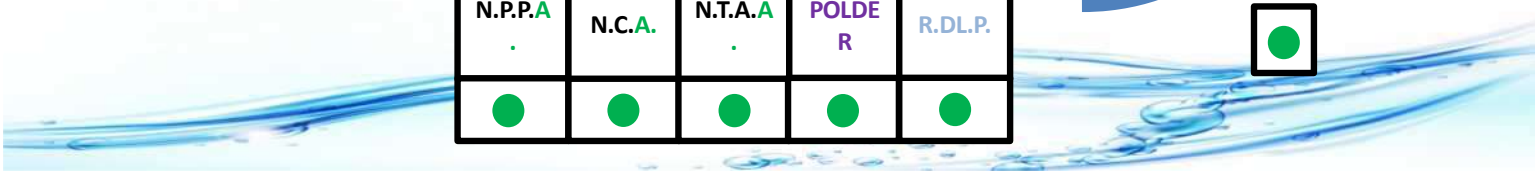
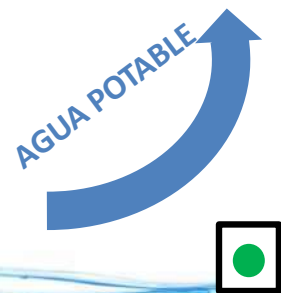


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

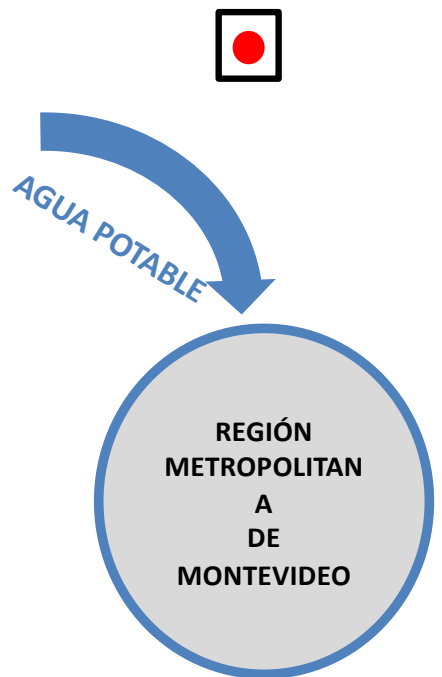
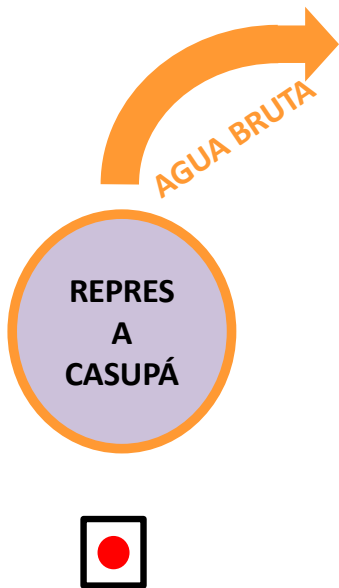


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

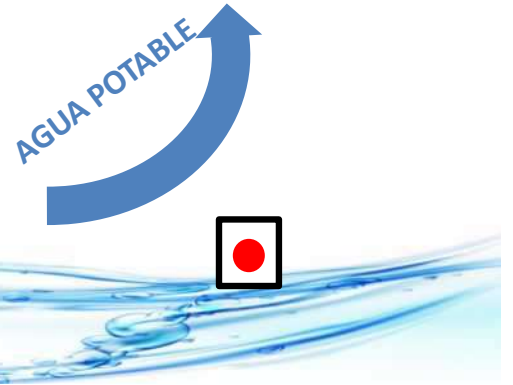


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

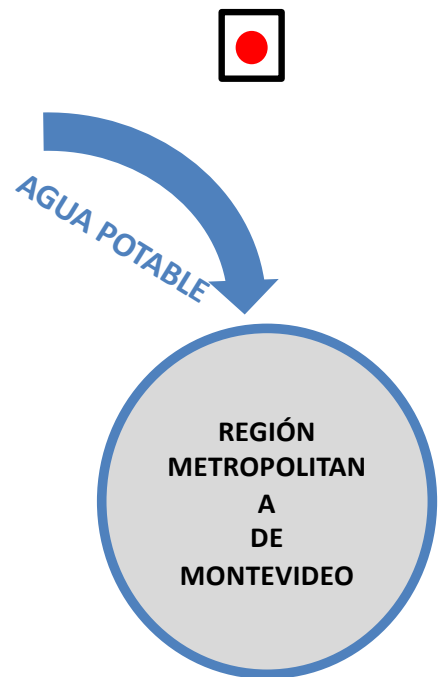
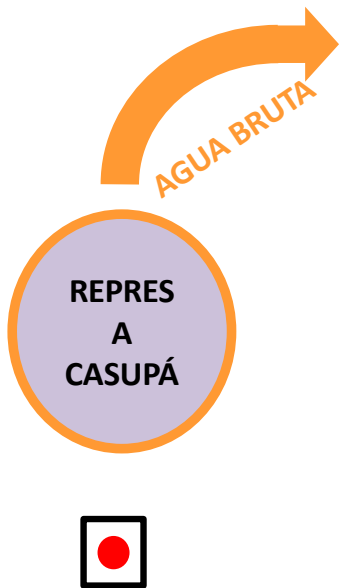


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

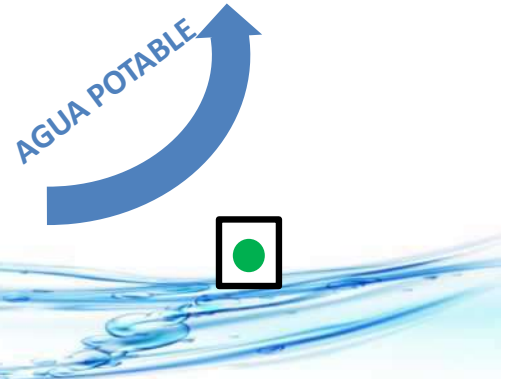


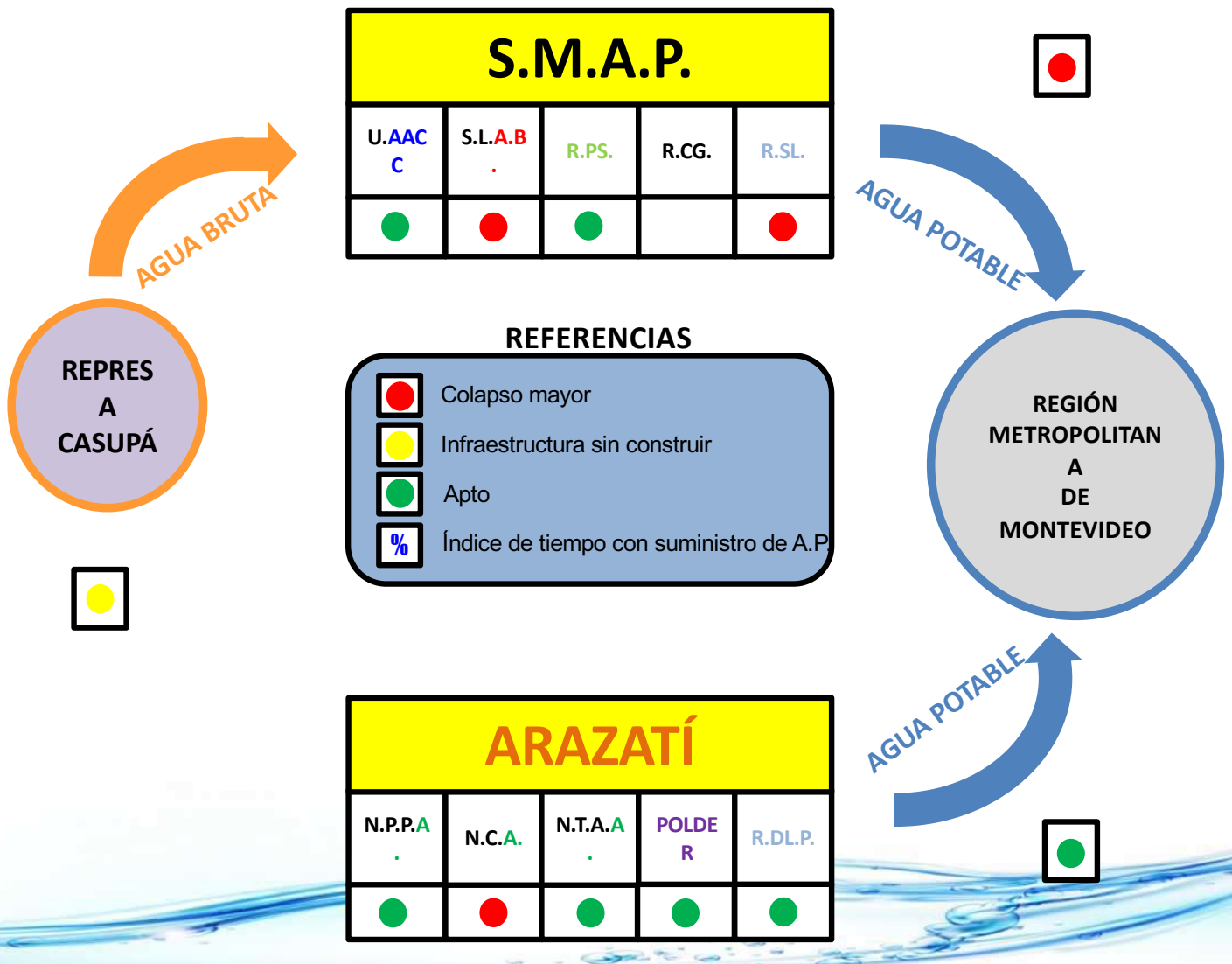
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



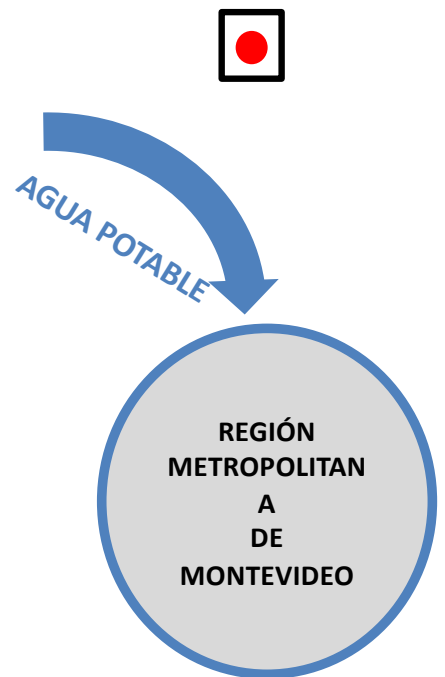
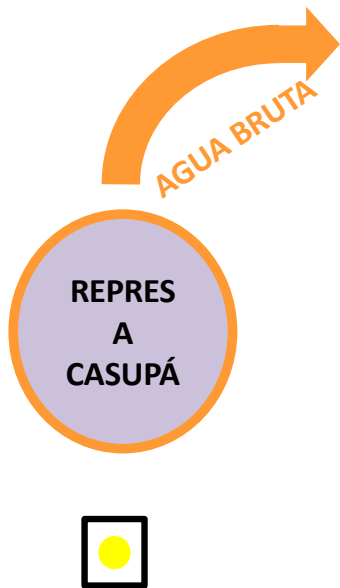
REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●



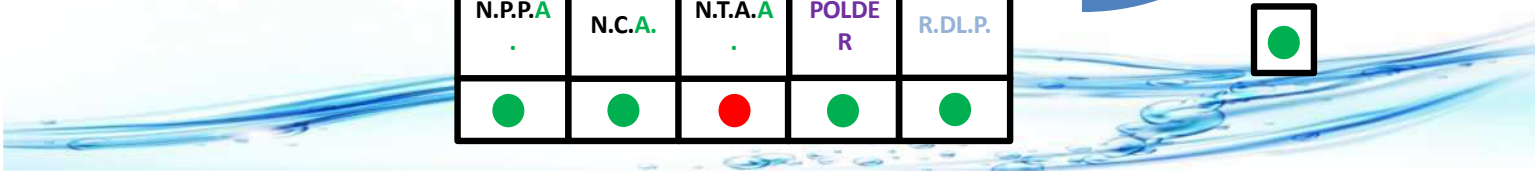
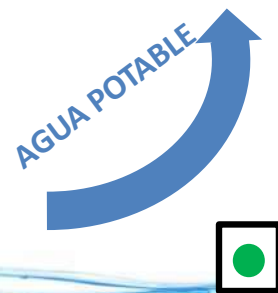


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

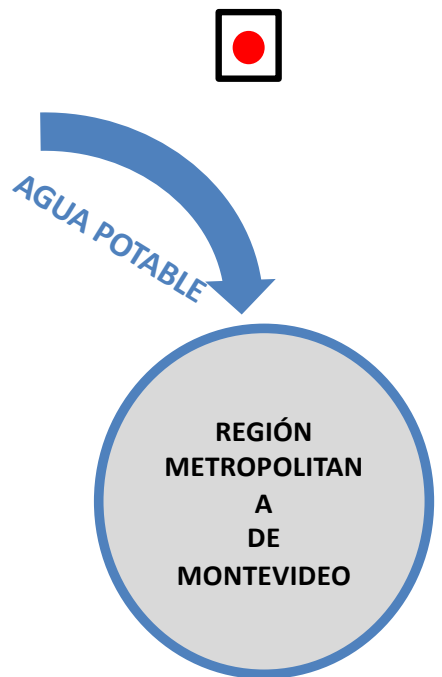
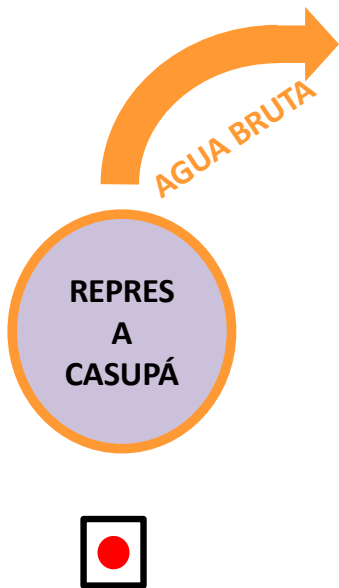


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

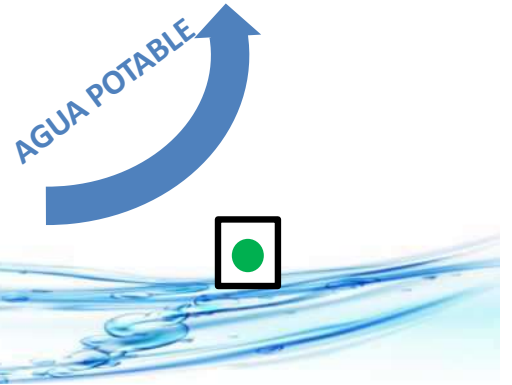


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

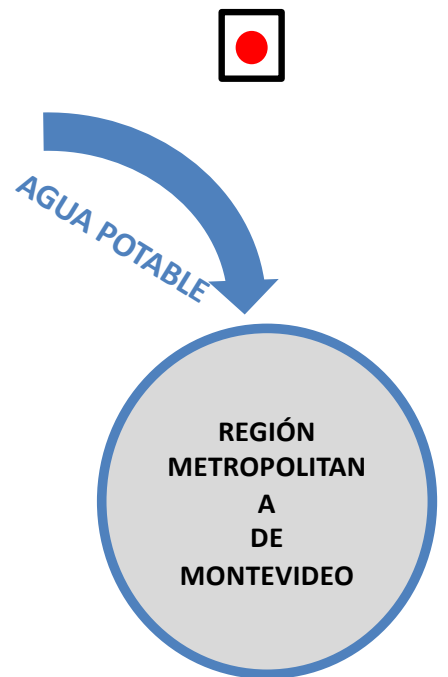
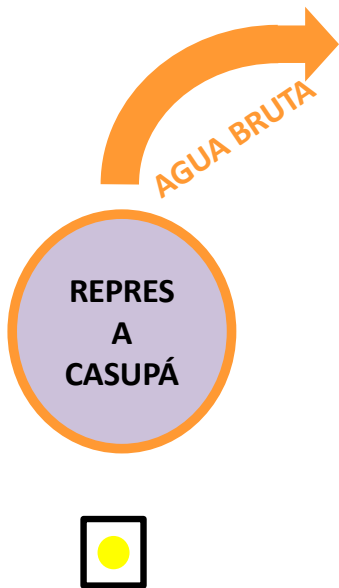


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

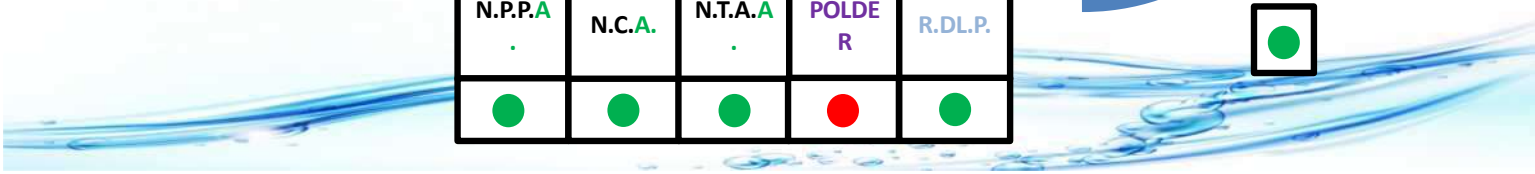
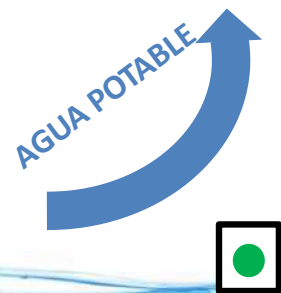


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

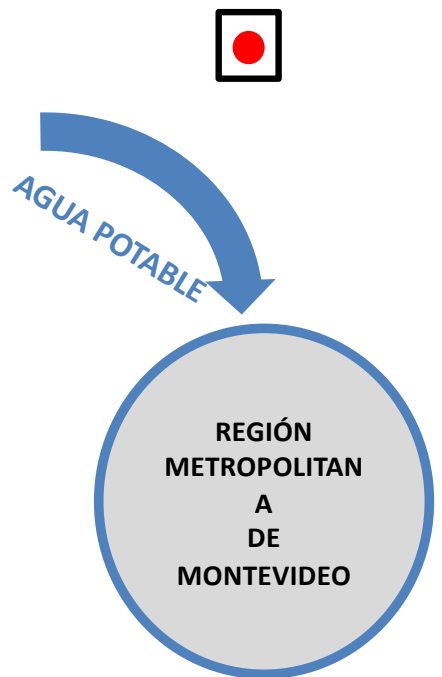
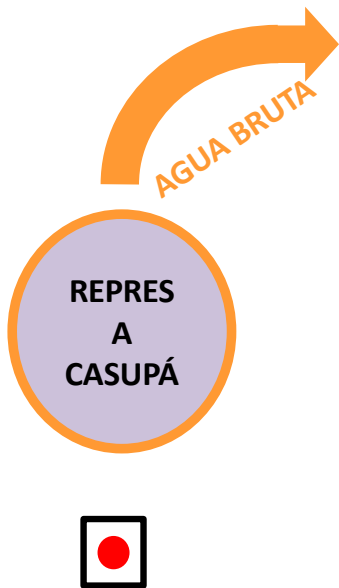


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

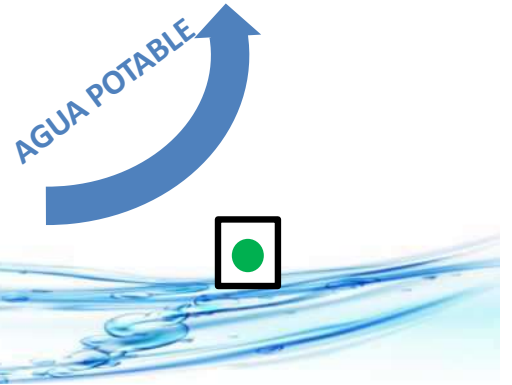


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

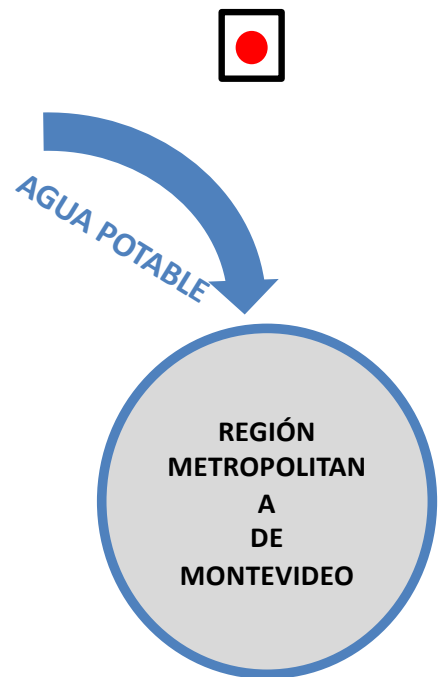
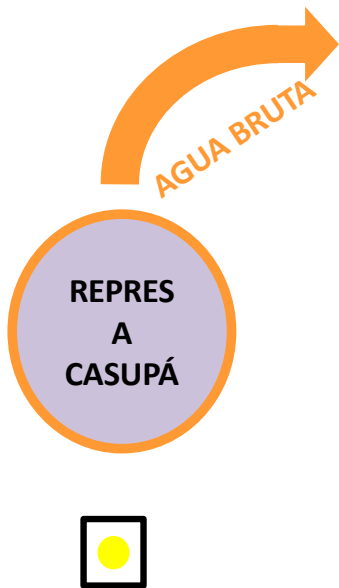


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

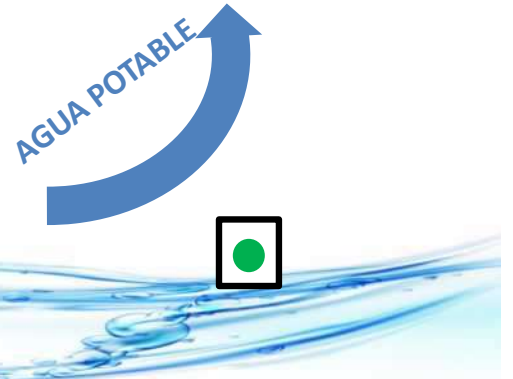


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

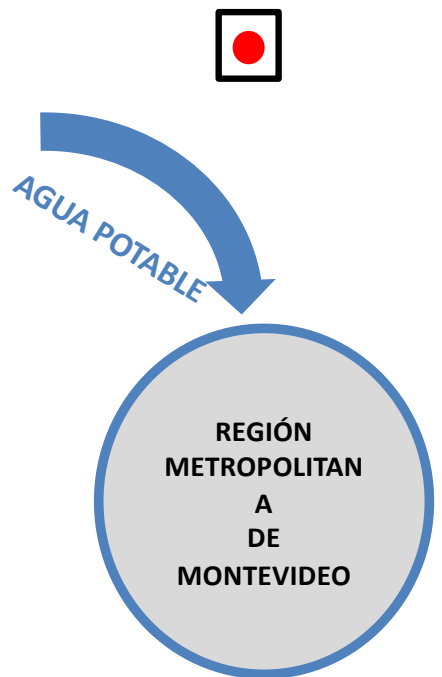
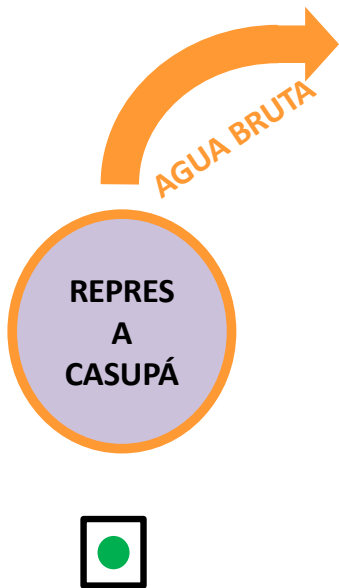


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

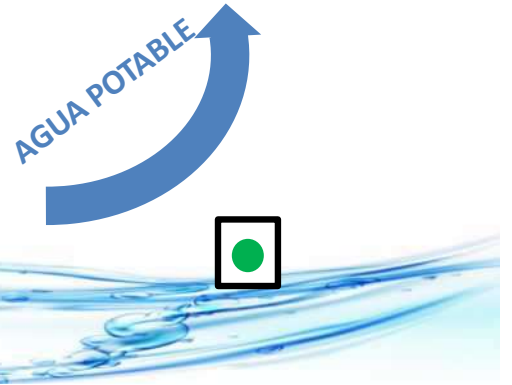


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

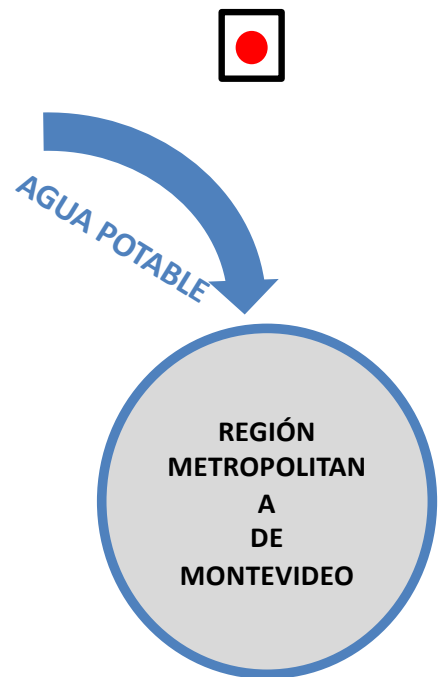
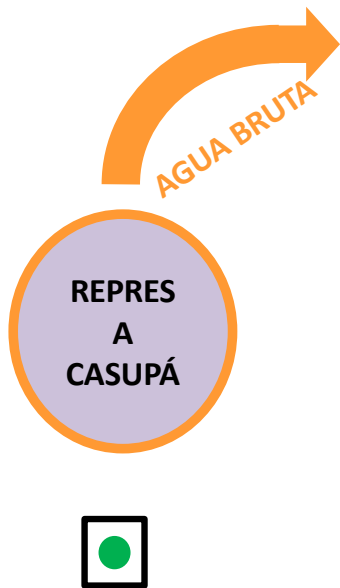


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

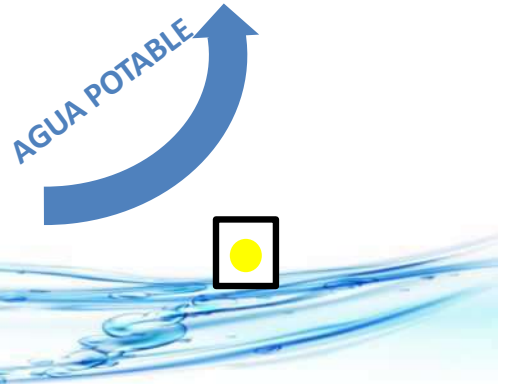


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

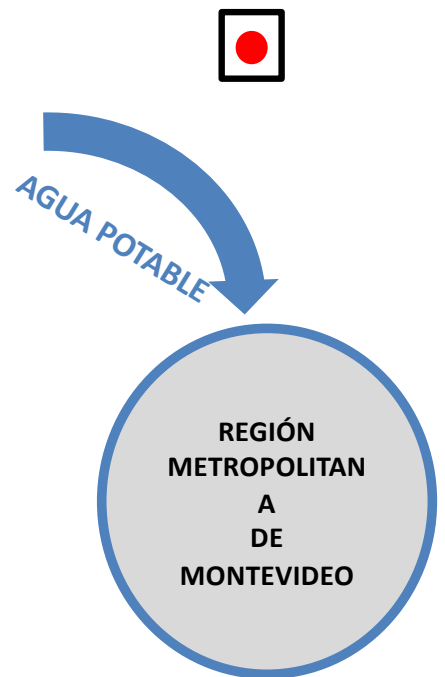
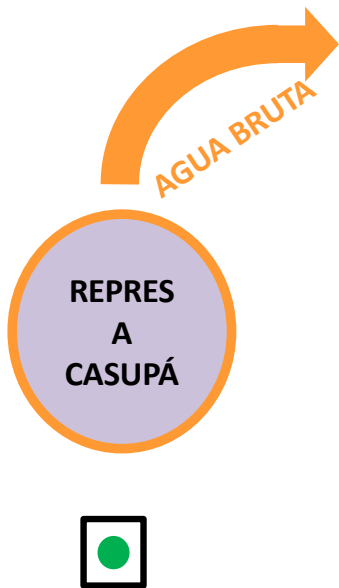


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

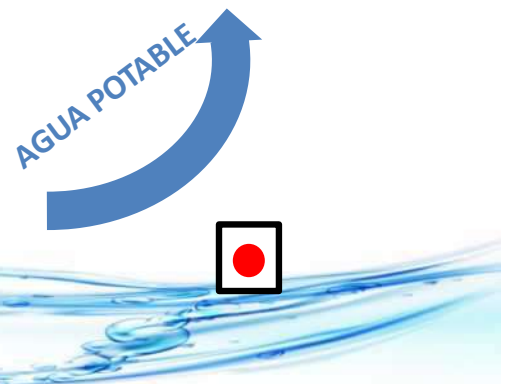


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

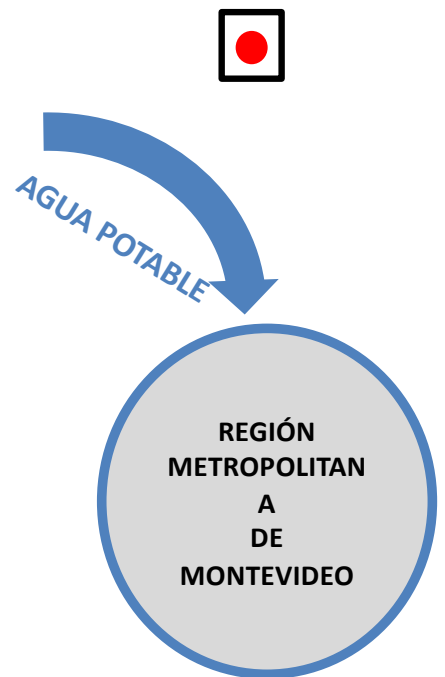
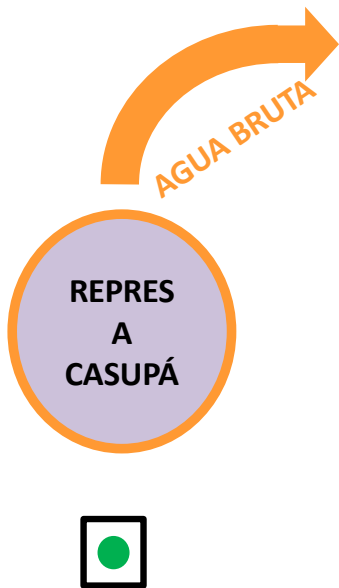


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

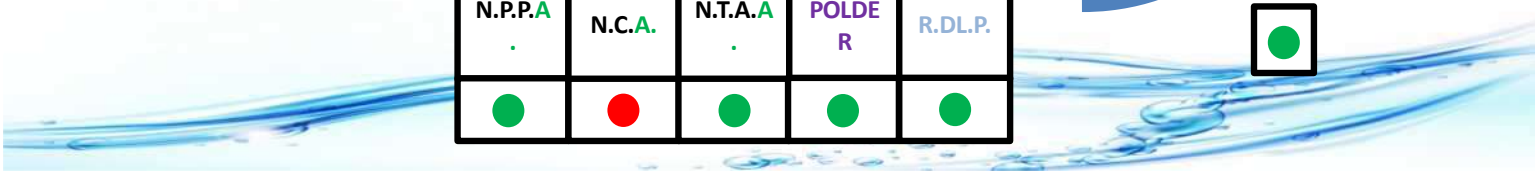
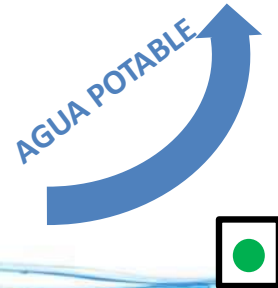


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

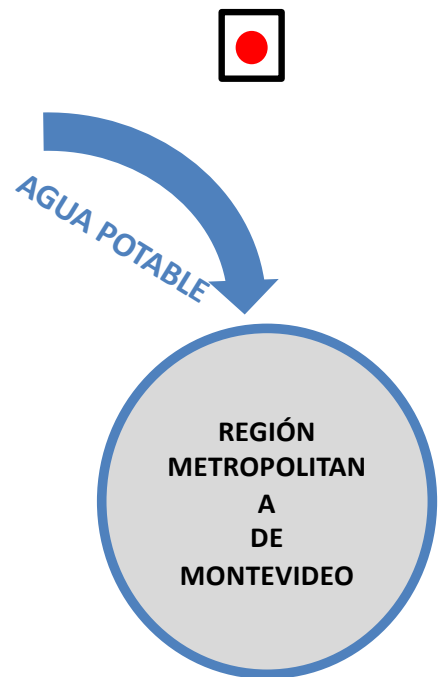
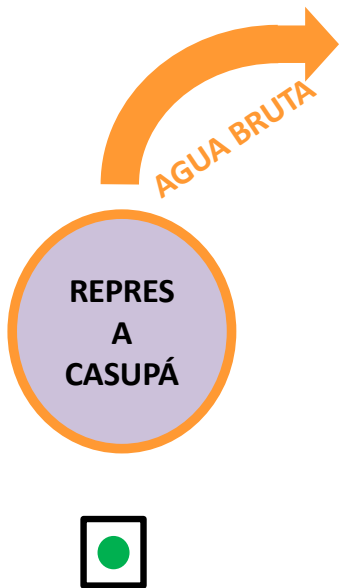


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

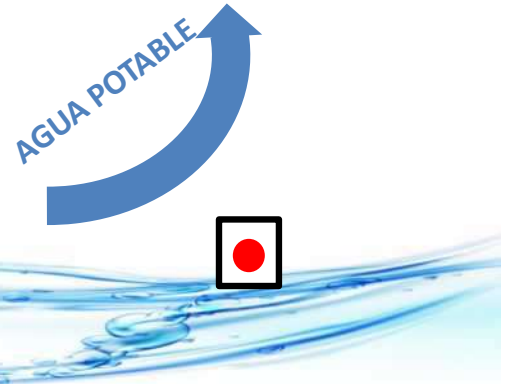


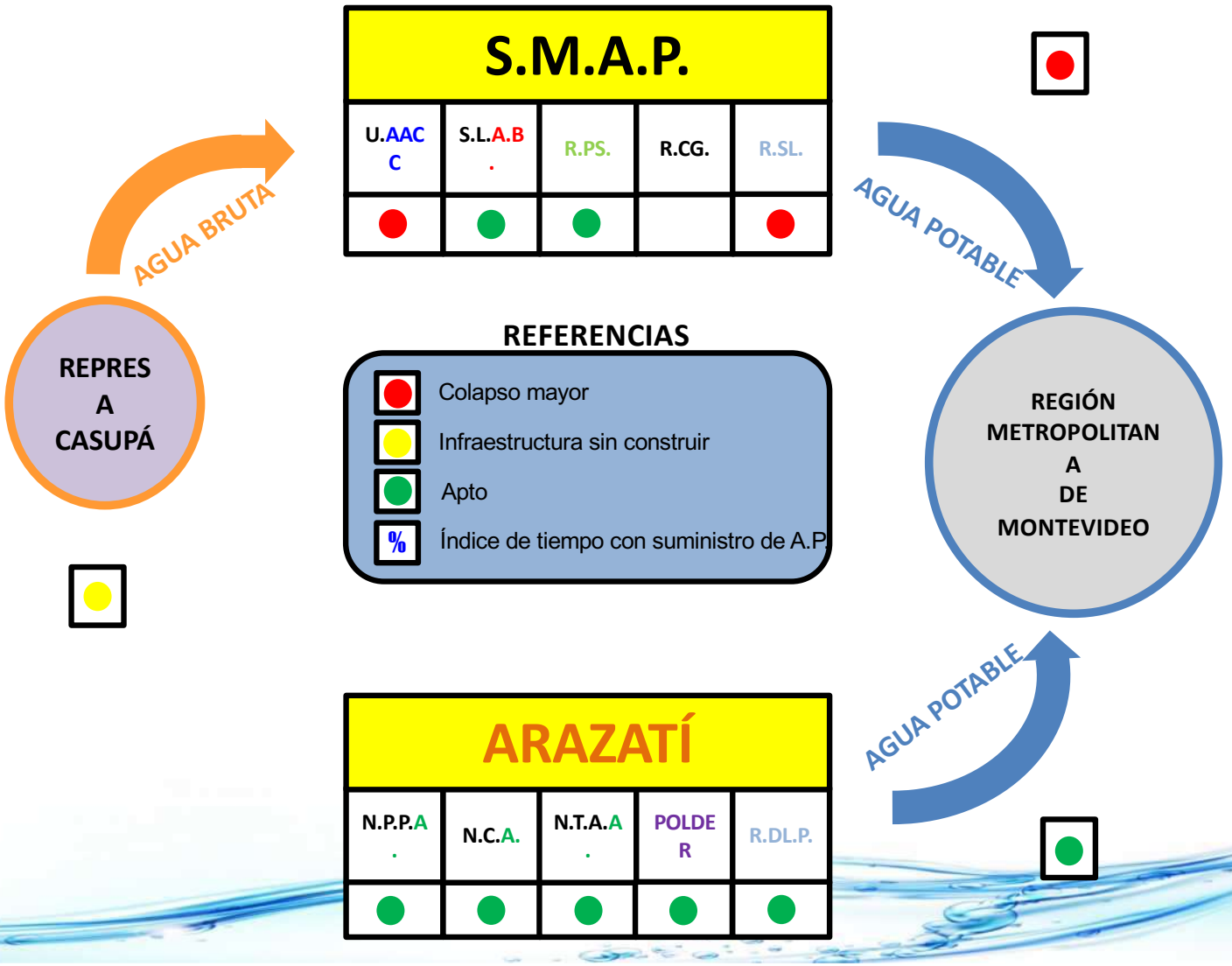
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



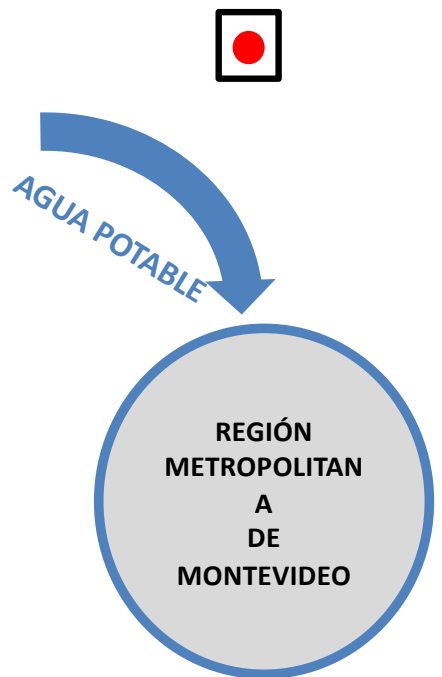
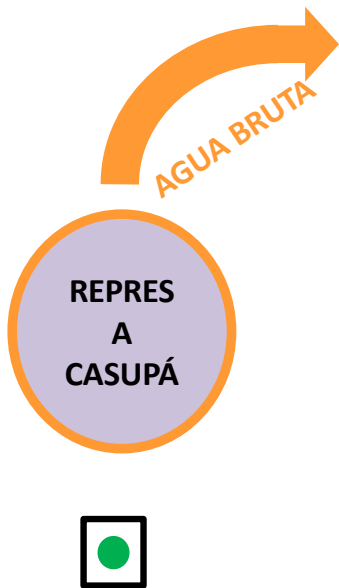
REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●



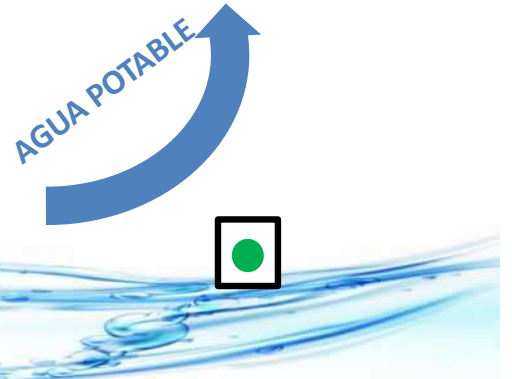


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

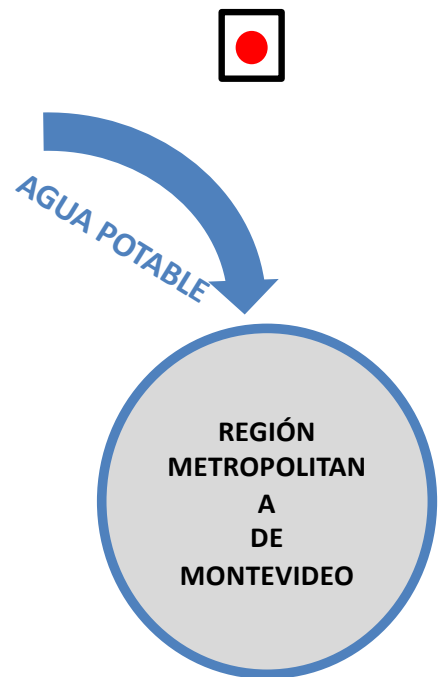
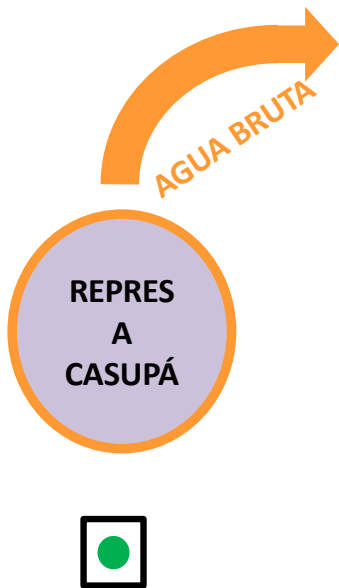


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

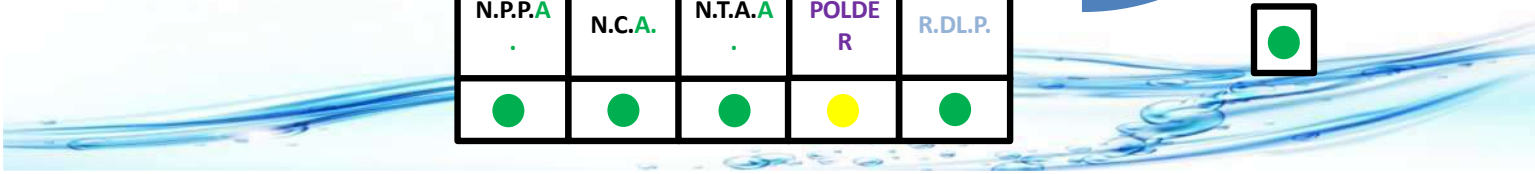
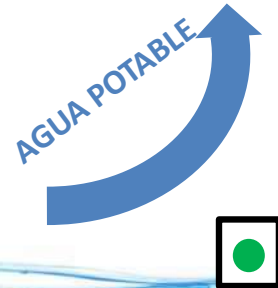


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

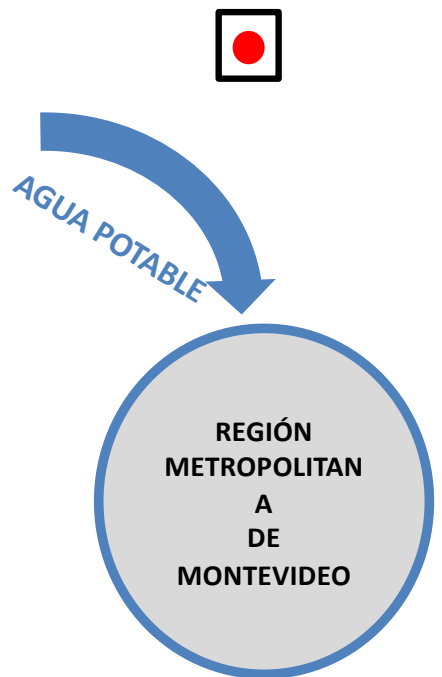
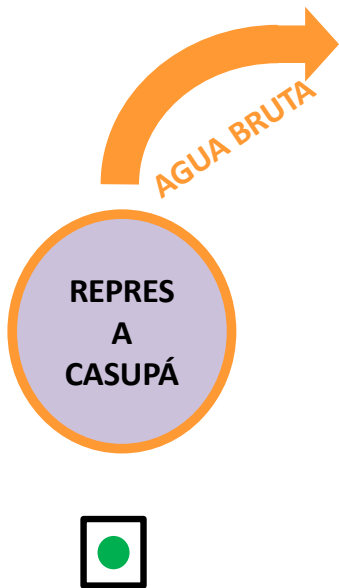


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●



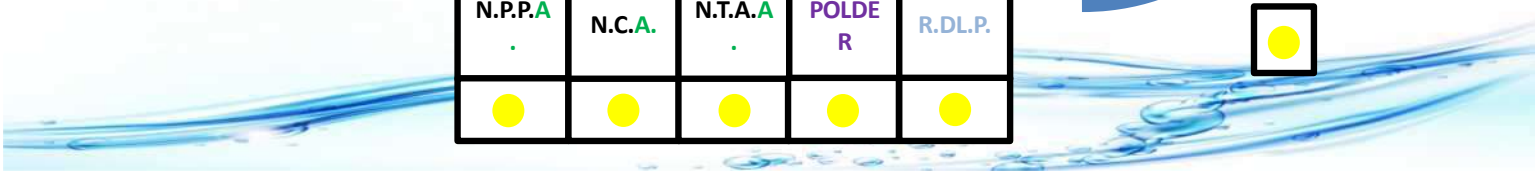
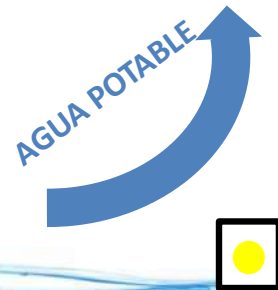
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

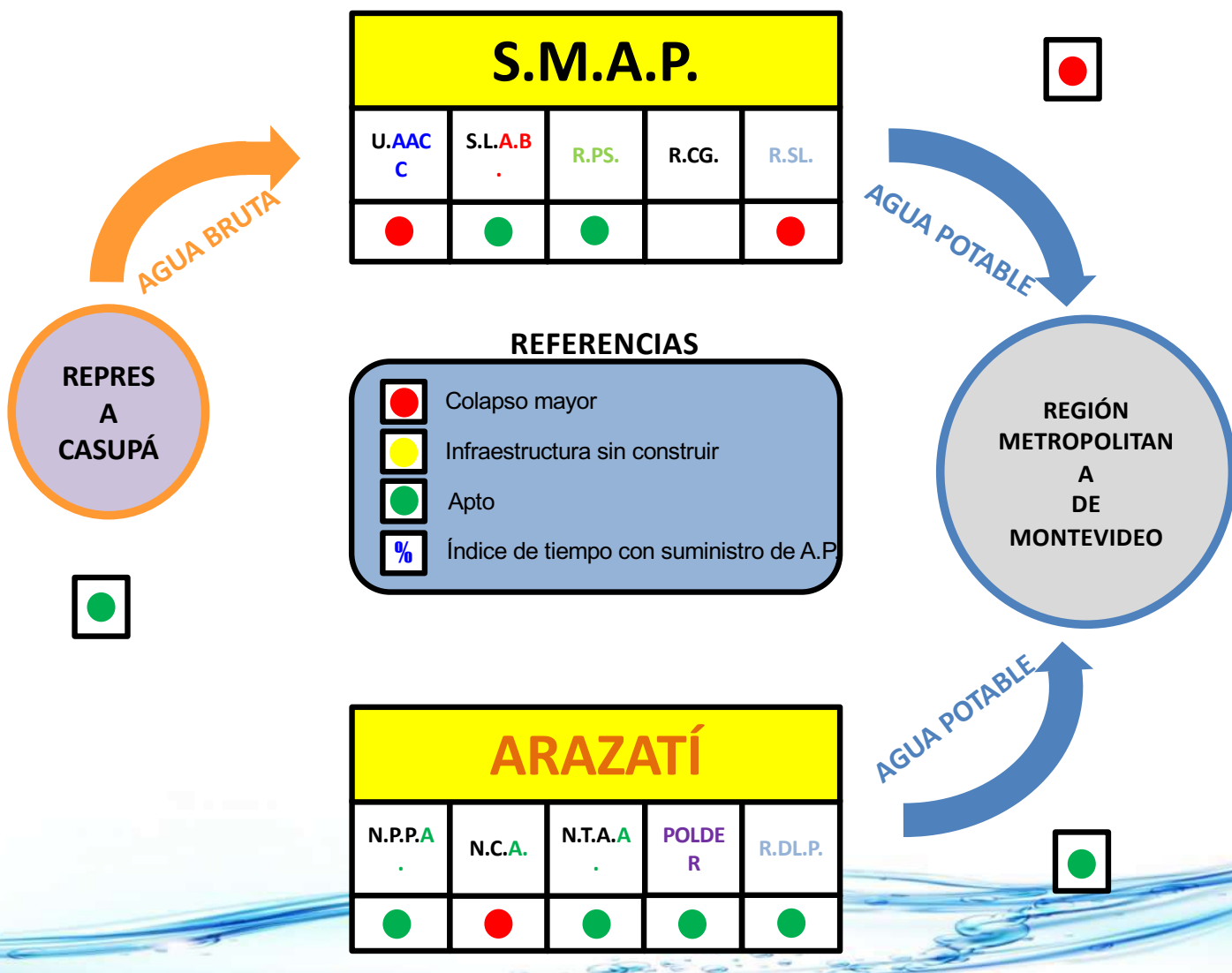


REFERENCIAS

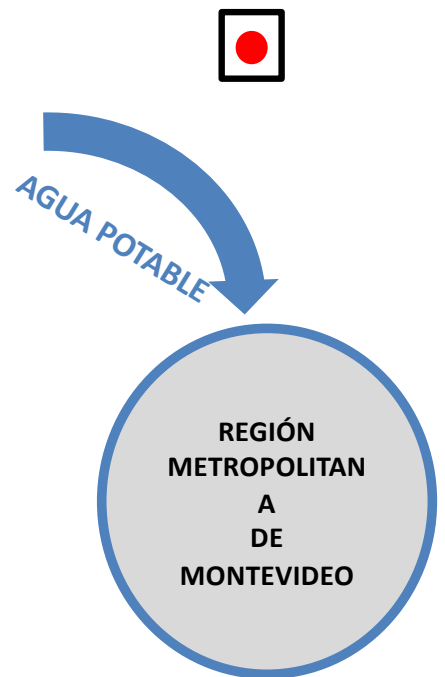
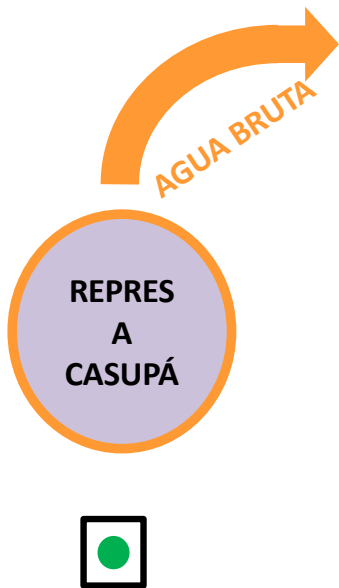
- Colapso mayor
- Infraestructura sin construir
- Apto
- % Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.D.L.P.
●	●	●	●	●



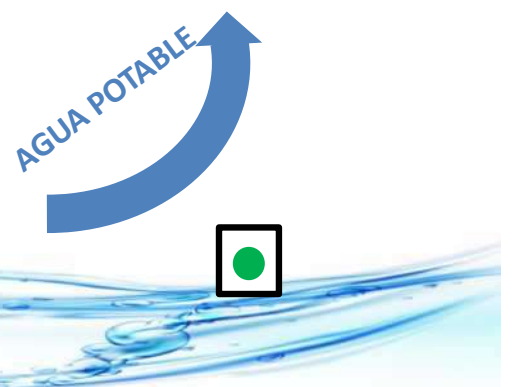


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

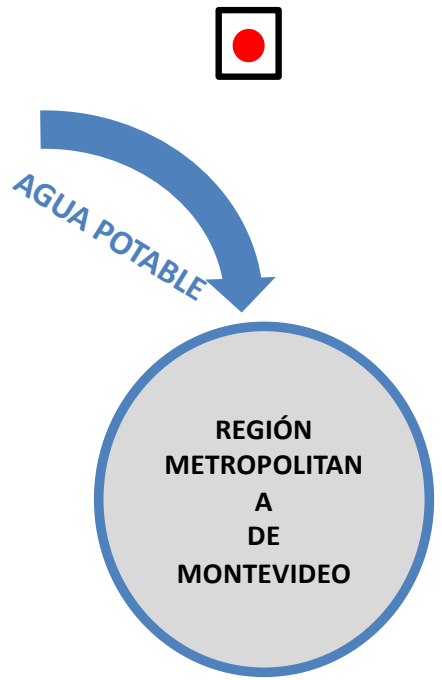
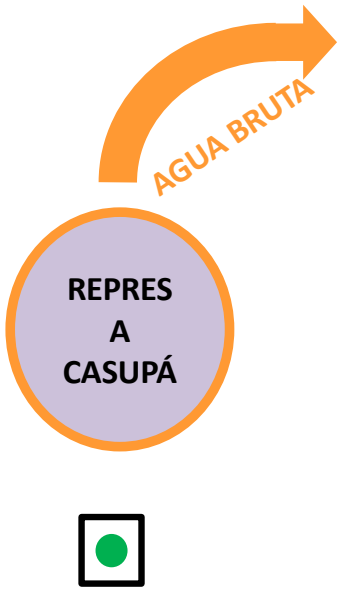


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●



S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



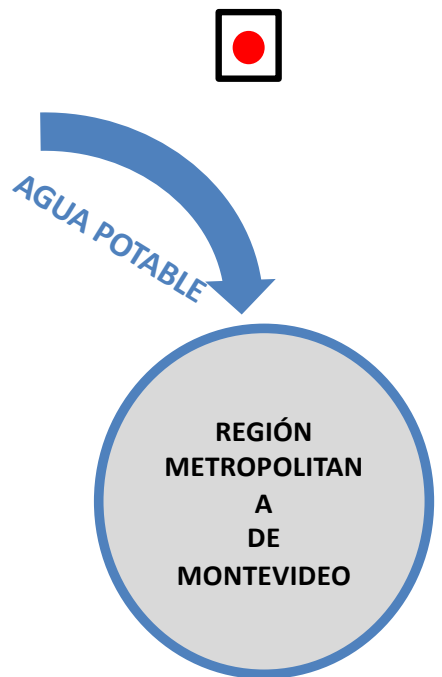
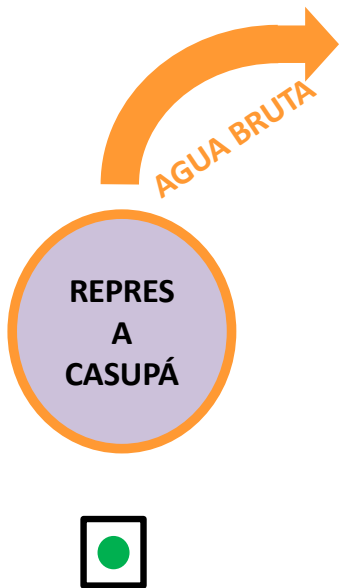
REFERENCIAS

- Colapso mayor
- Infraestructura sin construir
- Apto
- % Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●



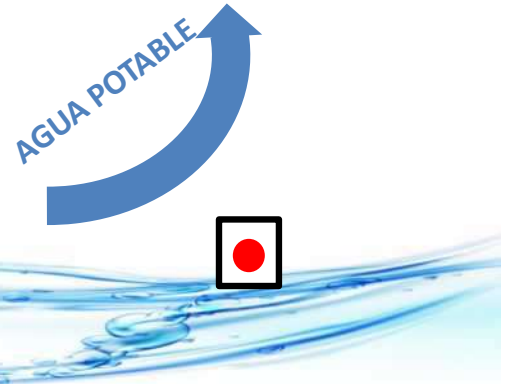
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



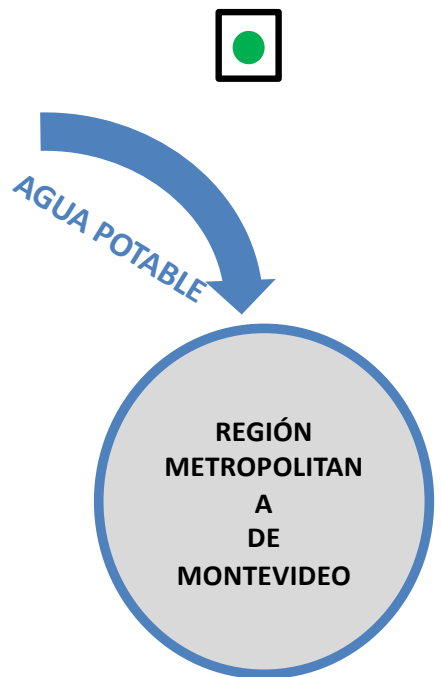
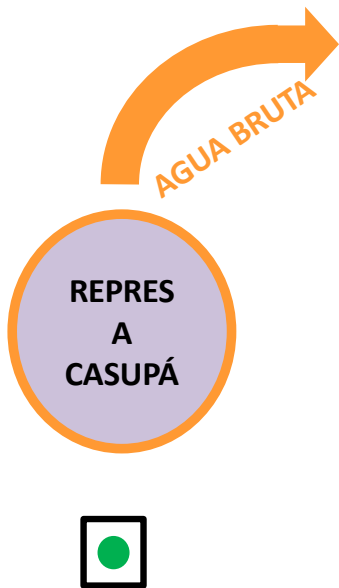
REFERENCIAS

-  Colapso mayor
-  Infraestructura sin construir
-  Apto
-  Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●



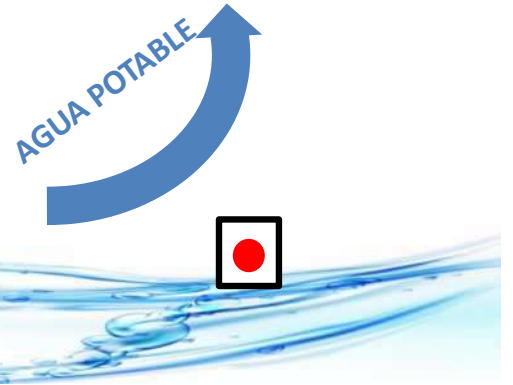
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



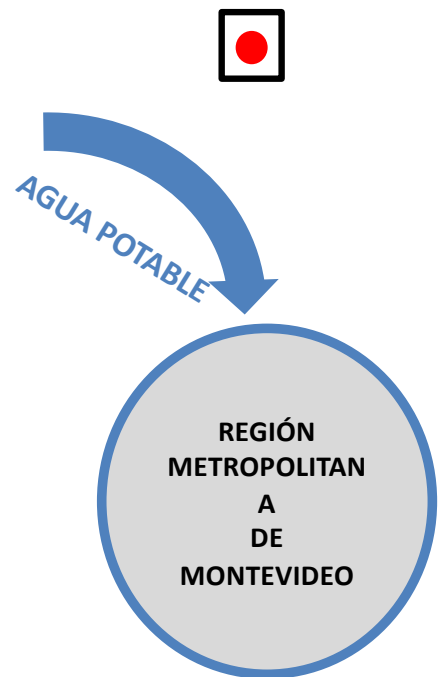
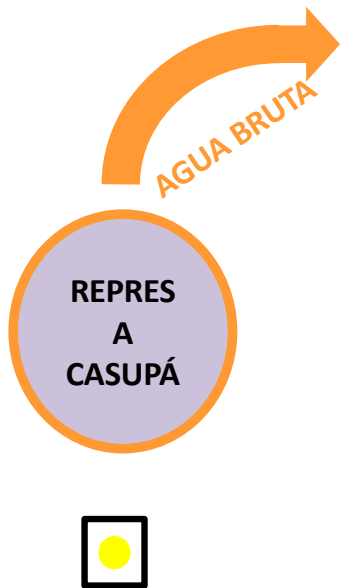
REFERENCIAS

- Colapso mayor
- Infraestructura sin construir
- Apto
- % Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

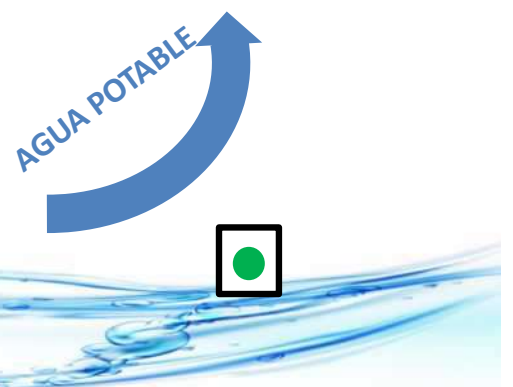


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

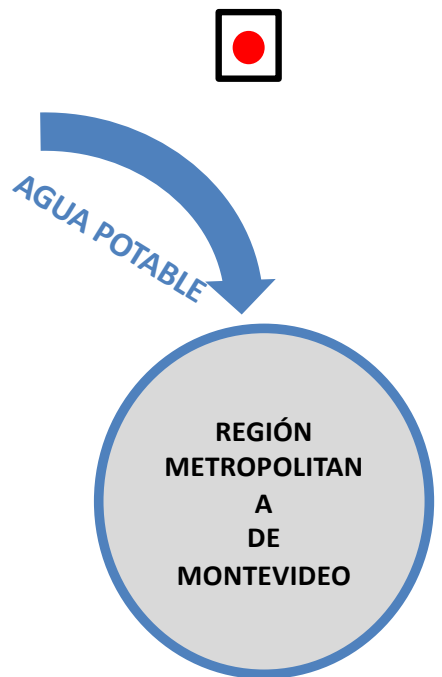
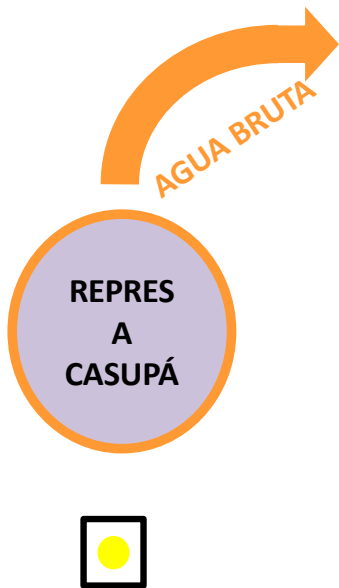


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

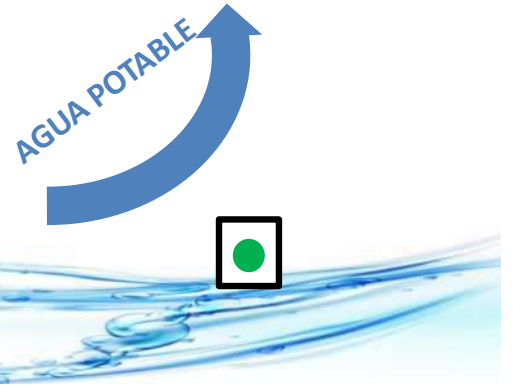


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

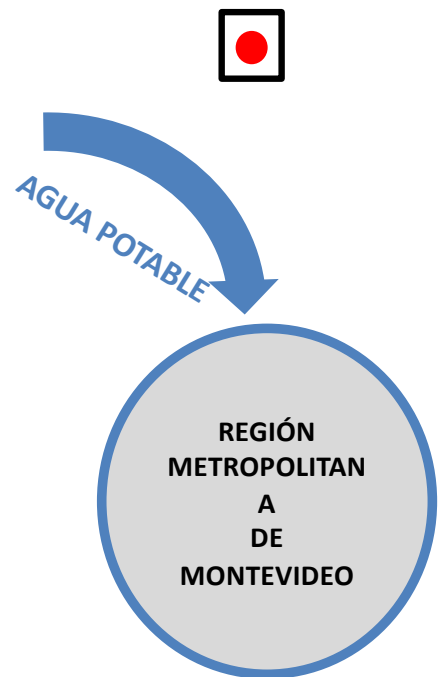
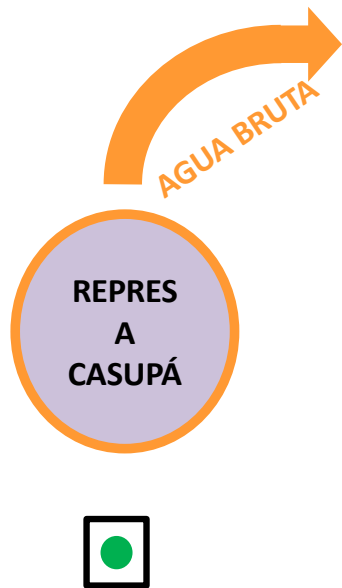


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

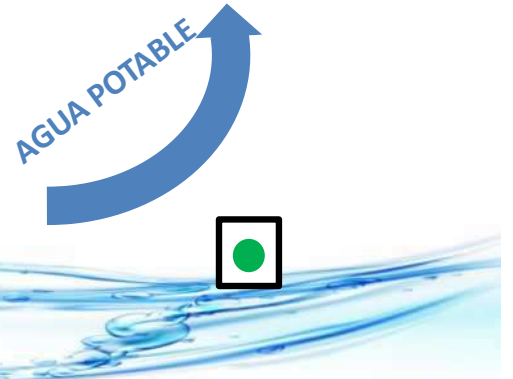


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

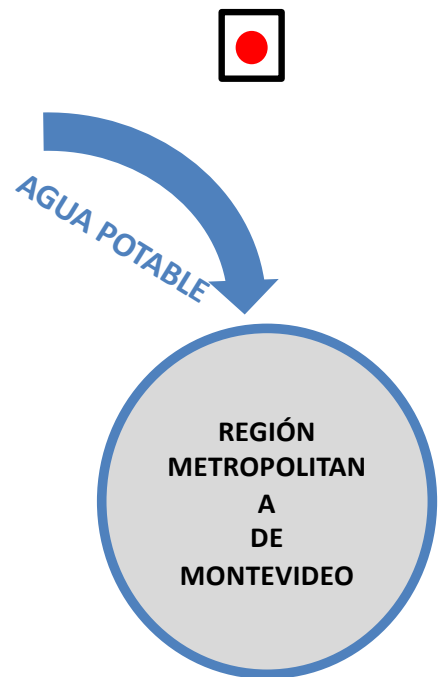
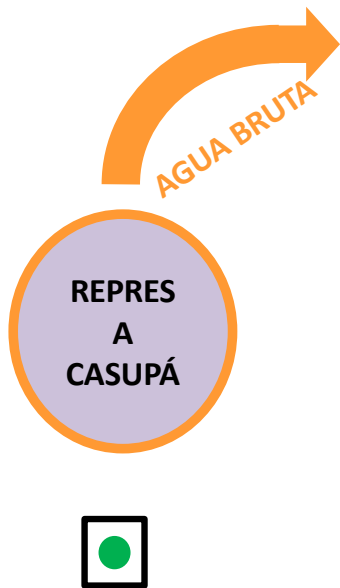


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.D.L.P.
●	●	●	●	●

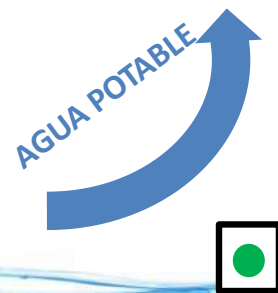


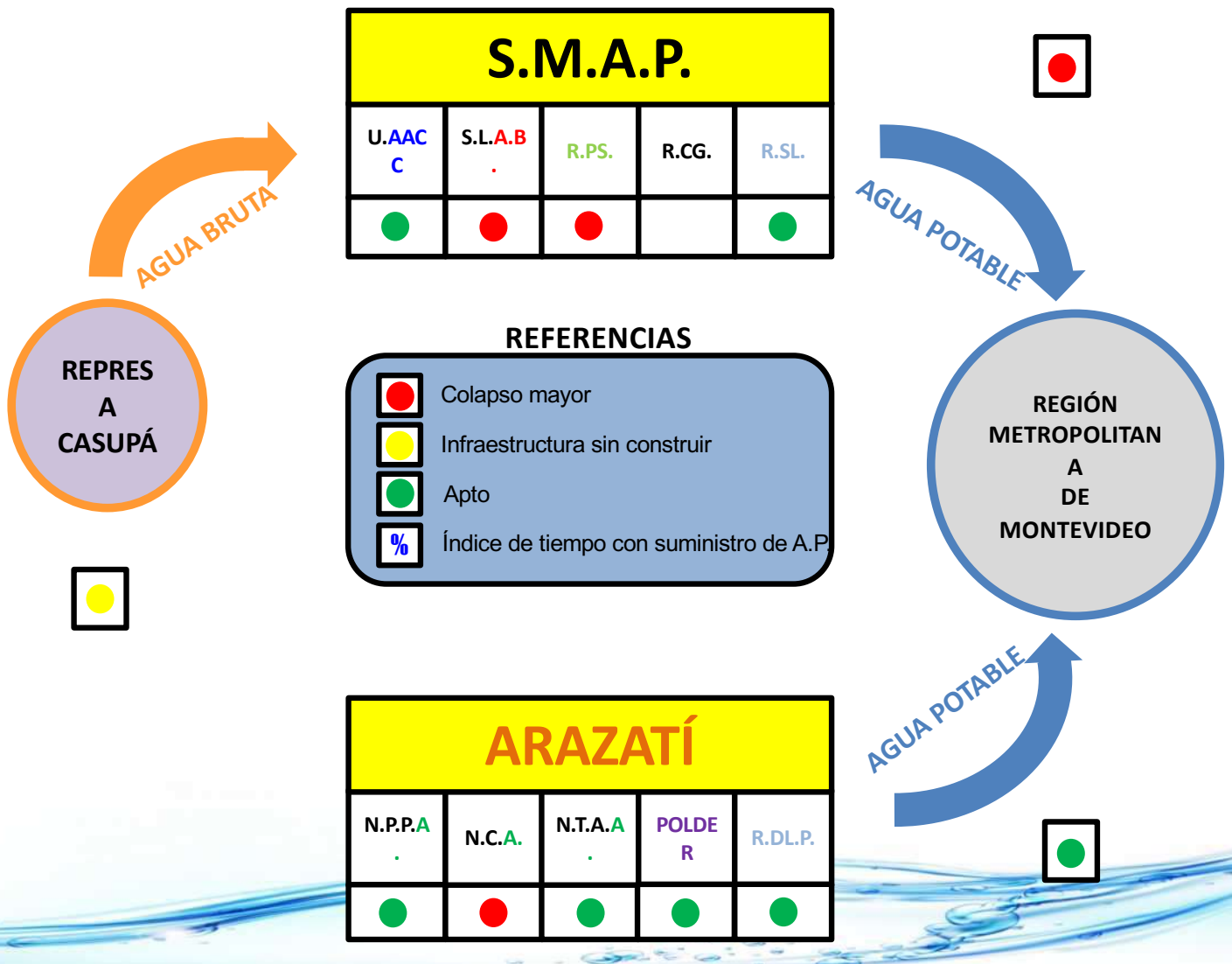
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



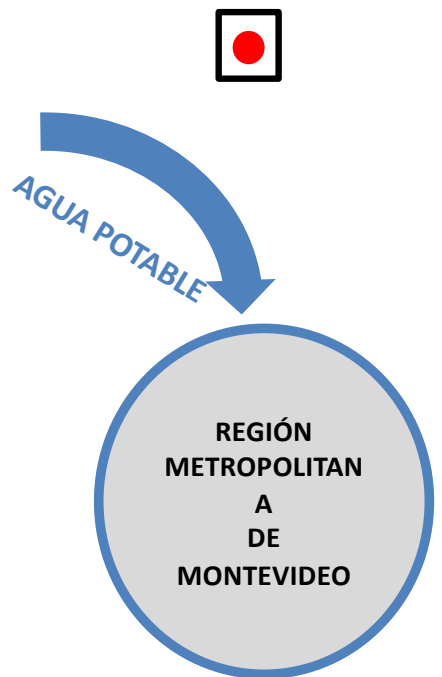
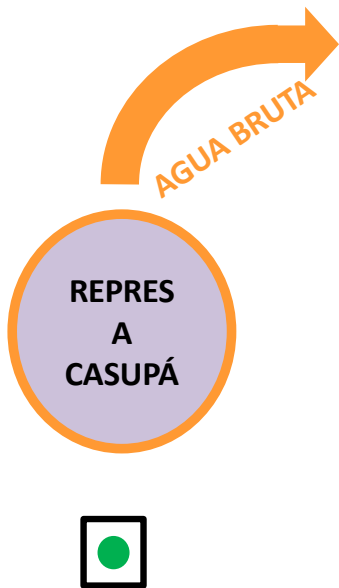
REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●



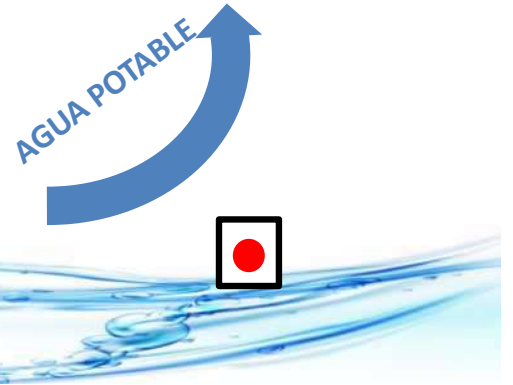


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

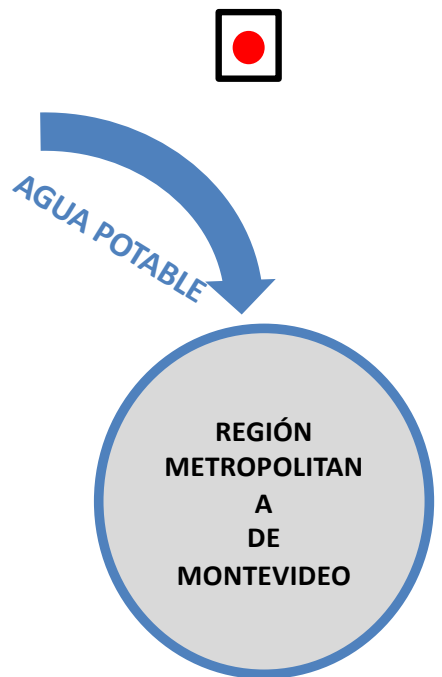
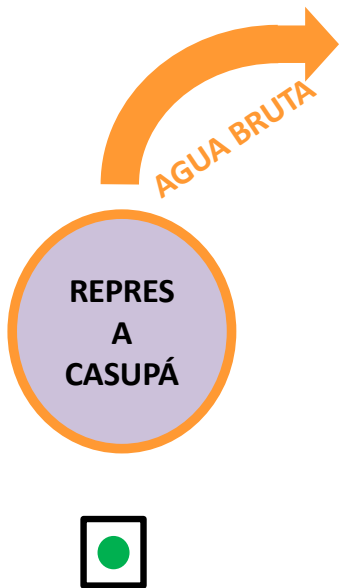


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

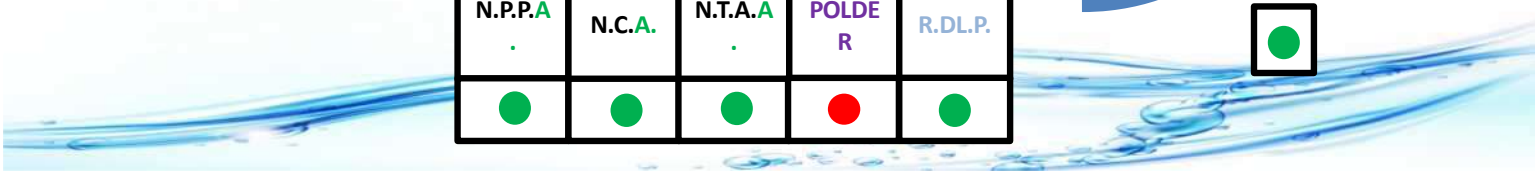
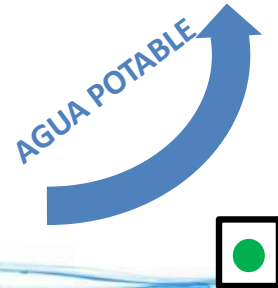


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

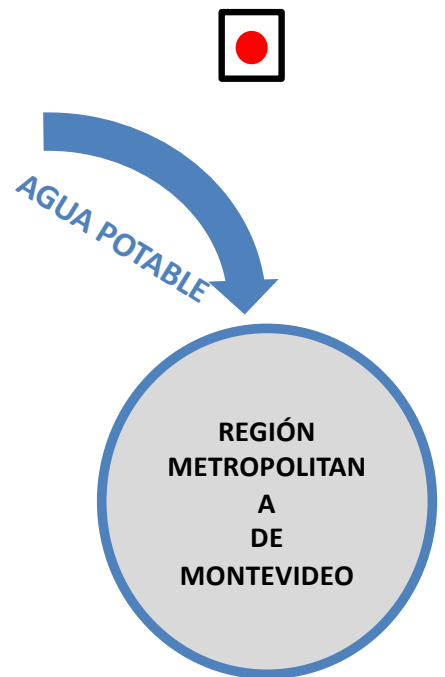
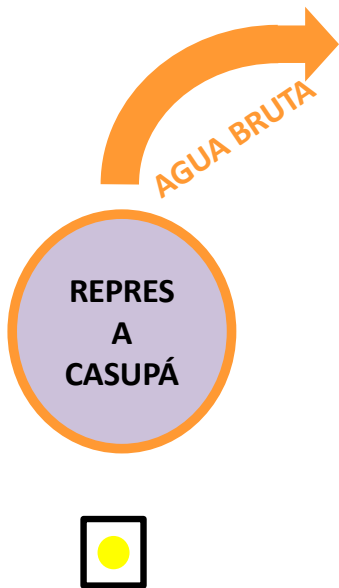


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

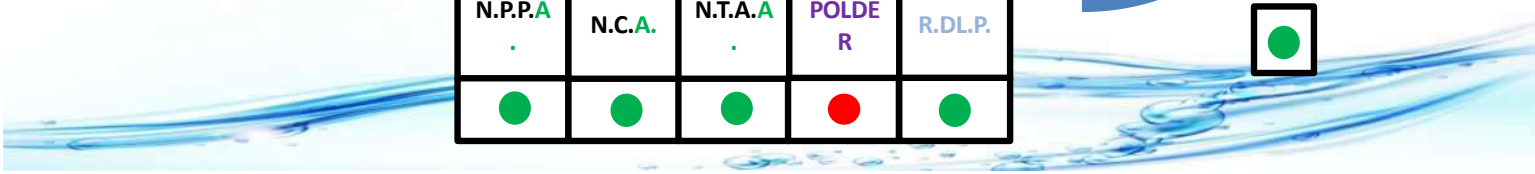
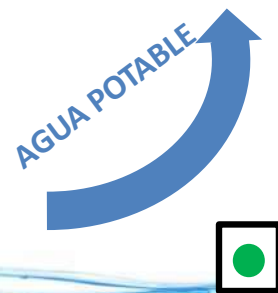


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

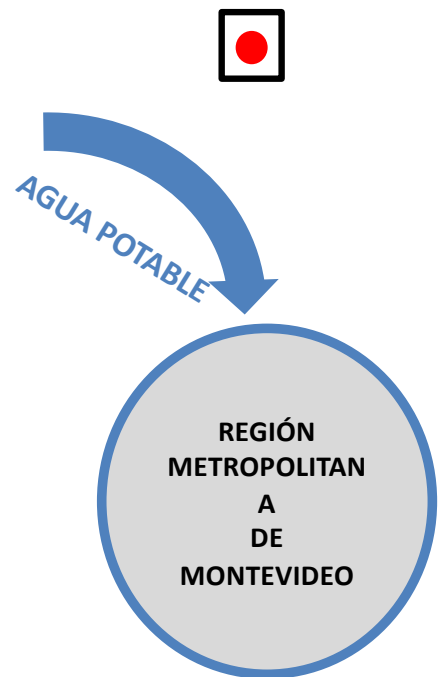
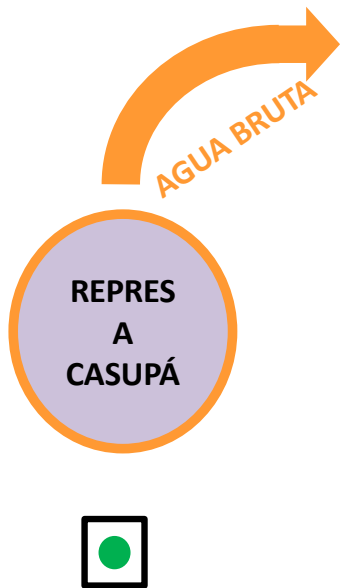


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

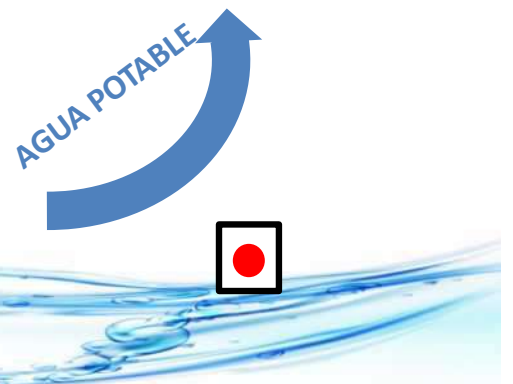


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

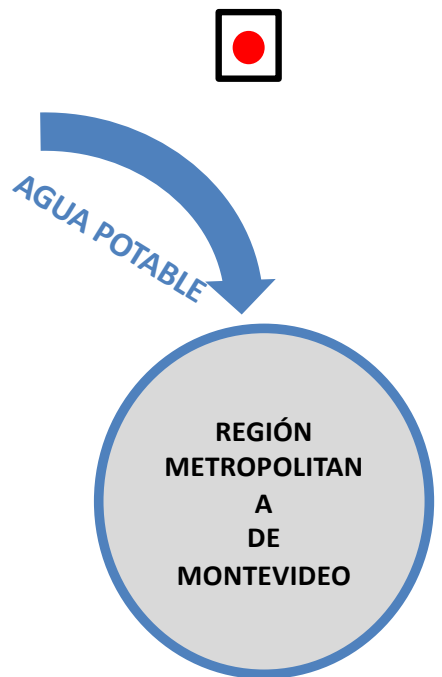
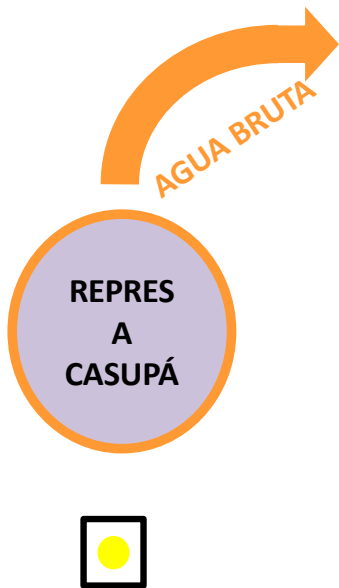


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

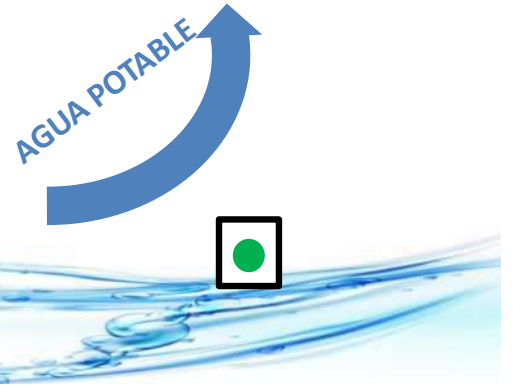


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

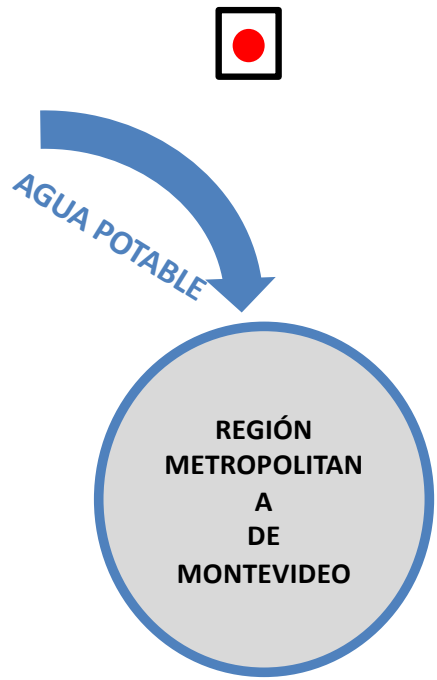
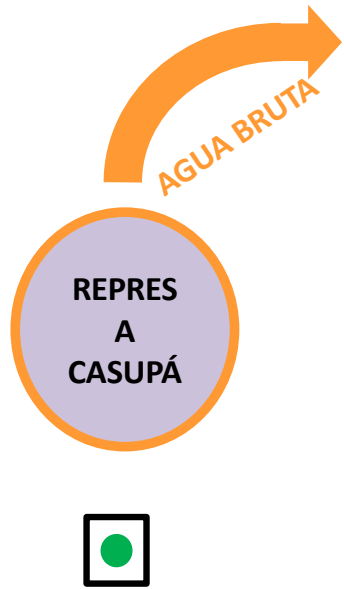


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●



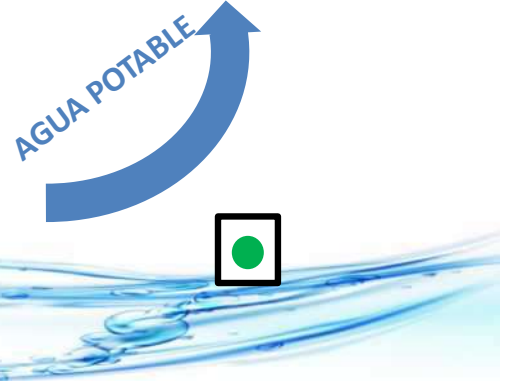
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



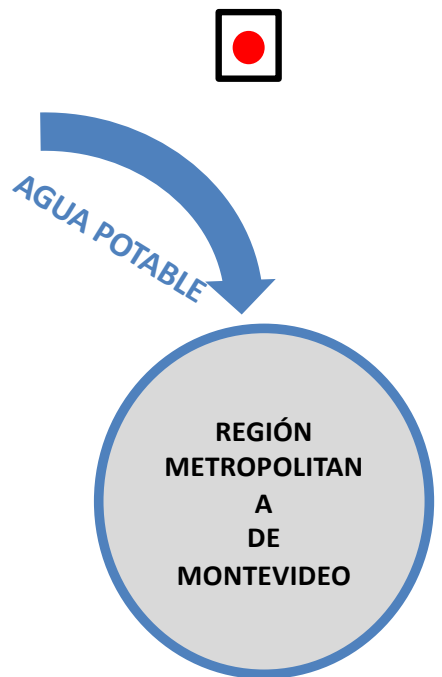
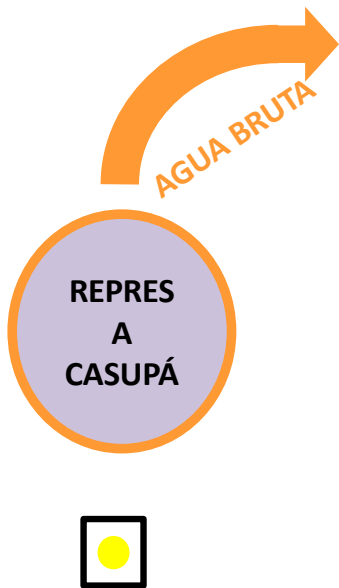
REFERENCIAS

- Colapso mayor
- Infraestructura sin construir
- Apto
- % Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

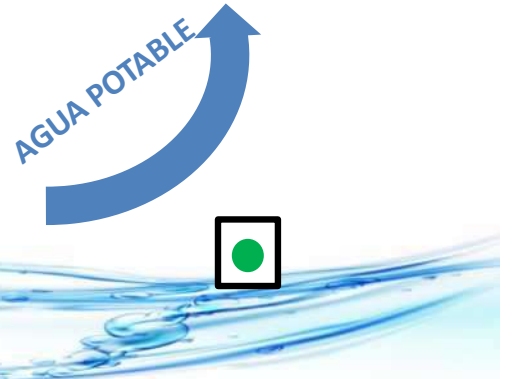


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

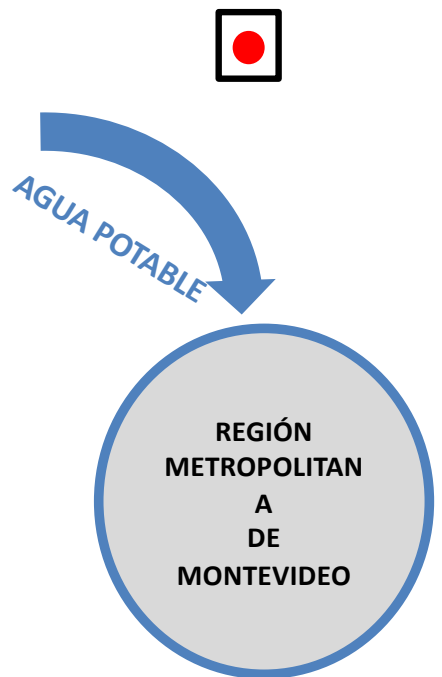
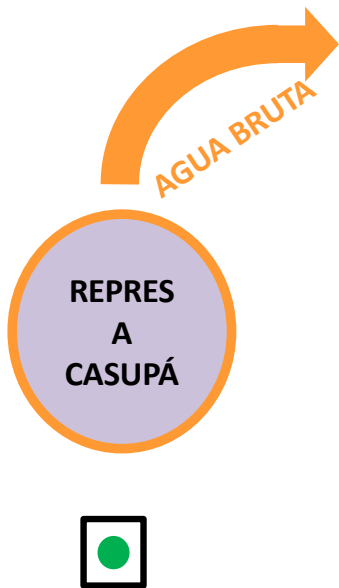


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

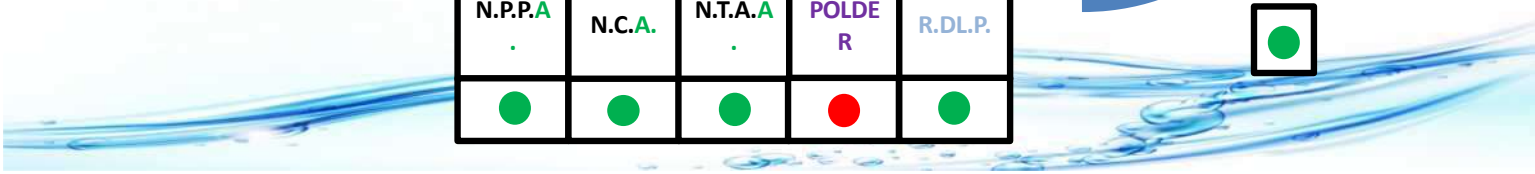
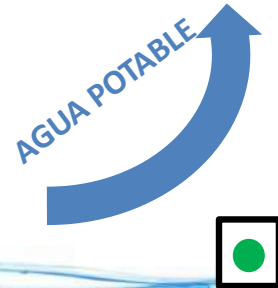


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

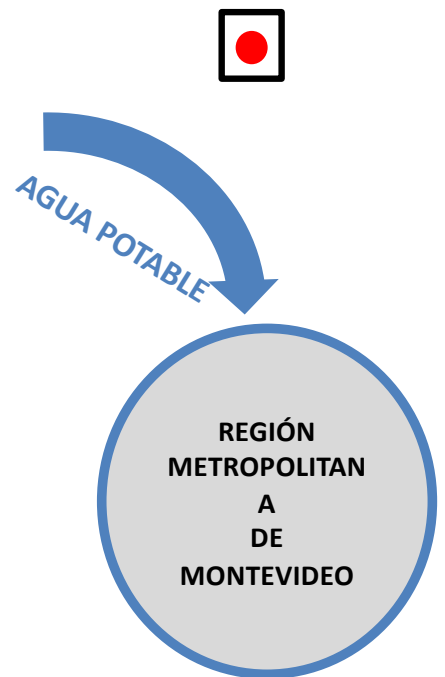


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

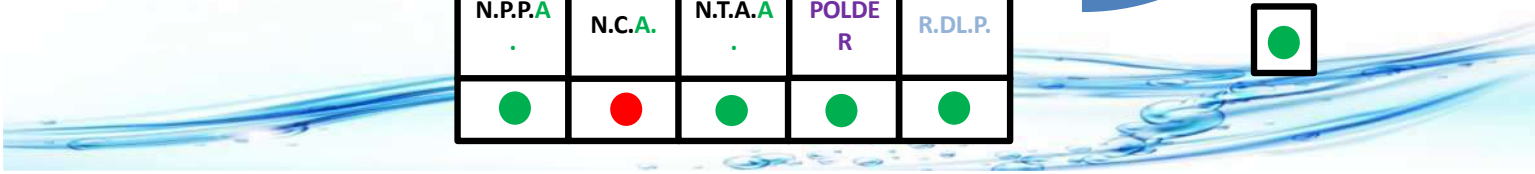
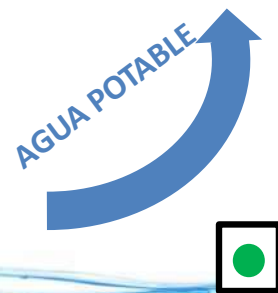


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

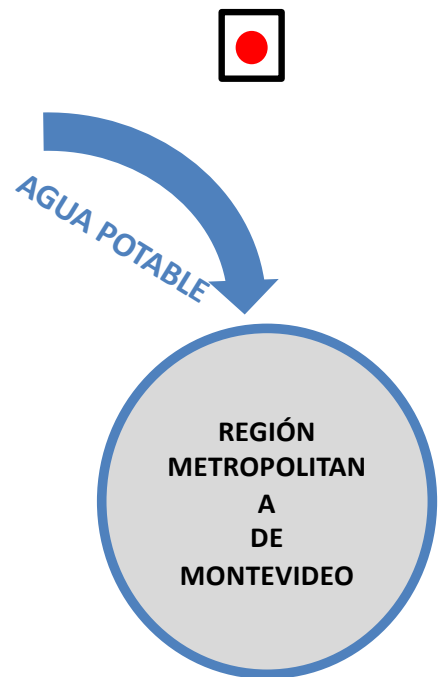
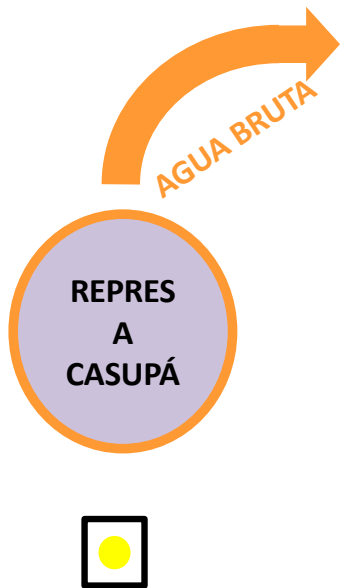


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

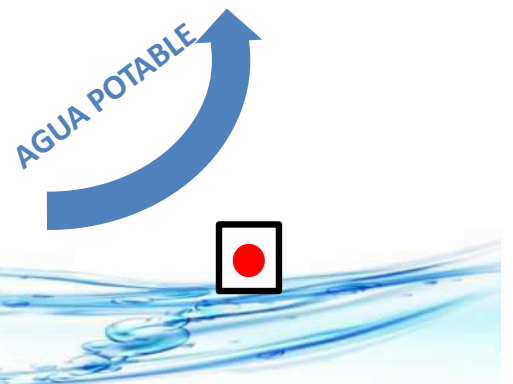


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

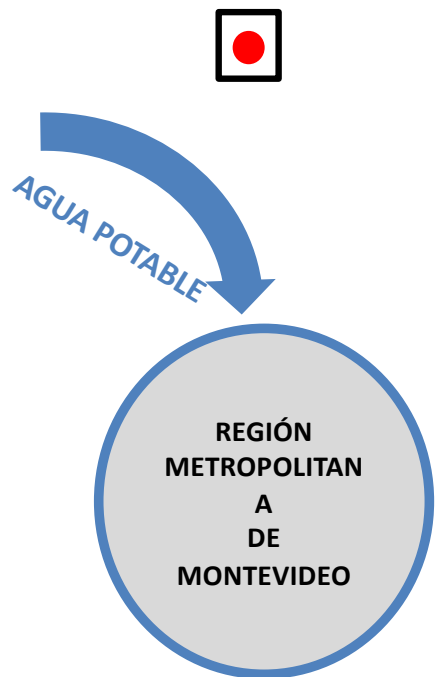
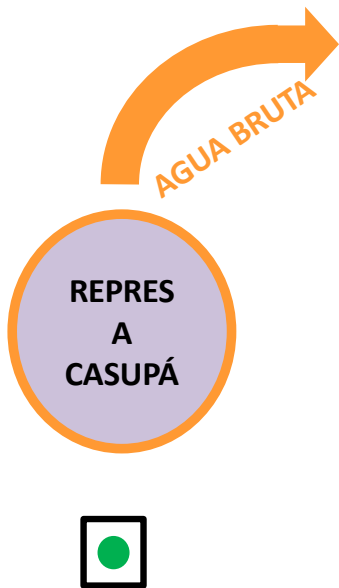


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

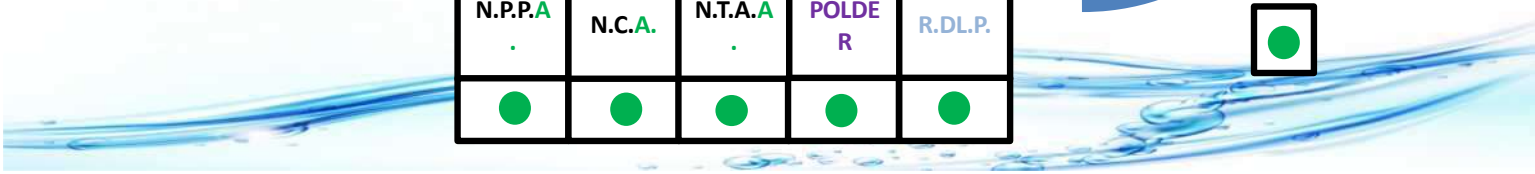
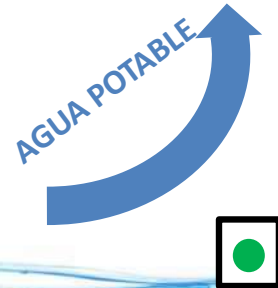


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

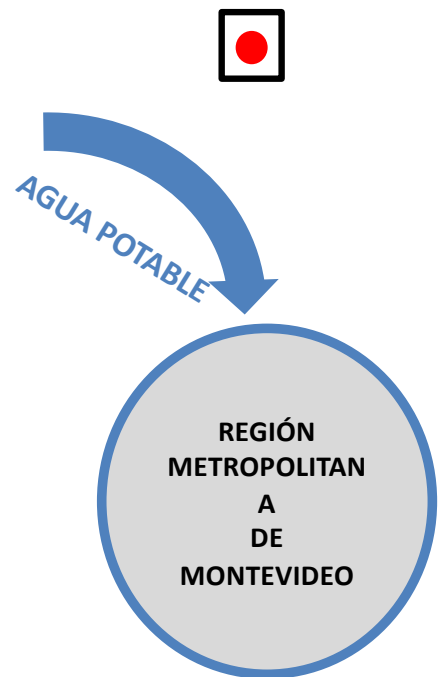
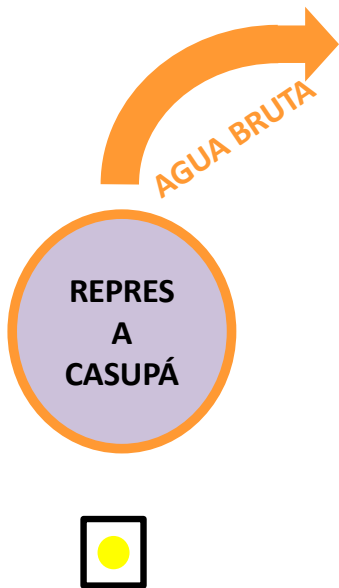


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

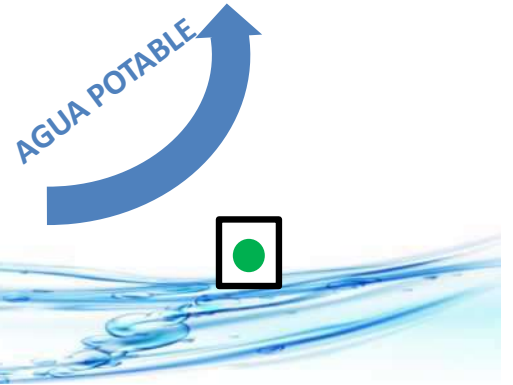


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

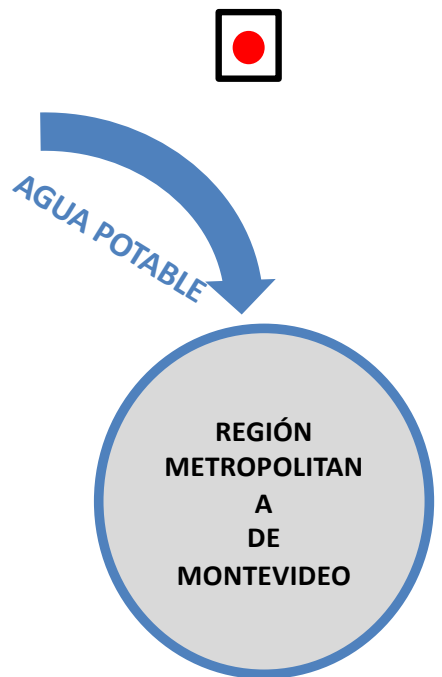
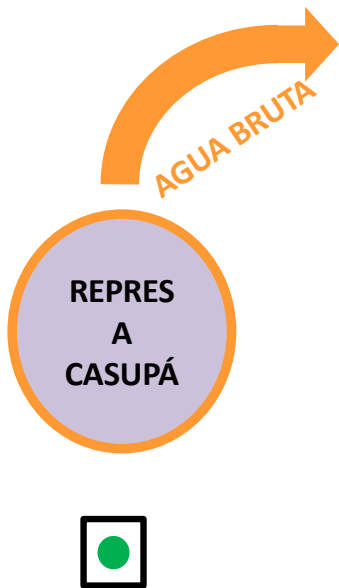


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●



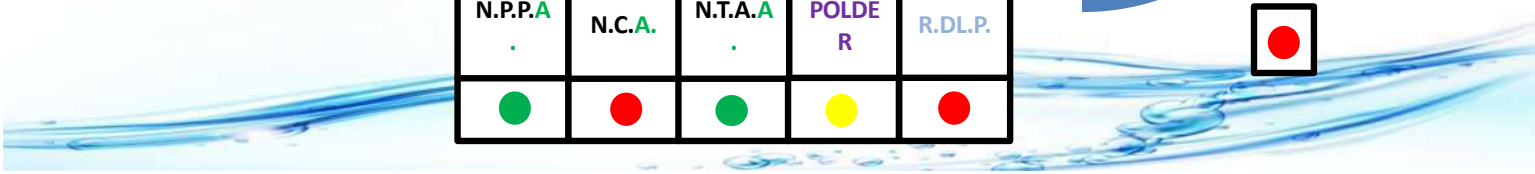
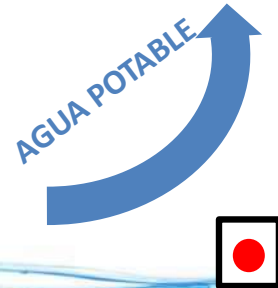
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



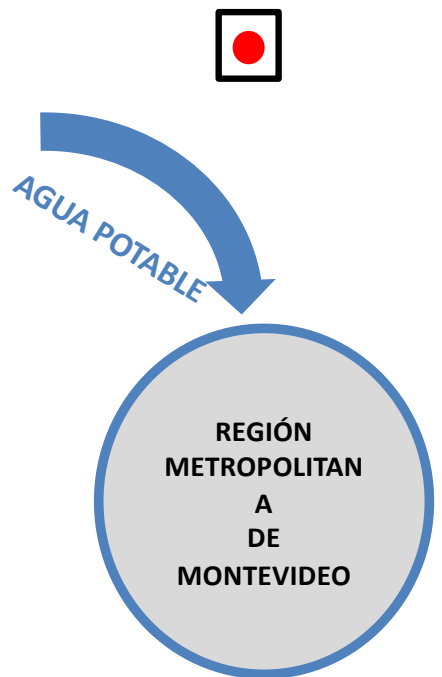
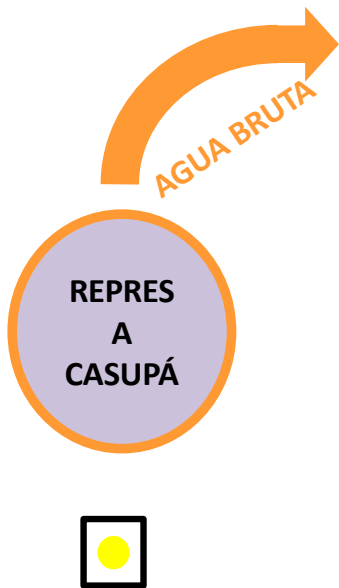
REFERENCIAS

- Colapso mayor
- Infraestructura sin construir
- Apto
- % Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

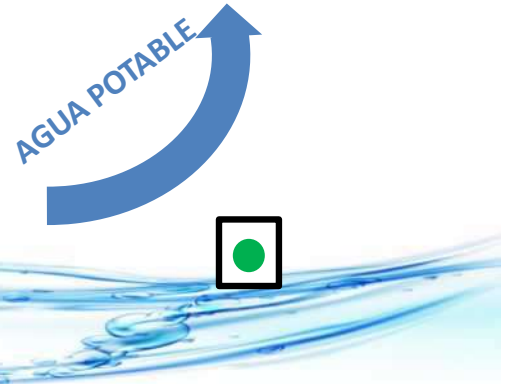


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

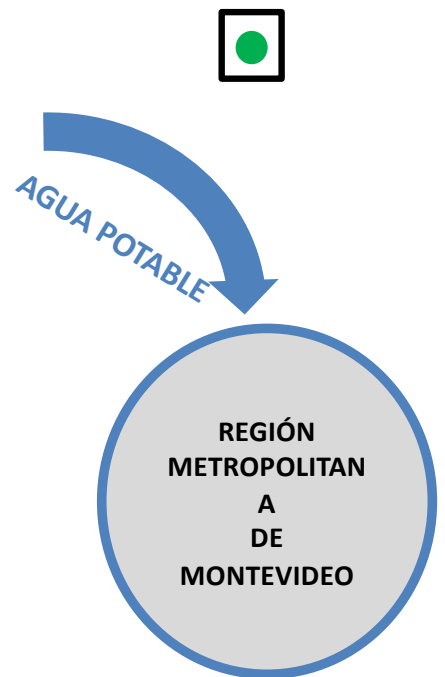
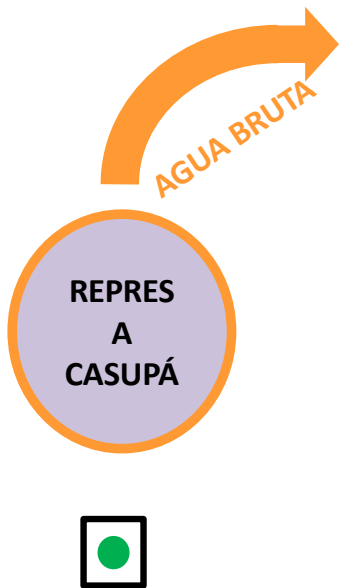


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

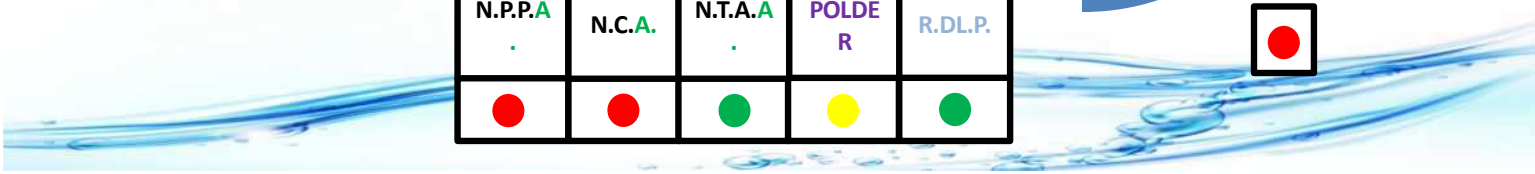
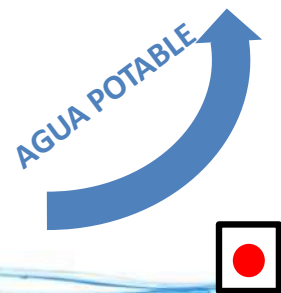


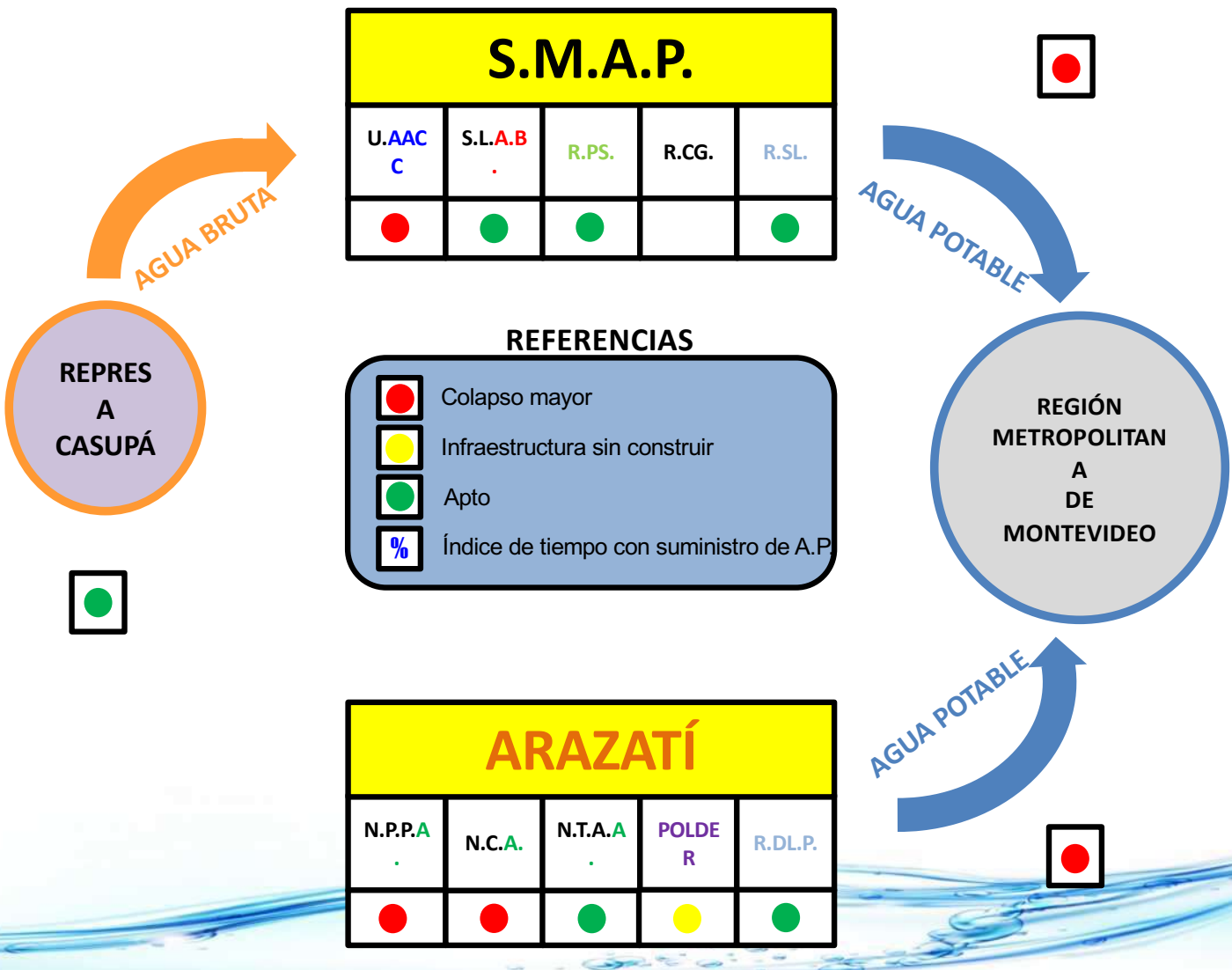
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

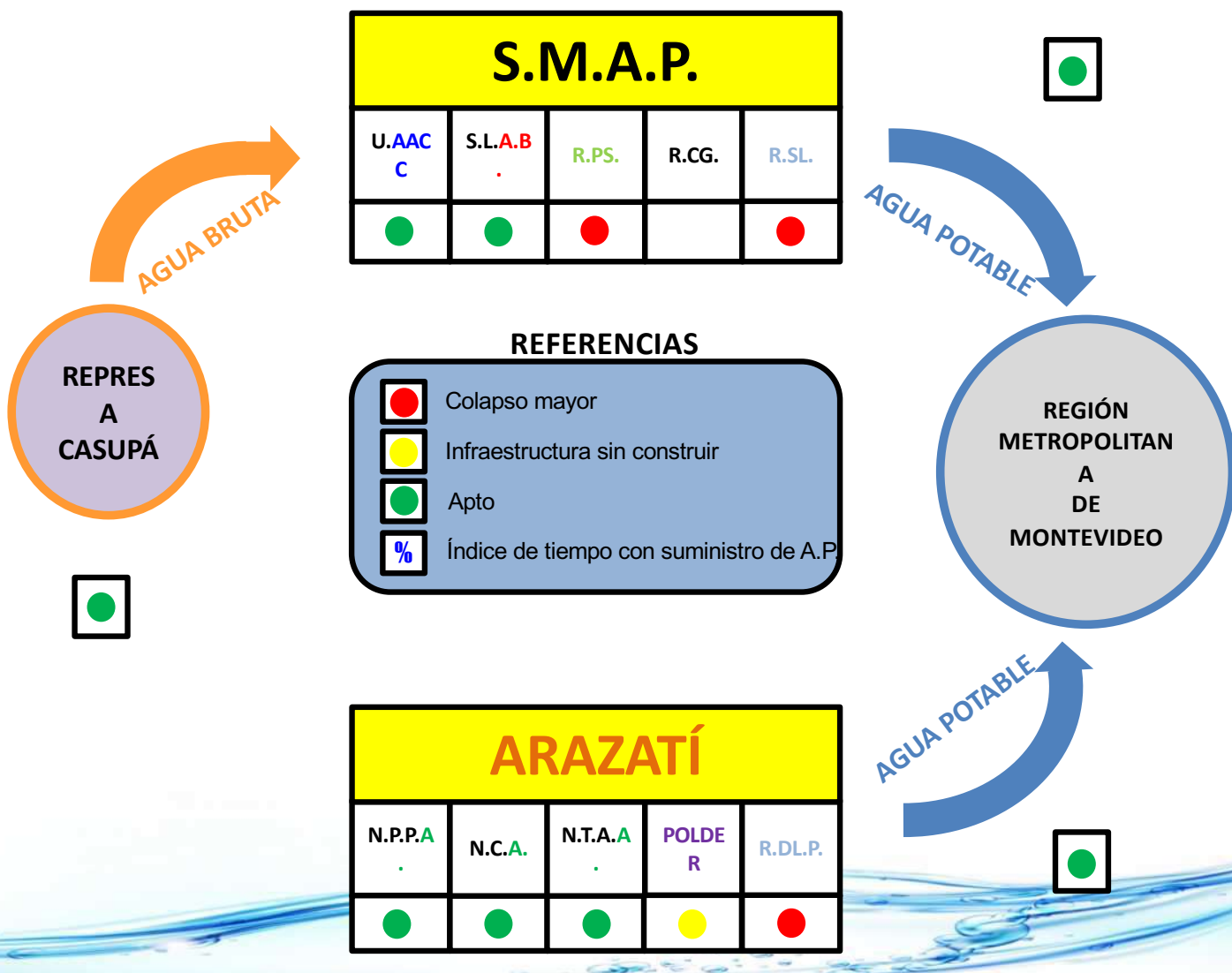
ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●





S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●



S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

REFERENCIAS

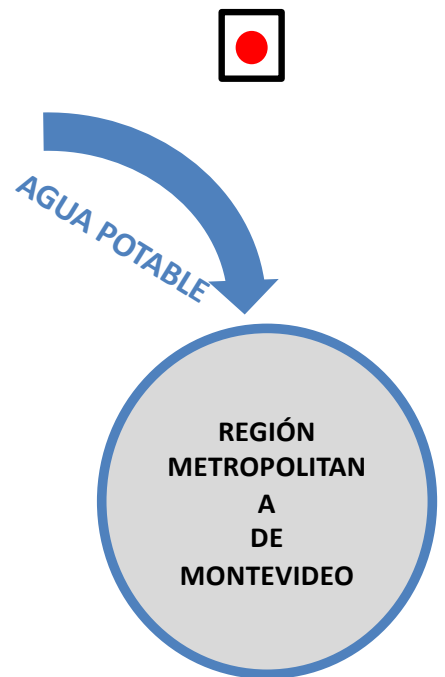
- Colapso mayor
- Infraestructura sin construir
- Apto
- % Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.D.L.P.
●	●	●	●	●

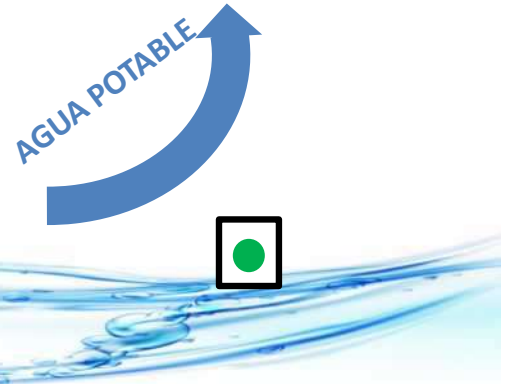
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



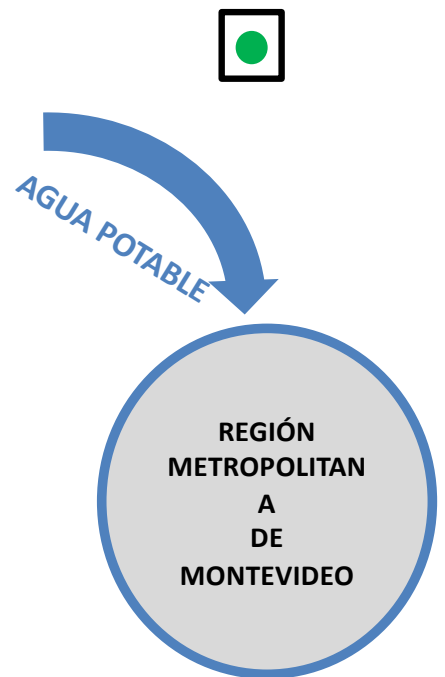
REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.



ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

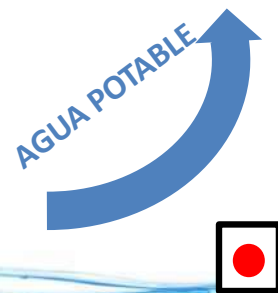


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

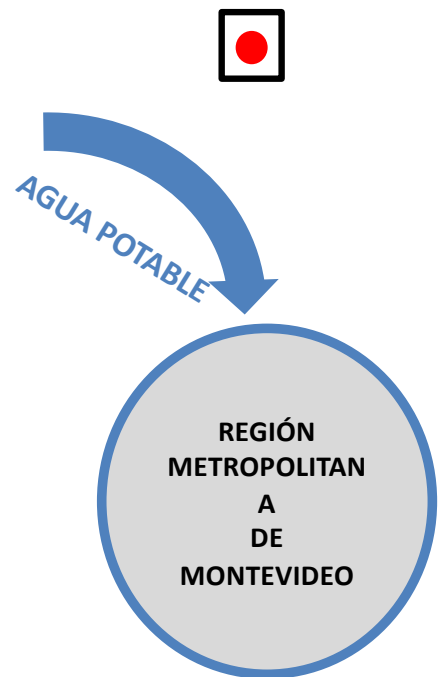
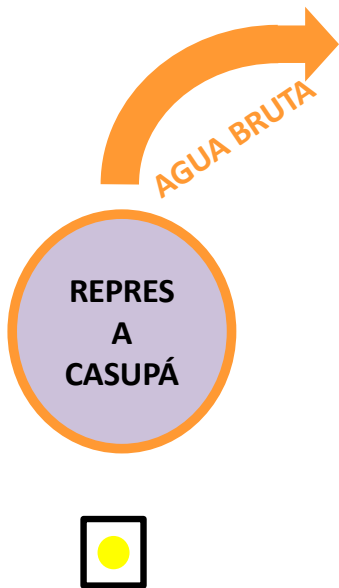


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

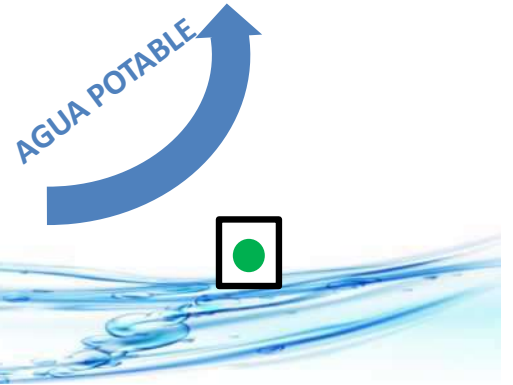


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

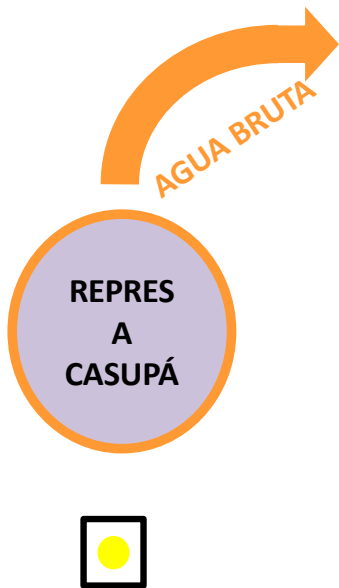


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

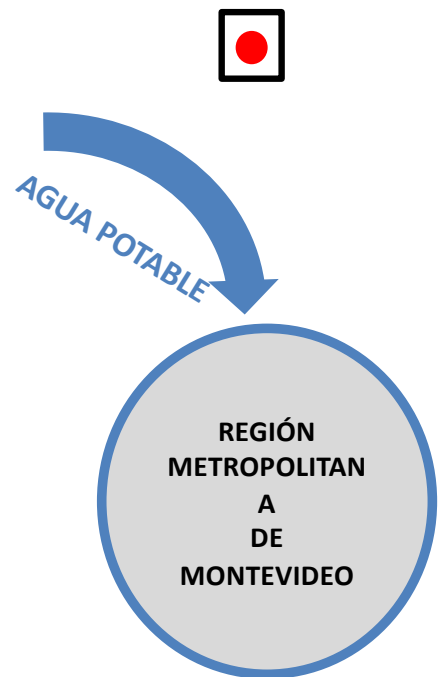
ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●



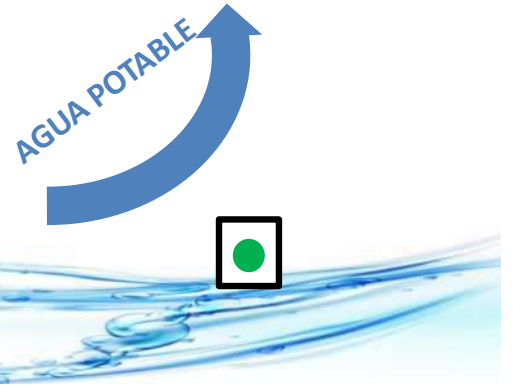
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



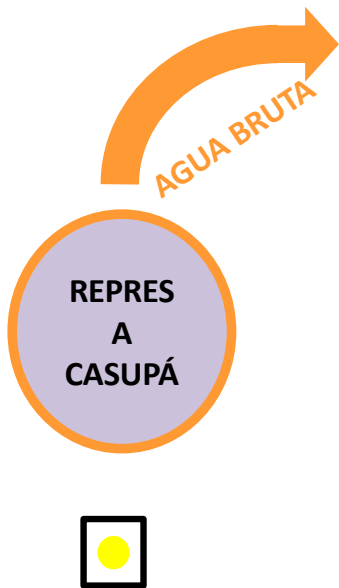
REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.



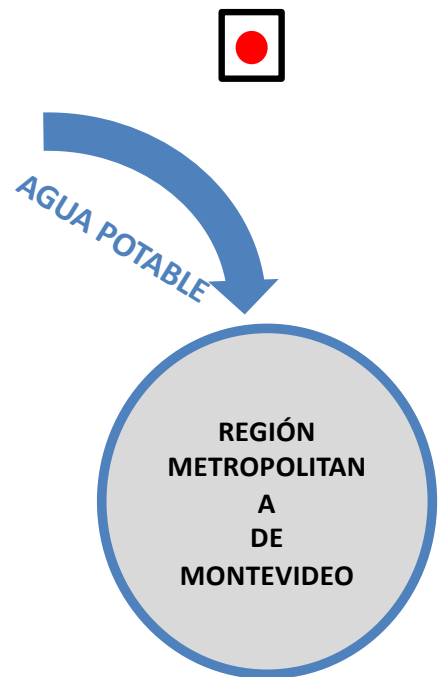
ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.D.L.P.
●	●	●	●	●



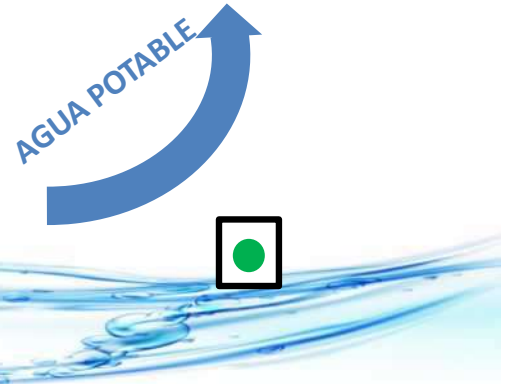
S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



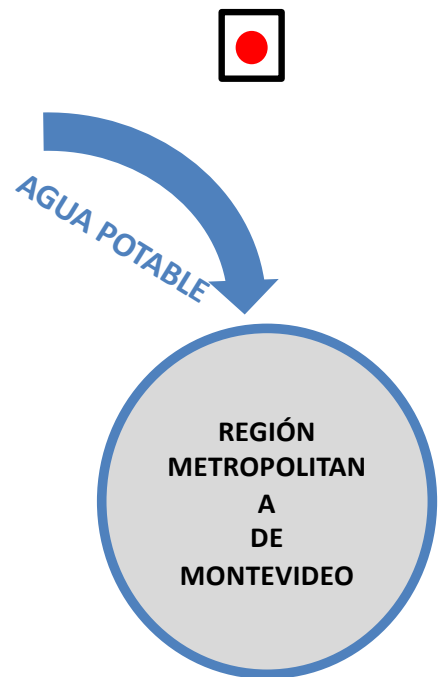
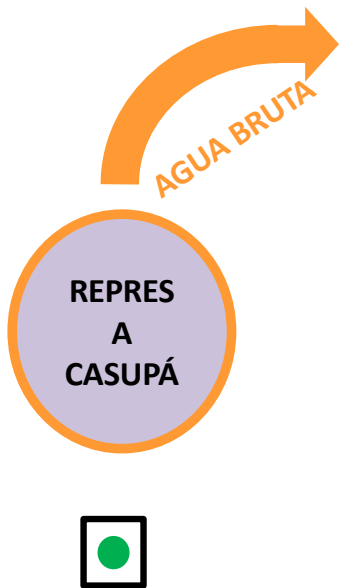
REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.



ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

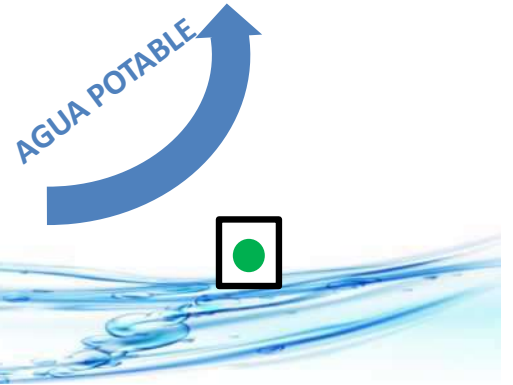


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

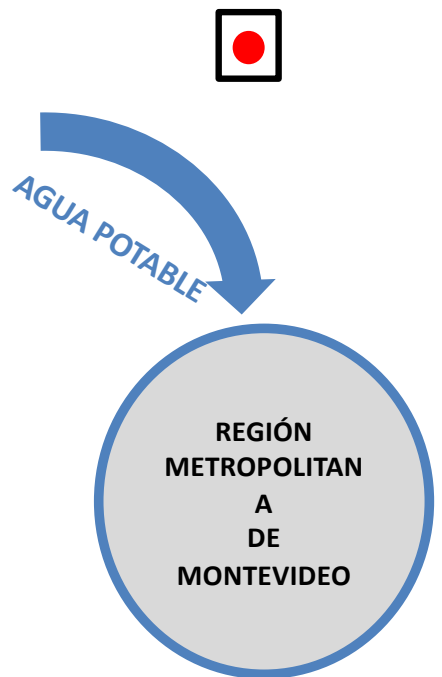
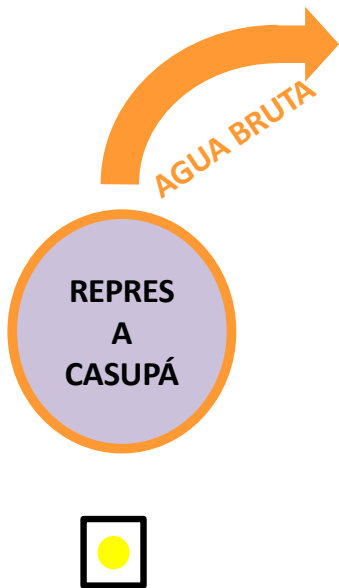


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

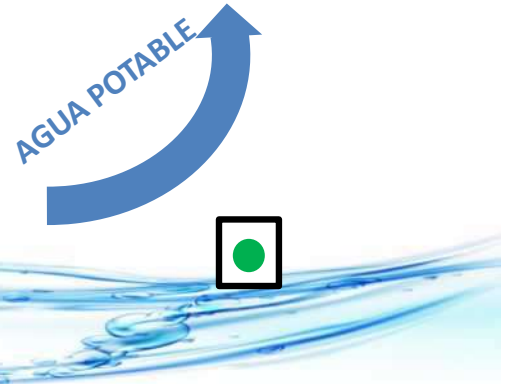


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

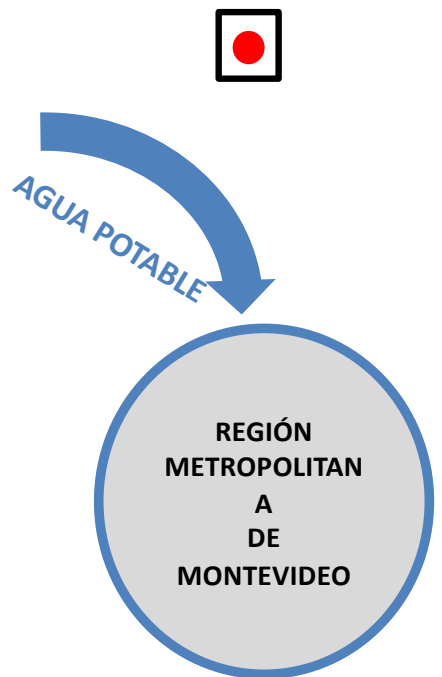
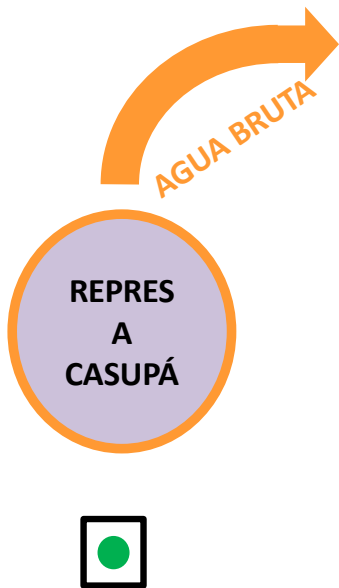


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

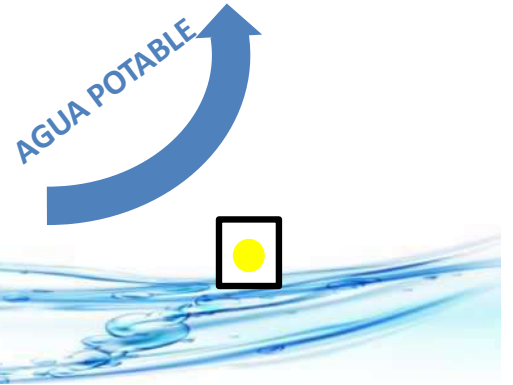


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

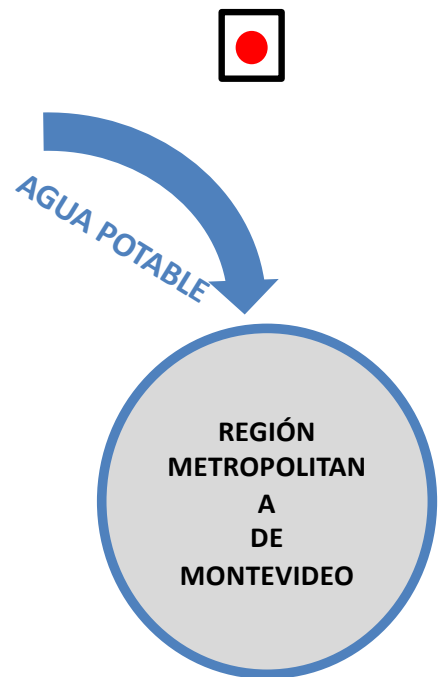


REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●

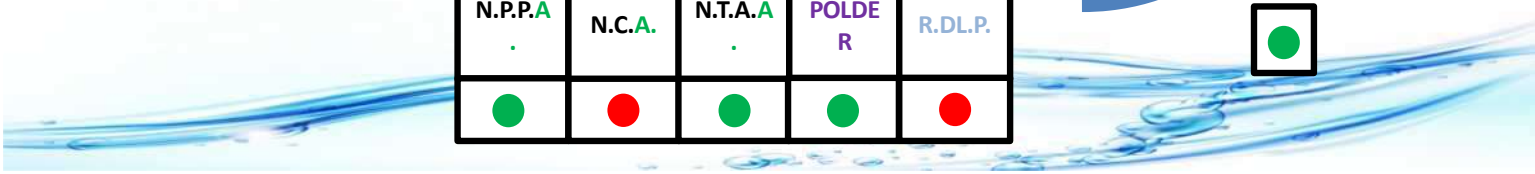
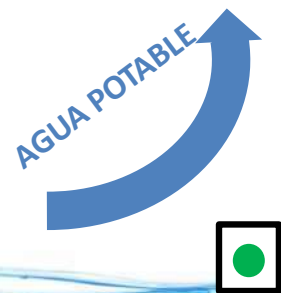


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS.	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●



REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.D.L.P.
●	●	●	●	●



La Ecuación Fundamental

- Caudal Medio de Demanda:
- **Q Medio 2045 = 745.350 m³/día**

- Caudal Máximo de Demanda:
- **Q Máximo 2045 = 836.250 m³/día**

CRÍTICA

“EL PROYECTO NO RESUELVE EL PROBLEMA DE LA FALTA DE AGUA AL 2045”

RESPUESTA:

- El Proyecto Si resuelve la demanda proyectada considerando los siguientes factores:
- La demanda actual es de aprox. 700.000 m³/d y la proyectada al 2045 de 840.000 m³/d.
- La capacidad actual de producción y aducción desde PTAP Aguas Corrientes es de 700.000 m³/d, sin reservas, y con limitaciones en la disposición de agua bruta en período de estiaje severo (limitación en volumen de reserva de Paso Severino).

CRÍTICA

- Con la incorporación de PTAP Arazatí, se incorporan 160.000 (etapa 1) /229.000 (ampliación futura) m³/d al sistema que permiten cubrir la insuficiencia proyectada de producción y aducción hasta el 2045.
- A partir del año 2036 sería necesaria una reserva adicional de 10 Hm³ en la cuenca de Santa Lucía para cubrir estiajes severos de TR > 50 años y/o reducir el nivel de consumo de agua en PTAP AC de 50.000 m³/d a 15.000 m³/d (opción perfectamente obtenible mediante recuperación de agua de lavado de filtros) y/o mejoras en la reducción de pérdidas físicas del sistema.

CRÍTICA

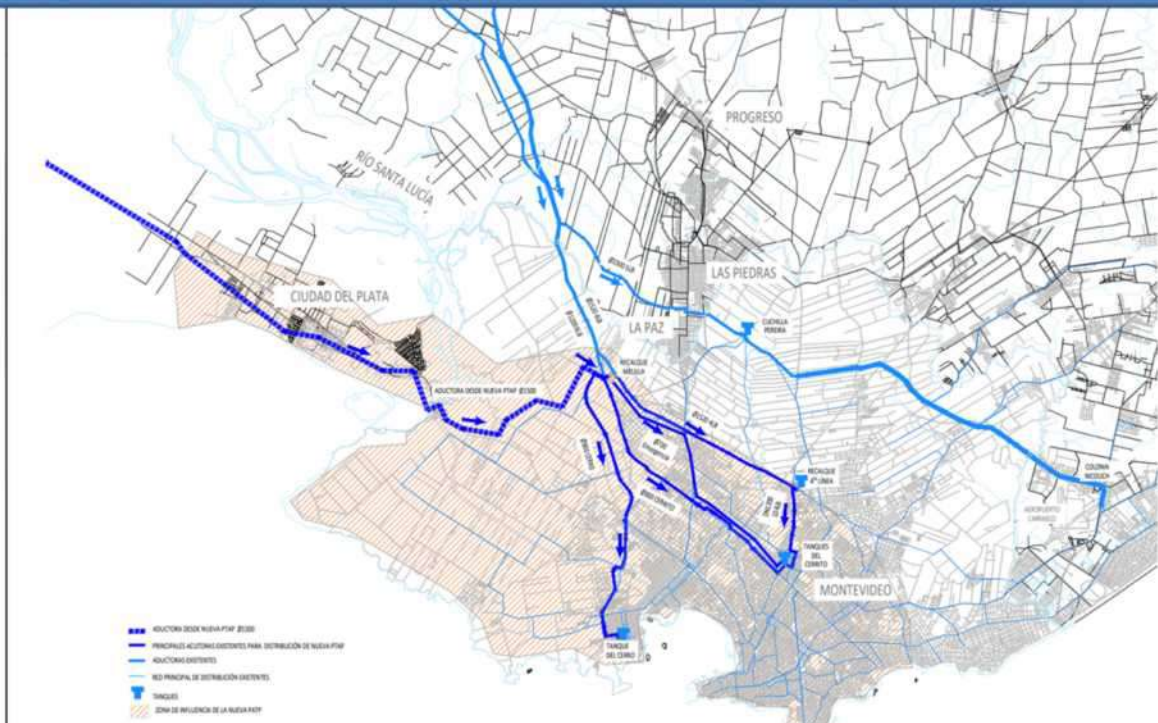
- En resumen: el Proyecto Arazatí resuelva dos vulnerabilidades muy severas del actual abastecimiento de Montevideo:
- 1) la capacidad de abastecimiento inmediata aún en tiempos de hidraulicidad normal, porque en períodos de demanda máxima de verano, el sistema trabaja a capacidad plena y está comenzando a tener problemas de restricción virtual por bajas presiones; y
- 2) vulnerabilidad completa a cualquier falla en alguno de los componentes del sistema de Aguas Corrientes (fuente, producción, aducción), como ha ocurrido, con la consiguiente interrupción del servicio en zonas afectadas.

Colonia del Sacramento, Juan Lacaze, Buenos Aires, La Plata

Las ciudades que “toman agua bruta” del [Río de la Plata](#)



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO ADUCTORA E INTERCONEXIONES AL SISTEMA ACTUAL



CRÍTICA

Cuando **ARAZATÍ** y **AGUAS CORRIENTES** Operen sin Anomalías

- Las críticas infundadas sólo refieren cuando las Plantas Potabilizadoras «**ARAZATÍ**» y/o «**AGUAS CORRIENTES**» eventualmente tengan fallas.
- Pero nada dicen sobre las enormes ventajas cuando las 2 funcionen a pleno, sobre la sustancial mejora que tendrá el Abastecimiento Público de Agua Potable de la Zona Este de Montevideo y Ciudad de la Costa del Departamento de Canelones que sufren en temporadas estivales y de mayor demanda problemas endémicos. Por otro lado cuando **ARAZATÍ** esté funcionando **ahorraríamos agua bruta** en **Paso Severino** para cuando fuese más necesaria. Es como si aumentáramos las Reservas de agua bruta para Aguas Corrientes

Caudales de Ambas Plantas Potabilizadoras al **2024**:

- **UAACC** + N.P.P.A. = 700.000 m³/día + 160.000 m³/día
- **UAACC** + N.P.P.A. = **860.000** m³/día
- Más de un 25% de Caudal Adicional al Caudal Medio Actual de la Usina de Aguas Corrientes (610.000 m³/día)

Capacidad de Transporte

Usina de **Aguas Corrientes** – **Sistema Metropolitano**

- 4 ta Línea de Bombeo: 1.500 mm (1960): **35 %**
- 5 ta Línea de Bombeo: 1.500 mm (1996): **35 %**
- 6 ta Línea de Bombeo: 1.200 mm (2010): **25 %**
- 1 ra Línea de Bombeo: 610 mm (1871): **5 %**

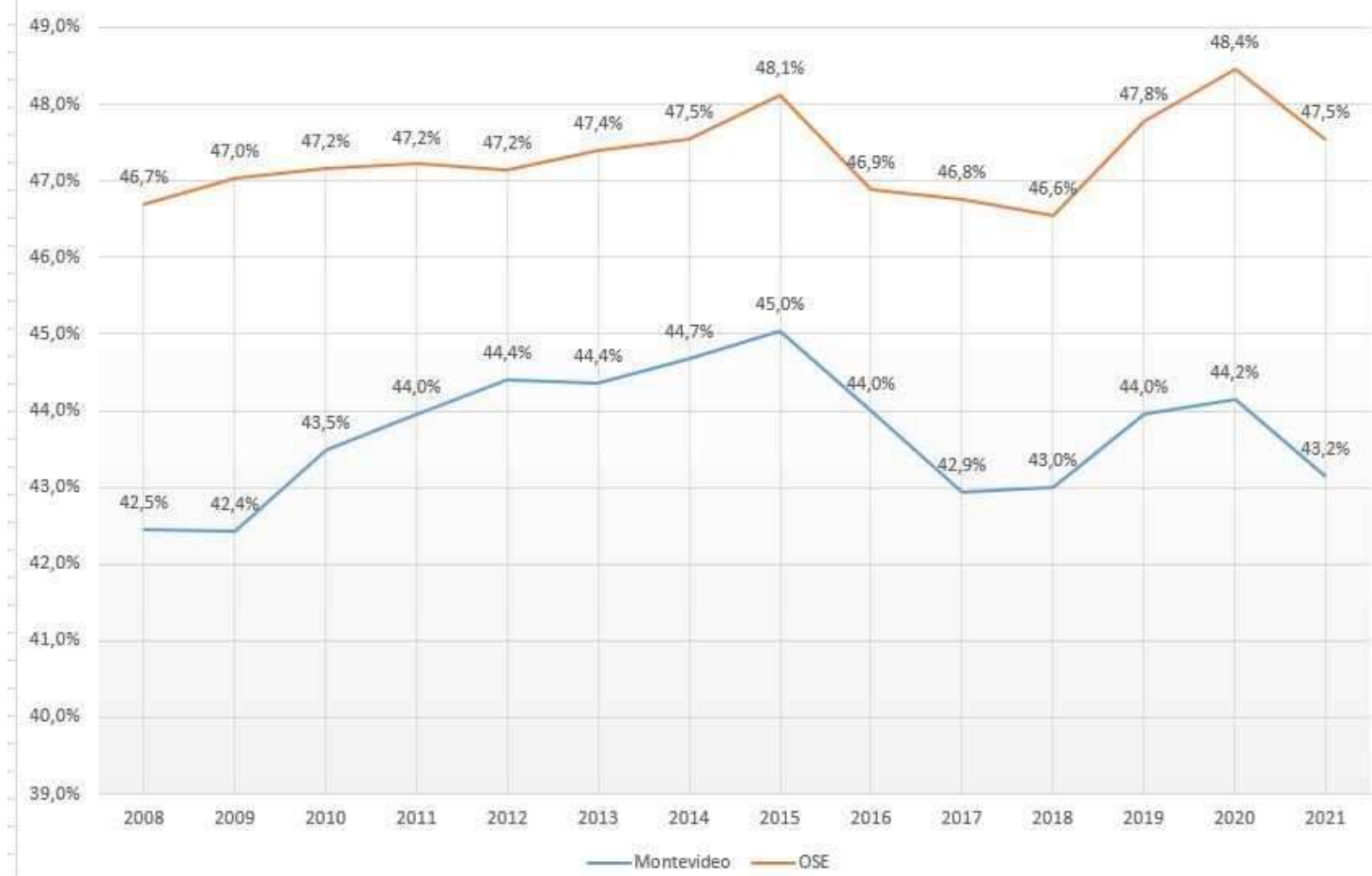
Capacidad de Transporte

Usina de **ARAZATÍ** – **Sistema Metropolitano**

Nueva Línea Aductora: 1.200 mm (2025): **25 %**

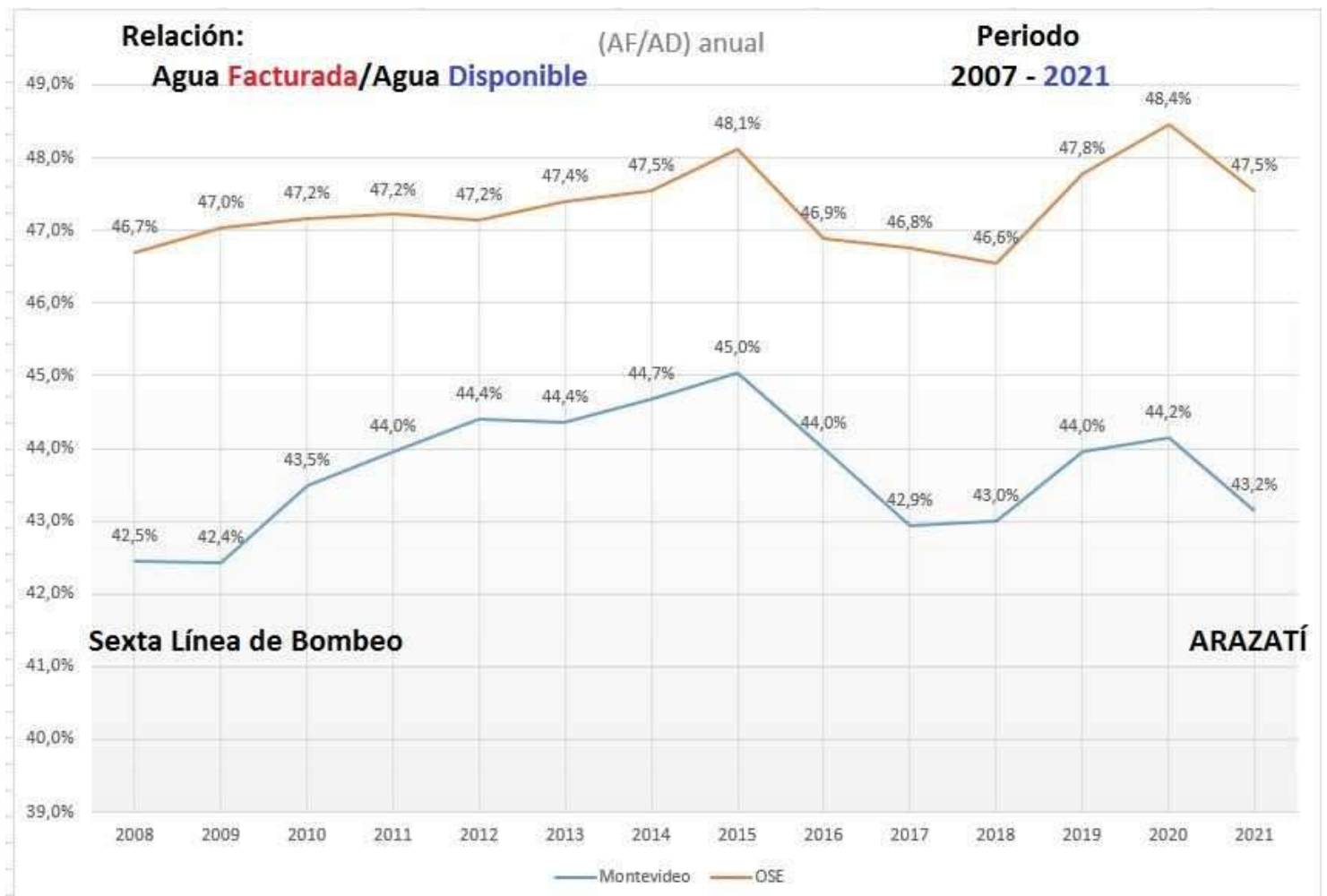
RANC

I1 (AF/AD) anual



Relación: (AF/AD) anual
Agua Facturada/Agua Disponible

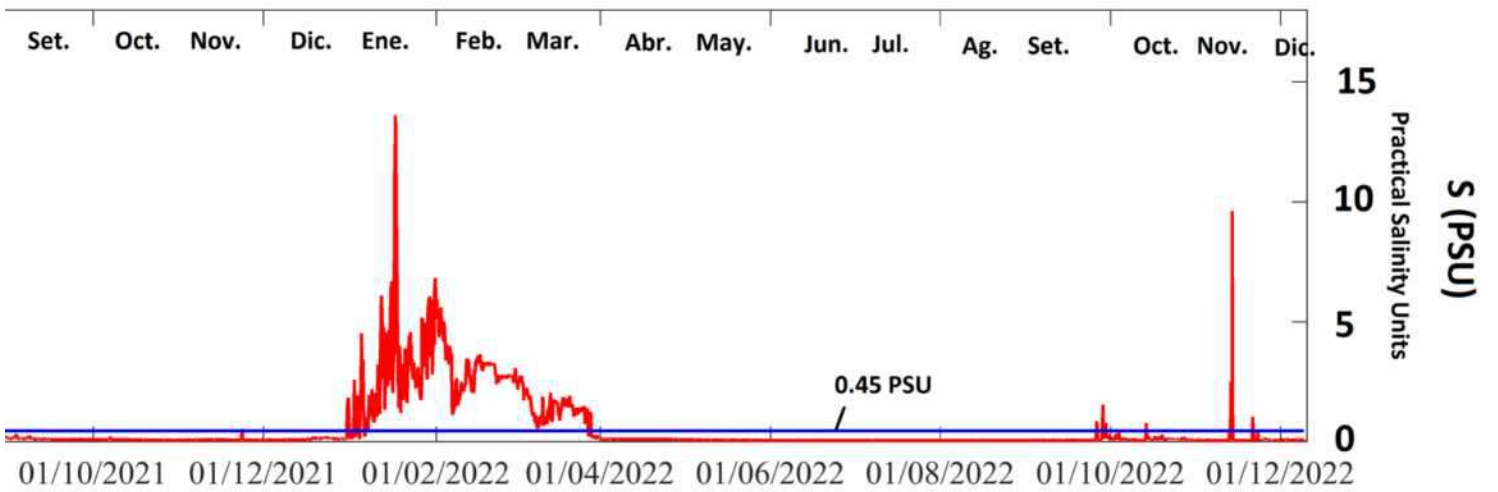
Periodo
2007 - 2021



Salinidad



Salinidad



CRÍTICA

“HAY PROBLEMAS DE SALINIDAD EN EL ZONA DE CAPTACIÓN”.

- **RESPUESTA – JUSTIFICACIÓN DE LOCALIZACIÓN EN PTA. ARAZATÍ:**
- La justificación del emplazamiento en Arazatí, tiene en cuenta los siguientes factores:
 - A. Salinidad del Río de la Plata:
 -
 - En la zona de Arazatí, elegida para la captación, es donde se observa (viniendo desde el Este), una caída notable de la concentración salina, de acuerdo a serie histórica de determinaciones, corroborada por la modelación hidrodinámica hecha para el Estudio de Factibilidad.
 -

CRÍTICA

- La Fig. 1 siguiente registra la variación de salinidad (rangos y medianas) en toda la costa sobre RDLP y OA relevados por DINAMA, **mostrando claramente donde se ubica el punto de inflexión para ese parámetro de salinidad en zona Arazatí.**

CRÍTICA

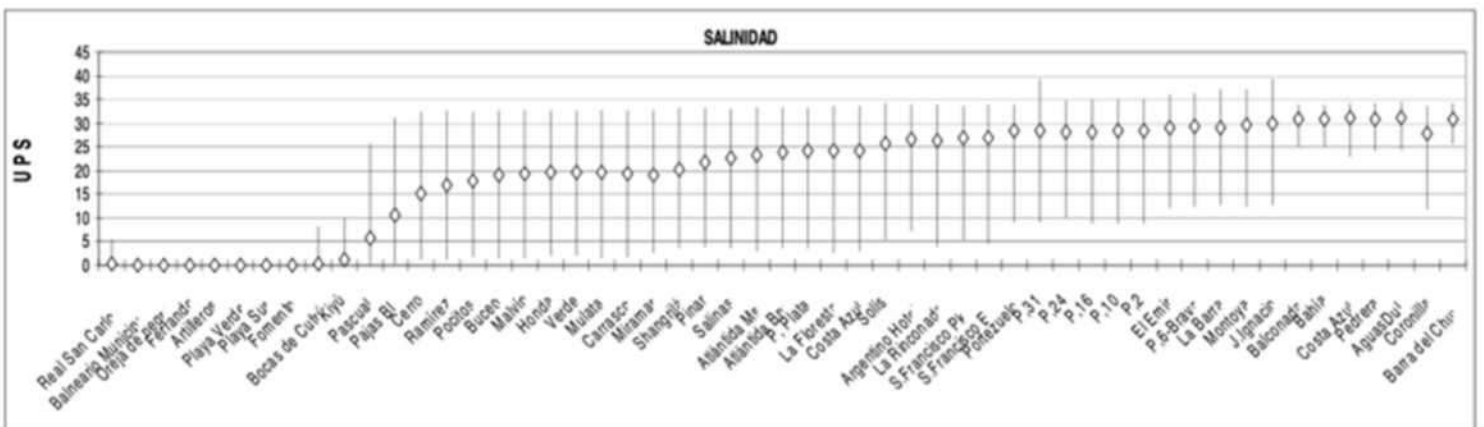


Figura 9. Rango y promedio de la salinidad del agua (UPS) en las temporadas estivales de 2007-08, 2008-09, 2010, 2010-11, 2011-12, en las playas comprendidas en el Programa Playas de DINAMA, a lo largo de toda la costa del Río de la Plata y Océano Atlántico

CRÍTICA

- B. Batimetría en zona de toma:
- La zona elegida para el punto de captación presenta la mejor configuración para la captación a través de inmisario subacuático, que debe implantarse en un lugar con una profundidad mínima suficiente para permitir su operación normal en caso de niveles de agua extremos bajos, con carga suficiente sobre la criba de captación, con control de ingreso de aire por fenómenos de vórtice.
- Las Figs. 2 y 3 a continuación indican la zona de Arazatí, como la más apropiada, con profundidades de -4,5m a menos de 1500 m de la costa. Se observa hacia el Oeste, zona de Cufre, la reducción importante en de profundidad.

Fig. 2 Batimetría en zona de

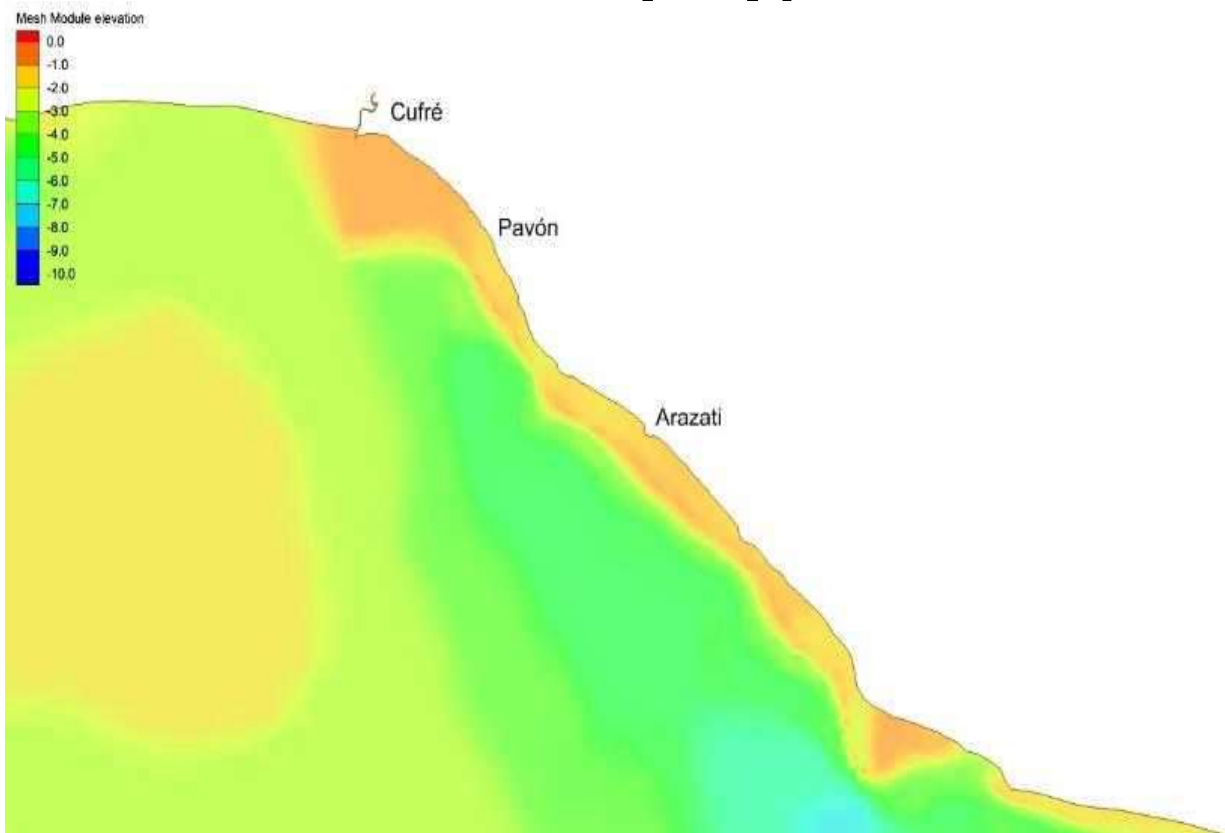
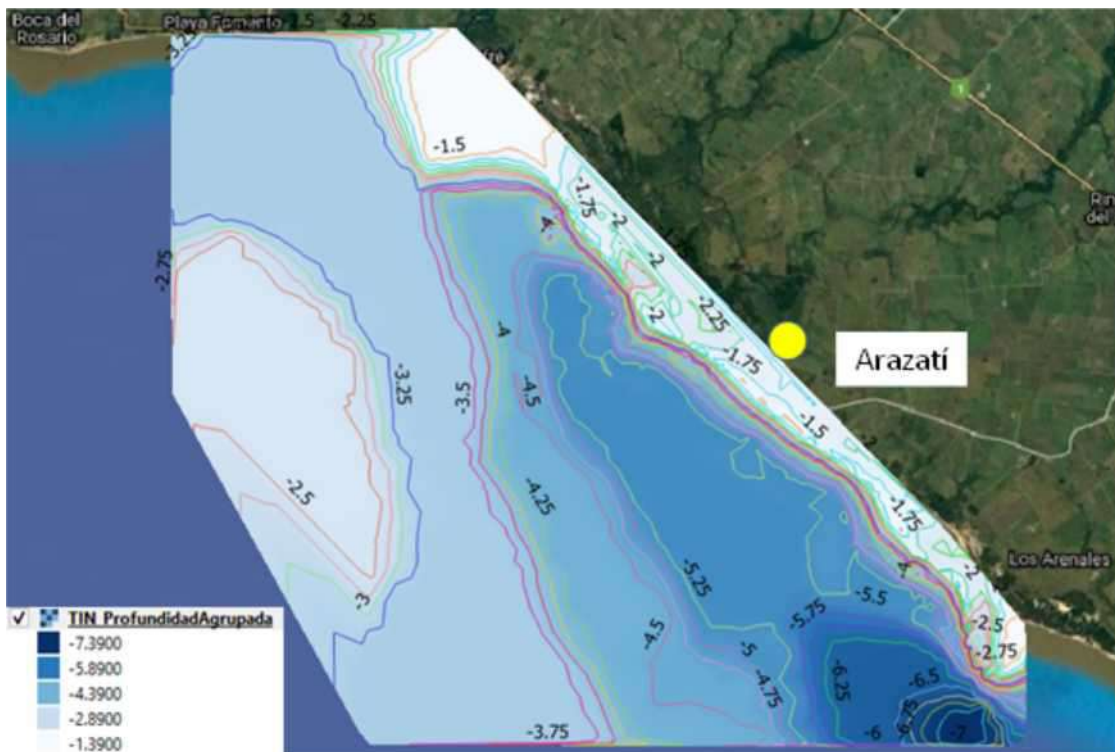


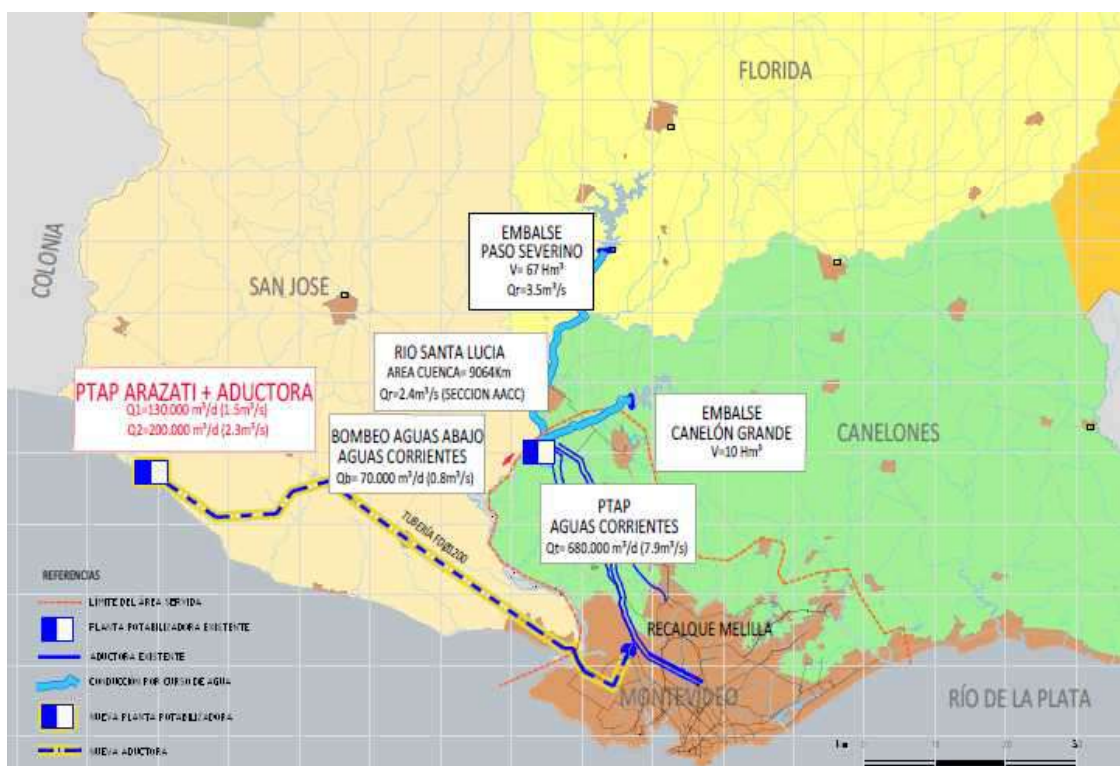
Fig. 3 Batimetría en zona de captación.



CRÍTICA

- C. Costo de inversión y operación asociado a la distancia del punto de captación de agua bruta:
- A medida que el punto de captación se aleja del sistema de distribución, aumentan los costos de inversión en tubería aductora y en energía por pérdida de carga en la línea.
- A título ilustrativo los valores de CAPEX y OPEX incremental por incremento de tal distancia se ubican en:
 - USD 1,43 millones / km de aductora FD D 1.500 mm para 2,65 m³/s (229.000 m³/d)
 - 0,96 m/km de incremento de pérdida de carga (cada 10 km aumenta 1 kg/cm² la presión en la estación de bombeo de agua tratada.
- La Fig. 4 siguiente indica la ubicación del emplazamiento elegido y trazado de la tubería aductora propuestos:

Fig. 4 Trazado tubería aductora desde Arazatí.



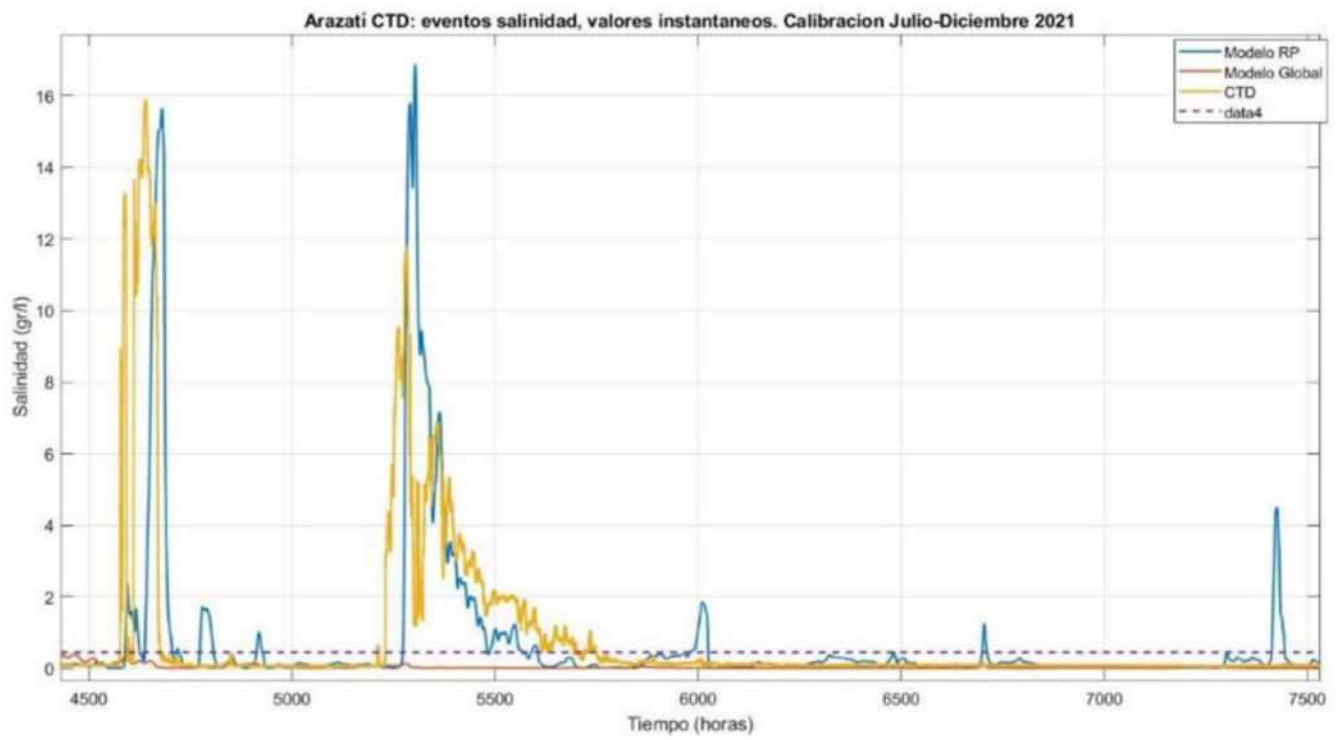
CRÍTICA

- D. Análisis de la salinidad
- La concepción propuesta luego del Estudio de Factibilidad, complementa con la selección del emplazamiento elegido en Arazatí, la inclusión de una reserva de agua bruta (polder), para poder manejar episodios esporádicos de salinidad.
- A los efectos de la valoración de esos eventos de salinidad, se consideraron informaciones históricas de salinidad disponibles, y se efectuó una modelación hidrodinámica de dicho parámetro, a partir de lo cual se pudieron realizar valoraciones estadísticas y plantear el dimensionado de la reserva de agua bruta según criterios científicos de seguridad (duración de eventos de salinidad versus período de retorno).

CRÍTICA

- Se resumen a continuación los resultados obtenidos:
- a. El estudio realizado de modelación del fenómeno de salinidad aplicado a este Proyecto, está basado en el uso un modelo hidrodinámico del Río de la Plata ya disponible, que incluye la componente de salinidad, con calibración realizada en una primera instancia a partir de mediciones de salinidad 2003-2004 y luego en segunda etapa, recalibrado para la serie continua diaria de valores de salinidad medidos en Arazatí desde junio 2021, con registro de dos eventos significativos medidos durante el 2021 con perfecta reproducción de los dos fenómenos observados por la sonda multiparámetro en el 2021 (ver figura adjunta 5).

Figura 5: Resultado de la calibración julio-diciembre 2021



CRÍTICA

- a. La ocurrencia de fenómenos de salinidad presenta dos factores relevantes forzantes: dirección/duración de vientos y aportes de aguas fluviales (ríos Paraná/Uruguay).
- b. El modelo fue corrido con serie disponible de 28 años continuos de medidas de vientos (dirección/intensidad) y repetición de secuencias de aportes fluviales medios y bajos en series de 4 años (condición conservadora), atendiendo el siguiente régimen de flujos históricos de dichos afluentes (ríos Paraná y Uruguay):

Tabla 6: Valores de caudales del Río Paraná y Río Uruguay correspondientes a flujos altos, medios y bajos. (Tomado de Fossati et al 2008)

Mean, high and low flow discharges (m^3/s) for main tributaries of the Río de la Plata

	Flow discharge (m^3/s)			
	Paraná Las Palmas River	Paraná Guazú River	Uruguay River	Total
Mean flow	4050	13600	4650	22300
High flow	6800	22800	10400	40000
Low flow	3000	10200	1800	15000

CRÍTICA

- a. Se planteó una configuración de Planta Potabilizadora – Polder de agua bruta, según las siguientes Fig. 8 y 9:

Figura 8: Esquema general alternativa.

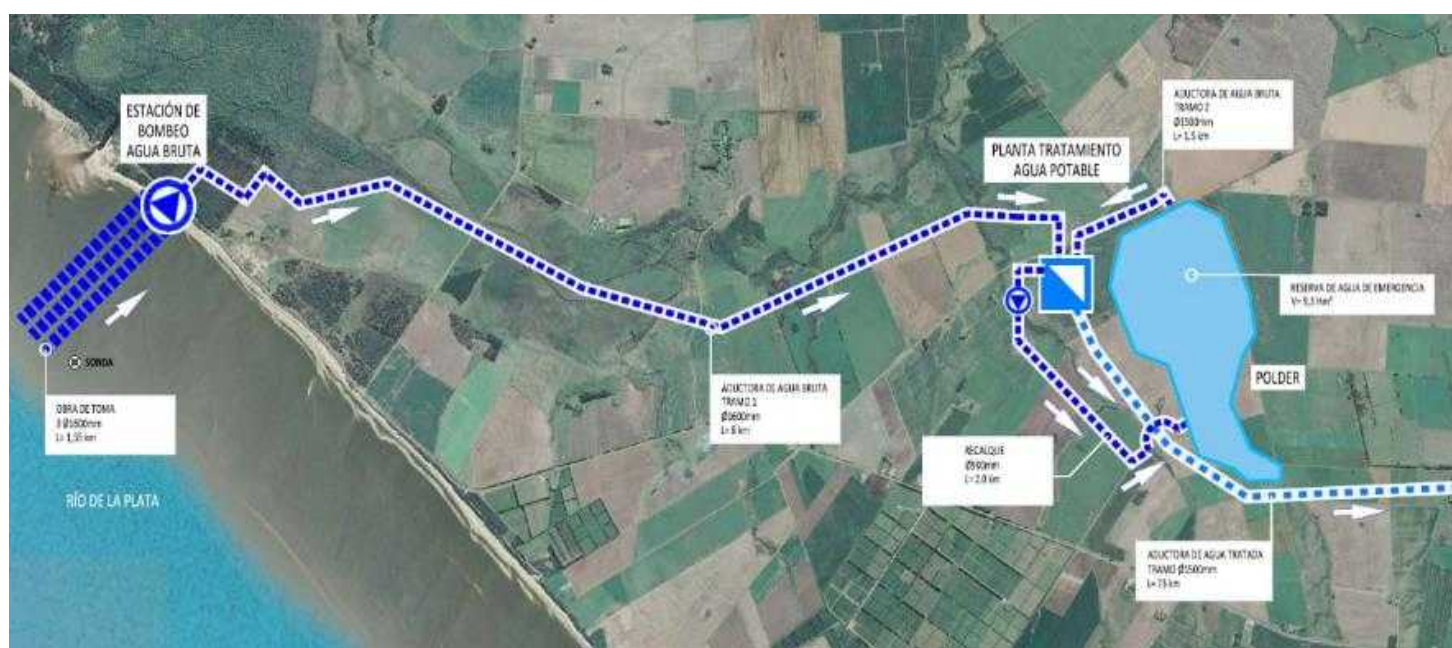
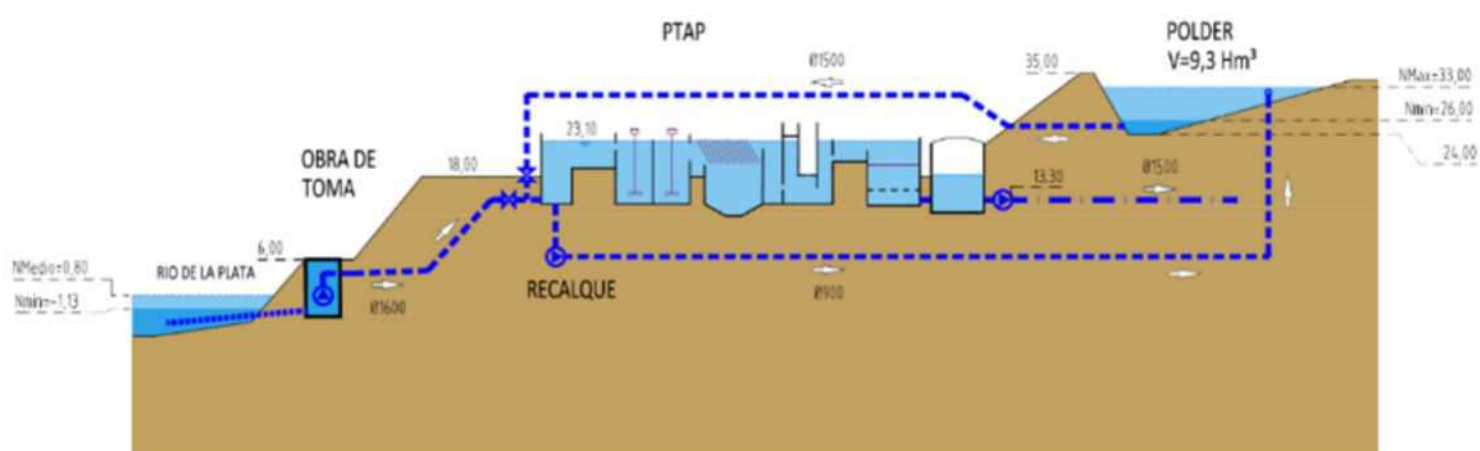


Figura 9: Perfil altimétrico de la solución (cotas referidas al cero oficial)



CRÍTICA

- a. A partir de la corrida inicial del modelo se analizaron probabilísticamente frecuencia de ocurrencia y duración de eventos de salinidad en Arazatí con los siguientes resultados y conclusiones:
- En Arazatí, aproximadamente el 97,5% del tiempo la salinidad es inferior a 0,45 g/l, por lo cual solamente el 2,5% del tiempo (9,1 días al año) la salinidad es superior. Ocurrieron 72 eventos de salinidad en los 28 años de simulación, lo cual significa en promedio 2,5 eventos por año.
 -
 - Respecto a la duración de los eventos, en la Figura 5-22 se muestra la curva de frecuencia de las duraciones de los eventos registrados en Arazatí en el período simulado. La duración correspondiente al percentil 90% es de 150 horas (90% de eventos tienen duración menor a dicho valor), en tanto el 10% de los eventos tienen una duración inferior a 7,25 horas.

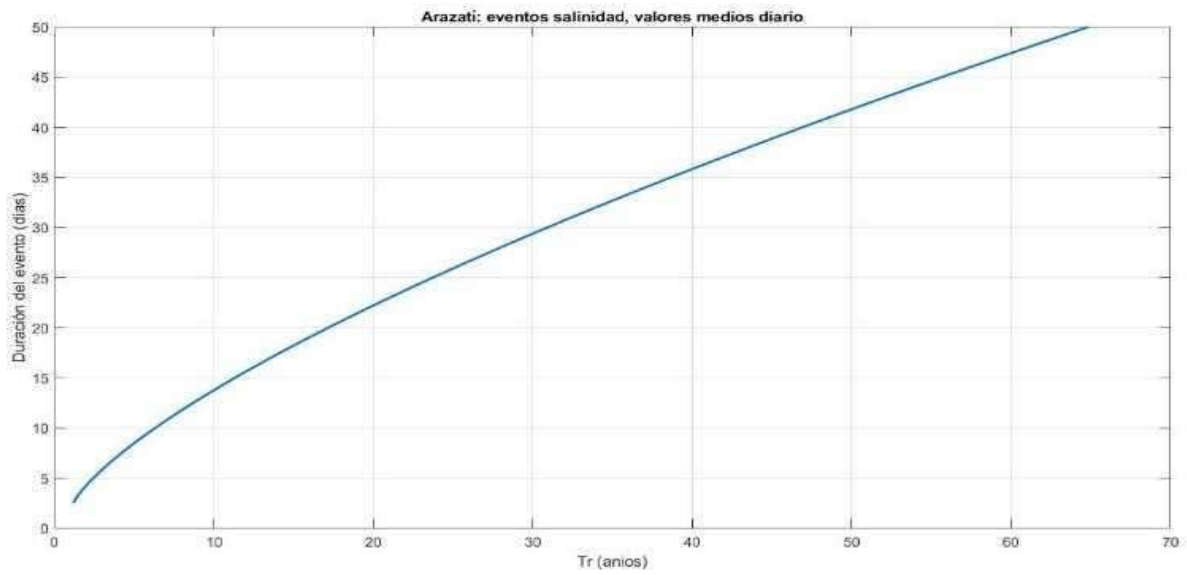
CRÍTICA

- El ajuste de la distribución de extremos de duración de los eventos salinos en Arazatí permite estimar que el evento de duración de 42 días tiene asociado un período de retorno de aproximadamente 50 años, en tanto un evento de 25 días tiene una recurrencia de 20 a 24 años.
 -
- Asimismo, se observa que al período de retorno de TR=50 años le corresponde un período de tiempo mínimo entre eventos de 34 días.
 -
- Asimismo, dentro de la serie modeladas de 28 años se registra un evento extremo en duración e intensidad (2015) cuyo tiempo de recurrencia estimado es de 84 años.

CRÍTICA

- A partir de estos resultados en el Volumen 5 se procedió al dimensionado de la reserva de agua dulce con volumen útil de 4,0 Hm³ (aprox. 25 días de producción de la nueva planta en primera etapa de 160.000 m³/d y de recurrencia 20/25 años).
- El siguiente gráfico registra la duración de eventos de salinidad con su período de retorno que confirma lo indicado precedentemente:

CRÍTICA



CRÍTICA

- a. Se procedió a realizar un análisis del evento extremo observado durante el primer trimestre de 2022 correspondiente a 86 días con salinidad por encima de 0,45 mg/l. Se analizaron a estos efectos, los factores determinantes para la ocurrencia de dicho evento, particularmente en la componente de aportes fluviales, lo que puede ser visualizado en la siguiente correlación vertical entre niveles de ríos Paraná (puerto Rosario) y Uruguay (Concordia), junto con los datos medidos de salinidad en Arazatí:

Figura 5-37: Serie de salinidad del agua a 0,50 m del lecho (1 PSU = ppm).

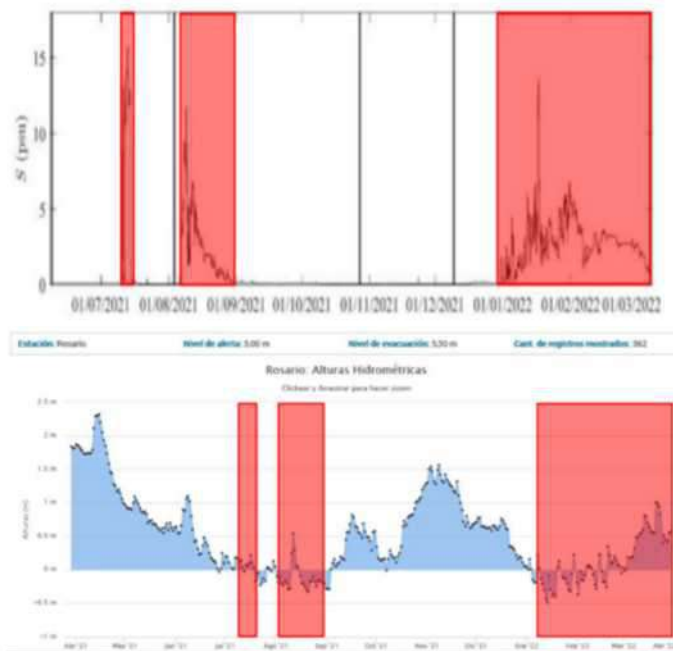


Figura 5-38: Historial de Alturas Hidrométricas en la Ciudad de Rosario (río Paraná). Período Abril 2021 a Abril 2022 (Fuente: Prefectura Naval Argentina).

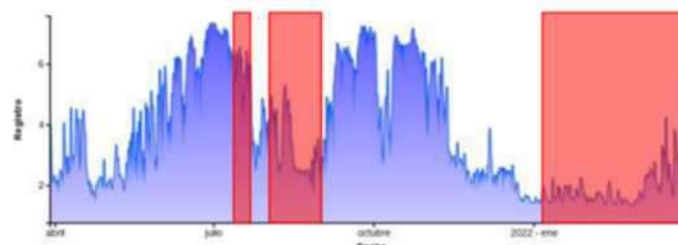


Figura 5-39: Historial de Alturas Hidrométricas en el Puerto de Concordia (río Uruguay). Período Abril 2021 a Abril 2022 (Fuente: CARU).

CRÍTICA

- Se observa una perfecta correlación entre los eventos de salinidad (duración) y los períodos de bajantes extremas en ríos Paraná y Uruguay.
- Los caudales mínimos asociados a los niveles registrados de ríos Paraná/Uruguay en agosto/setiembre 2021 y enero/marzo 2022, corresponden a caudales medios para ambos períodos de 7000 m³/s en el río Paraná y 500 m³/s en el río Uruguay. Tener en cuenta que los niveles bajos de caudal, asociados al cuartil 25% se ubican en 15.000 m³/s (doble del valor mínimo extremo registrado en 2021-2022).

CRÍTICA

- Dichos rangos de caudales no tienen registros precedentes en las mediciones desde 1970 y se asocian a tiempos de recurrencia superiores a 50 años (aún existen estudios con referencias a TR superiores a 100 años).
 -
- La ocurrencia de este episodio extremo está dentro de las probabilidades de eventos extremos según modelación y análisis (item e) anterior), para tiempo de recurrencia en el entorno de 80 años.

CRÍTICA

- En función de este análisis complementario del evento reciente observado el Estudio de Factibilidad concluyó en este aspecto:
 - - El episodio de salinidad observado en Arazatí durante los meses de enero a abril de 2022, resultó ser absolutamente extraordinario por su duración (86 días) y tiene como factor relevante la ocurrencia de eventos de estiaje mínimos históricos absolutos de sus principales tributarios (Paraná y Uruguay), con período de retorno de ocurrencia mayor a 50 años (y posiblemente cercanos a los 100 años).
 -
- Estos caudales mínimos extraordinarios se han observado durante períodos prolongados de tiempo durante el año 2021 y al inicio del 2022, ocasionando así que la zona de transición del frente salino se haya desplazado río arriba en el Río de la Plata, asociados con eventos de viento de menor magnitud, provocando los episodios de salinidad observados en Arazatí y aún en estaciones ubicadas aguas arriba en la costa uruguaya (ej. Juan Lacaze).

CRÍTICA

- En función de la excepcionalidad de tales eventos de estiaje y consecuentemente de salinidad asociados, y de acuerdo al análisis antes expuesto, se considera que son válidas las conclusiones expuestas en el EEFF (versión final), en cuanto a que el dimensionado propuesto en el Proyecto para la reserva de agua dulce (polder) con 4,0 Hm³ de capacidad útil (equivalente a más de 25 días de extracción a capacidad máxima de producción de la nueva Planta Potabilizadora), resulta suficiente para atender la demanda del sistema y en condiciones de satisfacer la oferta de agua pretendida de primera etapa de 160.000 m³/d, con un nivel de seguridad asociado a tiempos de retorno de hasta aproximadamente 25 años. Ese TR aumenta considerando el sistema integrado con PTAP AC, en función de la ocurrencia de este evento extremo coincidiendo con la máxima demanda de producción diaria de final de período.

CRÍTICA

- Siempre cabe la posibilidad de ampliar dicha reserva (volumen de polder) para aumentar dicho nivel de reserva con los siguientes niveles de seguridad:

-

- i. Volumen polder 4,0 Hm³: TR 25 años
- ii. Volumen polder 9,7 Hm³: TR 50 años
- iii. Volumen polder 14,0 Hm³: TR > 80 años

CRÍTICA

“EL AGUA DEL RIO DE LA PLATA ES DE MALA CALIDAD Y HAY RIESGO DE PRESENCIA DE CIANOBACTERIAS”

- **RESPUESTA:**
- Calidad del agua bruta en zona de captación:
- El Estudio de Factibilidad, incluyó un estudio exhaustivo de la calidad hidrobiológica del agua bruta en la zona de captación (Arazatí) (capítulo 4, volumen 1 de Informe Final e Informe Intermedio).
- Del análisis de la serie histórica prolongada de datos disponibles, que incluye también interpretación de fotos satelitales, se identifican y cuantifican en intensidad y frecuencia episodios de floraciones algales, que no obstan su utilización como fuente bruta para consumo humano. Así sucede en una altísima proporción de fuentes para grandes urbes en el mundo y eso no limita su uso seguro con las acciones correctivas que correspondan de acuerdo a la mejor práctica.

CRÍTICA

- La conclusión del mencionado Estudio es positiva en cuanto a la aptitud del agua del Río de la Plata (zona Arazatí) como fuente, con las siguientes conclusiones:
- La calidad hidrobiológica del agua en el Río de la Plata resulta de la interacción de variables como concentración de material en suspensión (turbiedad) y presencia de nutrientes (P y N), en condiciones de temperaturas e irradiación solar. El factor principal de control es la turbiedad, en la medida que su presencia actúa como barrera para la penetración solar. En ocasión de baja turbiedad, y en determinados períodos estacionales, la ocurrencia es episodios de florecimientos algales es posible, acontece y no obsta su uso. De hecho esta fuente es utilizada hoy para abastecimiento público en ciudades como Colonia, Juan Lacaze y Buenos Aires, cumpliendo con todos los requisitos de calidad.

CRÍTICA

- Durante el período 2021-2022 coincidente con la ejecución del EEFF (período aludido en la nota de presenta), hubo un monitoreo continuo realizado por la Facultad de Ingeniería contratada por el Consorcio promotor, mediante sonda multiparámetro instalada en la zona exacta de captación proyectada, a la profundidad de proyecto, donde fueron medidas en forma continua variables relacionadas con la presencia de fitoplankton algal (clorofila-a, ficocianina, materia orgánica disuelta y fósforo). Los resultados de dicho monitoreo continuo, complementado con muestreos puntuales, registraron condiciones de calidad muy buenas a excelentes, con concentraciones medidas por debajo del nivel de alerta 1 de la OMS.

CRÍTICA

- Tratamiento en Planta Potabilizadora:
- No obstante lo anteriormente indicado, la Planta Potabilizadora proyectada para Arazatí, contará con procesos de tratamiento con aptitud para el tratamiento de aguas severamente afectadas por eutrofización, donde se destacan:
 - Captación de agua bruta a nivel profundo, por debajo de zona fótica (penetración de luz) y por ende con menor riesgo de ingreso de organismos fitoplanktónicos.
 - Proceso de clarificación de alta eficiencia (coagulación, floculación, decantación y filtración rápida) para remoción de fitoplankton sin ruptura de pared celular.
 - Proceso de interozonización y biofiltración, destinado a la remoción de materia orgánica disuelta y metabolitos algales (cianotoxinas y sustancias que provoquen olor y sabor), lo que asegura ante un eventual episodio extremo de presencia compuestos nocivos, tener la herramienta más eficiente y moderna para su remoción.

CRÍTICA

- Concluyendo:
- **Los estudios realizados fueron exhaustivos y se tiene pleno conocimiento de la calidad del medio acuático en cuestión, lo que no genera ningún tipo de alarma. La posibilidad de ocurrencia de florecimientos algales ha sido considerada y debidamente valorada en la solución.**
-
- **La solución técnica propuesta a nivel de captación y procesos de tratamiento dan total garantía en cuanto a satisfacer en cualquier situación, la calidad de agua potable conforme a las normas nacionales e internacionales más exigentes.**
-
- **Para mayor abundamiento y detalle, la documentación entregada junto con el Estudio de Factibilidad analiza y justifica lo expuesto con objetividad y de acuerdo con la mejor práctica científica vigente.**

Facultad de Ingeniería de la UdelaR

En respuesta a solicitud de Información sobre la Salinidad en la Zona de **ARAZATÍ**:

«...Que con los datos disponibles **no es posible asegurar con certeza de recurrencia**, duración y penetración en el estuario de eventos de Salinidad elevada» (Decana de la Facultad de Ingeniería-UdelaR)

Facultad de Ciencias de la UdelaR

- Departamento de Ciencias de la Atmósfera y Física de la Facultad de Ciencias:
- «Su variabilidad responde a forzantes de mayor escala como el ENOS (*fenómeno natural se conoce como El Niño-Oscilación del Sur, o ENOS, siendo parte fundamental del sistema global climático, resultado de una fluctuación interanual del sistema Océano-Atmósfera en el Océano Pacífico Ecuatorial (Allan et al., 1996)...y repercute en la descarga y en los vientos.....En base a esto es esperable que cada pocos años se registren eventos de Salinidad extendidos por encima del umbral en ARAZATÍ durante el verano...»*)»
- Como ya se ha observado no sólo los vientos y mareas influyen sino que lo hace con gran intensidad la influencia de los caudales de los ríos **Paraná** y **Uruguay**

SEGURIDAD

- **No es posible asegurar con certeza de recurrencia.....**
- **Es esperable.....**
- **Con un Tiempo de Recurrencia de....**

Ciudades con Fuente de **Captación y Suministro** de Agua Bruta Río de la Plata

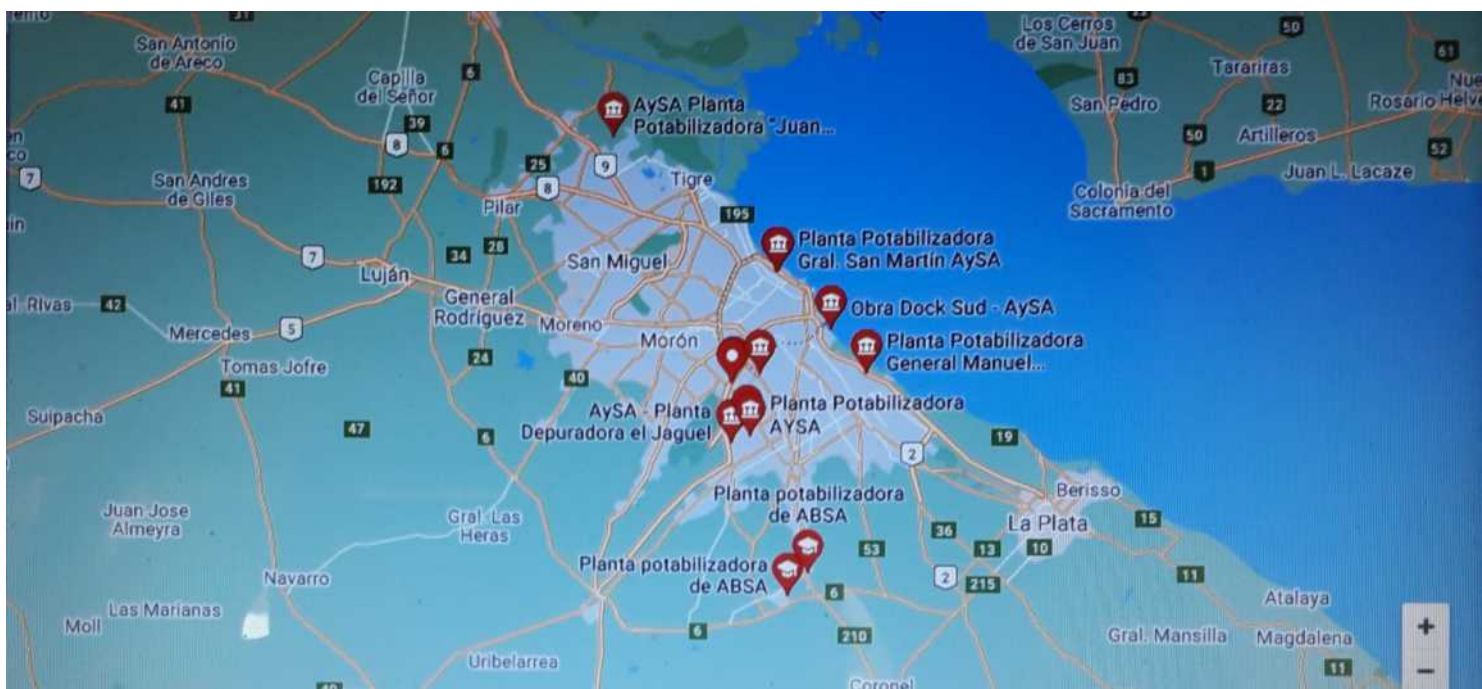
- Colonia del Sacramento (**1937**) Actualmente : $Q = 450 \text{ m}^3/\text{h}$
- También lo hacen o hacían: CAMPOMAR, SUDAMTEX, FANAPEL
Con caudales $Q = 1.000 \text{ m}^3/\text{h}$ cada una.
- Juan Lacaze (**1987**) $Q = 200 \text{ m}^3/\text{h}$
- Buenos Aires (**1810**) Actualmente: $Q = 200.000 \text{ m}^3/\text{h}$
(8 veces la Usina de Aguas Corrientes)
- La Plata (**1957**) 40% se abastece desde el Río de la Plata (P. Potabilizadora)

Captan Agua Bruta del Río de la Plata, la fuente natural e infinita y la potabilizan para millones de habitantes de **Argentina** y **Uruguay**

BUENOS AIRES

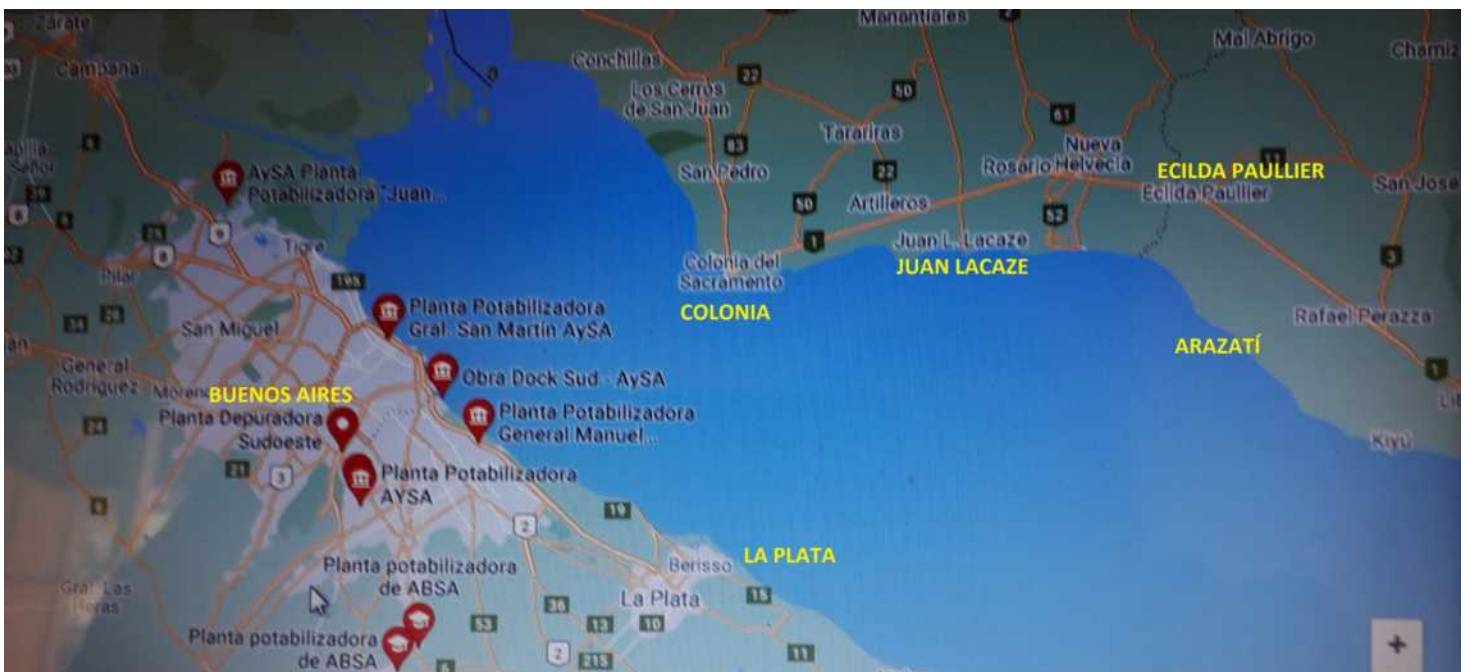
- **La potabilización del agua superficial para el área de servicio de AySA se realiza principalmente a través de las plantas General Belgrano (capacidad de producción 1,6 millones m³ por día), situada al sur del Gran Buenos Aires (Bernal), y en la Planta San Martín (capacidad de producción 3,1 millones m³ por día) en Palermo.**

Plantas Potabilizadoras de la Ciudad de Buenos Aires



Plantas Potabilizadoras de la Ciudad de Buenos Aires

Ciudades y Zonas de interés



USINA POTABILIZADORA

JUAN LACAZE



**JUAN LACAZE. Departamento de Colonia
2 Plantas Potabilizadoras U.P.A. 2000**

AGUA BRUTA – AGUA POTABLE

- Una cosa es el Agua Bruta y otra, el **Agua Potable**
- Contar con Reservas o con una Fuente infinita de Agua Bruta para cualquier magnitud de la Demanda no asegura contar con **Agua Potable** porque al Agua Bruta se le debe Potabilizar en Centros de Producción para brindarla segura a la Población.....
- Podríamos tener grandes reservas de Agua Bruta y sin embargo, no contar en determinados periodos con **Agua Potable** porque nuestro **Centro de Producción** o nuestro **Sistema de Aducción** (Líneas de Bombeo) del agua potable hacia los Centros Urbanos podrían colapsar debido a un accidente, a un desastre natural o a una imprevisión.

ADVERTENCIA

- Debemos contar con **Fuentes** y **Reservas** suficientemente abundantes e independientes de Agua Bruta para no sufrir graves problemas de déficit y además, debemos contar con **Redundancia** de **Centros de Producción** y en los **Sistemas de Aducción y Bombeo** para no sufrir colapsos debido a accidentes, desastres o imprevisiones, en los Centros de Tratamiento o Producción para asegurar en todo tiempo la Continuidad del suministro público de agua potable a la población.
- Debemos contar con Redundancia de **Fuentes** independientes y Redundancia de Centros de Producción de **Agua Potable**.

CONCLUSIÓN

- De estas clarísimas definiciones surge inmediatamente una conclusión que atraviesa todo el debate:
- Si hubiéramos tenido el coraje de construir la presa y embalse de **CASUPÁ**, y ocurriese, como se vislumbra, un accidente o un desastre, o una anomalía o calamidad de proporciones, natural o provocada – aunque fuese como ocurre en casi todos los casos, sin intención – que hiciera que colapsara el Sistema de Tratamiento y Producción de agua potable de la Usina de Aguas Corrientes o el Sistema de Aducción y Bombeo de la Planta hacia el Sistema Metropolitano, aún con la reserva llena de agua bruta en el embalse de CASUPÁ, tendríamos agua bruta pero no AGUA POTABLE. Así de simple, sin eufemismos.

ARAZATÍ vs CASUPÁ

- La **R. CASUPÁ** sólo nos protegería de un colapso de la Cuenca del Río Santa Lucía, o de la Reserva de la Presa de Paso Severino, pero no nos protegería de un colapso de la Planta de Aguas Corrientes ni de un colapso del Sistema de Aducción y Bombeo.
- Las dos formidables Obras: “PROYECTO NEPTUNO” (“**ARAZATÍ**”) y “**CASUPÁ**” son imprescindibles para el país. No tenemos, afortunadamente, nada que elegir entre las dos porque las dos Obras resultan necesarias y, si bien sus objetivos aislados son diferentes, en su conjunto, que es la mirada holística que no deberíamos de perder, constituyen uno solo:
- “**CASUPÁ**” para la reserva del agua bruta para la Usina de Aguas Corrientes, que continuará siendo la columna vertebral del Sistema.

CONCLUSIÓN

- Lo que ha quedado claro más allá de todo debate es que necesitamos imperiosamente una **nueva Planta Potabilizadora**, un segundo Centro de Producción que respalde a la columna vertebral del Sistema Metropolitano de Abastecimiento Público de Agua Potable que es la Usina de Aguas Corrientes, una **Nueva Fuente** y un **Nuevo Sistema de Aducción y Bombeo**, y, sobre este particular y singular asunto, no hay ya, no pueden haber, dos opiniones.
- Ningún argumento que se considere serio podría hoy rebatir esta realidad.

ARAZATÍ y CASUPÁ

- **ARAZATÍ y CASUPÁ:**
- Deberíamos construir las dos simultáneamente, construir ARAZATÍ, porque ARAZATÍ nos protegerá frente a un colapso en 2 de los 3 grandes **Componentes** del Sistema Metropolitano: de la Usina de Aguas Corrientes y el Sistema de Líneas de Aducción y Bombeo. Construir la Represa y Embalse de CASUPÁ porque nos protegerá frente a un colapso en la calidad – contaminación - o en la cantidad – escasez de precipitaciones y estiaje – del **Componente** de Reserva de Agua Bruta y Río Santa Lucía.

REALIDAD

- La Nueva Planta Potabilizadora a construir en **ARAZATÍ** podrá hacer frente con éxito y enorme eficacia a cualquier episodio de calidad de las aguas del **Río de la Plata** como cianobacterias, metabolitos de olor y sabor, fitoplancton y zooplancton, turbiedad y color, materia orgánica natural, metales pesados, bacterias, virus, protozoarios, parásitos, etcétera. Podrá hacer frente eficazmente, por virtud de su diseño, a todo Riesgo Biológico, Hidrobiológico, Físico-Químico, salvo alta Salinidad (Cloruros) para lo cual se ha previsto la reserva de agua dulce del **POLDER**, que también debe ser construido.

Regla de Oro

- Regla de Oro:

- **En toda concentración urbana deberán existir dos Centros de Producción de Agua Potable Segura, cada uno con su Fuente y su Sistema de Aducción y Bombeo, de tal manera que, en una situación de colapso de uno de ellos, el 70% de la Demanda Máxima del Sistema pueda ser capaz de ser cubierta por el otro Centro.**

PREVISIÓN

- Nos basamos en las **estadísticas del pasado** para imaginar y simular el **futuro**, también en nuestra imaginación, sin embargo:
- ¿De qué realmente estamos totalmente **seguros**?

ANALOGÍA

- No lo sabemos con certeza.
- ¿Para qué sirven los **copilotos** en los aviones de las aerolíneas de pasajeros?
- ¿Para qué tener dos pilotos en un mismo avión, que harían prácticamente lo mismo?: La respuesta es simple: porque **la vida** de los pasajeros **es lo más importante**.
- Nuevamente: ¿Podría ocurrir hoy un evento que nunca sucedió? Por supuesto: tenemos de testigos a los grandes desastres naturales, a los trágicos accidentes y a las impericias e imprevisiones que derivan en catástrofes. Y como si no fuera ello suficiente, a la maldita pandemia de nuestros días. No se han imaginado que ocurriesen, no se han previsto y no se ha estado preparado para **evitarlos** o enfrentarlos.

ANALOGÍA

Imaginemos que debemos cruzar el Océano Atlántico en la forma más segura y rápida posible.

La solución es elegir un avión. Inmediatamente devienen las críticas de por qué no lo hacemos en un automóvil.

El fundamento de la crítica es que la inversión es menor que la de un avión, consume menos combustible y además ya contamos con los planos para fabricar el automóvil, producto de un estudio técnico que se desarrollara en la búsqueda de una movilidad de transporte entre regiones de un Continente.

COLAPSOS en las LÍNEAS de BOMBEO

La mayoría de los colapsos de las Líneas de Bombeo o de sus Derivaciones se producen durante los meses de temperaturas ambientes bajas, durante los **meses de invierno**.

Es justamente durante esos periodos en que la **Salinidad** en la zona de captación de **ARAZATÍ** es muy baja.

“imprevisto”

- El “**imprevisto**”, paradójicamente hay que preverlo, ya que podría irrumpir en nuestra realidad de las más variadas formas.

DILEMA

- En ese mismo **dilema de falsa oposición**, se podría afirmar que la formidable Obra de la **R CASUPÁ**, que han enfrentado infructuosa y dialécticamente con la Obra de **ARAZATÍ**, nos protegería finalmente de eventos o hechos que, en la realidad, **jamás han ocurrido**, de algo que nunca nos ha sucedido ni hemos padecido: la falta de agua bruta de la Cuenca del Río Santa Lucía para potabilizar en la Usina de Aguas Corrientes.

DILEMA

Jamás la Administración en los últimos 35 años, luego de la construcción de la Represa de Paso Severino, ha dejado de producir agua potable en la Usina de Aguas Corrientes, ni por un instante por escasez o falta de agua bruta en la Fuente del Río Santa Lucía.

DILEMA

- Y sin embargo - continuaría el debate - **ARAZATÍ**, sí nos protegería de algo, de eventos y de hechos que **sí han ocurrido**: el colapso o roturas de o sobre las Líneas de Bombeo, episodios de interrupción de energía eléctrica y del Sistema de Bombeo o inundación parcial de la Usina de Aguas Corrientes, que sí han dejado parcial y a veces totalmente sin abastecimiento público de agua potable a la ciudad de Montevideo y a la Región Metropolitana, llegando a colapsar, en eventos ocurridos, total o parcialmente, por horas, además de la falta de suministro en zonas populosas de la Capital, el Sistema de Salud (hospitales, sanatorios, etcétera).

DILEMA

- **Sin embargo, más allá de todo debate y dialéctica erística, la verdad y lo más importante es que nos hemos acercado peligrosamente al colapso de la Cuenca del río Santa Lucía con Paso Severino en inminente peligro de no poder proveer de agua bruta para la Usina de Aguas Corrientes en numerosos ocasiones y periodos del pasado. Nunca ha ocurrido, pero las claras amenazas son ya de una evidencia notoria.**

DILEMA

- **Nunca** nos hemos quedado sin **agua bruta** para potabilizar en la Usina de Aguas Corrientes, a pesar de las clarísimas alarmas repetidas porfiadamente por la realidad, la Naturaleza y la historia, pero no impide esa misma realidad que actuemos con **responsabilidad** y afirmemos sin eufemismos que **ARAZATÍ** debe construirse, y que **CASUPÁ** debe construirse también, y cuanto antes se construyeran, mejor

DILEMA

- ¿De producirse una catástrofe en el **S.M.A.P.** – Sistema Metropolitano de Agua Potable - sin haberse construido **ARAZATÍ** – Proyecto NEPTUNO -sobre quién recaerá la responsabilidad?
- Una nueva **NPPA** – Nueva Planta Potabilizadora Arazatí - haría a O.S.E. más segura y más fuerte institucionalmente.
- ¿Cuál sería el futuro institucional de O.S.E. de fallar en algo tan esencial como la construcción de **ARAZATÍ**, o ignorarla como solución?

REALIDAD

- La posición contraria a **ARAZATÍ**, es errónea y excesivamente rígida: es una posición **irresponsable** e **equivocada** que se desentiende de las consecuencias de no hacerla, e invierte los riesgos. Con el mayor de los respetos lo digo.
- Desatado el peligro en el **Abastecimiento Público de Agua Potable**, es el deber del Estado actuar constitucionalmente, obligado a tomar medidas y decisiones: Artículo 44 de la Constitución de la República:

CONSTITUCIÓN de la REPÚBLICA

- **“El Estado legislará en todas las cuestiones relacionadas con la salud e higiene públicas.....” Y vaya si el Abastecimiento Público de Agua Potable Segura tendrá que ver con la Salud Pública.**

CONSTITUCIÓN de la REPÚBLICA

- **Carente de otra solución adecuada o remedio vigentes, el Estado debe ampararse en la Constitución de la República y en la Ley 11.907, Orgánica de O.S.E., que le imponen al Estado como deber primario, tutelar la salud de la población.**

CONSTITUCIÓN de la REPÚBLICA

- La Administración de las Obras Sanitarias del Estado y el Poder Ejecutivo estaban y están constitucionalmente obligados a tomar las medidas más adecuadas para prevenirla, **Artículo 44** de la Constitución de la República: **Artículo 44**: “El Estado legislará en todas las cuestiones relacionadas con la **salud e higiene públicas**, procurando el perfeccionamiento físico, moral y social de todos los habitantes del país.

CONSTITUCIÓN de la REPÚBLICA

- El único instrumento para ello, en el caso de la vulnerable situación del Sistema Metropolitano de Abastecimiento Público de Agua Potable, es la solución planteada por el Proyecto **NEPTUNO**, porque **CASUPÁ** no soluciona ni solucionaba ni prevenía la catástrofe.

Constitución y Ley N° 11.907

- **En la necesaria ponderación entre ambos principios: Salud-Economía, y en la especie, debe primar la Salud.**
- **Ley Orgánica N° 11907 Promulgada el 19 de Diciembre de 1952 y sus modificaciones**

Administración de las Obras Sanitarias del Estado Ley Orgánica N° 11907 Promulgada el 19 de Diciembre de 1952 y sus modificaciones.

COMETIDOS Y FACULTADES

- **Artículo 2º** - La Administración de las Obras Sanitarias del Estado, tendrá los siguientes cometido y facultades:
- a) la prestación del servicio de agua potable en todo el territorio de la República;
- b) la prestación del servicio de alcantarillado en todo el territorio de la República, excepto en el Departamento de Montevideo;
- *c) celebrar convenios con los Gobiernos Municipales y/o comisiones vecinales para realizar
- obras de alcantarillado o abastecimiento de agua potable de interés local, mediante contribución de las partes,(Literal C Nuevo Texto de este Literal dado por al Artº. 29 de la Ley Nª 18.046)
- d) el estudio, la construcción y la conservación de todas las obras destinadas a los servicios que se le cometen.

Administración de las Obras Sanitarias del Estado Ley Orgánica N° 11907 Promulgada el 19 de Diciembre de 1952 y sus modificaciones.

- La iniciativa respecto a nuevos planes de obras sanitarias y de aguas corrientes, corresponderá al Poder Ejecutivo por intermedio del Ministerio de Obras Públicas, sin perjuicio de los estudios que pueda realizar el organismo que por esta ley se crea, y de las ampliaciones de servicios que conceptúe necesarias:
- e) el contralor higiénico de todos los cursos de agua que utilice directa o indirectamente para la prestación de sus servicios. Con el mismo fin será parte necesaria en todas las gestiones que se tramiten ante la Administración Pública para el aprovechamiento de cursos de agua de uso público. Ningún particular podrá hacer un aprovechamiento de tal naturaleza, ni continuarlo si ya lo tuviera, sin la previa autorización del Poder Ejecutivo.
- *f) podrá proveer a terceros a título oneroso, el suministro de agua sin potabilizar para ser destinada a finalidades diversas del consumo humano, siempre aue la disponibilidad del recurso natural resulte excedentaria respecto de los caudales necesarios para atender el servicio público de agua potable, (*Literal F incorporado por el Artº único de la Ley Nª 17.277) 3 * g) podrá construir o adquirir ya construidos y enajenar a título oneroso a terceros dentro y fuera del país, ingenios para la potabilización de aguas y para el tratamiento de efluentes cloacales cuya tecnología de fabricación le pertenezca. (*Literal G incorporado por el Artº único de la Ley Nª 17.277)

Administración de las Obras Sanitarias del Estado Ley Orgánica N° 11907 Promulgada el 19 de Diciembre de 1952 y sus modificaciones.

- **Artículo 3º** - La prestación del servicio de obras sanitarias, y los cometidos del organismo, deberán hacerse con una orientación fundamentalmente higiénica, anteponiéndose las razones de orden social a las de orden económico

Paso Severino

- **Hace 36 años se construyó la Represa y Embalse de Paso Severino, 26 años la 5^{ta} Línea de Bombeo, 12 años la 6^{ta} Línea de Bombeo, no hace muchos años que se han construido los Nuevos Sedimentadores Laminares, los Nuevos Filtros de arena y antracita, se culminaron las obras de la nueva toma o captación y de los nuevos tanques de contacto de carbón activado en polvo, en la misma Usina de Aguas Corrientes,..... y se ha cumplido, hasta hoy, con el suministro de agua potable segura de la Región Metropolitana.**
- **¿Podremos seguir haciéndolo?**

Posibilidades y Probabilidades

- **¿Por qué pensamos que los sucesos o escenarios pasados volverían a producirse en las mismas circunstancias y con determina repetición?**
- **¿Quién me asegura que todo lo ocurrido en el pasado va ocurrir o repetirse uniformemente en el futuro?**
- **¿Por qué hemos de considerar uno u otro nivel de confianza?**
- **¿Existe una Probabilidad mínima en la cual confiar?**

Interrogantes

- **¿Es posible hacer un balance entre la confiabilidad y la economía de las soluciones propuestas?**
- **¿La Seguridad, la Economía, la Función Social y sobre todo la temible variabilidad actual del Cambio Climático, deberían integrar el análisis para la toma de decisiones?**

Interrogantes

- **¿Sería posible, a grandes rasgos, obtener el valor numérico que nos serviría para determinar la ocurrencia o no de una situación dada, o de un escenario determinado?**
- **¿Si la Probabilidad es la característica de que ocurra un evento, suceso o escenario, que hace que existan razones para creer que este se realizará, en qué apoyarnos para obtener un resultado confiable?**

Interrogantes

- **¿Todos los escenarios son igualmente posibles? ¿Cómo lo sabemos?**
- **¿Es posible estimar la frecuencia con la que ocurrirían ciertos eventos o ciertos escenarios en el marco de una experiencia en la que se conocen todos los resultados posibles?**

Interrogantes

- ¿Descartaríamos el **azar** que está siempre presente en la vida cotidiana en muchos contextos en los que aparecen nociones de incertidumbre, riesgo y probabilidad?
- ¿Descartaríamos el pronóstico del tiempo y el cambio climático, **para predecir escenarios?**

Problema Central

- Como Gerente General de esta Administración procuramos contar la breve historia de la evolución de los acontecimientos, que nos ha llevado a esta situación preocupante relacionada con el Sistema de Abastecimiento de Montevideo.
- A esa breve crónica contribuye **“ARAZATÍ”** y el **Proyecto NEPTUNO** para insistir, sólo por un instante, en que nuestro Río de la Plata está ahí, infinito y generoso y que otra planta de tratamiento y producción de agua potable es imperiosamente necesaria. Y decirles que la situación en la cual nos encontramos se asemejaría a un equivalente francés, como ya lo comentáramos, la analogía incontestable de 30 millones de personas dependiendo sólo del río Sena y de una planta de potabilización, o el equivalente chino de 600 millones dependiendo sólo del Yangtzé y de una única planta de tratamiento, o bien de 150 millones de norteamericanos dependiendo sólo del Mississippi y de una sola infraestructura de tratamiento y producción de agua potable.

Problema Central

- **Una situación servida debido a la escasez de redundancia tanto en la infraestructura de tratamiento y de producción de agua potable, como en la fuente, desde donde tomamos agua bruta para satisfacer la demanda de una porción de la población que supera a más de la mitad de nuestro país.**
- **La razón es sencilla, si la planta de Aguas Corrientes saliera de servicio o la fuente de agua fuera insuficiente en cantidad o en calidad, en un determinado momento, el país se derrumbaría. La velocidad y la dimensión de ese derrumbe, dependería, hasta de la hora del día en que se produjera, de la duración de la pesadilla y de lo bien o mal que estuviéramos preparados para enfrentarle.**

Problema Central

- **La razón fundamental ha sido que, el Estudio de AGUASUR muy bien desarrollado y seriamente ejecutado, no fue realizado con el ENFOQUE de la EMERGENCIA y de la SEGURIDAD, sino con un doble enfoque: económico y de focalización en la Usina de Aguas Corrientes y no sobre todo el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Región Metropolitana.**
- **Durante el periodo anterior 1997 – 2004 no se alcanzó la voluntad política ni se aprovecharon las oportunidades de los cortos periodos de sequía, de lograrlo, y tampoco se tuvo éxito, igual que ocurriere durante el periodo 2005 -2019**

Problema Central

- Sin embargo, la obra de la Represa y Embalse de CASUPÁ es una obra necesaria y esencial para la Usina de Aguas Corrientes que continuará siendo la columna vertebral.
- La obra de la Represa y Embalse de CASUPÁ respaldará con su reserva de agua bruta adicional, a la Usina de AGUAS CORRIENTES y, ARAZATÍ, lo hará a todo el Sistema de Abastecimiento Público de Agua Potable Segura de la Región Metropolitana.

DILEMA de FALSA OPOSICIÓN

- La Administración no tiene nada que elegir entre ambas, porque estas formidables obras son necesarias, con la prioridad en la **SEGURIDAD** con ARAZATÍ, y con la reserva de agua bruta para Aguas Corrientes.
- El **dilema de falsa oposición** ha caído por su propio peso.

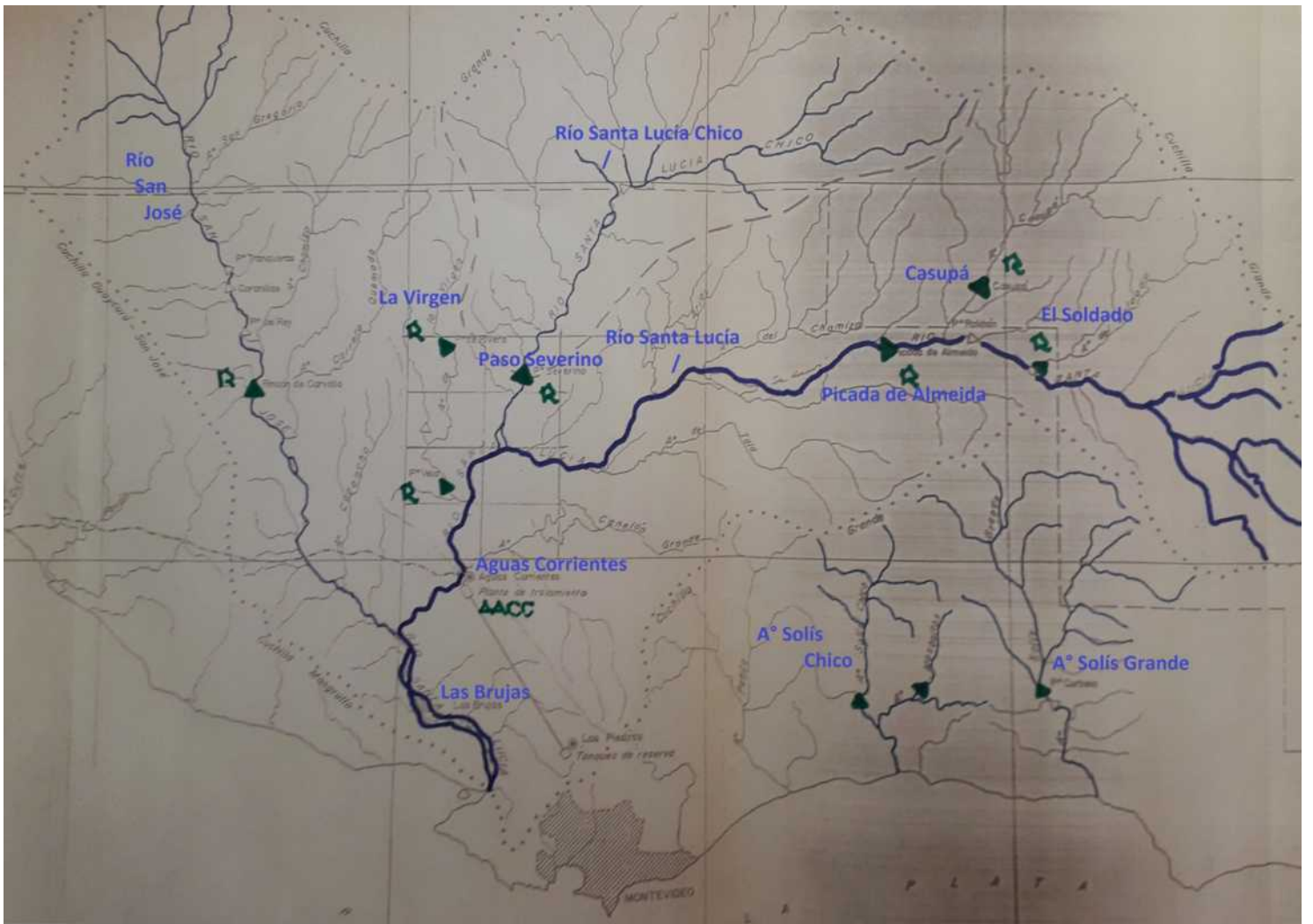
Captación de Agua Bruta desde el **Río de la Plata** **1960**

- Ya en una exposición del Señor Presidente de O.S.E. Dr. M. A. Brunet Bengochea el 15 de enero de 1960 en la conferencia de prensa con motivo de la firma del Contrato de la 4ta Línea de Bombeo sobre Planes Mediatos:

«La utilización de las aguas dulces del **Río de la Plata** y el Aprovechamiento integral de la **Cuenca del Río Santa Lucía...Mientras** podemos contar con las reservas del A° Canelón Grande, en su totalidad, tendremos tiempo para resolver este neurálgico y definitivo capítulo del abastecimiento de agua a Montevideo»

1970

- Esta solución, como ya se señalara, de la Captación desde el Río de la Plata - ya tomada en cuenta desde 1970 desde hace ya medio siglo – surgió, reiteramos, y es necesario hacerlo una vez más, del Estudio e Informe: “Cuenca del Río Santa Lucía – Desarrollo de los Recursos Hídricos” propiciada por el Gobierno Nacional – Ministerio de Obras Públicas M.O.P. y la Administración de las Obras Sanitarias del Estado O.S.E. - la O.P.S./O.M.S. y fundamentalmente impulsado y financiado por la O.E.A. (Organización de Estados Americanos).
- El Objetivo de aquel formidable Estudio estaba dirigido a “orientar el desarrollo de los recursos hidráulicos de la Cuenca del Río Santa Lucía para obtener el máximo beneficio de acuerdo a las prioridades establecidas por el Gobierno de la República en relación con los Planes Nacionales de Desarrollo” (textual) y en el mismo, fueron incluidas y consideradas soluciones no sólo en el ámbito del Abastecimiento de Agua potable, sino también, en el del Riego y en el de la generación de Energía Eléctrica



1970

- Fue la primera vez que se utilizaron herramientas de desarrollo informático (utilización de computadoras para cálculos y empleo de programas) y aplicación de modelos matemáticos de Programación Lineal para Optimización Económica de Soluciones.
- Con relación a O.S.E., todas las grandes Obras de desarrollo que se ejecutaran durante las siguientes décadas hasta hoy (Represa y Embalse de Paso Severino, Quinta Línea de Bombeo, Sexta Línea de Bombeo,....) surgieron con decisión firme de materializarse, de aquel Estudio.

1997 - 2019

- **No fue posible, lamentablemente, para el país concretar o materializar la ejecución de una solución en estos últimos 20 años para resolver este gravísimo problema de inseguridad del Abastecimiento Público de Agua Potable al 60% de la población del país y con el mismo sonsonete se repitieron los episodios de fallas – o graves amenazas - en la calidad o en la cantidad, o continuidad del abastecimiento público de agua "potable" suministrada a la población (1997, 1999, 2005, 2009, 2013, 2015).**
- **Sin contar la inundación parcial del predio de la Usina de Aguas Corrientes en junio de 2019 que dejara fuera de servicio a la batería nueva de Sedimentadores de Alta Tasa o Laminares, o los colapsos de interconexiones de salida, piezas especiales sobre líneas principales de bombeo o de unión entre la 4Ta Línea de Bombeo y la 5ta Línea de Bombeo en 2021.**

1997 - 2019

- **O.S.E. desde las sequías de 1997 y 1999 consideró firmemente la posibilidad de tomar o captar agua bruta desde el Río de la Plata para solucionar el grave problema, pero luego, a partir del 2005 no se inclinó más por la solución de la Captación desde el Río de La Plata en base a consideraciones técnicas de la época y más tarde, como consecuencia de resultados de estudios que se realizaron en los últimos años (O.S.E. – AGUASUR).**

1997 - 2019

- **Lo cierto es que, a O.S.E., en los últimos 15 años (2005 – 2020) no le resultó atractiva la solución de la Captación desde el Río de la Plata y una nueva Planta Potabilizadora Complementaria para Aguas Corrientes, por razones y consideraciones técnicas de la época como se señalara, y como consecuencia, además, de los resultados de estudios que se desarrollaran con posterioridad, al compararle con otras alternativas analizadas.**
- **Tampoco se alcanzó la concreción de la Obras durante los años 1997, 1998, 1999 y siguientes hasta el 2005.**

1997 - 2019

- **La razón fundamental de lo sucedido en el periodo 1997-2004 fue una mezcla de falta de voluntad política con la pérdida de oportunidad ante emergencias que ocurrían y finalizaban.**
- **En tanto en el periodo 2005-2020 ha sido que, el Estudio de AGUASUR, muy bien desarrollado y seriamente ejecutado, no fue realizado con el enfoque de la emergencia, es decir de la SEGURIDAD y de ahí su defecto, sino con un doble enfoque: económico y de focalización en la Usina de Aguas Corrientes y no sobre todo el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Región Metropolitana.**

1997 - 2019

- **Todas las principales Obras ya ejecutadas por la Administración desde 1970, surgieron de ese formidable Estudio: la Presa y Embalse de Paso Severino, la 5ta Línea de Bombeo, la 6ta Línea de Bombeo, y las ideas de las Represas y Embalses de Picada de Almeida, CASUPÁ, Las Brujas, sobre el Río San José, sobre el Arroyo Solís Chico, un canal gravitacional desde Picada de Almeida o CASUPÁ de 93 Kilómetros de largo (y de 5 m³/segundo de capacidad de transporte) hasta la Usina de Aguas Corrientes y aunque parezca realmente increíble, también una Nueva Planta Potabilizadora independiente de Aguas Corrientes en otra localización y de un caudal de 4.6 m³/segundo (397.440 m³/día, prácticamente. 400.000 m³/día) aún no construidas.**
- **El caudal de la Usina de Aguas Corrientes en 1971 se situaba aproximadamente en unos 230.000 m³/día.**

1997 - 2019

- Asimismo, la idea de Captación desde el Río de la Plata – “ARAZATÍ” – en el Estudio de 1970 (O.E.A.-O.P.S.-O.M.S.-O.S.E.-M.O.P.) consideraba también un reservorio de agua artificial de almacenamiento de 14.5 millones de metros cúbicos y un área inundada de 215 hectáreas. El embalse pensado para los eventos de salinidad alta estaba diseñado para abastecer con un caudal de 5 m³/segundo durante un periodo de 30 días.

SOLUCIÓN

- Representará la seguridad del Abastecimiento de Agua Potable para la Región Metropolitana. Sería la gran Obra de Agua Potable del siglo XXI como lo fuera la Planta de Aguas Corrientes y la Primera Línea de bombeo y las Líneas de Gravedad desde Cuchilla Pereira en el siglo XIX.
- La capacidad de producción de agua potable de ARAZATÍ es equivalente a la capacidad de producción de agua potable que al país le llevó un siglo construir en Aguas Corrientes (1871-1971) y que el caudal de la Nueva Planta de ARAZATÍ será el de la Usina de Aguas Corrientes de 1971.

EMERGENCIA

- **Si la población de Montevideo y su zona Metropolitana quedara sin abastecimiento público continuo, de agua potable segura durante días, semanas o meses:**
- **¿La población de Montevideo y de Canelones, emigrarían caóticamente hacia el Interior del país? ¿Y las carreteras? ¿Y en las ciudades del Interior, cómo impactaría en ellas ese enorme movimiento de población hacia ellas y ya en ellas?**
- **¿Cómo habríamos llegado a esta situación de emergencia y casi al borde de la desesperación?**

EMERGENCIA

- **La sucesión de calamidades y la complejidad dinámica de enfrentarles simultáneamente, si no se hubieren realizado las predicciones y elaborado las consecuentes previsiones, serían interminables.**
- **El mismo ritmo vertiginoso y muchas veces de apariencia caótica, de un relato resumido, nos envolverá a todos, inclusive al Gobierno, en el peor momento, si no estuviéramos preparados y no se hubieran diseñado y previsto, recursos, ya sea para la ejecución de las inversiones ya impostergables o bien para la aplicación de planes de emergencia en respuesta a una catástrofe de esta naturaleza.**

EMERGENCIA

- **¿Cuál sería el coste de todo este trastorno en la vida nacional? ¿Y cuál para evitarlo? ¿Cuál sería el coste del padecimiento, el sufrimiento de la población? ¿Y ante la irreparable pérdida de vidas, quién respondería por ello, y cuál sería la mitigación de esa desgracia?**

EMERGENCIA

- **La Historia enseña que los desastres naturales se producen y los accidentes suceden, pero las catástrofes que siguen a todos ellos, como sus sombras, han sido casi siempre creadas por el hombre.**
- **De eso se trata “ARAZATÍ”: la “Nueva Captación desde el Río de la Plata, la Nueva Planta Complementaria y la Nueva Tubería de Aducción y Bombeo” y la Presa y Embalse “CASUPÁ”, de ninguna otra cosa o asunto.**

INUNDACIÓN

- **Un Estudio financiado por el Banco Mundial concentrado en un “Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino” de junio de 2016 en el marco del Programa “Agua para Uruguay” nos advierte de las consecuencias de un desastre de esta otra naturaleza.**
- **La presa de Paso Severino se construyó entre los años 1983 y 1986.**
- **El embalse, como todos sabemos, es actualmente la principal reserva de agua dulce para potabilizar que tiene el país y trabaja a demanda de las necesidades de la planta potabilizadora de Aguas Corrientes, que abastece el área metropolitana de Montevideo.**

INUNDACIÓN

- **Por este motivo, se trata de un embalse estratégico ya que sirve a más de la mitad de población de Uruguay, por lo que es de gran importancia en épocas de sequía.**
- **La inundación de Aguas Corrientes se podría dar también en los casos de no rotura de la presa de Paso Severino, debido a las propias avenidas del río Santa Lucía**

INUNDACIÓN

- Además, los resultados del análisis de sensibilidad muestran que el efecto del cambio climático podría aumentar considerablemente los caudales desaguados por la presa y la probabilidad de inundación de la planta de Aguas Corrientes. Ya se produjo una inundación parcial de la Usina de Aguas Corrientes en 2019 que dejó fuera de servicio el 35% al 40% de la capacidad operativa de Sedimentación de la Planta, y en consecuencia de su Tren de Tratamiento y Producción de agua potable.
- Se calcularon durante el Estudio reciente, las consecuencias económicas producidas por la inundación a partir de los valores de la infraestructura y las características de la inundación.

INUNDACIÓN

- **Entre los resultados obtenidos, cabe destacar el alto impacto que tendría la inundación de la planta de Aguas Corrientes, debido a su importancia para el sistema de abastecimiento de agua potable en el país.**
- **Los resultados muestran un impacto económico de la pérdida de abastecimiento de aproximadamente US\$ 1.600 millones, teniendo en cuenta el periodo de interrupción del suministro a la población debido al desastre.**

PODEROSAS HERRAMIENTAS de TRATAMIENTO y POTABILIZACIÓN

Para hacer frente Riesgos Biológicos y Químicos:

- 1.- **Cianobacterias** y Fitoplancton de toda naturaleza
- 2.- Zooplancton
- 3.- Organismos de Vida Libre (Protozoarios, Rotíferos, Parásitos,.....)
- 4.- Bacterias
- 5.- Virus
- 6.- **Materia Orgánica Natural**
- 7.- Toxinas, Pesticidas, Herbicidas
- 8.- Metales Pesados
- 9.- Metabolitos de Olor y Sabor, Precursores de Trihalometanos,...

Alta Salinidad (P.S.U.) (Concentración alta de Cloruros, etcétera)

PODEROSAS HERRAMIENTAS de TRATAMIENTO y POTABILIZACIÓN

- **ADSORCIÓN** CON CARBÓN ACTIVADO EN POLVO
- **COAGULACIÓN ACENTUADA**
- **INTEROZONIZACIÓN**
- **FILTROS BIOLÓGICOS**
- **FILTROS** de CARBÓN ACTIVADO GRANULADO
- **RESERVA** DE AGUA BRUTA **DULCE**

DEPARTAMENTO de **SAN JOSÉ**

- Las ciudades de:

Libertad, Kiyú, Rafael Perazza, Radial, Ciudad Rodríguez, Punta de Valdez, Ecilda Paullier,...., Ciudad del Plata, Playa Pascual, Ordeig,....

Aproximadamente:

70.000 habitantes del Departamento

Casi el **65%** del total del Departamento

DEPARTAMENTO de **SAN JOSÉ**

- Que actualmente sufren graves problemas de abastecimiento de agua potable segura, ya fueren debidos a déficits endémicos de suministro por causas diversas, discontinuidad cuasi permanente del servicio público, y por causas de deterioro de la calidad debido a la presencia de concentraciones de **Arsénico** en el agua librada al consumo.....:
- Tienen la solución definitiva, segura, permanente y de calidad de acuerdo a las Guías de la OMS y a las Normas de Calidad de O.S.E.-UNIT, a una «distancia» de pocos meses con la **Nueva Planta Potabilizadora** y con la Nueva Fuente de Agua Bruta desde el **Río de la Plata**.

TRABAJOS DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA PLANTA DE AGUAS CORRIENTES

Unos 2 millones de personas sin agua

El "megacorte" de OSE comenzó a la hora 6.30 y las autoridades del ente estiman que el servicio se restablecerá sobre la hora 20; abarca a todo Montevideo y parte de Canelones

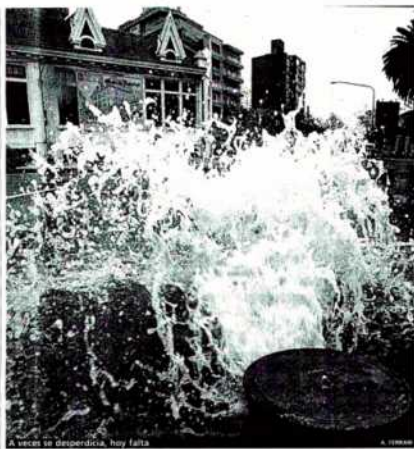
POR CECILIO NAVARRO
SECCION DE OPERACIONES

Un "megacorte" de agua potable afecta hoy a unos 2.000.000 de personas debido a la paralización total de la usina de OSE de Aguas Corrientes desde la hora 6.30 para tareas de mantenimiento y reparación. Las autoridades del ente estiman que el servicio estará restablecido sobre la hora 20, aunque el agua presentará turbiedad cuando reaparezca en las redes de los usuarios.

El corte alcanza a todo el Sistema Montevideo (o Metropolitana) que incluye a la capital, Canelones, Ciudad de la Costa, La Paz, Las Piedras, Pando, Progreso y Los Cerrillos.

Se estima que sobre la hora 11 se agotarán las reservas de OSE de tanques de algunas ciudades y de los depósitos del ente del Cerro de la Victoria y Cuchilla Peñera, así como tanques privados de los edificios. El total de reservas ronda los 350 mil metros cúbicos y el consumo diario del Sistema Montevideo se ubica en 550 mil metros cúbicos. Desde anoche y esta madrugada la planta bombeó a toda su capacidad para llenar esos tanques.

OSE dispone, por otra parte, seis cañones castrero de 30 mil litros cada uno para atender lospe-



A veces la dependencia, hoy falta

tipo de riego sanitario, por lo que habrá que dejar abiertas las canchales hasta que el líquido tome su aspecto habitual.

LOS TRABAJOS

Castagnino explicó que entre los distintos trabajos que se realizan el más importante ("el crown de todo") es la división del tanque de agua filtrada, es decir el que se llena con el líquido potabilizado que viene de los filtros. Ese depósito tiene una capacidad de 70 mil metros cúbicos y se dividirá en dos "para darle mayor seguridad al sistema". De ese modo se minimizan los graves problemas que podrían surgir si se presenta un desperfecto en el tanque único.

Otro aspecto a solucionar es la obstrucción que causan unos moluscos ("mejillones"), que desde hace unos dos años aparecen en gran cantidad y se desplazan por los ríos Uruguay, Paraná, y Sarubí en el Sur de Lucha.

Castagnino dijo que se presume que los moluscos llegan en barcos pesqueros y, si bien no son tóxicos y se eliminan en las barreras de tratamiento físico, pueden obstruir el normal flujo del agua en las cañerías.

Además, se procederá a la inspección los niveles de suma de agua del río "que son gigantesco", para lo que se emplearán

Las reservas de los tanques de OSE y privados se agotarán sobre la hora 11

deben, sanitarios, centros de dialisis y otro tipo de emergencias, como por ejemplo el apoyo a Bombas en caso de un incendio.

Las tareas que se realizarán en Aguas Corrientes implican el corte de toda la actividad de la usina desde la hora 6.30, indicó a *El Observador* el gerente general de OSE, Arturo Castagnino, lo que implica que cesará el bombeo de baja, que es la suma de agua del río Santa Lucía, el tratamiento de potabilización y el bombeo de alta, es decir hacia las líneas de abastecimiento a todo el sistema.

En Montevideo los primeros efectos del corte se sentirán en los barrios más altos como el Cerro, Unión, Progreso y toda la zona de Indeur Artigas.

Castagnino estimó que sobre la hora 14.30 estarán terminados los trabajos en Aguas Corrientes y podrá recomenzarse el bombeo, aunque se trata de una operación delicada que exige actuar con precauciones. "Además se trata de una muestra con gran incertidumbre en cuanto a marcha, por lo que estamos que sobre la hora 20 el suministro va a estar bastante normalizado", señaló.

Indicó que, como en otros cortes, el agua presentará en principio turbiedad, aunque sin riesgo

Una de las tareas será desobstruir de moluscos las cañerías de la usina de Aguas Corrientes

hacer especialistas y también equipar robot con cámaras de video para verificar las condiciones de esas áreas de la usina.

El gerente de OSE indicó que, en estas cosas, siempre se habla con UTE para aprovechar el tiempo de corte para tareas del ente energético, que hoy encara el mantenimiento de la subestación de Aguas Corrientes.

Otras tareas a realizar en la planta que abastecen a todo el Sistema Montevideo son la sustitución de bombas que han llegado al final de su vida útil, la colocación de guías de componentes, la limpieza de tuberías y la imposición de todo el mecanismo operativo de la usina.

Castagnino señaló que, si bien el corte es importante, hubo otros momentos como el que se produjo cuando se comenzó la Quema Línea de Buenos Aires.

Por su parte, el director de OSE, Alberto Casas, señaló que se trata "de trabajos que son imprescindibles, que había que hacerlos desde hace mucho tiempo y ahora se tomó la decisión de realizarlos". Resaltó la importancia del emprendimiento porque la planta de Aguas Corrientes abastece a los dos tercios parte de la población de Uruguay.

CORTE DE AGUA

Desde la hora 6:30 hasta la hora 20:00

OSE estima que las reservas se agotarán sobre la hora **11**

RESERVAS

OSE tiene 350.000 metros cúbicos en tanques de ciudades: Cerro de la Victoria y Cuchilla Peñera.

SISTEMA MONTEVIDEO

Consumo 550 mil metros cúbicos por día

Población 2 millones de personas

Para emergencias:

6 camiones sistema de 30 mil litros cada uno

Privados: unos 700 mil metros cúbicos en tanques de edificios, hospitales, comercios, escuelas.

Primeros barrios afectados: Cerro, Unión, Progreso y la zona de bulevar Artigas.

Fuente: OSE

www.observador.com.uy

INTERRUPCIÓN | Servicio se corta de 6.30 a 20 en el área metropolitana

Sin agua por reparaciones



AGUAS CORRIENTES. A las 14:30 se reanuda el bombeo, pero el servicio se normalizará sobre las 20

► **Compartimentarán un tanque de 30.000 metros cúbicos, mientras buzos y equipo robótico inspeccionan ductos.**

El suministro de agua potable se interrumpirá hoy durante buena parte de la jornada en toda la región metropolitana, como consecuencia de importantes obras de mantenimiento que Ose y Ute deberán realizar en la planta de Aguas Corrientes.

El comunicado oficial indica que la suspensión del servicio se producirá entre las 6.30 y las 20 horas.

El gerente general de Ose, Arturo Castagnino, dijo a El País que "durante toda la madrugada del sábado habrá un bombeo intenso, por lo que pensamos tener nuestros depósitos de reserva de 200.000 metros cúbicos llenos. Además hay otros 150.000 metros adicionales en depósitos de los edificios y viviendas particulares. Pensamos que la falta de agua se comenzará a sentir sobre las diez de la mañana en las zonas más altas".

Con respecto a las tareas a realizar, Castagnino señaló que "el trabajo central es la compartimentación de un tanque de agua filtrada

de 30.000 metros cúbicos que recibe el agua de los filtros, en el último paso previo a la desinfección. Ese es el único tanque que recibe el agua en esa etapa, por lo que se deberá suspender toda la operativa de la planta".

Señaló que se decidió dividir este tanque en dos partes para un mejor funcionamiento.

Por otra parte, se realizarán ins-

pecciones de rutina y trabajos de mantenimiento en los tubos que bombean el agua hacia la planta, para lo cual se utilizará buzos especializados y equipos de robótica.

Señaló Castagnino que "en los últimos tiempos han aparecido algunos mejillones en toda la región, que si bien no representan problemas desde el punto de vista de la salud, sí causan obstrucciones, por lo que también se limpiarán los ductos de estos mejillones".

Por su parte, Ute también realizará tareas de mantenimiento en la estación reductora de 150.000 voltios que sirve a la planta.

ZONA AFECTADA POR EL CORTE



INTERRUPCIÓN | Servicio se corta de 6.30 a 20 en el área metropolitana

Sin agua por reparaciones

Diario "El PAÍS" - 28 de julio de 2001



AGUAS CORRIENTES. A las 14.30 se reanuda el bombeo, pero el servicio se normalizó sobre las 20

► Compartimentarán un tanque de 30.000 metros cúbicos, mientras buzos y equipo robótico inspeccionan ductos.

El suministro de agua potable se interrumpirá hoy durante buena parte de la jornada en toda la región metropolitana, como consecuencia de importantes obras de mantenimiento que Ose y Ude deberán realizar en la planta de Aguas Corrientes.

El comunicado oficial indica que la suspensión del servicio se producirá entre las 6.30 y las 20 horas.

El gerente general de Ose, Antonio Castellanos, dijo a El País que "se habrá un bombeo limitado, por lo que podemos tener suaves caudales de reserva de 200.000 metros cúbicos diarios. Además hay otros 150.000 metros adicionales en depósitos de los edificios y viviendas particulares. Permitemos que la falta de agua se convierta a servir sobre las diez de la mañana en las zonas más altas".

Con respecto a los temas a realizar, Castellanos señaló que "el trabajo central es la compartimentación de un tanque de agua filtrada

de 30.000 metros cúbicos que recibe el agua de los filtros, en el último paso previo a la distribución. Ese es el único tanque que recibe el agua en esa etapa, por lo que se deberá suspender toda la operativa de la planta".

Señaló que se decidió dividir este tanque en dos partes para un mejor funcionamiento.

Por otra parte, se realizaron ins-

pecciones de rutina y trabajos de mantenimiento en los tubos que bombea el agua hacia la planta, para lo cual se utilizará a buzos especializados y equipos de robótica.

Señaló Castellanos que "en los últimos tiempos han aparecido algunos problemas en toda la región, que si bien no representan problemas desde el punto de vista de la salud, sí causan molestias, por lo que también se inspeccionarán los chorros de estos edificios".

Por su parte, los trabajos multirritmo de mantenimiento en la estación reducida de 150.000 metros que sirve a la planta.

ZONA AFECTADA POR EL CORTE

Desde 06.30 hasta 20.00 horas, se cortará el suministro de agua potable en la zona metropolitana, cuya población es de 1.500.000



Diario "EL OBSERVADOR" - 29 de julio de 2001



EL OBSERVADOR (TAPA)
29-7-2001

Crónica de un sábado seco

Cuando se agotan las reservas del Centro de la Victoria, cerca del mercado, los viviendas que no tienen tanques se quedan sin agua. En tanto, en Agua Calientes funcionarios de OSE y de UTE realizan

las reparaciones que motivaron el "empuerto" de ayer. La situación se vive la gravedad prevista en algunas zonas de Cañabarro, gracias a una conexión provisoria. Los trabajos fueron exitosos, sobre todo en lo que se refiere a la eliminación de un maltrato que obstruye las cañerías. El servicio comenzó a normalizarse a las 20 • Página 5

EL PAÍS (TAPA) 29-7-2001

Detrás de la canilla. Cien personas, incluyendo un buzo, trabajaron en un enorme tanque de OSE, la otra cara del corte que afectó la ciudad.



Diario "EL PAÍS" - 29 de julio de 2001

Líquido vital.

Un centenar de personas trabajó ayer en la limpieza de un tanque con capacidad para 30.000 metros cúbicos de agua potable de OSE, en Agua Calientes, una obra que implica el corte del suministro que afectó a toda Montevideo y buena parte de Cañabarro entre las 8:00 y las 18:00 horas de ayer. El propósito de la limpieza del enorme depósito de agua es que, ante cualquier problema en caso de ellas, se pueda continuar el suministro sin

separar el desperfecto. Mientras hacen se limpian las bocas de las cañerías. Mientras se trabajan a cabo las obras, OSE usó a la calle una conexión provisoria para el suministro de agua. Una vez finalizadas las obras, el suministro se fue normalizando en todas las zonas afectadas entre las 19 y las 20 horas, hasta llegar a su total normalización.

Segunda Sección, página 5

Detrás de la canilla. Cien personas, incluyendo un buzo, trabajaron en un enorme tanque de OSE, la otra cara del corte que afectó la ciudad.



Diario "EL PAÍS" - 29 de julio de 2001

Líquido vital.

Un centenar de personas trabajaron ayer en la división de un tanque con capacidad para 30.000 metros cúbicos de agua potable de OSE, en Aguas Corrientes, una obra que implicó el corte del suministro que afectó a todo Montevideo y buena parte de Canelones entre las 8.00 y las 18.00 horas de ayer. El propósito de la división del enorme depósito de agua es que, ante cualquier problema en uno de ellos, se pueda continuar el suministro mientras

se repara el desperfecto. Mediante buzos se limpiaron las bocas de las cañerías. Mientras se llevaban a cabo las obras, OSE sacó a la calle seis camiones cisterna con el propósito de proporcionar el servicio en los denominados puntos críticos. Una vez finalizadas las obras, el suministro se fue normalizando en todas las zonas afectadas entre las 18 y las 20 horas, hasta llegar a su total restablecimiento.

Segunda Sección, página 5



Intiman que Nin designe defensor
Se complica situación del Vicepresidente por omitir declaración jurada y fiscal lo considera indagado **A6**

Denuncia penal en Casmu
Directiva acciona contra funcionarios que abandonaron CTI y emergencias **A6**

EL PAÍS

Año: 302
Número: 31508
Año: 2009
JUEVES 23 DE ABRIL DE 2009
Depósito legal: N° 31386
49 páginas
Precio: \$ 30.00 (En Argentina \$ 4.00)

FUNDADORES: LEONEL AGUIRRE, WASHINGTON BELTRÁN Y EDUARDO RODRÍGUEZ LARRETA
DIRECTOR CONSULTOR: ENRIQUE BELTRÁN MULLER DIRECTORES: MARTÍN AGUIRRE GOMENSORO, JULIA RODRÍGUEZ LARRETA Y WASHINGTON BELTRÁN STORACE

Segundo día de caos. El suministro de OSE no pudo evitar traslados y cese de operaciones en hospitales, cierre de escuelas y quejas de usuarios; dicen que hoy volvería la normalidad

COLAPSO DEL AGUA DESATÓ CRISIS EN SISTEMA DE SALUD

La segunda jornada sin un normal suministro de agua por parte de OSE en varios hospitales de Montevideo obligó a suspender operaciones, coordinar para que pacientes no fueran recibidos en emergencias de algunos centros asistenciales y generó problemas para esterilizar materiales quirúrgicos.

Sólo en el Hospital Militar se llevan puestas veinte intervenciones; también se programaron en el Clínicas. "Podría haber muerto gente, podría haber sido una catástrofe", dijo una alta fuente sanitaria.

La cifra

450

Son los miles de litros que usa el Hospital Militar por día. Y pudo utilizar sólo 30 mil.

Debido a la situación, ayer nuevamente se suspendieron clases en escuelas y liceos.

El retorno del agua fue desigual y en algunos barrios, como Centro y Cordón, no había servicio hasta las 22.30 horas de ayer.

El presidente de OSE, Martín Ponce de León, reconoció anoche que persistían muchos problemas de suministro en varios puntos de la ciudad y aseguró que la situación se normalizaría hoy, luego que los tanques de depósito de agua terminaran de llenarse.

CIUDADES / B1-2



Hospital Militar. Alcohol en gel en vez de agua.

Reparos para un descuento tarifario

OSE afirma que no compensaría los daños económicos

La posibilidad de algún tipo de rescate económico para los usuarios no fue descartada por el director de OSE, aunque su presidente puso algunos reparos.

"Los costos mayores asociados a la falta de agua realmente no transitán por el costo material del agua", argumentó Ponce de León. Dijo que, proporcionalmente, las pérdidas económicas fueron mucho mayores que lo que podría implicar un descuento de un 3% en la factura.

CIUDADES / B2

EN ESTE NÚMERO



Nacional igualó 1-1 y clasificó
Los tricolores pasan a octavos de final de la Copa tras el empate con Universidad San Martín BOGOTÁ

La crisis llegó al puerto
Hubo una baja del 3% en movimiento de los contenedores y esperan más LA

EL PAÍS

FUNDADORES: LEONEL ARIUFFE, WASHINGTON BELTRÁN Y EDUARDO RODRÍGUEZ LARREA

DIRECTOR GENERAL: ENRIQUE BUSTOS. DIRECTORES: MARTÍN AGUIAR, DOMINGO, JUAN FERRER, LARREA Y WASHINGTON BELTRÁN

Año 100
Número 17.518
Montevideo
MIÉRCOLES 22 DE ABRIL DE 2009
Número total 17.518
El precio
Precio \$ 2000 en Argentina \$ 4,20

Medio millón de personas sin agua. La rotura de una válvula el lunes desató una crisis que afectó a hogares, hospitales y comercios. OSE no alertó la magnitud del problema

MONTEVIDEO COLAPSÓ SIN AVISO

La falla en la cuarta línea de tuberías sin respaldo vino, poco después de la hora 18. Según la firma OSE el servicio se restauró tras diez días de trabajos. Sin embargo, algunos usuarios de Montevideo pueden tener problemas en recibir agua potable. Por lo pronto, la empresa admitió que el funcionamiento de suministro de agua podría tener seriedad, aunque ello no sería posible el país la salud.

Hoy reanuda servicio pero no aseguran a qué hora.

Afectados se quejan por la falta de advertencia.



40 horas después, técnicos de OSE siguen reparando la válvula rota de la cuarta línea a las 23 horas de ayer. La ciudad había sufrido una suspensión crítica.

de personas en Montevideo sin suministro de agua. Los usuarios de OSE, con apoyo de la empresa Tronco, trabajaron más de 40 horas sin interrupciones para llegar hasta el punto crítico y reparar la falla. La válvula fue cambiada por una nueva.

La situación causó serios problemas en centros de atención en Montevideo. Escuelas y centros de atención de salud se vieron afectados por la falta de agua. Según la ministra María Julia Muñoz, en el Puerto Montevideo que atiende más de 100 personas, se quejan por la falta de agua.



como por la falta de aviso de la magnitud del problema. «OSE había informado que el agua volvería a las 6 de ayer» y muchos empezaron a preparar el desayuno que no habían sido recibidos en la falta del agua.

La zona de tuberías de agua que se dañó, lleva tres horas. En el ámbito comercial, hubo negocios que cerraron, restaurantes y locales que dejaron de trabajar y provisionalmente los locales de los shoppings y en la terminal de Dos Cruces.

El diputado Álvaro Jauregui pidió considerar un desmoronamiento en la vida. «Si un día se va el agua, hay que pensar en cómo pasarla una emergencia».

Perplejidad ciudadana

- Los clientes empiezan a quejarse en McDonald's, supermercados y otros comercios de que no tienen agua.
- Los clientes están suspensos en el PIA, pero el suministro de agua en el local es normal.
- La venta de botones de agua sin gas aumentó más de 20%. Y en algunos barrios se agotaron.
- Proliferaron los rumores. Los dueños de negocios estaban diciendo que fueron con el cobro de agua.

CIUDADES

Pruebas a una nueva tecnología en pleno día. Un estudio sobre el impacto ambiental de la energía solar. El País y el Planeta. La energía solar. 10 páginas. 10 euros.

Cuba. A las 22.30 de ayer el agua no había vuelto en algunos barrios, como Centro y Cerdán. Hospitales suspendieron cirugías. Críticas al manejo de USE: "pudo haber muerto gente"

COMO SE VIÓ LA FALTA DE AGUA



Hospitales Los hospitales de la ciudad suspendieron cirugías y operaciones de urgencia por la falta de agua. En el Hospital General de Urgencias, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales. En el Hospital de Niños, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales. En el Hospital de Mujeres, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales. En el Hospital de Niños, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales. En el Hospital de Mujeres, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales.

CRISIS DEL AGUA PUSO EN JAQUE A VARIOS CENTROS ASISTENCIALES



En la zona de Centro y Cerdán La crisis del agua puso en jaque a varios centros asistenciales. En el Hospital General de Urgencias, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales. En el Hospital de Niños, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales. En el Hospital de Mujeres, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales. En el Hospital de Niños, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales. En el Hospital de Mujeres, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales.

Públicos y privados volvieron a cerrar

Pruebas a una nueva tecnología en pleno día Un estudio sobre el impacto ambiental de la energía solar. El País y el Planeta. La energía solar. 10 páginas. 10 euros. Los hospitales de la ciudad suspendieron cirugías y operaciones de urgencia por la falta de agua. En el Hospital General de Urgencias, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales. En el Hospital de Niños, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales. En el Hospital de Mujeres, se suspendieron las operaciones de urgencia y se trasladaron a otros hospitales.

¿QUIÉN MANTIENE EL AGUA?					
Urbea, La Urbea El grupo de empresas que controla el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián. El grupo está formado por Urbea, Urbea Energía y Urbea Agua. El grupo de empresas que controla el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián. El grupo está formado por Urbea, Urbea Energía y Urbea Agua.	Caixa Pirenaica El grupo de empresas que controla el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián. El grupo está formado por Caixa Pirenaica, Caixa Energía y Caixa Agua.	Abisa, Abisa Agua El grupo de empresas que controla el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián. El grupo está formado por Abisa, Abisa Energía y Abisa Agua.	Abisa, Abisa Agua El grupo de empresas que controla el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián. El grupo está formado por Abisa, Abisa Energía y Abisa Agua.	Abisa, Abisa Agua El grupo de empresas que controla el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián. El grupo está formado por Abisa, Abisa Energía y Abisa Agua.	Abisa, Abisa Agua El grupo de empresas que controla el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián. El grupo está formado por Abisa, Abisa Energía y Abisa Agua.

OSE ASEGURA QUE HOY SI EL SERVICIO SE NORMALIZARÁ

Falta. El presidente del ente reconoció problemas en varios puntos de la ciudad

El presidente del OSE asegura que el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián se normalizará hoy. El presidente del OSE asegura que el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián se normalizará hoy. El presidente del OSE asegura que el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián se normalizará hoy.



LA URBEA PEDRRA INFORMES



El presidente del OSE asegura que el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián se normalizará hoy.

El presidente del OSE asegura que el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián se normalizará hoy. El presidente del OSE asegura que el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián se normalizará hoy.

249 fotos de los 160 Internacionales y las respuestas documentadas

CEIBAL REGULARES

todos somos teros
1951-2007

Toda esta propuesta y muchas más acciones se desarrollarán en el marco de "TODOS SOMOS TEROS", un programa de sensibilización y promoción de la cultura guatemalteca que se desarrollará en el marco de la celebración del 50º aniversario de la independencia de Guatemala.

Descuento no logra compensar pérdidas

El presidente del OSE asegura que el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián se normalizará hoy. El presidente del OSE asegura que el servicio de agua en la ciudad de San Sebastián se normalizará hoy.

**“Todas las cosas ya fueron dichas pero como nadie escucha es preciso comenzar de nuevo”
(**André Gide** escritor francés, 1869-1951).**

Primera Parte

- *“La incomprensión del **presente** nace fatalmente de la ignorancia del **pasado**”.*

Marc Bloch [Historiador francés especializado en la Francia medieval y fundador de la Escuela de los “Annales”; uno de los intelectuales franceses más destacados de la primera mitad del siglo XX (1886-1944)].

EL MITO de CASANDRA



EL MITO de CASANDRA

- «La eterna lucha entre la **predicción** y la **persuasión**»

EL MITO de CASANDRA

- **Cassandra**, la ignorada profetisa, hija de Príamo y Hécuba – o Hécube - los reyes de Troya, es una mujer de todas las épocas.
- Las **catástrofes**, muchas veces dejan, mezcladas con sus escombros, buenas enseñanzas. Siempre es más barato “anticipar” una catástrofe que “responder” a un desastre cuya probable ocurrencia, hubiese sido ignorada.

EL MITO de CASANDRA

A veces, aun siendo **eficiente** en el arte de la **predicción** y de la **previsión** inherente, puede ser uno derrotado al estar ausente la habilidad de la **persuasión**, como si el dios Apolo, volviera siempre a intervenir en la contienda humana.

Como fuere, la enorme mayoría de las grandes catástrofes o trágicos desastres son provocados por la Naturaleza, pero **el gran detonante o catalizador es el hombre.**

EL MITO de CASANDRA

- Pudiera existir, entonces, un **antídoto** para luchar contra esas poderosas razones, pero al igual que cualquier otro, habría que **aplicarlo a tiempo**: la **predicción**, auxiliada con la ayuda de la **imaginación** y el **cálculo**.
- Nadie podría recordar estando vivo hoy, haber sido uno de los **Blandengues de Artigas**, pero sí puede imaginarse ser uno. No siempre la **ficción** es el dominio excluyente de la **imaginación**, como así tampoco los **hechos** constituyen por sí solos, el **reino del conocimiento**.
- La **imaginación** nos permite la creación cerebral de todo tipo de escenarios, y nos alerta sobre la probable ocurrencia de peligros, riesgos reales y oportunidades. Así el conocimiento y el cálculo – su aplicación práctica – lejos de limitar a la imaginación, la sirve para que cumpla convenientemente para nosotros, su insustituible función. Y por qué, nos explica también, la imaginación no es meramente una generadora de ideas en forma aleatoria.

EL MITO de CASANDRA

- Necesitamos apoyarnos en nuestra **imaginación** para **predecir** y **anticipar** desastres, calculando, proyectando y construyendo soluciones en áreas esenciales – agua potable y para riego, energía, economía, educación, salud, empleo, transporte - diseñando los planes de contingencias, para, sobre todo prever para “estar preparados”.

EL MITO de CASANDRA

- Las **calamidades** y las **catástrofes** – incluidos los accidentes – podrían provenir de una única causa o de un cúmulo de causas combinadas, una terrible “Hidra” de acontecimientos y consecuencias; una serie de pequeños eventos que, aislados, parecieran inofensivos, pero que, servidos en un cóctel letal, desencadenarían un **catastrófico desenlace**.
- Todo el mundo tiene la tendencia de **aclimatarse** al riesgo, basta con observar nuestro micro-mundo personal, cuando no, a toda la historia de la raza humana.

EL MITO de CASANDRA

- Los más grandes **desastres** provocados por accidentes o por calamidades surgidas como consecuencia de la falta de previsión, han sido estudiados y analizados desde el punto de vista de la conducta humana.
- En todos los casos se ha llegado a la conclusión de que, sin importar el ámbito, el “**éxito de la vez pasada**”, no predice muy bien, y menos aún garantiza, el “**de la próxima vez**”. Y que la gente que trabaja en un mismo campo, tiende o comienza, luego de cierto tiempo, a pensar de la misma manera con relación a los riesgos, a los peligros y a casi todo lo demás.
- Muchas veces nos gana la autocomplacencia, y entonces es, cuando la temible sentencia:
“la ausencia de evidencia no es evidencia de ausencia”,
termina con nuestro derribo.

EL MITO de CASANDRA

- Pero existe un daño cuyo coste no se podrá jamás financiar o hacer posible su perfecta restauración.
- Es el coste de la **pérdida de vidas**, de las **secuelas psicológicas** y de la **desesperanza**, que toda catástrofe inflige. Lo que nos lleva a enfocarnos en evitarlas con la predicción.

EL MITO de CASANDRA

- Uno de los **asuntos esenciales** sobre el que nuestro país se desliza actualmente por el **filo de la navaja** y, que de no reaccionar a tiempo, más temprano que tarde, acabará por cortarse, es a nuestro juicio, el de la falta de **seguridad suficiente** para mantener la continuidad del **abastecimiento público de agua potable**.
- El sólo pensar en que, más de la mitad de la población – el **60%** - de nuestro país, depende, en cuanto a la continuidad del abastecimiento pública de agua potable se refiere: de una **única Planta de Potabilización** de agua bruta y de producción de agua potable – la **Usina de Aguas Corrientes** – y de un solo **Sistema de Aducción y Transporte** por bombeo – **las líneas de bombeo** desde la Usina de Aguas Corrientes – y de una sola **Fuente** de agua superficial – la **cuenca del río Santa Lucía** – merecería, al menos una **predicción** primero, y después, una **descripción de la tragedia** en la cual, el país pudiera repentinamente quedar atrapado, y que ojalá, por cierto, jamás ocurriese.

REALIDAD

Una única Planta Potabilizadora

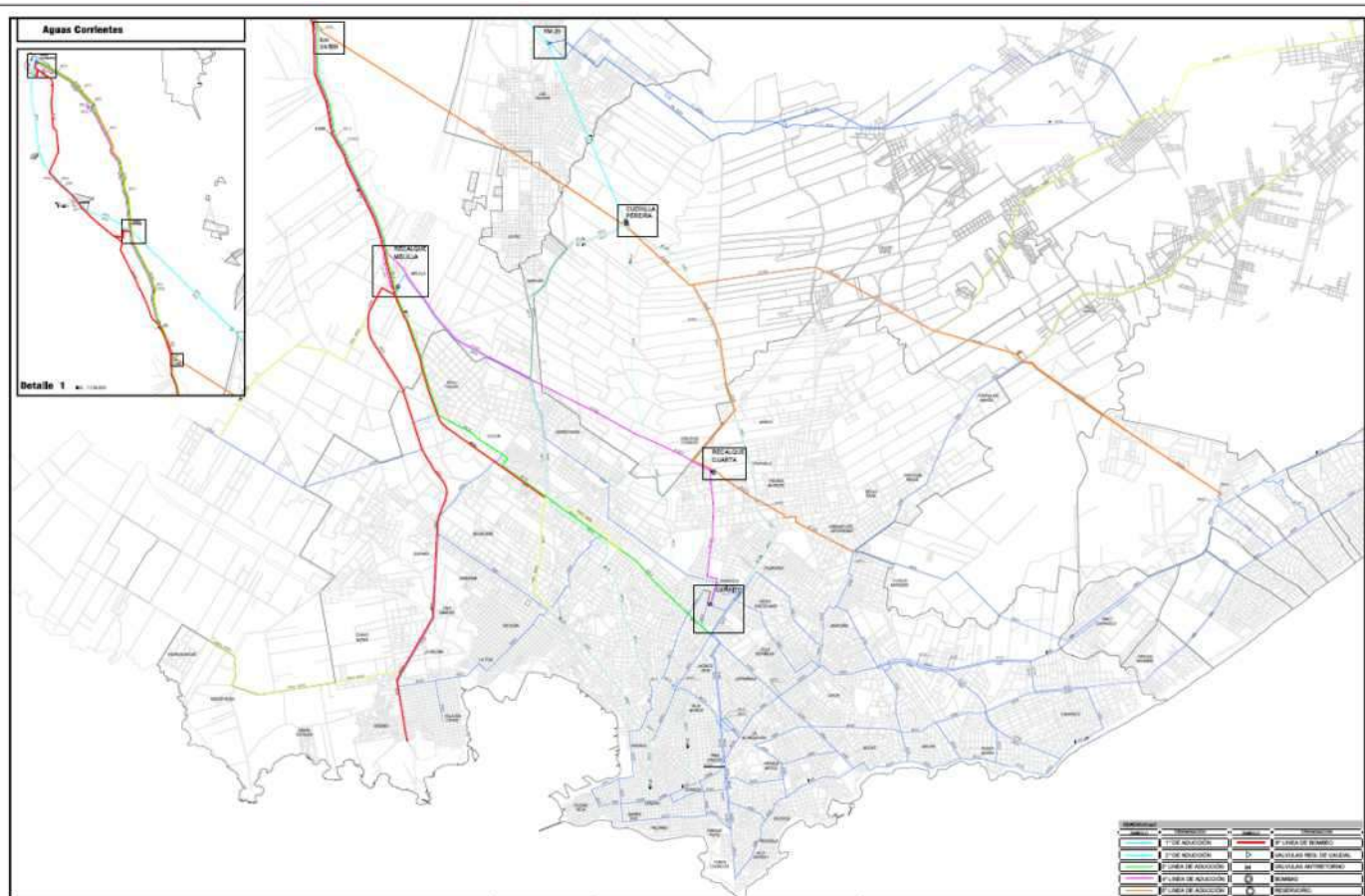
Un único Sistema de Aducción y Bombeo

Una única Fuente de Agua Bruta

Único Centro de Producción AGUAS CORRIENTES



Único Sistema de Aducción y Bombeo de Agua Potable



ÚNICA FUENTE
CUENCA del Río SANTA LUCÍA



La cuenca del Santa Lucía y sus afluentes





Represa de Paso Severino



EL MITO de CASANDRA

- **Resulta lógico pensar y concluir que el Sistema Metropolitano de Abastecimiento de Agua Potable para el 60% de la población del país, no tiene capacidad de respuesta si su única fuente o su única planta potabilizadora, o ambas, sufrieran un colapso, accidental o climático. No tiene respuesta pues no tiene redundancia a quien recurrir.**
- **Imaginen a 40 millones de franceses dependiendo sólo del río Sena y de una única planta de potabilización, o a 700 millones de chinos dependiendo sólo del río Yangtzé y de una única planta, o a 180 millones de estadounidenses dependiendo sólo del río Mississippi o del Tennessee, y de una única planta. La coartada consistente en que esos países son muy grandes, no sería seria, ni resistiría el menor análisis. El 60% o bien el 50%, como se calcule, es un porcentaje demasiado grande como para no guardar redundancia y flexibilidad en la seguridad de la continuidad del abastecimiento de agua potable segura.**

PREDICCIÓN

- La predicción, naturalmente, tiene que ver con la ocurrencia de un desastre o accidente de características catastróficas, pero de ocurrencia probable, o peor aún, anunciada.
- Tanto la unicidad de la fuente como de la infraestructura de tratamiento para producir agua potable, nos inclina a pensar en una falla fatídica de alguna de ellas dos.
- La fuente de agua podría provisionalmente agotarse en cuanto a la cantidad suficiente para cubrir la demanda de 650.000 metros cúbicos diarios, que resultare ser, la necesidad imperiosa para no sufrir escasez. Hablamos del caudal del río Santa lucía y sus afluentes – fundamentalmente el río Santa Lucía Chico, sobre el cual se encuentra la reserva del embalse de Paso Severino de 70 millones de metros cúbicos – o de la calidad de sus aguas. Esta escasez podría deberse, a un déficit del régimen pluviométrico – falta o escasez de lluvias sobre la cuenca – o a la imposibilidad de la utilización del agua de su cauce o su reserva por problemas de contaminación específica.

CENTRO de PRODUCCIÓN

- La **Usina de Aguas Corrientes** – la infraestructura de tratamiento existente – podría verse afectada por un accidente operativo o por la falla, incapacidad temporal o ineptitud de sus unidades de tratamiento o producción para atender con eficiencia una calidad de agua bruta que eventualmente desbordara las posibilidades ciertas de alcanzar un producto confiable, en forma continua y en concordancia con las exigencias de calidad y las necesidades de cantidad requeridas.

FUENTE SUPERFICIAL

- **El deterioro de la calidad del agua bruta podría surgir de un impacto ambiental concreto, iniciado en alguno de los casi cien puntos de potencial contacto de las vías terrestres (carreteras principales, rutas nacionales, rutas secundarias, caminos, líneas ferroviarias, puentes, pasos,.....) en cruces con ríos, arroyos, cañadas, cursos de agua afluentes o con el propio embalse de Paso Severino, de la cuenca del gran río Santa Lucía.**
- **Una contaminación físico-química (metales pesados, pesticidas, herbicidas, fertilizantes, hidrocarburos, álcalis o ácidos, etc.) o biológica, imprevista y generalizada o detectada tardíamente.**

ACCIDENTE

- O quizá un **accidente fatal** que, aunque pareciera casi inimaginable pudiera suceder, como podría ser el impacto de un avión en la Usina de Aguas Corrientes o sobre la pared de la represa de contención del embalse de Paso Severino.
- O bien un **incendio**, generado en una sub-estación reductora de tensión, en transformadores, disyuntores o sistemas de protección, en tableros de control o distribución, o en los cables de transmisión, que se propagara rápidamente y que derribara una parte esencial de la infraestructura de tratamiento de Aguas Corrientes; que destruyera etapas enteras de purificación o potabilización, o que hiciera colapsar procesos enteros a lo largo del tren de producción o unidades de tratamiento.
- Tal vez un **accidente eléctrico** que golpeará al sistema de bombeo de la Usina de Aguas Corrientes, que provocara el colapso total de bombeo o transporte hidráulico. Quizá una inesperada o poco probable impericia fatal de gente confiable que, en una terrible jornada de distracciones en la operación de la planta, cometiera un involuntario pero grave error, de los cuales, nadie está, por cierto libre. O el simple acto irracional de una persona fuera de control en el lugar equivocado.

EVENTOS

Un evento de golpe de ariete y colapso de una o varias de las Líneas de Bombeo (4ta, 5ta, y 6ta líneas) principales que transportan el agua potable desde la Usina de Aguas Corrientes a la Región Metropolitana.....

Una rotura de alguna interconexión entre las Líneas de Bombeo principales que genere un cierre total de las mismas, o de varias de ellas....

La salida fuera de servicio de todo el Sistema de Aducción debido a un colapso del sistema eléctrico interno de la Usina de Aguas Corrientes, o de una batería de bombas de baja (proveedoras) o de alta (aducción)....

FALTA DE REDUNDANCIA

- Una situación servida debido a la **escasez de redundancia** tanto en la infraestructura de tratamiento y de producción de agua potable, y de aducción y bombeo, como en la fuente, desde donde tomamos agua bruta para satisfacer la demanda de una porción de la población que supera a más de la mitad de nuestro país.
- La razón es sencilla, si la planta de Aguas Corrientes saliera de servicio o las líneas de Aducción y Bombeo o la Fuente de agua fuera insuficiente en cantidad o en calidad, en un determinado momento, **el país se derrumbaría**.
- La **velocidad** y la **dimensión** de ese derrumbe, dependería, hasta de la hora del día en que se produjera, de la duración de la pesadilla y de lo bien o mal que estuviéramos preparados para enfrentarle.

540.000 viviendas

- ¿Cómo sería la planificación y la logística del reparto del agua a cada una de las **450.000** viviendas de Montevideo y a las **90.000** de Canelones, en la zona que estaría afectada por el desastre?.
- El reparto debería hacerse a un total de **540.000** viviendas comprendidas en la zona del desastre, pensando, claro está, en un racionamiento que debiera ser acatado.

200 millones de litros cada día

- **Pero hay un problema: ¿Cómo llevaríamos 160 o 200 millones de litros todos los días a 1.675.000 o 1.800.000 habitantes sin contar con tuberías?.**
- **Si pensáramos en que los centros de producción que nos apoyarían y que estuvieran en un radio medio entre 50 KM y 150 KM de Montevideo y de las ciudades de Canelones, ¿Cómo haríamos?**
- **Para empezar debiéramos pensar en qué proporción, ese gigantesco volumen diario, fuera a ser transportado: a granel (camiones cisterna) o envasado (envases de sachet de plástico, de cartón, en botellas de vidrio o plástico, o tanques de polietileno de alta densidad o plástico reforzado con fibra de vidrio,....).**

REPARTO

- Ya sea de una u otra forma, los vehículos o camiones de transporte no sobrepasarían los 20 m³ de capacidad de transporte, en promedio.
- Para transportar **160.000** m³, (160 millones de litros cada día) como mínimo, pensando en que un camión, no parara de rodar e hiciera 4 viajes por jornada de 24 horas, entonces se necesitarían:
- $N = (160.000 \text{ m}^3 / \text{día}) / (4 \text{ camiones} / \text{día}) \times (20 \text{ m}^3 / \text{camión}) =$
2.000 camiones cisterna de 20 m³ o 20 toneladas de capacidad.

REPARTO

Aunque pudieran hacer 6 viajes diarios, serían 1.333 camiones cisterna, un delirio sin límites.

Ni siquiera hemos entrado a considerar la planificación y la logística del reparto del agua a cada una de las 450.000 viviendas de Montevideo y a las 90.000 de Canelones, en la zona que estaría afectada por el desastre.

El reparto debería hacerse a un total de 540.000 viviendas comprendidas en la zona del desastre, pensando, claro está, en un racionamiento que debiera ser acatado.

ENVASADO

- Mientras tanto, deberíamos, contemporáneamente, ocuparnos de **corregir la situación** que llevara a la catástrofe, y ni hablar, después, ocuparnos también de restaurar el derrumbe provocado por la debacle.
- Supongamos ahora que lo mejor sería envasar el agua producida, es decir los 160 millones de litros por día – quizás 200 millones de litros - y así pensar, sin llegar a perder la razón, entregar litros envasados a ese más un millón y medio de personas, todos los días (más precisamente a 1.675.000 habitantes como mínimo).

ENVASADO

- Pensemos quiénes envasan en Uruguay, que pudieran ocupar máquinas envasadoras para atender la emergencia.
- Bien, la primera que nos vendría a la mente sería **CONAPROLE**, que podría tener capacidad de envasar con sus máquinas de “ensachetadoras” o las envasadoras de leche ultrapasteurizada – larga vida o UHT - que entre ambas se podría alcanzar, quizá entre 500.000 a 1.000.000 litros sin afectar la producción y distribución de leche de consumo interno.
- No olvidar que **CONAPROLE** procesa 950 millones de litros de leche al año, pero la mayoría es el polvo y para la exportación. Por otra parte, en época de escasez de agua no sería buena idea tirar la que viene servida con la leche (87.5 % de la leche de vaca es agua).

ENVASADO

- Cada año, en nuestro país, 750.000 vacas lecheras producen 1.500 millones de leche, es decir, si le aplicáramos el coeficiente 0.875, que contienen **1.312.500.000** litros de agua “potable enriquecida con proteínas y vitaminas” que serían producidos anualmente por esas pequeñas plantas potabilizadoras autónomas.

Así las cosas, pensaríamos en las Plantas de **CONAPROLE**, aquellas que pudieren envasar, que se encuentran en la Cuenca Lechera (Departamentos de Canelones, Florida, Soriano, Montevideo, San José y Maldonado), en un radio de 150 KM con centro en Montevideo. Toda la industria procesa casi 8.5 millones de litros de leche por día.

ENVASADO

- **También habría que poner atención a la industria cervecera, que envasan casi 90 millones de litros por año (Fábrica Nacional de Cerveza, Salus, Patricia).**
- **O bien la industria del agua mineral envasada, unos 160 millones por año (Coca Cola, Pepsi, Nestlé, Danone, Nativa, Matutina, Sirte,.....).**

ENVASADO

- Quizá habría que pensar en tener varias máquinas envasadoras prontas para las emergencias. Evidentemente, la que ha puesto en funcionamiento O.S.E., con una capacidad de envasado de 6.000 litros / hora, no sería suficiente.
- Quizá habría que fabricar más máquinas; incluso quizá habría que estudiar contar con un stock de agua envasada por parte del Estado fabricado por él o contratado a la industria nacional. Las máquinas no parecerían ser muy caras (US\$ 55.000 para 6.000 litros / hora e industria uruguaya).

RESERVA ESTRATÉGICA

- Tal vez se debería contar con un stock de varios millones de litros envasados. Una especie de “Reserva Estratégica de Agua Potable Segura y Envasada para responder a Emergencias” (R.E.A.P.), que sólo el Presidente y el Parlamento pudieran decidir su utilización.
- Cuando se comenzó a estudiar el envasado en O.S.E., en 1995, el análisis se topó con una complicación de probable contaminación bacteriológica asociada con el tiempo prolongado de envasado y en stock, a través de las paredes del sachet de plástico, que, desconozco si hubiere sido ya superada.

ENVASADO

- **El vidrio, podría mantener envasada el agua por el tiempo que fuera necesario. Probablemente, como ya adelantara, los envases tipo “sachet” de plástico, excelentes para el consumo inmediato en una emergencia, podrían actualmente ser almacenados, con la protección adecuada.**
- **La logística de toda esta respuesta de emergencia, requiere recursos para ser planificada y naturalmente recursos también, para ser ejecutada cuando deba ser aplicada.**
- **La distribución del agua envasada podría realizarse con una flota de vehículos preparados para tales fines, al igual que sus conductores. Pero serían miles a un coste muy elevado.**

TAXIS

- La logística de toda esta respuesta de emergencia, requiere recursos para ser planificada y naturalmente recursos también, para ser ejecutada cuando deba ser aplicada.
- La distribución del agua envasada podría realizarse con una flota de vehículos preparados para tales fines, al igual que sus conductores. Pero serían miles a un coste muy elevado.

Podría uno imaginarse a una parte de la **flota de los taxis de Montevideo** – entiendo que la flota rondaría a las 3.000 unidades – y teniendo en cuenta que podrían recorrer, como normalmente los hacen diariamente y en promedio 200 KM / día, si pensáramos en una longitud de la red vial urbana de 3.000 KM de la ciudad de Montevideo, 500 taxis en la emergencia podrían recorrer 100.000 KM es decir, más de 30 veces su red vial. Cada unidad con GPS instalado, como ya cuentan muchas de ellas, podrían transportar 50 litros de agua envasada por viaje. Es decir, 500 unidades, podría realizar 10 viajes por día, totalizando:

- **V taxi** = 500 taxis x (50 litros de agua envasada / taxi) x (10 viajes / día / taxi) =
- **V taxi** = 250.000 litros de agua envasada / día.

TAXIS

- Tal vez el número de taxis disponibles pudiera ser mayor, como así también la cantidad de litros de agua envasada, a transportar por cada taxi desde los centros logísticos a los lugares de distribución (barrios, zonas, dependencias municipales, ...).
- Ya una vez, en septiembre de 1914, los taxis de **París** – cerca de **1.000 Renault 8 CV de color rojo** – salvaron la libertad de Francia y la caída de la capital, ante el avance del ejército alemán durante la primera batalla del Marne de la Primera Mundial. Los taxis parisinos fueron los encargados, porque no existía otro medio a disposición, de llevar a miles de tropas a reforzar al 6º ejército francés que se enfrentaba a los alemanes a tan sólo 30 KM de París. Bien, es un ejemplo interesante.

Plantas UPA 2000

- La flota oficial de vehículos haría lo propio, salvo las unidades asignadas a la seguridad y orden público (unidades policiales y militares), y a la logística de ejecución de tareas de respuesta a la emergencia.
- Si la reserva de agua bruta del embalse de Canelón Grande pudiera ser utilizada en la emergencia (20.000.000 m³), sería imprescindible contar con infraestructura de tratamiento, como por ejemplo unidades UPA 2.000 disponibles.
- Imaginemos, sólo por unos instantes, todo el escenario.

CAOS

- De todas formas, el Estado tendría grandes dificultades de funcionamiento al igual que los otros poderes fundamentales, el Poder Judicial y el Legislativo. El Poder Ejecutivo, al mando de todos los Ministerios, Entes Autónomos y Desconcentrados y Servicios Descentralizados, especialmente O.S.E. y el Comité Nacional de Emergencia, lideraría la conducción de todas las acciones.
- El **Sistema de Salud** estaría al borde de colapso, las actividades industriales y comerciales, prácticamente se paralizarían, las instituciones financieras públicas y privadas estarían en situación muy comprometida de funcionamiento, si es que en realidad pudieran operar con cierta seguridad, el transporte público reducido al mínimo. El resto de los servicios públicos funcionarían por lo menos precariamente. El Sistema Educativo, paralizado.
- **La seguridad y el orden público** estarían al menos, peligrosamente amenazados y en situación de alerta máxima.

SANEAMIENTO

- El país sufriría en su conjunto, aún si las medidas que hemos enumerado someramente, pudieran aplicarse.
- Pero existiría, otra **amenaza**, que sigue al déficit del abastecimiento de agua potable en cantidad suficiente: el saneamiento, el alejamiento de las aguas residuales de las **450.000** viviendas de Montevideo y de las **90.000** de Canelones, desde los hogares a la red de alcantarillado público o a la disposición final (fosa séptica o pozo negro).
- Para ello, es necesario contar con **agua** en caudales importantes que sería justamente, con lo cual no contaríamos.

SANEAMIENTO

- ¿Qué haríamos, entonces?
- ¿Cómo se evacuarían, al alcantarillado sanitario, las aguas residuales de todas las viviendas?
- ¿La población, seguiría utilizando sus instalaciones sanitarias hasta qué punto?
- Sólo imaginando y dirigiendo nuestra atención hacia la costa montevideana y en las hermosas playas de nuestra capital, quisiera poder eximirme de mayores comentarios. Pero habría que considerar seriamente, la utilización de esa “infraestructura” natural de saneamiento, si la situación llegara a un punto tal de dificultad que, ya no pareciera posible, proteger la salud de la población de epidemias de enfermedades de transmisión hídrica y la situación de salubridad pública, no hiciera otra cosa que empeorar.
- ¿Y cómo se organizaría?

**Tan sólo imagínense por
un instante todo el
escenario....**

DESESPERACIÓN

- La desesperación alcanzaría a casi todo el mundo. La población recurriría a fuentes no controladas y probablemente contaminadas, dando inicio a una peligrosa espiral epidémica.
- Todo quien pudiera y tuviera los medios, autos, ómnibus, camiones, motos y hasta bicicletas, se lanzaría hacia el interior del país. Pero, con esas decisiones de evacuación multitudinaria, las carreteras se congestionarían de tal modo que no habría forma de avanzar.
- El aeropuerto no funcionaría y naturalmente en medio de ese caos nadie vendría por aquí. Luego de unos días, las casas, los apartamentos, las viviendas todas, estarían desbordadas de aguas residuales que no pudieran ser evacuadas.

CAOS

- **Los hoteles de lujo y también los otros, serían ocupados o “desocupados”, con lo cual, podríamos tener problemas diplomáticos o internacionales.**
- **Así las cosas, con las carreteras congestionadas por el desorden del tránsito, la rebelión pasaría también a las rutas, carreteras y caminos.**
- **Quienes tuvieran posesión de alguna fuente de agua subterránea o superficial, serían blanco de ataques o desbordes de gente desesperada. Quienes alcanzaran las ciudades del interior provocarían serios problemas de suministro de agua potable, pues los sistemas no podrían abastecer al doble de la población, todo el tiempo.**
- **La tragedia en proyección exponencial, como una epidemia incontrolable, contagiaría a todo el interior. Mucha gente elegiría entonces, los puentes con nuestra hermana Argentina. Aquí me detendré.**

COSTE

- **¿Cómo habríamos llegado a esta situación de emergencia y casi al borde de la desesperación?**
- **¿Cuál sería el coste de todo este trastorno en la vida nacional?**
- **¿Y cuál para evitarlo?**
- **¿Cuál sería el coste del padecimiento, el sufrimiento de la población? ¿Y ante la irreparable pérdida de vidas, quién respondería por ello, y cuál sería la mitigación de esa desgracia?**

La estructura de la excusa

- La “**estructura de la excusa**” intentaría dar respuesta, pero no podría hacerlo con solvencia, pues la respuesta no podría ser otra que, la de reconocer que habríamos tenido una falla inexcusable en la gestión pública de nuestros recursos hidrológicos e hidráulicos, una falla inaceptable en la falta de certeza en la predicción de la ocurrencia de acontecimientos que desde hace tiempo vislumbrábamos y por último, una falla imperdonable en nuestra imaginación,.
- Y como ya lo expresara, no importa si ocurriese la tragedia, cuánto el país pudiera haberse esforzado en otros asuntos, porque hubiésemos fallado en uno esencial.

CASANDRA

- **La predicción de desastres ha sido casi siempre ignorada y aún ridiculizada su mención, y es debido a ello que existe desde siempre, el mito de **Casandra**.**

IMAGINACIÓN

- **Imaginen, ahora, que existe una solución y simplemente la ignoramos durante años o que simplemente, nos equivocamos de objetivo**

BREVE HISTORIA

Repasemos un poco la historia:

En **1970** finalizó el primer proyecto de “**Desarrollo de los Recursos Hídricos e Hidráulicos de la Cuenca del Río Santa Lucía**”, que comenzara en 1969.

El estudio fue ejecutado por el gobierno uruguayo – O.S.E., la Dirección Nacional de Hidrografía, la Dirección Nacional de Meteorología, la Dirección Nacional de Estadística y Censos, el Servicio Geográfico Militar, los Ministerios de Transporte, Comunicaciones y Turismo, de Ganadería y Agricultura, de Obras Públicas y de Defensa Nacional – y recibió financiamiento de la **Organización de Estados Americanos – O.E.A.-** y con la asistencia técnica de la **Oficina Sanitaria Panamericana de la Organización Mundial de la Salud.**

1970

CUENCA DEL RIO SANTA LUCIA

DESARROLLO DE LOS
RECURSOS HIDRICOS

Informe

URUGUAY
Setiembre 1970

3202/c29/4446-2
35787

CUENCA DEL RIO SANTA LUCIA
MODELOS MATEMATICO-ECONOMICOS
DE
OPTIMIZACION DEL USO DEL RECURSO HIDRICO

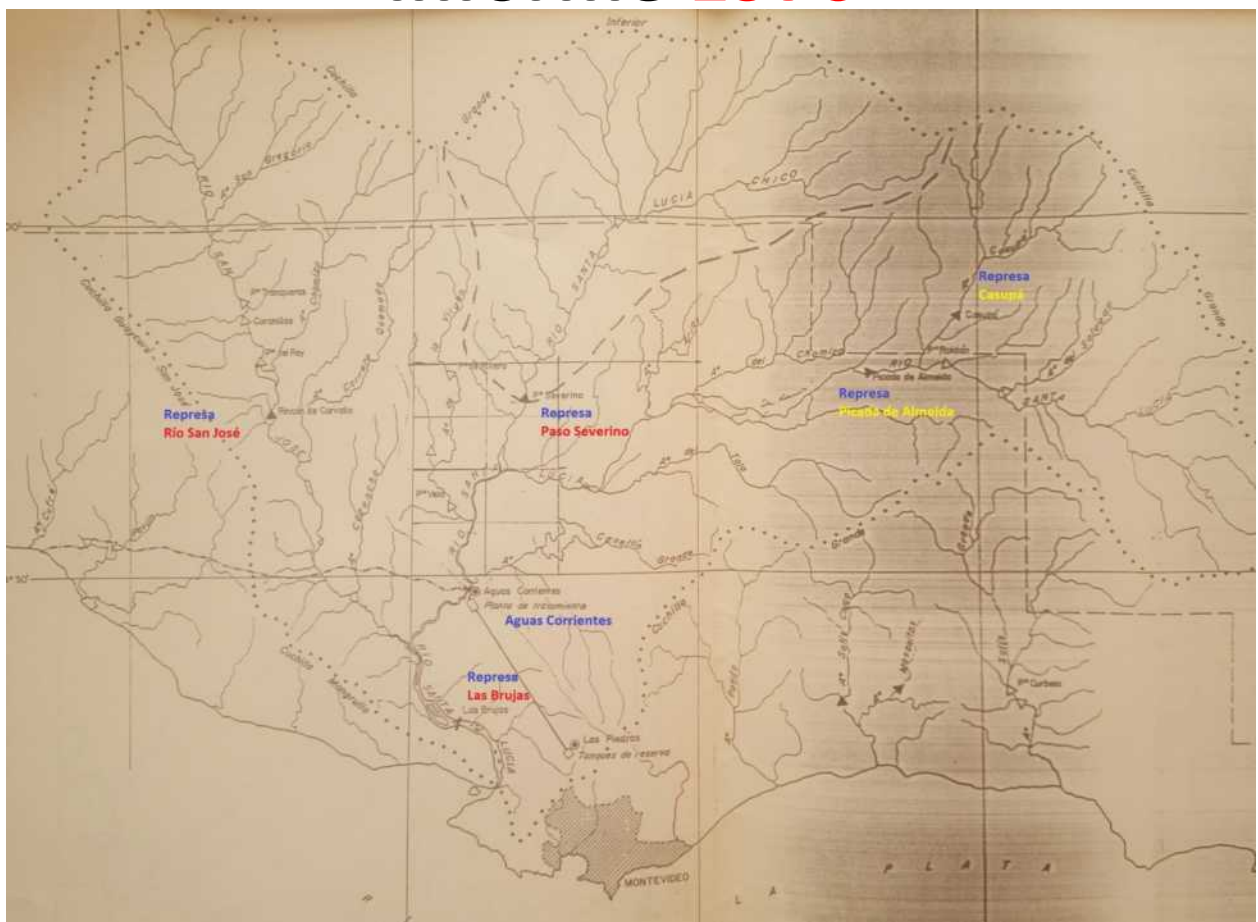
OFICINA SANITARIA PANAMERICANA
(O.P.S./O.M.S.)
ZONA VI

DOCUMENTO DE TRABAJO PREPARADO POR EL
ING. WALTER CASTAGNINO, CONSULTOR DE LA O.P.S./O.M.S.

CEPIS
BIBLIOTECA

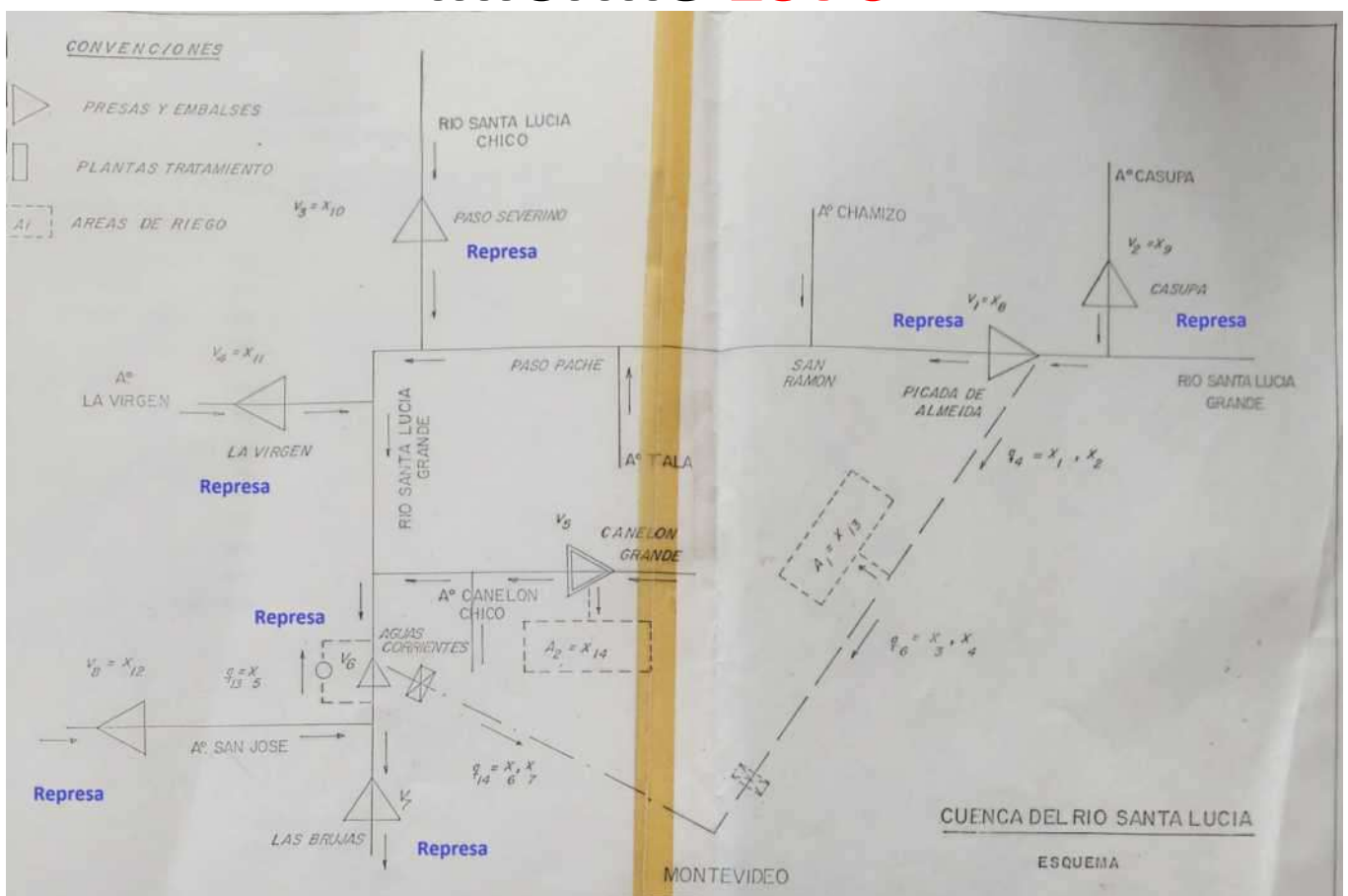
Plano con los embalses y presas

Informe 1970



Plano con los embalses y presas

Informe 1970



ANEXO II

CUADROS DE COSTOS ESTIMADOS DE PRESAS Y EMBALSES

ITEM	VARIANTE	SITIO DE PRESA	TIPO DE PRESA	VENTIDURO	CAPACIDAD millones de m ³	COSTO APROXIMADO En Miles US\$
V ₁	1	PICADA	RELL. TIERRA	FLUJO DERECH.	257	18.740
	2		"	FLUJO CENTRAL	257	16.275
	3	DE	"	"	257	13.580
	4	ALMEIDA	R. TIERRA Y CONT. " Y GRAV.	"	75	9.595
V ₃	1	PASO	RELLENO TIERRA	VERT. 2 LADOS	69	7.130
	2		TIERRA Y GRAV.	FLUJO LIBRE	69	5.365
	3	SEVERINO	" Y CONTRAF.	"	69	4.405
	4		TIERRA Y GRAV.	1 COMP. RADIAL	69	5.335
	5		"	"	122	6.870
V ₂	1	CASUFA	RELL. ROCOSO	CANAL SEP.	720-1000	13.620
	2		"	VERT. IZQ.	275	10.715
	3		"	2 CANAL. LAT	120	6.280
	4		"	VERT. IZQ.	100	9.555
V ₆	1	LA VIRGEN		VERT. LAT.	40	2.155
V ₈	1	SAN JOSE	RELL. ROC Y GRAV.	2 COMP Y 2 VERT.	92	4.595
	2		" Y CONTRAF.	SOLO FLUJO LIBRE	92	3.440
	3		" Y GRAVEDAD	2 COMP. Y "	92	3.815
V ₇	1	LAS HRUJAS	BARRERA ANTC.	-	-	905
-	1	SOLIS CHICO	RELL. ROCOSO	VERT. IZQ.	17	4.460

ANEXO 1.

HIDROLOGIA ASUMIDA

(VER TAMBIEN GRAFICOS ADJUNTOS)

PUNTO	AREA AFROXIMADA	RELACION DE AREAS CON CUENCA TRIBUTA- RIA EN P. ALMEIDA	CAUDALES DE VERANO (m ³ /s)	CAUDALES DE INVIERNO (m ³ /s)
Picada de Almeida	2700	1	1.75	20.0
Presa "Campes"	680	0.25	0.44	4.9
Desemboca. A° Chamiso	620	0.23	0.40	4.7
Desemboca. A° Tala	585	0.22	0.59	4.4
Desemboca.R. Santa Lucía Chico	2625	0.97	1.70	19.5
Presa "La Virgen"	270	0.10	0.17	2.0
Desemboca. A° La Virgen	540	0.20	0.35	4.0
Presa Canelón Grande	290	0.11	0.19	2.2
Desemboca. A° Canelón Chico	350	0.13	0.23	2.7
Presa Paso Severino	2500	0.92	1.61	18.4
Presa San José	2270	0.84	1.47	16.9
Desemboca. R. San José	3550	1.35	2.36	26.9



1986 -1987

PRESA Y EMBALSE de PASO SEVERINO

1986 -1987

Paso Severino



Informe OPS-OEA

1970

- El estudio comprendió el análisis de alternativas para el abastecimiento de agua potable en toda la cuenca del **Río Santa Lucía**, es decir no sólo contemplaría la toma de agua desde el gran río – **Santa Lucía Grande** – sino también la utilización de los afluentes en su curso superior, de los Ríos Santa Lucía Chico y San José, del Río de la Plata, de las reservas ya utilizadas, del Canelón Grande y desde el curso principal de agua en la Usina – bombeo desde aguas abajo de la represa de toma
- Asimismo la cuenca del Arroyo Solís Grande en el este. Fueron incorporados integralmente al estudio, otros usos del agua como el riego y la generación de energía hidroeléctrica.

Informe OPS-OEA

1970

- Los recursos “embalsables” considerados en el estudio alcanzaron a **504** millones de metros cúbicos (Picada de Almeida y Casupá (**257** millones de metros cúbicos), Paso Severino (**120** millones), R. de Carvalho (**70** millones), R. de Rivera (**32** millones) y Canelón Grande – existente – (**25** millones).
- De los **479** millones de metros cúbicos (descontando el existente de Canelón Grande), sólo se construyó Paso Severino pero no de **120** millones, sino de **74** millones de metros cúbicos de capacidad máxima actual.

Informe OPS-OEA

1970

- **Lo interesante resulta ser que ya se había previsto la posibilidad de tomar agua desde el Río de la Plata, al oeste de la ciudad de Montevideo: “entre las desembocaduras de los arroyos Pavón y Cufre, 85 kilómetros al oeste de la Capital; en esa ubicación las aguas tienen un índice de cloruros suficientemente bajo”.**
- **Se preveía en esa solución la construcción de un embalse y naturalmente una tubería de aducción de dos (2) metros de diámetro y 61 kilómetros de longitud hasta la Planta o Usina de Aguas Corrientes, obras de toma y sifones invertidos para el cruce del Río San José, y para salvar rutas y accidentes geográficos.**

Informe OPS-OEA

1970

- Bien, en **1970**, hace **51** años, se había previsto recurrir a una fuente infinita para el Uruguay, su Río de la Plata. También se había previsto generar energía hidroeléctrica en Paso Severino. No era mucho pero **7.000 KW** instalados cuando uno lo compara con la capacidad instalada en Aguas Corrientes – **2010** – de no mucho más de **25.000 KW**, no parece despreciable.
- El formidable Estudio de **1970** aconsejó muchas cosas, incluso un canal gravitacional para ahorrar energía desde Casupá o Picada de Almeida (93 kilómetros de longitud) y una nueva **Planta de Tratamiento o Usina de Potabilización**, como complemento y seguridad de redundancia de la **Aguas Corrientes (de más de 5 m³/seg)**.

Informe OPS-OEA

1970

- Finalmente se optó por:
- Los embalses de Paso Severino y Casupá para ser construidos en **1977** y **1986** respectivamente; sólo se construyó Paso Severino en **1986**, nueve (9) años después de lo aconsejado; Casupá nunca se construyó hasta hoy.
- También se aconsejó la construcción de una tubería de **60"** (1.524 mm) para **1977**; se construyó la 5º Línea de Bombeo en 1996 (1.500 mm), casi veinte (20) años después. Y otra de **60"** (1.524 mm) para **1991**; se construyó la 6º Línea de Bombeo en 2009-2011 de 1.200 mm y 1.200 mm y no de 1.524 mm, 18-20 años después. Si bien la solución de la 6º Línea de Bombeo ya había sido diseñada en 2001, al igual que la solución para la Zona Oeste de Montevideo y para la Zona de la Unión, ha sido mérito de la Administración 2005-2010, el haberles ejecutado.

Informe OPS-OEA

1970

- A través de financiamiento **BID** y **Banco Mundial** – como así también recursos propios – la Usina de Aguas Corrientes, hasta el día de hoy, ha visto renovadas sus Salas de Bombeo, sus Unidades de Tratamiento y sus Tomas de agua bruta, con inversiones que se han prolongado y ejecutado a lo largo de los últimos veinte años por lo menos (1989-2010). En conjunto con la 5º Línea y la 6º Línea de bombeo se ha mantenido a flote la nave, pero no con seguridad.

DÉFICIT PLUVIOMÉTRICO

1997 **1999 – 2000**

SEQUÍA – DÉFICIT PLUVIOMÉTRICO

1997

- En **1997**, una situación generada por un prolongado periodo de déficit de precipitaciones, impactó duramente sobre las reservas de las fuentes cuencas hidrográficas de aguas superficiales y zonas de recargas de acuíferos (aguas subterráneas). O.S.E., en ejercicio de las responsabilidades de las cuales depende el abastecimiento de agua potable en todo el país, retomó con energía la idea de recurrir a la fuente infinita e inagotable del Río de la Plata, en la zona de Puerto **ARAZATÍ**.
- Al amparo del **Comité Nacional de Emergencias**, se comenzó a trabajar con un equipo interdisciplinario en conjunto con los Ministerios de Ganadería, Agricultura y Pesca, de Transporte y Obras Públicas y Defensa Nacional (R/D 1132/ 1997 del 9 de junio de **1997**).
- Un mes antes de ello, O.S.E. ya tenía estudiada la solución- con cronograma de obra - a través de una conducción de tubería de acero soldado y revestido de **69** kilómetros de longitud desde **ARAZATÍ**, en la desembocadura del **Arroyo Sauce** hasta la **Usina de Aguas Corrientes**, si las circunstancias así lo ameritaban.

1997

- En el mes de junio de **1997**, se presentó el Informe ante el Comité de Emergencias de la Presidencia de la República, con la solución pronta para ser ejecutada si la situación de déficit hacía peligrar el abastecimiento público de agua potable.
- El voluminoso informe de más de 1.000 páginas, atendía también el resto del país. O.S.E. estaba preparada con anticipación para responder eficazmente a la emergencia nacional.
- Se contaba con un relevamiento preciso del emplazamiento de las obras, de planos de plani-altimetría y fotos aéreas tomadas con el aporte de la Fuerza Aérea y el Servicio Geográfico Militar.

Sistema Nacional de Emergencia

Julio de 1998



1999 - 2000

- El peligro finalmente pasó; la urgencia también y con ella la solución.
- No duró mucho la tranquilidad, pues a finales de **1999** y durante el verano de **2000**, el peligro volvió con fuerza renovada. El déficit pluviométrico de más de ocho meses volvió a impactar sobre las reservas, en todo el país.
- **ARAZATÍ**, ya se había estudiado mejor, se había avanzado en el diseño de los términos de referencia y pliegos no sólo para la adquisición de tuberías y suministros de materiales, sino también para la ejecución de la obra. En enero de **2000**, O.S.E. estaba de nuevo preparada.

1999 - 2000

**Y otra vez, el peligro pasó.
También, otra vez la solución.**

2001

- **A través del Préstamo BID 785/ OC-UR, se desarrollaron los Estudios del denominado Plan Director de Agua Potable de Montevideo, que implicaron-entre otros- el análisis de alternativas para fuentes de abastecimiento de agua, para los requerimientos de todos los centros urbanos, industriales y agrícolas, de toda la Región Metropolitana que por cierto no abarcaba sólo el Departamento de Montevideo, sino también el de San José, parte de los de Florida y Lavalleja, también debido a la influencia de la Cuenca del Río Santa Lucía.**
- **Los Estudios del Plan Director, culminaron en 2001, y representan sin duda, una herramienta de planificación esencial, aunque no la única para O.S.E.**

2001

- **El Plan Director había incluido el aumento de la capacidad de tratamiento, de reservas y de bombeo para el Sistema Montevideo.**
- **Para enfrentar la demanda futura, la Empresa Consultora - consorcio uruguayo-francés - había previsto como solución más conveniente, aumentar la capacidad de embalse de Paso Severino, sobreelevando el coronamiento de la Presa de Paso Severino, es decir haciéndola más alta y haciendo más grande el lago.**

2001

- **La solución parecía razonable, pero había un problema.**
- **El 60% de la población del país continuaría dependiendo de la misma y única cuenca – Río Santa Lucía y Paso Severino- y de la misma y única usina o planta potabilizadora – la Usina de Aguas Corrientes – y eso no era aceptable, al menos para la Gerencia General de la época.**

DONACIÓN FRANCESA

- **Como consecuencia de gestiones entre el Organismo, la embajada de Francia en el Uruguay y la Consultora – SOGREAH - se obtuvo una donación del gobierno francés, para la ejecución de los Estudios de Transferencia de Agua desde el Río de la Plata para cubrir no sólo la demanda futura del Sistema Metropolitano sino, asimismo dotar al mismo de una seguridad y continuidad de funcionamiento y operación de la cual hoy carece, para enfrentar situaciones de emergencia de toda naturaleza.**

DONACIÓN FRANCESA

- **Los Estudios fueron ejecutados en conjunto con O.S.E. y no sólo comprendieron el abastecimiento de agua potable sino también la posibilidad de riego de miles de hectáreas, en la zona del Departamento de San José en la cual existen conflictos de uso con agua sub-terránea del Acuífero Raigón – o “Libertad”- ; una evaluación de impacto ambiental y de factibilidad socio-económico-financiera.**



Administración de las
Obras Sanitarias del Estado

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE
TRANSFERENCIA DE AGUA A PARTIR
DEL RÍO DE LA PLATA**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DE LA PRESA DE CASUPÁ**

2002

- **En el Presupuesto por Programa del ejercicio 2002, en sus Anexos Complementarios, fue incorporada la solución como una herramienta estratégica para O.S.E y desde el instrumento del Presupuesto se impulsó la decisión.**

Presupuesto por Programa 2002



- El tren de alta velocidad del futuro se nos viene encima, no hay forma de esquivarlo o demorarlo. Que no nos pase igual que con el efecto “**Döppler**”, ahora lo escuchamos fuerte y todavía no llegó hasta nosotros; cuando lo tengamos encima, nos parecerá que se aleja. En ese preciso instante, **ya no habrá tiempo.**

LIMITE EN CAPACIDAD DE BOMBEO DE AGUA PROVOCA CRISIS DE SUMINISTRO

La capacidad de suministro de agua a Montevideo y adyacencias por parte de OSE ha llegado al límite de sus posibilidades, y todo problema, por pequeño que sea, resiente inmediatamente el servicio, por lo que el desabastecimiento de los últimos días podría volver a repetirse, reconoció el Gerente General del organismo, Ingeniero Arturo Castagnino.
Entrevistado por ÚLTIMAS NOTICIAS, el letrado señaló que el aumento del consumo por las altas temperaturas -el lunes se batió el récord histórico en Montevideo con 507 mil metros cúbicos- y problemas en el suministro de energía determinaron el desabastecimiento del fin de semana. Indicó que la solución a estos problemas vendrá cuando esté funcionando y pleno, la quinta línea de bombeo que comenzará a construirse en los primeros meses del año que viene.

Lo que sucedió en estos últimos días, a partir del 8 del corriente, fue una situación sumamente compleja, por un lado, técnicas inconvenientes en el suministro de energía eléctrica. Aunque no fueron importantes, hubo un pequeño corte al 6, y a partir de ahí algunas variaciones de tensión en Aguas Corrientes. Debido a esas perturbaciones, que UTE atendió rápidamente, se produjo un notorio efecto en el suministro de agua potable al Sistema Montevideo», explicó Castagnino. «Cuando se corta la energía eléctrica o baja la tensión, los equipos de bombeo dejan de funcionar, tenemos a partir de ahí un tiempo de una o dos horas para volver a ponerlos en marcha. Eso se debe a que no pueden comenzar a funcionar de inmediato y porque tenemos que estar vigilando el bombeo, cuando volvíamos, se llega en forma cuidadosa por la protección de las líneas de bombeo», agregó.

«NO TENEMOS MÁS CAPACIDAD»
«Lo que ocurre es que la capacidad de transporte de agua está en el límite de sus posibilidades. No podemos bombear más de 480 mil metros cúbicos por día». Señaló que eso, es el máximo de capacidad que tiene el organismo de transportar agua, «no podemos más porque tendríamos que elevar mucho más las presiones, cosa que las líneas no soportarían», subrayó. Explicó que «el fondo del asunto, el problema fundamental, es que no tenemos más capacidad para transportar agua de la zona hacia Montevideo y por lo tanto cualquier perturbación, por pequeña que sea, nos acarrea graves problemas». Agregó que si a esos problemas, se le agregan altas temperaturas, «todo de una vez desbordadamente» para que el abastecimiento se le agote.

«Al descender las temperaturas y no haberse registrado ninguna interrupción en el bombeo, como la demanda ha descendido, nuestro bombeo es máximo. Estamos recuperando las reservas del Centro de la Victoria, que son las principales. Eso se hace paulatinamente a lo largo de los días, uno se regañan días de altas temperaturas y no se dan cortes de energía, la situación estará controlada», sentenció.
Para Castagnino «lo que a Montevideo le haya faltado agua potable. He habido déficit de abastecimiento, pero eso no quiere decir que la ciudad se haya quedado totalmente sin agua potable. La ciudad estaba abastecida y siempre estuvo abastecida, lo que sucede es que algunas zonas tuvieron graves dificultades y inclusive cortes. Lo que ha habido es un desabastecimiento».

QUINTA LÍNEA: LA SOLUCIÓN
«La solución para todos estos problemas es la construcción de la quinta línea de bombeo, que es la obra más trascendente para el organismo



Ingeniero ARTURO CASTAGNINO, cada 30 años se produce una crisis.

en los últimos 30 años», sentenció.
Castagnino recordó que Aguas Corrientes está a 50 kilómetros de Montevideo, «tenemos cuatro líneas de bombeo. La más importante es la cuarta, una tubería construida en los primeros años de la década del 60, y que trae el 75 por ciento de la demanda de agua del Sistema Montevideo. De las otras tres líneas, una es de 1877, cuando se inició el abastecimiento a Montevideo, otra es de 1929 y una de la década del 30. Esas cuatro líneas componen el sistema de aducción de agua desde la zona al Sistema Montevideo, que abarca la ciudad y las localidades adyacentes como Las Piedras, La Paz, Toledo, Progreso, Flandes, la Costa de Oro y de Montevideo y Serrano Vázquez. Todo eso comprende una población que

es poco más de la mitad del país».
«Nuestro sistema de transporte de agua», recuerda en el momento, «depende, OSE en los últimos años invirtió unos US\$ 30 millones en «aguas Corrientes y construyó obras para sacar más agua del río al tratamiento de agua ciudad de tratamiento de agua, y además, aumentamos la capacidad de bombeo. En esas etapas están resueltas para los próximos 15 años».



Reportero Pablo Silva

segunda línea», agregó.
Comentando la actuación del organismo, el Gerente General recordó que «después de algunos años comenzamos con las restauraciones de agua potable en Montevideo. Fue cuando comenzamos a construir las obras en Aguas Corrientes para aumentar la capacidad de tratamiento. Lo que sucede es que la demanda siempre va en aumento. Por ejemplo, el lunes pasado se bató el récord histórico de consumo: el sistema Montevideo consumió 507 000 metros cúbicos en el día, es decir 507 millones de litros. Lo que ha hecho OSE desde hace algunos años es tratar de aplicar algunos paliativos, pero nunca ha podido resolver el problema de fondo que se resuelve con la construcción de una nueva línea, que es la obra que hemos encarrilado ahora».
«Tenemos además otro problema, más grave en el transporte de agua, y es que la cuarta línea de bombeo está transportando el 75 por ciento del agua que se consume en el sistema, lo que genera déficit que tenemos un problema de seguridad. Eso quiere decir que un corte en la cuarta línea, demandaría para su reposición unos tres días. Hay que imaginarse entonces lo que podría ocurrir en el sistema Montevideo durante tres días» con «un desabastecimiento del 75 por ciento. Por eso, la quinta línea es importante porque va a aumentar no sólo la capacidad de aducción sino que además le dará al sistema una seguridad que actualmente no tiene», explicó.
«Con la quinta línea, y las troncales que se están proyectando y que forman parte del mismo proyecto, y otras obras complementarias, vamos a resolver este problema», añadió.

132 AÑOS CON AGUA POTABLE
Recordó que Montevideo hace 132 años que cuenta con agua potable y las instalaciones no se han ido renovando con el ritmo que era requerido y que el 60 por ciento de las 3 mil kilómetros de la red tiene más de 60 años, por lo que hay que renovar. «Tenemos un proyecto para sustituir alrededor de 160 kilómetros, así como la sustitución de otra parte de la tubería, porque por ejemplo el caso 50 por ciento son caños de floramento y se ha notado que tienen problemas», señaló.
Indicó Castagnino que «no es casualidad que en el Uruguay no haya crisis, la razón fundamental para eso es la cobertura que brinda OSE. En nuestra cultura de abastecimiento de agua potable. En Montevideo tenemos una cobertura del 89 por ciento de la población; en el interior la cobertura está por encima del 70 por ciento, lo que hace un promedio de alrededor del 85 por ciento para todo el país».



Las instalaciones de OSE trabajan a plena capacidad para el aumento del consumo y los picos que éste registra los días de verano hacen que el bombeo sea insuficiente. Según el organismo, sólo la construcción de la quinta línea permitirá superar estos problemas.

Setecientos mil uruguayos no tienen acceso al agua potable de OSE

Más de un millón de habitantes del interior del país vive en zonas sin saneamiento, setecientos mil uruguayos no disponen de agua corriente, y de ellos 325 mil carecen de ambos servicios. Sin embargo, no son éstos los únicos déficits admitidos

por la Administración de las Obras Sanitarias del Estado (OSE) en un informe elaborado en febrero por la Gerencia General del ente al que tuvo acceso **Búsqueda**. El documento señala también "graves problemas de operación y malas con-

diciones de conducción" en la red de distribución del interior y asegura que el agua extraída por el organismo en cien de sus quinientas perforaciones presenta altas concentraciones de elementos tóxicos.

De los 700 mil habitantes que no disponen del servicio de agua potable, 375 mil habitan en localidades en las que el ente presta servicios, lo cual evidencia un importante déficit de cobertura.

Los restantes 325 mil carecen de agua potable y de saneamiento. Habitan en localidades de menos de mil personas, dispersos o en establecimientos agropecuarios, todos sin servicio básico.

OSE atiende 350 localidades en el interior y sólo 42 de ellas cuentan con saneamiento. De éstas, 20 cuentan con sistemas de tratamientos residuales y en el informe se asegura que 14 de esas plantas de tratamiento requieren obras "urgentes" para ampliar su capacidad.

● **"Severas restricciones."** En lo que se refiere al abastecimiento de agua potable, más de 50 localidades, entre las que se incluye Montevideo y las principales ciudades del departamento de Canelones, sufren "severas restricciones de abastecimiento" durante períodos prolongados, en especial durante los meses de verano o en forma permanente, señala el informe.

Agrega que es necesario ampliar la capacidad de producción de las usinas de agua potable en todas las capitales departamentales y en las principales ciudades.

A modo de ejemplo, se señala que en la ciudad de Salto la cuarta parte de sus 80 mil habitantes no cuenta con agua potable y "gran parte de la población servida sufre problemas derivados de la mala distribución y producción".

En las zonas de San José de Carrasco, El Pinar, Arroyo Carrasco y Arroyo Pando hay en la actualidad 80 mil habitantes sin agua potable.

● **Red vetusta.** En lo que se refiere a la red de distribución, la tercera parte de los 8.450 kilómetros de tubería que la componen presenta dificultades. Más del 40% de los 2.450 kilómetros de red de Montevideo tiene más de 40 años, por lo que debe ser parcialmente rehabilitada o sustituida. En el interior, donde la red alcanza los 6 mil kilómetros, 30% "presenta graves problemas de operación y malas condiciones de conducción".

● **"Serios problemas" de calidad.** El agua que se extrae en cien de las quinientas perforaciones que OSE tiene en operación presenta "serios problemas" de calidad, pues contiene elevadas concentraciones de nitratos, flúor, cloruros, calcio y magnesio.

Consultado por **Búsqueda**

da, Castagnino señaló que la falta de alcantarillado, las "malas prácticas agrícolas" que abusan de fertilizantes y pesticidas y los desagües industriales son las principales causas de contaminación de las aguas subterráneas.

Juntamente con el Ejército, OSE desarrolló un proyecto de fabricación de plantas de potabilización portátiles con capacidad para procesar 300 mil metros cúbicos diarios de agua a fin de mejorar la calidad del líquido. Hasta el momento se instalaron diez de estas estaciones, proyectándose para 1995 la construcción de cuarenta más.

● **Se factura sólo 50%.** El informe asegura que el ente sólo factura 50% del agua que distribuye en el interior del país y 60% de la que ingresa a la red de Montevideo. Esta cifra es manejada por las autoridades del ente, al menos desde abril de 1993.

El porcentaje mínimo de una facturación eficiente debe rondar 80% del agua ingresada al sistema, explicó Castagnino, quien señaló que esa diferencia en la facturación se debe a dificultades en los sistemas de medición y a las pérdidas.

En Montevideo se constatan quince roturas diarias, dijo Castagnino. Explicó que en redes controladas adecuadamente se producen una o dos roturas semanales.

Para reducir el margen

entre el agua que OSE purifica y distribuye y la que efectivamente factura, las autoridades implementarán un nuevo sistema de control de la gestión de la red y sustituirán 5% de las tuberías por año. También han previsto la sustitución en forma anual de 20% de los medidores para lo que el organismo ya adquirió cien mil aparatos.

El 17 de mayo pasado, el diputado Alejandro Atchugarry (15) señaló en la Comisión de Hacienda de la Cámara de Representantes que las tarifas del organismo aumentaron 90% entre 1990 y 1994. En esa sesión Castagnino dijo a los legisladores que "OSE y la mitad de la población se encuentran en una situación de crisis". Al defender la necesidad de instalar una quinta línea de bombeo para la capital del país afirmó que "en cualquier momento la cuarta línea de bombeo sufre un colapso".

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) no avaló préstamos pactados por la administración anterior destinados a instalar esa quinta línea, cuyos costos pueden llegar a U\$S 138 millones (**Búsqueda**, N° 793).

Según Castagnino, gerente general del organismo desde marzo de 1994, las autoridades del MEF realizan consultas con el consorcio español González Espina y Solux Wat, procurando mejorar las condiciones de pago.

Agua en cajas

OSE estudia distribuir agua potable en envases de uno y cinco litros en situaciones de emergencia, de modo de eliminar los riesgos sanitarios que implica la entrega del líquido con tanques cisternas. Analiza también la eventual comercialización del producto.

La Gerencia General sugerirá al Directorio registrar la marca "Agua potabilizada", la cual lucirá en envases tetrapack que tendrá impresos datos de la historia de OSE y del suministro de agua en el país, mensajes a la población referidos al valor del líquido y su utilización y detalles sobre los procesos de potabilización.

El gerente general de OSE, Arturo Castagnino, explicó a **Búsqueda** que si bien el organismo tiene una flota importante de camiones cisterna que aseguran la calidad del agua, con la distribución del líquido envasado busca evitar riesgos sanitarios.

El envasado de agua en cajas permitirá un correcto almacenaje y la conservación del producto en buenas condiciones durante varios años. La posibilidad de utilizar bolsas de polietileno fue descartada debido a que sólo mantiene el producto en buenas condiciones por un muy corto período.

La carta orgánica de OSE faculta la comercialización de "agua potabilizada", señaló Castagnino. Empero explicó que las autoridades políticas del ente deberán estudiar "con mucho cuidado" lo que podría ser un fenómeno de "competencia desleal de una empresa del Estado frente a las privadas".

Castagnino señaló que el envasado de agua potable para situaciones de emergencia y su eventual comercialización, es uno de los proyectos de investigación y desarrollo del ente, similar al que diseñó las plantas potabilizadoras portátiles construidas junto con el Ejército.

AGUA POTABLE OSE FUNCIONA "AL LÍMITE"

Probables restricciones en el verano

Desperfecto en la estación de rebombeo de Melilla y la elevada demanda por el calor dejaron parcialmente sin agua a zonas altas de la capital

OSE está funcionando "al límite" en Montevideo y cuando coinciden dos problemas -un desperfecto y elevada demanda- como sucedió el martes, el abastecimiento se resiente, lo que abre la posibilidad que se reimplanten las restricciones para el próximo verano.

Así lo explicó el gerente general del organismo, Arturo Castagnino, consultado por *El Observador*.

Existe una "protesta legítima" de los vecinos, afirmó jerarca de OSE

ador acerca del desabastecimiento de agua potable que sufrieron el martes varias zonas de Montevideo.

Dijo que en barrios como la Unión "el problema es endémico", así como en la parte alta del Cerro, bulevar Artigas, parte de Pocitos, Punta Carretas, Piedras Blancas, Cerrito de la Victoria y otros, al punto que admitió que los vecinos "vienen con una protesta legítima en algunos



Lo que se trae de Aguas Corrientes no alcanza P. BIELLI

casos desde hace 10 años".

Habitantes de esas zonas hicieron llegar masivamente sus quejas el martes, tanto a OSE como a los medios de comunicación.

Castagnino señaló que en este caso coincidieron dos problemas. Por un lado la alta temperatura que derivó en una elevada demanda. Por otro, la rotura de una válvula que dejó fuera de acción a una de las bombas de la estación de rebombeo de Melilla. Esto desequilibró el sistema por-

que "estamos sobre el límite de nuestras posibilidades", dijo el ingeniero.

El desperfecto se solucionó ayer y se estaba logrando recuperar las reservas de la estación del Cerrito ("y además el tiempo ayudó"), con lo que hoy quedaría normalizado totalmente el servicio, anunció Castagnino.

Estas perspectivas hacen prever un verano difícil del punto de vista del abastecimiento desde el agua potable y en ese sentido dijo que se está analizando la situa-

ción y es probable que las autoridades de OSE decidan aplicar restricciones en determinados horarios, como pasó en anteriores temporadas.

SOLUCIÓN DEFINITIVA

Castagnino sostuvo que no habrá solución definitiva, "y para los próximos 20 años", hasta que se concrete la quinta línea de bombeo que, según anunció, podría estar funcionando parcialmente para el verano 1996-97.

Ello permitiría mejorar sensiblemente el transporte de agua desde la usina de Aguas Corrientes hacia la capital "y también a todo el sur de Canelones".

El gerente general de OSE indicó que está próxima la firma de los convenios para la quinta línea, cuya obra civil comenzaría a más tardar en mayo del año próximo, con un plazo de ejecución de 30 meses.

Sin embargo, para fines de 1996 puede estar concretada la conexión hasta "mitad del camino" entre Aguas Corrientes y Montevideo, tramo que, conectado a las líneas actuales, permitiría aumentar en 50.000 metros cúbicos por día el transporte de agua que es de 500.000.

Castagnino señaló que esa etapa implica además obras que mejorarán la distribución en diversas zonas de Montevideo.

Cuando la quinta línea de bombeo esté terminada totalmente, la capacidad de transporte crecerá en 150.000 metros cúbicos.



Miguel Ferrero

Respaldo

La quinta línea de bombeo pondrá a cubierto a OSE de un eventual colapso en el suministro.

ESTADO DEL TIEMPO

Unos 700.000 uruguayos no tienen aún agua potable

Quinta línea de bombeo abastecerá a 100.000 personas en Canelones

La quinta línea de bombeo permitirá llevar agua potable a alrededor de 100.000 personas en el departamento de Canelones y brindará un respaldo extra al sistema de distribución de Montevideo, hoy muy exigido. Paralelamente contribuirá a disminuir el número de uruguayos —actualmente 700.000— que carecen de agua potable.

Arturo Castagnino, gerente general de OSE, explicó a *El Observador* que la nueva línea, que comenzará a funcionar el próximo verano, costará alrededor de US\$ 75 millones y significará un incremento de 150.000 metros cúbicos de agua más por día, aumentando así en forma sustancial el caudal que se trae desde el río Santa Lucía a la capital.

"La nueva línea permitirá dar al sistema un respaldo que no tiene, ya que actualmente el 75% del agua del sistema de Montevideo llega por la cuarta línea de bombeo que tiene 30 años. Es decir, que cualquier colapso o inconveniente que ocurriera hoy traería aparejada la suspensión del 75% del abastecimiento por unos tres días", explicó Castagnino.

El jerarca admitió que "hace más de 15 años" que

se debió haber comenzado con las obras y atribuyó el retraso a lo insuficiente de la inversión que el ente efectuó durante años. También reconoció que la red de distribución montevideana no ha sido debidamente renovada, lo que lleva a que se sufran entre diez y quince roturas diarias, cuando otras empresas del mundo enfrentan ese tipo de desperfectos en un mes. En ese sentido, anunció que se comenzó a instrumentar un plan que llevará a una renovación de 100 kilómetros de red por año, del total de 3.000 con que cuenta Montevideo.

La primera línea de bombeo montevideana fue construida en 1872 y sigue en funcionamiento. La segunda y la tercera fueron inauguradas en la primera década del siglo y en los años 20, respectivamente. En la década de 60 empe-

zó a funcionar la cuarta, en un momento de crisis en el abastecimiento. "Si hubiera un colapso, lo que puede ocurrir, se volvería treinta años atrás con la diferencia de que ahora OSE es dos veces más grande y la cantidad de gente abastecida también", advirtió Castagnino.

La quinta línea permitirá solucionar la demanda de cerca de 100.000 personas de las ciudades de Las Piedras, Progreso, La Paz, Suárez, Toledo y de la Costa de Oro. En Montevideo el 99,5% de la población tiene agua potable, "aun en los barrios más pobres, lo que implica la cobertura más importante de América Latina", dijo Castagnino. El consumo crece cerca de un 5% por año en el sistema Montevideo (que comprende el sur de Canelones) y crecerá aun más si se extrajese más agua del Santa Lucía. No todos los indicadores son positivos, sin embargo. Unos 700.000 uruguayos no tienen agua potable en sus casas y 350.000 de ellos, pese a habitar en localidades donde la hay, aunque no pueden acceder a ella por carencias en materia de red de distribución.

Unas 700 localidades de menos de 1.000 habitantes en las que viven 80.000 personas carecen del elemento y el 70% del interior del país no tiene saneamiento.

Por ese motivo, se resolvió conceder las tareas de distribución de agua potable y de instalación de saneamiento en parte del departamento de Maldonado a empresas privadas, porque las obras eran caras y beneficiaban a un grupo reducido de personas durante un período limitado de tiempo. La concesión permitió "liberar recursos y aplicarlos básicamente al interior del país".

De todas formas, Castagnino subrayó que OSE ha tenido un resultado fundamental en su gestión no suficientemente destacado: a Uruguay no llegó el cólera porque el 90% de sus habitantes reside en zonas donde hay agua potable.

Señaló que "en muchos países, a 100 kilómetros de la sede de empresas que son muy eficientes la gente sufre enfermedades del siglo pasado y de la Edad Media por el agua que toma. Aquí todo el mundo puede tomar el agua de la canilla". ■

Alerta del Ministerio de Salud Pública ante recrudescimiento de la enfermedad en las fronteras Somos en último país sudamericano sin cólera

Las autoridades del Ministerio de Salud Pública se encuentran en un estado de alerta sanitario ante el incremento de casos de cólera en Argentina y Brasil. La primera reaparición de la enfermedad en América Latina fue en Perú en 1981 y luego se propagó a otras naciones. Uruguay, Paraguay y Canadá eran los únicos países americanos en que no se habían registrado aun enfermos de cólera hasta que este verano aparecieron casos en el país guaraní.

por Eduardo Borrero



El cólera baila por los ríos. Perú no hay problema de control ambiental, comenta Borero, aunque que no sean ocultos.

■ En varias oportunidades, el ministro de Salud Pública, Alberto Solari, afirmó su preocupación ante el resurgimiento del cólera en las partes vecinas.
El país que vivió la epidemia en Argentina y Brasil (distintamente que el gobierno decretara un aislamiento de fronteras para el ingreso de alimentos considerados de alto riesgo).
Ella derivó en que algunas repatriaciones del Estado (Alabama, Pensilvania y Puerto Rico) deberían considerarse acciones para renovar los estudios epidemiológicos.
En junio de 1991, el MSP debió evaluar una nueva campaña epidemiológica para reanudar la población sobre el cólera, al haberse detecta-

do un foco epidémico en el Perú que se propagó hasta otras partes vecinas.
En efecto, la enfermedad ingresó a Ecuador y Colombia (causó, Brasil y Chile (causó, Brasil y Uruguay), Panamá (contaminó), Honduras (causó), Nicaragua y Guatemala (causó). Y en 1992, atacó a pobladores de Costa Rica y hubo brotes en Argentina (Itaipúa).
Según un texto de Salud Pública sobre las causas históricas y obligatorias para la prevención y el tratamiento del cólera, Uruguay, Para-

guay y Canadá eran los únicos países del continente americano en que no se habían registrado casos de la dolencia.
El desplazamiento de las naciones por la cantidad de sus habitantes, que hoy a su vez ya reúne la condición de la bacteria que se contagia de forma sencilla.
Pero ahora se teme que el mal agrave las condiciones de vulnerabilidad de la zona.
SINTOMAS
El cólera es una enfermedad bacteriana infe-

ciosa que se caracteriza por tener un comienzo repentino, diarrea acuosa y profusa, vómitos ocasionales, deshidratación rápida y colapso circulatorio.
Los síntomas los causa antes de que se haya comenzado, y no hay tratamiento del cólera; puede morir en el momento de la infección. La tasa de mortalidad de la enfermedad, en caso de que el paciente se reciba atención médica, puede superar al 50%. Sin embargo, si se realiza el tratamiento oportuno hasta en menos del 1%.
Se diagnosticó se confirmó con la identificación de vibrios contenidos en el cultivo de heces. El agente infeccioso es el "Vibrio cholerae serotipo 01".
La transmisión del cólera ocurre fundamentalmente por la ingestión de agua contaminada con heces o vómitos de pacientes en un momento, fuera de portadores. Además por la ingestión de alimentos contaminados con agua sucia, heces, húmedos o crudos.
El período de incubación de la enfermedad es de horas a cinco días. El cuadro clínico del cólera generalmente está limitado a los grupos socioeconómicos más bajos.

UN POCO DE HISTORIA

Durante las pandemias del siglo XIX el cólera se difundió repetidamente de la India a casi todos el mundo.
Durante la primera mitad del siglo XX la enfermedad estuvo confinada en gran medida al Asia, excepto en 1947, en que ocurrió una epidemia global en Egipto.
Desde 1961 la enfermedad se ha propagado de la India, a través de una sola Asía, a la zona oriental de Europa y África, y del norte de África a la Península Ibérica. Y en 1973 a Italia. En 1977 y 1978 hubo gran epidemia en el Japón y, por primera vez, apareció el cólera en el Pacífico meridional.

La enfermedad ha permanecido en el África, desde 17 países, hasta en 1983.
En Asia, El cólera estalla en la península del cólera.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Evitar los ríos con agua potable y beber, principalmente antes de preparar alimentos, de beber y lavar de la fruta.
- De no contar con agua potable o dudarse de su pureza, hervir o tratar con soluciones de hipoclorito de sodio (una cucharada de azúcar por litro de agua).
- Higienizar los diversos ambientes, especialmente baños, cocinas y patios, ya sea del hogar, centros educativos, lugares de trabajo, instituciones sanitarias y escuelas con solución de hipoclorito de sodio que cubra y evitando la presencia de aguas estancadas y residuos deshechos.
- Consumir comidas y otros líquidos, sobre todo en baños y cocinas.
- Proteger los alimentos cubriéndolos y guardándolos en lugares adecuados.
- No ingerir alimentos crudos provenientes del mar.
- Los frutas y verduras crudas deben lavarse cuidadosamente durante 10 minutos en un recipiente con agua limpia con solución de hipoclorito de sodio.
- Los síntomas de cólera deben ser tratados con el agua potable.

La Asamblea Técnico Docente de Primaria reclama diálogo con los maestros Comisión asesora oficial cuestiona la reforma educativa de Rama

■ En lugar de "reintegrar a los maestros a plenitud a una reforma que no sabemos, sería hacer plantear el diálogo con quienes hacen la "reforma" según una declaración de la Mesa Directiva de las Asociaciones Técnicas Docentes (ATD) de Primaria. Para ser organismo oficial, afirma, la reforma que desea implementar el Gobierno debe ser sólo sobre cuestiones fundamentales pedagógicas, curriculares y metodológicas pero no sobre los contenidos que sustentan una teoría educativa de comunicación de acuerdo con temas tradicionales de la ATD de Primaria.

EL TEXTO DE LA PROCLAMA

"Desde hace meses, las asociaciones del Código de la ANEP y hasta el sector Presidente de la República, manifestaron que los medios de comunicación manifiestan confianza en la Reforma educacional que se está promoviendo a nivel de los diversos sectores. Primaria, Secundaria y UPEL.

Estos hechos, puede ser compatible con la búsqueda en la medida que se impone alguna pedagogía que se centre en la teoría filosófica educativa y metodológica acorde a las necesidades de los niños, niñas y jóvenes, que se sumen con personal docente especializado en el área, que se discuta un currículo centrado en las necesidades del niño de esa edad, que el proceso no sea exclusivamente tradicional.
Sabemos que se han tratado en cuanto algunos de estos aspectos, tanto en cuanto a un currículo actualizado como en cuanto a la especificación de los contenidos. Sin embargo, de la información que hemos podido recibir, se desprende que se intenta elevar una reforma a través de recursos administrativos, con la debida aplicación del artículo 103 de la Ley General de Educación, de los cursos de actualización, capacitación y perfeccionamiento de los docentes, con lo que se pretende fortalecer el área de educación. Sin embargo, se pretende imponer un grupo de docentes que actúan directamente sobre la calidad del proceso educativo pedagógico, durante todo el proceso educativo. Sin embargo, en el proceso de actualización, el personal de informática educativa, que se ha incorporado a la Educación Especial, para dar un apoyo técnico en el Proceso de Enseñanza.

LA SOLUCIÓN TOTAL EN TELEFONIA INTERACTIVA PARA SU EMPRESA

- telemarketing
 - sistemas interactivos
 - interface con centrales
 - sistemas G-900
- 424 000 CREACION

■ En materia de contenidos, fundamentos pedagógicos, curriculares y metodológicos, debemos respetar la autonomía de los docentes, que son los que tienen la responsabilidad de garantizar la calidad de la enseñanza en el aula. No se debe imponer un currículo que sea impuesto por la administración. En materia de contenidos, fundamentos pedagógicos, curriculares y metodológicos, debemos respetar la autonomía de los docentes, que son los que tienen la responsabilidad de garantizar la calidad de la enseñanza en el aula. No se debe imponer un currículo que sea impuesto por la administración.

■ Los hechos que nos rodean, nos obligan a una reflexión sobre la necesidad de un diálogo con quienes hacen la "reforma" según una declaración de la Mesa Directiva de las Asociaciones Técnicas Docentes (ATD) de Primaria. Para ser organismo oficial, afirma, la reforma que desea implementar el Gobierno debe ser sólo sobre cuestiones fundamentales pedagógicas, curriculares y metodológicas pero no sobre los contenidos que sustentan una teoría educativa de comunicación de acuerdo con temas tradicionales de la ATD de Primaria.

GRUAS SOBRE CAMION GRAPAS FORESTALES CESTOS PARA ELECTRIFICACION

GRUAS SOBRE CAMION
GRAPAS FORESTALES
CESTOS PARA ELECTRIFICACION
MANTENIMIENTO MAQUINARIA
REPRESENTANTES EXCLUSIVOS EN URUGUAY Y PARAGUAY



GEOTEC
La seguridad de la fuerza

JUAN PAULLIER 1727 TEL. 40 21 89 48 20 60 FAX 48 20 60

OLEOHIDRAULICA BOMBAS, CILINDROS, COMANDOS, TUBOS, VENTA, PROTECCION, MONTAJE Y REPARACION

OLEOHIDRAULICA
BOMBAS, CILINDROS,
COMANDOS, TUBOS,
VENTA, PROTECCION,
MONTAJE Y
REPARACION
ANÁLISIS DE SISTEMAS SIN CARGO REPRESENTANTE EXCLUSIVO DE:
NACME, MOROVER, SIKI, BALK.
DISTRIBUIDOR DE SANDSTRAND,
STAFF, T.N.W., CHARN, LYNN

MEDIDAS

QUINTA LÍNEA de BOMBEO

1996 -1997

Longitud Total con Derivaciones

1.500 mm, 1.000 mm, 900 mm, 700 mm

L = 69 KM

Diámetro Principal : 1.500 mm

INVERSIÓN: US\$ 200.000.000

Principal y Ampliaciones (US\$ 2021)

Fundición Dúctil

Una inversión superior a los US\$ 100 millones

La Quinta Línea de Bombeo, más agua

La Quinta Línea de Bombeo es considerada la "gran realización" del actual Directorio de OSE. La obra tiene una extensión de 70 kilómetros desde Aguas Corrientes, en la zona de Los Cerrillos (Canelones), hasta Montevideo.

De acuerdo con estudios realizados por OSE, cada 30 años se debe realizar una nueva Línea de Bombeo para satisfacer la creciente demanda del vital elemento. Durante la pasada administración, se había licitado y adjudicado las obras de la Quinta Línea de Bombeo, mientras que el actual Directorio estuvo presente en la etapa de realización de la obra.

La Quinta Línea de Bombeo tiene 70 kilómetros en su extensión básica. Una

vez en Montevideo, la obra recorre Bulevar Artigas hasta la Rambla de Punta Carretas, mientras que actualmente se está efectuando la obra sobre la Ruta Interbalnearia y existen obras programadas sobre la Av. 8 de Octubre.

"La Quinta Línea de Bombeo es la gran columna vertebral del ingreso del agua potable a Montevideo y las zonas de influencia", afirma el presidente de OSE, Wilso Elso Goñi.

A partir de la realización de esta obra, OSE "puso un

punto final al tema de las restricciones en el denominado sistema Montevideo, que corresponde a las ciudades del Sur del Departamento de Canelones (Las Piedras, La Paz, Canelones, Pando y parte de la Ciudad de la Costa)".

En esa zona de influencia habitan aproximadamente dos millones de personas, de acuerdo con las estimaciones de OSE.

"Para OSE empresa, lo importante es comercializar el agua potable y por tanto, las restricciones de agua son

un mal negocio para el organismo", dijo el presidente de la empresa estatal.

A través de la Quinta Línea de Bombeo, OSE incorporó un importante número de nuevos clientes, además de mejorar la producción y presión del agua potable.

Sólo en la Ciudad de la Costa ya se efectuaron unas 20.000 conexiones.

LAS ACCIONES INSTITUCIONALES

Frente a las posibles situaciones de emergencia a las que el instituto puede verse enfrentado fundamentalmente por motivos climáticos, déficit de precipitaciones o sequía que impactan duramente sobre las reservas de las fuentes y cuencas hidrográficas de aguas superficiales y subterráneas, o por el contrario excesos de precipitaciones, así como por accidentes que deriven en la contaminación de las fuentes normalmente utilizadas, OSE ha emprendido un conjunto de acciones tendientes a evitar las posibles "situaciones de emergencia" y minimizar los riesgos que las mismas traen aparejadas.

A continuación se detallan las acciones emprendidas por el actual Directorio de OSE:

EMPRENDIMIENTO "ARAZATI"

Ante posibles situaciones de sequía en la Cuenca del Río Santa Lucía, sumada al aumento de la demanda generada en la última dé-

cada, existiría la posibilidad que el agua del Sistema Montevideo no sea suficiente en el próximo año.

Ante esta posible "situación de emergencia", la Administración ha encontrado una solución segura, práctica y financieramente factible.

Dicha solución constituye el Emprendimiento Arazati, el cual tiene como objetivo asegurar el suministro de agua en cantidad suficiente y de calidad adecuada a la población de 1.700.000 habitantes que abastece el sistema Montevideo.

Existen dos alternativas técnicamente viables, ambas obtienen el agua bruta del Río de la Plata

Cambio masivo de tuberías

OSE ha realizado el primer cambio masivo de tuberías en el sistema de distribución de Montevideo a través de la Licitación pública internacional N° 78/28 BM, financiada por el Banco Mundial. Durante 1999 se sustituirán 30.000 metros de tuberías en varios barrios de Montevideo, por un monto aproximado de US\$ 810.000.



Una obra que tiene 70 kilómetros en su extensión básica

potable para 2 millones de uruguayos

desde el Puerto Arazatí transportándola o conduciéndola hasta la Usina de Aguas Corrientes.

Este solo emprendimiento permitirá duplicar la disponibilidad de agua para más de la mitad de la población del país, desde una fuente de agua bruta imagnable para la demanda proyectada.

OSE promueve además un programa de evaluación y control permanente de fuentes, cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos. Este constituye uno de los cometidos prioritarios para cumplir con el mandato legal de la Carta Orgánica, el impulso de las acciones de control de los factores ambientales que afectan la salud y en su más amplio alcance incluye el cuidado de la conservación de los recursos naturales que directa o indirectamente el Instituto utiliza, asegurando su máxima contribución al bienestar de la sociedad, además de identificar, controlar y disminuir los riesgos de aquellos que puedan presentar para la salud en los casos de los recursos que han sido ecológicamente agredidos.

PROGRAMA PERMANENTE

Por tanto se ha considerado imprescindible que OSE cuente con un programa permanente para determinar la existencia de problemas de población y evaluar los daños, comparándolos con los niveles de control necesarios para reducir los mismos, después de la identificación y caracterización de las fuentes de población que los provocan.

En tal sentido, la implementación del Nuevo Programa de "Control Permanente y Evaluación de Fuentes, Cuencas Hidrográficas y zonas de Recarga de Acuíferos", permitirá conocer los mecanismos por medio de los cuales se transportan, se dispersan y se degradan los contaminantes en las fuentes de agua que el Instituto utiliza para el abastecimiento público de agua potable y a través de ese conocimiento no sólo corregir situaciones inconvenientes ya producidas, sino también realizar predicciones de escenarios futuros a efectos de un planeamiento hídrico adecuado.

CALIDAD TOTAL

El Nuevo Programa, diseñado por primera vez en

la historia del organismo y que es parte integrante del Programa Institucional de Administración por Calidad Total y de la Mejora Continua de los Procesos, que OSE ha definido en el marco de su Política Institucional Quinquenal, redundará en beneficios sociales y económicos, ya que permitirá con sus resultados continuos, aprovechar mejor los recursos de agua en sus variadas aplicaciones y evitar efectos adversos en el bienestar de los usuarios con el menor costo socioeconómico o con el mayor beneficio neto según los casos.

POTABILIZADORA MOVIL

Asimismo, se encuentra totalmente diseñada una planta potabilizadora autónoma de fácil transporte, acople, instalación en sitio y puesta en operación, la cual cuenta con una pequeña planta móvil de emvasado de agua potable. Esta Planta ha sido diseñada para distribuir agua potable a poblaciones en estado de emergencia. Dichas emergencias podrán obedecer tanto a factores climáticos o accidentes que deriven en la contaminación de las fuentes utilizadas.



La realización beneficia a dos millones de uruguayos



20 años.
 Tratado de alumado en lejas / granulada / líquido - Estado sólido 20", 40", 60" - etar dióxido - retrato de plata puro / papa / en heptitas

PRENSA

1997 1999 – 2000

SEQUÍA – DÉFICIT PLUVIOMÉTRICO

AGOSTO 1997

ADMINISTRACIÓN DE LAS OBRAS SANITARIAS DEL ESTADO
OF. RELACIONES PÚBLICAS

AGOSTO 1997

RENOVACION
de CANELONES
DESDE CANELONES PARA EL PAIS

O.S.E. PROYECTO ARAZATÍ.

PROPUESTA DEL DR. Ariel Moller

Desde hace ya largo tiempo OSE viene estudiando la posibilidad de utilizar agua del Río de la Plata para superar las situaciones de sequía que anualmente se plantean. Para ello será necesario la instalación de un a red de cañería de 60 kilómetros que llegaría hasta la usina de Aguas Corrientes, para la cual se necesitara, por las características

República, teniendo en cuenta la necesidad de buscar una solución alternativa a los problemas de sequía, a los que habitualmente se encuentra enfrentado nuestro país. Esta iniciativa fue muy bien recibida por el Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca, teniendo en cuenta que el recorrido de dicha línea de agua potable, atravesaría una extensión superior a las 20.000 hectáreas de tierras muy productivas, lo que posibilitaría superar las necesidades de riego en estas zonas del país. En este marco OSE, está realizando junto a este Ministerio, un relevamiento para conocer con exactitud las necesidades de riego que tienen actualmente los productores de la zona alcanzada por el proyecto. El gran problema planteado para la concreción de esta nueva fuente de agua potable, es el económico, puesto que se estima que el costo del mismo será de 30 millones de dólares aproximadamente. Su financiación sería conjunta con el M.C.A.P., según para los fines en que sea utilizada el agua potable, dado, que OSE, no puede explotar agua bruta y si potable, siendo en este último caso, el M.C.A.P. quien debería realizar contrato comercial para su obtención.



Vicepresidente de OSE Dr. Moller.

mismas del proyecto, la utilización de materiales de gran resistencia para soportar las inclemencias del tiempo. Este proyecto ha sido planteado por el Dr. Ariel Moller, Vice Presidente de OSE, al Directorio del Ente como así también al Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca, al Comité de Crisis y a la Presidencia de la

■ OSE

Aumenta la producción de agua potable

Se inicia la fase II del Programa de aumento de la capacidad de producción de agua potable en el interior del país

SE se apronta para poner en marcha la Fase II del Programa de aumento de la capacidad de producción de agua potable del interior del país, correspondiente al período 1998-2000. Este Programa, cuya última etapa es la que la empresa estatal se apronta a implementar, permitirá, una vez finalizado, o incrementar la capacidad de producción de agua potable en el interior del país en 50 millones de metros cúbicos por año, lo que representa un aumento del 55% con respecto a la capacidad actual. La primera fase del mismo correspondió al período 1995-1997. En ésta se instalaron 70 plantas o unidades potabilizadoras transportables (UPA), 10 con capacidad para abastecer una población



El Directorio que preside Gofí invirtió US\$ 150 millones

F. GUTIERREZ

OSE exporta usinas de potabilización transportables a varios países latinoamericanos

de 20 mil personas y 60 para abastecer poblaciones de 2 mil personas.

PRODUCTO DE EXPORTACIÓN

"Las UPA fueron desarrolladas por OSE en conjunto con ingenieros del Ejército Nacional, y son producidas por metalúrgicos uruguayos" señaló a *El Observador* el presidente del organismo, Wilson Elso Gofí, quien agregó que se están exportando a varios países latinoamericanos. "Ya se han comercializado en Brasil, y en estos momentos se mantienen conversaciones con interesados de Bolivia y Venezuela".

OSE ha desarrollado tres tipos distintos de usinas transportables, según sea la población que se quiera abastecer. Es así como las más grandes (UPA 2.000) fueron diseñadas para atender las necesi-

dades de 20 mil personas, las intermedias (UPA 1.000) para abastecer 10 mil personas y las más chicas (UPA 200) para poblaciones de hasta 2 mil habitantes.

Las 70 UPA instaladas en la primera fase del Programa, actualmente en operación, están produciendo agua potable para una población equivalente a 320 mil habitantes.

La fase II comprende la instalación de 117 unidades potabilizadoras transportables, 46 UPA 2.000, 11 UPA 1.000 y 60 UPA 200, lo que permitirá abastecer una población equivalente a 1.150.000 personas.

COBERTURA TOTAL

Gofí expresó a *El Observador* que es intención del ente "llegar a una cobertura total de la población para el año 2000, superando así las metas que se fijó la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que aspira a una co-

bertura del 90% para comienzos del próximo milenio".

"Actualmente, la tasa de cobertura en Uruguay se encuentra en el 95,96% de la población, uno de los índices más elevados del mundo", acotó el jerarca.

El costo total del Programa asciende a US\$ 24 millones, co-

El organismo aspira a una cobertura total de la población para el año 2000

respondiendo US\$ 17 millones a la producción de 187 UPA (las 70 ya instaladas y las 117 que se pondrán en funcionamiento en la segunda fase) y los US\$ 7 millones restantes a los costos de instalación, que incluyen las tuberías de interconexión, obras de

toma e infraestructura de energía eléctrica. Teniendo en cuenta que las obras permitirán producir agua potable para 1.470.000 personas, ello representa un costo de US\$ 16,3 por usuario.

La financiación del mismo corrió por entera cuenta de OSE. Al respecto, Gofí manifestó que "en el último bienio, el organismo ha invertido US\$ 150 millones, la mitad de todo lo que se invirtió en el período 1980-1995".

Sorprendentes cifras de una histórica obra

La quinta línea hídrica abastecerá a más de la mitad de la población

Los alcances de la quinta línea de bombeo que nutrirá del vital elemento a más de la mitad de la población del país, fueron comentados por el gerente general de Ose, Ing. Arturo Castagnino, en su visita a Florida.

Entre Canelones y Montevideo, 1.800.000 habitantes podrán abastecerse en forma permanente de agua potable. Este es el proyecto de mayor volumen que ha encarado en su historia la Administración de las Obras Sanitarias del Estado, OSE, y vale la pena hacer referencia a algunos guarismos.

Sobre el particular nos informa lo siguiente, nuestro corresponsal en la Piedra Alta, Waldemar Giménez Casco, quien dialogó con el Ing. Castagnino.

"El sistema Montevideo de Abastecimiento de agua potable, comprende el suministro público a las ciudades de Canelones, Las Piedras, Toledo, Progreso, La Paz, Pando, Ciudad de la Costa, las localidades de Abayubá, Santiago Vázquez y todo el departamento de Montevideo. Se deben sumar innumerable cantidad fraccionamientos y villas en todo el Sur. La población que se abastece oscila en 1.800.000 mil personas, más las industrias respectivas o grandes consumidores de agua.

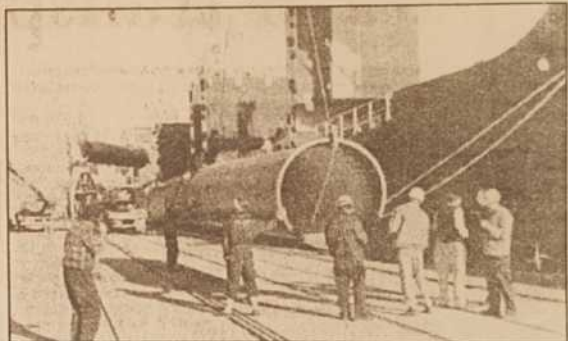
El sistema comprende la producción de agua potable desde la usina en Aguas Corrientes, la aducción a los centros de consumo a través de cinco líneas de bombeo, y la red de distribución de las ciudades".

El proyecto 5ª línea de bombeo tiene por objetivo directo la ampliación de la aducción de agua potable a más de la mitad de la población del país. Dicha obra comprendió el transporte de tuberías, válvulas y piezas especiales de fundición dúctil y de acero, desde Francia y España, a nuestro país por mar y aire.

Desde las fábricas francesas de Pont-a-Mousson en Nancy y desde las españolas de Santiago de Compostela en Galicia, fueron hasta los puertos y de carga, llegando por mar y aire a 25 puntos de acople o estiba. Finalmente en el obrador, fueron distribuidos los tubos formando una red de más de 68 kilómetros de largo atravesando campos y ciudades.

Se utilizaron 17 barcos portacontenedores, y 9 aviones de carga, que hicieron 26 viajes transatlánticos. Llegaron más de 41 mil toneladas de material de fundición dúctil y de acero de la mejor calidad del mundo, a un costo superior a los 40 millones de dólares.

Se recorrieron más de 300 mil kilómetros cruzando el océano



Tuberías, válvulas y piezas especiales de fundición dúctil y de acero, fueron traídas desde Francia y España mar y también por aire.

desde Europa, y más de 100 mil en transporte terrestre en nuestro territorio, lo cual es una distancia equivalente a la que hay entre la Tierra y la Luna.

El movimiento de tierra para enterrar los ductos fue de 600 mil metros cúbicos, lo que equivale a construir un túnel que podría unir las ciudades de Rivera y Montevideo.

Se utilizaron 5.250 m3 de hormigón armado, volumen equivalente al que insume la construcción

de 13 edificios de apartamentos de 10 pisos cada uno.

El sistema comprende la producción de agua potable desde la usina en Aguas Corrientes, la aducción a los centros de consumo a través de cinco líneas de bombeo, y la red de distribución de las ciudades".

Se realizaron 26 servidumbres por un número equivalente de padrones rurales y suburbanos por donde pasó la tubería. Se ejecutaron 15 empalmes mayores de la nueva tubería con las líneas de bombeo, la Usina de Aguas Corrientes y troncales principales de distribución del sistema.

Tal el estudio realizado por el Ing. Castagnino y brindado a "EL DIARIO", que aporta cifras sorprendentes y significativas.

ECONOMÍA

Eurobanco se retiró por no lograr el "punto de equilibrio"

Depósitos en dólares aumentaron en marzo en US\$ 70 millones

EN EL MARCO DEL PLAN ANUAL DE INVERSIÓN DE US\$ 70 MILLONES

OSE amplió servicios a 200 mil personas

Entre setiembre de 1995 y marzo de 1998 el ente ha realizado 55.032 nuevas conexiones de hogares a la red de agua potable en todo el territorio nacional

Por JUAN FÉLIX CORREA

Unos 200 mil personas se han incorporado a la red de agua potable en el país, a través de las 55.032 conexiones realizadas como setiembre de 1995 y marzo de 1998, en el marco del plan de inversión anual de US\$ 70 millones que lleva el ente, según informó el presidente del organismo, Wilson Elías Gait.

El plan de inversión que en el mismo período se realizó con 12.750 nuevas conexiones a la red de saneamiento en todo el territorio OSE no tiene a su cargo esta actividad en Montevideo. El índice de crecimiento de conexiones a la red de agua en todo el país fue de 7,3% y en saneamiento el aumento fue de 8,8%. En algunos departamentos los incrementos fueron significativos, como son los casos de Rivera, con 14,6%, Canelones con 16,3%, Florida con 12,4% y Rocha con 11,6%. Actualmente el ente tiene 753.000 usuarios de agua potable y 144.914 de saneamiento.

«Con estos incrementos el 80% de los hogares tiene cobertura de agua, lo que coloca al país primero latino en América Latina en la materia», aseguró Elías Gait.

Según el funcionario, en dos años puede llegar al 100% de cobertura de agua potable. En cuanto al saneamiento la cobertura en el interior es todavía baja, además el financiamiento, por lo que OSE está negociando en préstamo con el Banco Mundial para obtener un crédito de más de US\$ 60 millones para mejorar este aspecto.

El vicepresidente de la empresa, Ariel Muñoz, y el gerente general, Arturo Castagnone, están en Washington negociando la concesión de estos fondos.

Los recursos se asignarán a renovar las plantas de tratamiento de varias capitales departamentales que en muchos casos tienen 50 años de antigüedad.



La quinta línea mejoró la presión de agua en verano

Con estos fondos se levantó al 100% la cobertura de saneamiento en los ciudades de Salto, Paysandú, Mercedes, Minas y Treinta y Tres. También se construyeron plantas destinadas a Trinidad, Frijoles, San Carlos, Santa Lucía y Rocha.

MÁS OBRAS PARA AGUA

Una parte del préstamo se asignará a obras vinculadas al agua potable, como cambio de bombas, tuberías y medidores y reforzamiento de la capacidad de saneamiento de la planta de Aguas Corrientes, en el departamento de Canelones, que abastece a Montevideo. En Artigas los recursos se utilizarán para hacer operativa una perforación infraestructura que OSE le cedió a ANCAP y que puede llegar a producir alrededor de 200 metros cúbicos de

agua por hora. El préstamo seguramente se apruebe este año y comienza a estar operativo en 1999. Las obras se realizarán fundamentalmente con recursos propios de OSE, que está sustentado por la Oficina de Planeamiento y

OSE está gestionando un nuevo préstamo del Banco Mundial por US\$ 60 millones

Proyecto a invertir alrededor de US\$ 70 millones anuales. El ente está saliendo de un arranque significativo en materia de inversión que llevó a que entre 1989 y 1993 se utilizaran con este destino solamente US\$ 130 millones.

NUEVOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO



En cuanto al saneamiento, OSE utiliza la metodología de financiar convenios con intendencias municipales y vecinos de la zona que se verá beneficiada por las obras, los que asumen directamente el costo de las obras.

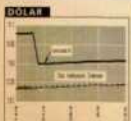
Parte de la solución al problema de demanda insatisfecha de agua ha pasado por las Unidades Privatizadas Transportables, un modelo que OSE implementó en 1992 en tres versiones. El modelo UPA 2000 cuesta aproximadamente US\$ 200, es fabricado por metalúrgicos nacionales y puede llegar a abastecer localidades de hasta 20.000 habitantes.

De este tipo de planta han sido instaladas 70 unidades en dos años y se prevé llegar a 200 en el año 2000, con lo que se cubren totalmente las necesidades. Por el momento las UPA de

los tres distintos tipos abastecen a 230.000 personas. Su instalación forma parte de la Fase II del Programa de Protección de la Capacidad de Producción de Agua, correspondiente al biennio 1996-2000 que incrementará en 55% la capacidad de producción del sistema.

A comienzos de 1997 había 66 localidades que sufrían restricciones en el abastecimiento de agua en algún momento del año. Actualmente no hay centros poblados que sufran limitaciones.

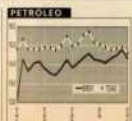
Las UPA han sido vendidas a Brasil y se está en conversaciones con potenciales compradores venezolanos, paraguayos y bolivianos. Los contratadores encargados en Bolivia y Panamá, Walter Echeverría y Tabaré Bocalandro, respectivamente, han realizado gestiones en este sentido en los dos países mencionados.



Dólar cerró dos milésimas despegado del piso



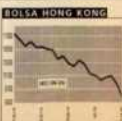
Dow Jones marcó nuevamente otro récord histórico



Petróleo Brent bajó 2,84% y el Texas disminuyó 1,9%



Acciones paulistas bajaron 0,17% en mercado pesimista



Se desplomó el Hang Seng 3,78%, tras caída en Indonesia

■ PRÉSTAMO DEL BID **El Observador - viernes 9 de enero de 1998**

OSE planea construir usina potabilizadora

Con financiamiento del organismo internacional, se estudiarán las fuentes alternativas de abastecimiento para atender la creciente demanda del sistema Montevideo

Con fondos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) OSE estudiará la posibilidad de construir otra usina potabilizadora para atender la creciente demanda del sistema Montevideo.

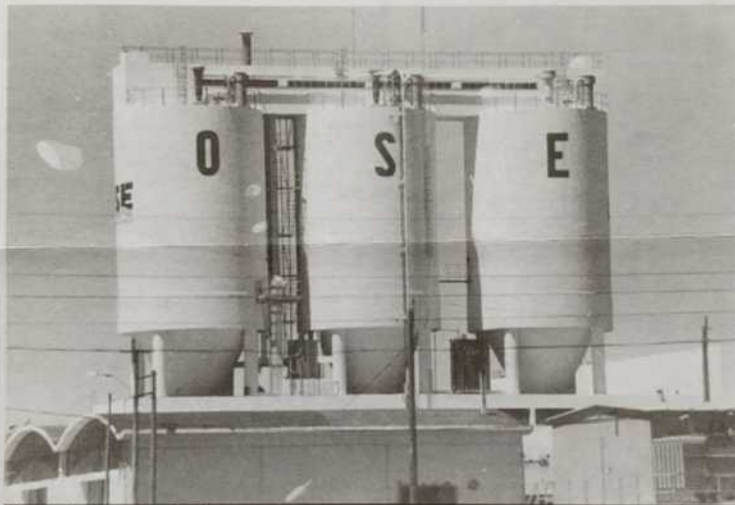
El BID concederá un crédito a OSE para que ésta contrate a una consultora que estudiará las fuentes alternativas de abastecimiento del sistema Montevideo, ante la certeza de que la actual fuente de agua potable (básicamente el río Santa Lucía) solo resultará suficiente para cubrir

La actual fuente de agua potable sólo resultará suficiente hasta el año 2020

las necesidades de consumo existentes hasta el año 2020.

POCO CONVENIENTE

"Resulta claro que no es conveniente que el abastecimiento de 1,8 millones de habitantes dependa exclusivamente de una usina potabilizadora como la de Aguas Corrientes que puede sufrir percances o atentados. Vamos a contratar una consultora que va a trabajar durante un año para realizar un diagnóstico de la situación y para proponer so-



Planta de Aguas Corrientes

F. BIELLI (ARCHIVO)

luciones. La idea es elaborar un plan maestro. En mi opinión, debería construirse otra usina potabilizadora que podría utilizar agua del Río de la Plata. La planta de Aguas Corrientes entiendo que no podrá tolerar una sexta línea de bombeo", dijo a *El Observador* el presidente de OSE, Wilson Elso Goñi.

El sistema Montevideo comprende a todo el departamento homónimo, al sur de Canelones y

a la Costa de Oro. El consumo diario en el mismo equivale hoy aproximadamente a 500.000 metros cúbicos de agua y se calcula un incremento anual cercano a un 3%, informó a *El Observador* el director del ente, Juan Amaro. De todas formas, en algunos días del verano el consumo llega a los 515.000 metros cúbicos y para este año se espera que pueda producirse un incremento superior al promedio como consecuencia de

que estará totalmente operativa la quinta línea de bombeo con el aumento de capacidad de transporte de agua que esto implica.

NUEVA REPRESA

Como parte de las iniciativas necesarias para reforzar el abastecimiento, también se evaluará construir una represa sobre el río Santa Lucía, muy cerca de la localidad floridera de Casupá.

Para este año está previsto

ampliar la quinta línea de bombeo incorporándole un ramal que correrá bajo la avenida 8 de Octubre y construir más bajadas de agua desde los depósitos ubicados en el Cerrito de la Victoria.

Desde 1984 OSE incorpora aproximadamente dos nuevos clientes por hora y desde entonces el número de usuarios de sus servicios ha crecido un 45%. Desde que surgió en 1952, como resultado de la fusión de la Montevideo Water Works Co. y la División Sa-

Desde 1984, OSE incorpora aproximadamente dos nuevos clientes por hora

nitaria del Ministerio de Obras Públicas el número de sus clientes se multiplicó por 3,5.

El 82,8% de la población uruguaya recibe agua suministrada por OSE. Si se excluye a las localidades con menos de 1.000 habitantes, el porcentaje de población cubierta se eleva al 93%. La cobertura en Montevideo llega al 98% de sus residentes, de acuerdo a datos oficiales.

Se calcula que en Uruguay cada habitante tiene 4,5 veces más agua que el promedio por persona a nivel mundial.

conOSE

Nº11. AÑO 2. NOVIEMBRE 1999

Publicación interna
Corporación Sanitaria del Estado

CONTENIDO

LOS RESULTADOS DE UN GRAN NEGOCIO / PENSANDO EN
EL MAÑANA / EL SACRIFICIO ANZANI / EL HOMBRE DE LA
ROVERSA INTERNA / OSE VA A LA UNIVERSIDAD /
MOTORES / CAMILLA LIBRE / 56

P.3

Los resultados de un gran negocio: en que sistema OSE se ríen
de un momento de tiempo que todos los días se ven
desde la prensa mundial.



EL FACTOR ARAZATI

Los técnicos de OSE tienen una carta en la manga cuando se trata de asegurar la llegada del agua a la planta de Aguas Corrientes.

La saga del año 1997 dio al desarrollo que los recursos hídricos del Uruguay pueden ser infinitos. Y sin embargo, los recursos de OSE pueden ser solo la mitad una vez que el agua se desperdicia o se consume.

Después de eso, se quejó no utilizar el Río de la Plata como fuente de abastecimiento.

En el momento que se abrió un nuevo capítulo de desarrollo "Plan Arazati", para mostrar la nueva agenda. Pero más pronto de lo que se esperaba, se presentaron de que, según no era una tarea sencilla. Porque, Arazati, por sí sola, no puede ser parte de un eventual plan de emergencia. Hoy, OSE, intenta recuperar o más fuerte el sistema. Se habrán realizado inversiones de calidad y cantidad que a largo plazo de 30 kilómetros de Montevideo está la

solución alternativa a los otros temas. Índice de Aguas Corrientes.

En la última sesión que se dio Uruguay, Arazati anunció sus acciones en el sector. Y luego para mostrarlo. En 1999, OSE, se encuentra nuevamente, después de haber de un Plan Director que incluye, planificación y ejecución a largo plazo de agua para los próximos tres décadas. Y así, la posibilidad que se produzca un episodio de emergencia en el lapso de tiempo que demandará una extensión (incluyendo en otros) empresas de agua que Arazati será la tabla de salvación por los 1.7 millones de usuarios del área metropolitana.

SOLUCIONES RÁPIDAS Y EFICIENTES

Arazati será mejor visto en Plan Director. Los recursos fundamentales de agua

respondiendo a lo que, por lo tanto, se han realizado rápidos y efectivos de transporte al lugar de la planta de Aguas Corrientes, a 69 kilómetros de esta última planta del departamento de San José. La primera de estas obras es la construcción de tuberías de conducción por donde se extraerá el agua a través de bombas que permitan el agua a través de tuberías de 1.800 milímetros de diámetro.

El desafío que se presenta es tener con una demanda anual de 200 mil a 300 mil metros cúbicos de agua. Alrededor de 100 mil metros cúbicos de agua serán de consumo al servicio de ruta, especialmente para agua. La tubería podrá ser de acero o fundición dúctil con revestimiento de sublimación interna y la inversión estimada es de 100 mil a 200 millones de dólares, con un plazo de ejecución de cuatro meses.



El plan B de este emprendimiento podría ser el uso de riego diferente al anterior y el uso de riego más a largo plazo. Comprenderá la ejecución de un sistema de canales que implique un consumo de 80 kilómetros hasta llegar a Santa Lucía. La técnica que se aplicará es muy similar a la que se está en práctica en los complejos agrícolas. El estudio oficial muestra que el movimiento de tierra dentro de los límites de terreno indicado. El costo de agua y energía es de 300 mil millones de pesos. Se calcula que un Uruguayo ha disponibilidad para 190 máquinas tractadas en el caso de una situación de emergencia.

TODO EN LA BALANZA

Para conocer la obra, C&A necesita un millón de dólares y no más de 20 máquinas para cumplir con los plazos y no superar el plan de

trabajo previsto para todo el país. Esta alternativa sería más barata para la empresa pero en su caso de emergencia en cuanto a la falta de unidades como el caso de construcción a largo plazo, en el caso de ser y estar abierto, a medida de circunstancias como animales muertos y la sección de pesqueros de emergencia.

Como en el caso anterior, los trabajos se hacen en forma de trabajos intermitentes y la construcción de obras intermitentes en el caso de casos de agua. Se estima que 180 millones que cubren suficiente disponibilidad de energía eléctrica y la falta de trabajo en el terreno entre Puerto Azarañ hasta la Unión de Agua Corrientes.

La empresa dice que al menos uno de sus otros proyectos para una situación de emergencia, se estima de unos millones de dólares. Pero que se

busca tener una idea de una solución rápida que implique un plan a largo plazo para su propia posibilidad. Se estima en el hecho de hacer planes, el llamado Emprendimiento Arcaico forma maravillosamente parte del Sistema Monetario.

El Banco la Plata es parte del sistema de 1981. Los más reconocidos expertos afirman que en ese punto del sistema como actividad ha hecho para construir la forma de los límites de trabajo son al menos a dar de agua potable a la mayoría de la población del país que se reparte entre San José, Carabobo y Montevideo.

Porque en el mundo de agua potable solo debe ser pensado con muchos años de anticipación.

2004

Diario "La República" Montevideo - 23 de marzo de 2004



Talleres con escolares se realizaron de mañana y de tarde para concientizar a las futuras generaciones sobre la vital importancia del recurso hídrico.

y de la comisión nacional, se refirió al agua como uno de los bienes más preciados a nivel mundial en un futuro no muy lejano. Se estima que en dos décadas unos dos mil setecientos millones serán víctimas de la escasez del líquido, lo que ha llevado a que poderosos grupos económicos hayan comenzado a interesarse por el vital elemento.

"Nos ha tocado vivir en un mundo donde se habla de las futuras guerras serán por el agua. Los uruguayos, desde nuestro país, apostamos a la vida, a la paz, a la lucha por la liberación de los pueblos contra la opresión extranjera", afirmó Santos.

En su alocución, el gremialista catalogó a la comisión como "la herramienta que expresa el interés de una nación por

defender su soberanía e independencia" y agregó que su creación fue posible gracias "al aporte de las distintas vertientes que surgen del pueblo organizado".

"Este es un pueblo que se resiste a entregar su patrimonio al bajo precio de la necesidad que sentenciará nuestro prócer José Artigas.

La lucha por la defensa del agua no es aislada. En todo el mundo existen movimientos de indígenas, de campesinos, de trabajadores, que defienden el vital elemento resguardándolo de la concepción mercantilista.

Esperamos que la Corte Electoral se expida sobre la validez de las papeletas presentadas que exceden la cantidad requerida para la consulta popular", manifestó Santos. ■

OSE evalúa el Río de la Plata como fuente alternativa

EN EL MARCO de la conferencia internacional denominada "Agua para el futuro", organizada por la Administración de Obras Sanitarias del Estado (OSE), el gerente general del organismo, Arturo Castagnino, anunció que el ente estudia la posibilidad de utilizar agua del Río de la Plata como fuente alternativa para el Sistema Montevideo.

El evento, en el marco del Día Mundial del Agua, tuvo lugar en el Radisson Victoria Plaza con la presencia de varios especialistas extranjeros. Los expositores subrayaron la importancia del vital elemento para el futuro del planeta, no sólo como fuente de vida y de preservación ambiental, sino como herramienta en la prevención de enfermedades de transmisión hídrica. Según varios estudios realizados, el agua es considerada como el "oro blanco" debido a que se estima que a mediados del presente siglo su presencia comenzará a escasear en el mundo.

En este sentido, el gerente general de OSE, Arturo Castagnino, se refirió a la importancia del líquido que se encuentra en abundancia en tierras uruguayas. Asimismo, se expresó sobre su importancia en la prevención de enfermedades hídricas y en el descenso de la mortalidad infantil.

Además que OSE estudia la posibilidad de abastecerse del cauce del Río de la Plata de manera de crear una fuente alternativa que

permitirá reducir los riesgos de escasez ante sequías, controlar posibles contaminaciones del Río Santa Lucía y prevenir el aumento de la demanda a largo plazo.

Equidad y calidad

Castagnino subrayó el trabajo realizado por el ente desde su creación, lo que posibilitó que el 99% de la población uruguaya posea cobertura de agua potable. En contraposición citó como ejemplo que a nivel mundial se registra el deceso de un niño cada 8 segundos y un adulto cada cinco segundos a causa de afecciones directamente relacionadas con la falta de agua potable. En 1952, a través de la ley 11.907, se fusionó Montevideo Waterworks Company y la Dirección Nacional de Saneamiento del Ministerio de Obras Públicas, lo que posibilitó la creación de Obras Sanitarias del Estado. Ese mismo año, se registraron 211.493 conexiones en todo el territorio nacional.

Casi tres décadas después, en 1983, el número de conexiones de agua potable era de 482.279. En la actualidad existen 854.489 conexiones y la producción anual es de 300.000.000 de metros cúbicos.

"Esto indica que en los últimos veinte años se realizaron 372.210 conexiones nuevas, lo que representa un incremento del 72% en esta materia", manifestó Castagnino. Asimismo, se construyeron

11.173 kilómetros de redes para su traslado y desde 1952 a la fecha se potabilizaron nueve mil millones de metros cúbicos del vital elemento.

Otro de los puntos abordados por el jerarca del organismo fue la importancia en el monitoreo del líquido que asegure su potabilidad. "El agua potable deficiente y poco segura es un problema permanente de salud pública para la mayoría de la población mundial. Generalmente afecta a las personas económicamente más débiles", manifestó Castagnino, quien recordó que en América Latina se notifican anualmente millones de casos de enfermedades diarreicas. "Creemos que esto es inaceptable. Tenemos la experiencia de nuestro país que, sin ser muy rico, pudo llegar realmente a una muy buena cobertura de casi el 100 por ciento en los últimos años.

Con esto hemos podido evitar enfermedades de transmisión hídrica que han golpeado a otros países de América Latina en la última década del siglo pasado", manifestó.

Agregó que para la Administración de las Obras Sanitarias del Estado, el servicio de abastecimiento de agua potable es un servicio de salud ya que "persigue un valor enorme de trascendencia como es la equidad y que es la expresión concreta del derecho irrenunciable a la protección de la vida y de la salud para todos". ■



Administración
de las Obras
Sanitarias del Estado
Oficina de Relaciones Públicas



2001

Diario "EL OBSERVADOR" - 5 de enero de 2001

EL OBSERVADOR URUGUAY VIERNES 5 DE ENERO DE 2001

■ EL MIÉRCOLES EN MONTEVIDEO SE GASTARON 602 MIL METROS CÚBICOS

Récord histórico de consumo de agua

OSE no prevé restricciones en el servicio, en tanto ayer la situación en Pirápolis tendía a normalizarse aunque en las zonas más altas aún se vivían algunos inconvenientes

Por Carlos María Di Biase y María José Rodríguez

CONSUMO RÉCORD DE AGUA EN MONTEVIDEO
En todo la historia del país

Se consumieron **602.000 metros cúbicos**

En litros **602 millones de litros**

Equivalen a **30.000** bañeras llenas de agua

En la cantidad necesaria para riego de **60 hectáreas** (aproximadamente se riega con un metro cúbico de agua)

En toneladas **602.000 toneladas de agua**

Lo que equivale al consumo promedio de un hogar en un día

Es responsable con la mitad de toda la producción de agua en el país

Los departamentos de Montevideo y Maldonado se beneficiaron por el crecimiento de cantidad de personas que por haberse en la vida planearon tener un departamento de sus hogares y más. Además, según a El Observador fuentes oficiales, frente a una situación económica de alta inflación, OSE entregó una cantidad de subsidios para las personas que son de la zona y para las que no son de la zona. Esto que ocasionó el gran crecimiento de consumo de agua en el país. Este crecimiento se debe a un aumento de personas que se beneficiaron de un subsidio de agua que se otorga en forma de subsidio en el pago de la cuota de consumo de agua en las zonas de personas con subsidio por haber en la vida.

Carapignano explicó que el abastecimiento a las zonas altas del Cerro se hace a través de una estación de subestación ubicada en Bodega y Bodega, desde donde se envía el producto a un tanque de 1.000 metros cúbicos en Bodega y Puerto Rico. Desde ese tanque, una segunda estación de subestación envía el agua a un depósito de 100 mil litros, ubicado en las cercanías del Parque del Cerro que es el abastecedor de las zonas de la zona, que una vez que está en la zona más alta de Bodega.

Indicó que como estas estaciones pueden presentar algunos inconvenientes durante los picos de consumo por la falta de capacidad de los tanques durante la noche. "Lo que siempre ha ocurrido es abastecer el tanque más grande, además de la red, con capacidad suficiente de 20 mil metros cúbicos", explicó Carapignano.

Otra línea férrea se proyecta generar inconvencientes es la que se abastecer desde la estación de subestación ubicada en Cerro C. L. Bello y Bodega y que comprende el consumo del departamento del Cerro y Punta Carolina. "Lo que siempre ha ocurrido es la falta de capacidad de 400 metros de tuberías en las Bodegas para asegurar la distribución y abastecer más agua desde Cerro C. L. Bello", dijo Carapignano.

Por otra parte, señaló que los 602 mil metros cúbicos de agua que se consumieron el miércoles se consumen con 100 mil metros cúbicos de agua de la zona y del resto de las zonas de los tanques del Cerro de la Victoria.

RESPONSABILIDAD
El consumo de agua potable en Montevideo se normalizó ayer, luego que se restablecieron las líneas que se produjeron en una cañería de 400 milímetros en Punta No. No obstante, aún se notaban los algunos inconvenientes en las zonas más altas del habitario por que los servicios de todos los tanques se normalizó después de un momento de demanda por algunas fallas técnicas del sistema en el caso de responder al servicio en forma normalizada", dijo Carapignano.

En cuanto a la normalización que se puede hacer a la empresa suministradora Uragua, indicó que una comisión de OSE integrada de miembros de representantes de los departamentos de los departamentos de Maldonado y Maldonado, Carapignano indicó que se trata de una comisión integrada por representantes de los departamentos de Maldonado y Maldonado, Carapignano indicó que se trata de una comisión integrada por representantes de los departamentos de Maldonado y Maldonado, Carapignano indicó que se trata de una comisión integrada por representantes de los departamentos de Maldonado y Maldonado.

UNA COMISIÓN DE OSE elevará en las próximas horas un informe sobre la situación en Pirápolis

Según OSE, Carapignano señaló que se está tratando el 80% del agua de agua subterránea y el resto del 20% consume por sistema de superficie, tanto tanto se restablecieron los servicios de agua potable en Maldonado y Maldonado, Carapignano indicó que se trata de una comisión integrada por representantes de los departamentos de Maldonado y Maldonado, Carapignano indicó que se trata de una comisión integrada por representantes de los departamentos de Maldonado y Maldonado.

RESPONSABILIDAD PARA EL AGUA
En relación al consumo de agua entregado que es Montevideo, Carapignano dijo que para tener agua, cuando se pasó en marcha la 7ª línea de Bodega, la subestación que produce energía OSE desde Agua Caliente a Montevideo más 600 mil metros cúbicos. Hoy se están trabajando 600 mil metros cúbicos que en la 7ª línea de Bodega, pero lo que se está trabajando es el 80% de la línea de Bodega, pero lo que se está trabajando es el 80% de la línea de Bodega, pero lo que se está trabajando es el 80% de la línea de Bodega.

En cuanto a los problemas de abastecimiento en algunas zonas altas de Maldonado, Carapignano indicó que se trata de una comisión integrada por representantes de los departamentos de Maldonado y Maldonado, Carapignano indicó que se trata de una comisión integrada por representantes de los departamentos de Maldonado y Maldonado.

2001

INTERRUPCIÓN | Servicio se corta de 6.30 a 20 en el área metropolitana

Sin agua por reparaciones

Diario "El País" - 28 de julio de 2001



AGUAS CORRIENTES. A las 14.30 se reanuda el bombeo, pero el servicio se normalizará sobre las 20

Compartimentarán un tanque de 30.000 metros cúbicos, mientras buzos y equipo robótico inspeccionan ductos.

El suministro de agua potable se interrumpirá hoy durante buena parte de la jornada en toda la región metropolitana, como consecuencia de importantes obras de mantenimiento que Csa y Cie deberán realizar en la planta de Aguas Corrientes.

El responsable oficial indica que la suspensión del servicio se prolongará entre las 6.30 y las 20 horas.

El gerente general de Cie, Antonio Castagnone, dijo a El País que se trabajará con bombas internas, pero se que pretenden tener reservas de posición de reserva de 200.000 metros cúbicos de agua. Además hay otros 150.000 metros adicionales en depósitos de las edificaciones y viviendas particulares. Precisa que la falta de agua se comunicará a través de los ductos de la red en las zonas más altas.

Con respecto a las zonas a revisar, Castagnone señala que "el trabajo central es la compartimentación de un tanque de agua filtrada de 30.000 metros cúbicos que recibe el agua de los filtros, por el último paso previo a la distribución. En ese momento, que recibe el agua en esa etapa, por lo que se deberá suspender toda la operativa de la planta".

Señala que se decidió dividir ese tanque en dos partes para un mejor funcionamiento. Por otra parte, se realizarán inspecciones de rutina y trabajos de mantenimiento en los túneles que bombean el agua hacia la planta, para lo cual se utilizará buceo especializado y equipos de robotización.

Señala Castagnone que "en los últimos tiempos han aparecido algunos problemas en toda la región, que si bien son reparaciones puntuales desde el punto de vista de la ciudad, y cuando abarcan zonas, por lo que también se limpiarán los túneles de estos túneles".

Por su parte, Cie también realizará tareas de mantenimiento en la estación subterránea de 150.000 metros que sirve a la planta.

ZONA AFECTADA POR EL CORTE

Desde las 06.30 hasta las 20.00 horas, se cortará el suministro de agua potable en la zona metropolitana, cuya población es de 7.000.000 habitantes.



MONTEVIDEO

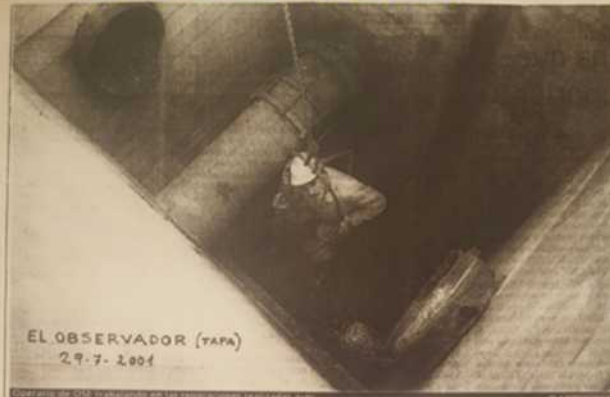
CANELONES

Valle de la Costa

No se aplica

11.000

Diario "EL OBSERVADOR" - 29 de julio de 2001



EL OBSERVADOR (TAPA)
29-7-2001

Operarios de OSE, trabajando en las reparaciones realizadas ayer.

Crónica de un sábado seco

Cuando se apilaron las reservas del Centro de la Victoria, cerca del mediodía, las viviendas que no tienen tanque se quedaron sin agua. En tanto, en Agua Caracoles funcionarios de OSE y de UTE realizaban

las reparaciones que motivaron el "megacorte" de ayer. La situación no tuvo la gravedad prevista en algunas zonas de Carabobo, gracias a una emergencia preventiva. Los trabajos fueron exitosos, sobre todo en lo que se refiere a la eliminación de un mal olor que afectaba las cañerías. El servicio comenzó a normalizarse a la hora 20 • Página 5

EL PAÍS (TAPA) 29-7-2001

Detrás de la canilla. Cien personas, incluyendo un buzo, trabajaron en un enorme tanque de OSE, la otra cara del corte que afectó la ciudad.



Diario "EL PAÍS" - 29 de julio de 2001

Líquido vital.

Un centenar de personas trabajaron ayer en la división de un tanque con capacidad para 30.000 metros cúbicos de agua potable de OSE, en Agua Caracoles, una obra que implicó el corte del suministro que afectó a más de 100.000 habitantes y buena parte de Carabobo entre las 8.00 y las 18.00 horas de ayer. El propósito de la división del enorme depósito de agua es que, ante cualquier problema en caso de falta, se pueda continuar el suministro mientras

se repare el desperfecto. Mediante buzos se limpiaron las bocas de las cañerías. Mientras se trabajaba a cielo abierto, OSE sacó a la calle una camioneta cisterna con el propósito de proporcionar el servicio en las zonas más críticas. Una vez finalizadas las obras, el suministro se fue normalizando en todas las zonas afectadas entre las 18 y las 20 horas, hasta llegar a su total restablecimiento.

Segunda Sección, página 5

Detrás de la canilla. Cien personas, incluyendo un buzo, trabajaron en un enorme tanque de OSE, la otra cara del corte que afectó la ciudad.



Diario "EL PAÍS" - 29 de julio de 2001

Líquido vital.

Un centenar de personas trabajaron ayer en la división de un tanque con capacidad para 30.000 metros cúbicos de agua potable de OSE, en Aguas Corrientes, una obra que implicó el corte del suministro que afectó a todo Montevideo y buena parte de Canelones entre las 8.00 y las 18.00 horas de ayer. El propósito de la división del enorme depósito de agua es que, ante cualquier problema en uno de ellos, se pueda continuar el suministro mientras

se repara el desperfecto. Mediante buzos se limpiaron las bocas de las cañerías. Mientras se llevaban a cabo las obras, OSE sacó a la calle seis camiones cisterna con el propósito de proporcionar el servicio en los denominados puntos críticos. Una vez finalizadas las obras, el suministro se fue normalizando en todas las zonas afectadas entre las 18 y las 20 horas, hasta llegar a su total restablecimiento.

Segunda Sección, página 5

2005

Noviembre – Diciembre de 2005

- **“Aumento de caudal en la 4ta Línea de Bombeo, produjo velocidades internas más altas de las habituales en una situación de incremento de consumo, produciéndose desprendimientos de la lámina interior adherida a las tuberías”**
- **Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria [A.I.D.I.S. Uruguay]:**
- **“La situación de deterioro de la calidad del agua potable suministrada por el Sistema de Montevideo, si bien no presenta en principio riesgo para la salud humana, se considera grave, ya que el agua suministrada no puede considerarse como potable bajo ningún estándar ni criterio técnico admitido”**

2005, 2009, 2011, 2013, 2015

- **MGAP**
- **DINAMA**
- **COMISIÓN de CUENCA**
- **FACULTAD de CIENCIAS – UdelaR**
- **MVOTMA (Planes de Acción)**
- **URSEA**
- **MINISTERIO de INDUSTRIA, ENERGÍA y MINERÍA**
- **PRESIDENCIA de la REPÚBLICA**
- **MINISTERIO de DEFENSA NACIONAL**
- **CÁMARA DIPUTADOS (Comisiones de Medio Ambiente y Defensa)**
- **FISCALÍA DE LA NACIÓN**
- **INSTITUTO de ECOLOGÍA y CIENCIAS AMBIENTALES (FACULTAD de CIENCIAS -UdelaR)**
- **FACULTAD de AGRONOMÍA - UdelaR**
-
-

14 de abril de 2007





Nacional igualó 1-1 y clasificó
Los tricolores pasan a octavos de final de la Copa tras el empate con Universidad San Martín

La crisis llegó al puerto
Hubo una baja del 3% en movimiento de los contenedores y esperan más

EL PAÍS

FUNDADORES: LEONEL AGUIRRE, WASHINGTON BELTRAN Y EDUARDO RODRIGUEZ LAURETA
DIRECTOR GENERAL: CARLOS BELTRAN VILLALBA. EDITORES: MARTA ALVAREZ, GUARINO, JULIA RODRIGUEZ LAURETA Y WASHINGTON BELTRAN VILLALBA

Medio millón de personas sin agua. La rotura de una válvula el lunes desató una crisis que afectó a hogares, hospitales y comercios. OSE no alertó la magnitud del problema

MONTEVIDEO COLAPSÓ SIN AVISO

La falta en la cuarta línea de la ciudad fue seguida por una cascada de la hora 19. Según la OSE, el servicio de agua no se interrumpió por completo. Sin embargo, algunas zonas de Montevideo pueden tener problemas en recibir agua potable. Por lo pronto, la empresa admitió que el mantenimiento al sistema de agua podría tener tardanzas, aunque ello no sería perjudicial para la salud.

Hoy reanuda servicio pero no aseguran a qué hora.

Afectados se quejan por la falta de advertencia.



40 horas después, técnicos de OSE logran reparar la rotura de la cuarta línea a las 19 horas de ayer. La ciudad había sufrido una interrupción crítica.

de personas en Montevideo sin recibir agua.
Las cuadrillas de OSE, con apoyo de la empresa técnica, iniciaron ayer el trabajo de reparación para llegar hasta el punto crítico y reparar la falla. La reparación fue realizada por un equipo.

Los usuarios comenzaron a recibir el servicio en Montevideo, Baradero y otros municipios, los cuales se reanuda hoy, y en los hospitales, pero a que OSE ha acordado con Compañía Uruguaya de Servicios Públicos (CUSA) según la normativa Montevideo. En el Plan de Emergencia que viene en vigencia de emergencia, informó Canal 13.



para por la falta de aviso de la magnitud del problema. «OSE había informado que el agua volvería a fluir a las 19 horas y a las 19 horas se reanuda el servicio a los usuarios que no habían sido afectados en la hora del evento.

La zona de fallas de agua no fue un desastre, pero sí una crisis. En el ámbito comercial, hubo restaurantes que cerraron, peluquerías y lavanderías que dejaron de trabajar y problemáticas en los barrios de los shoppings y en la zona de San Cristóbal.

El diputado Iván Rodríguez pidió que se investigue un desastre de esta magnitud. «Si no se avisa, hay riesgo. Es de esperar que se investigue».

Perplejos ciudadanos

- Los clientes en Montevideo se quejaron por la falta de aviso de que se interrumpiría el servicio.
- Los clientes en Maldonado se quejaron por la falta de aviso de que se interrumpiría el servicio.
- Los clientes en Baradero se quejaron por la falta de aviso de que se interrumpiría el servicio.
- Los clientes en Maldonado se quejaron por la falta de aviso de que se interrumpiría el servicio.
- Los clientes en Maldonado se quejaron por la falta de aviso de que se interrumpiría el servicio.

CIUDADES

Fructúan sueldo a una licenciada en planes 10
Un proyecto de 30 años de antigüedad...
El N.º 1 de Plaza Eterna...
El PAÍS

Colapsos. A las 22.30 de ayer el agua no había vuelto en algunos barrios, entre Centro y Condes
► Hospitales suspendieron cirugías ► Críticas al manejo de CRS: "pudo haber mejor gestión"

COMO SE VIO LA FALTA DE AGUA



Realcruces

Un centro de día para mayores de Realcruces, en el barrio de San Juan de los Ríos, se quedó sin agua ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua.

Restaurante Aquilo

Un restaurante de Realcruces, en el barrio de San Juan de los Ríos, se quedó sin agua ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua.

Luzbarral

Un centro de día para mayores de Luzbarral, en el barrio de San Juan de los Ríos, se quedó sin agua ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua.

Hospital Mirón

Un hospital de Realcruces, en el barrio de San Juan de los Ríos, se quedó sin agua ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua.

Universidad Católica

Un centro de día para mayores de la Universidad Católica, en el barrio de San Juan de los Ríos, se quedó sin agua ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua.

CRISIS DEL AGUA PUSO EN JAQUE A VARIOS CENTROS ASISTENCIALES

Públicos y privados volvieron a cerrar

El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua. El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua.



El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua. El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua.

El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua. El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua.

El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua. El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua.

El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua. El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua.

El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua. El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua.

El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua. El servicio de agua potable en las ciudades de Realcruces, Luzbarral y San Juan de los Ríos se interrumpió ayer por la mañana. Los usuarios se quejaron por la falta de agua y algunos de ellos se quejaron por la falta de agua.

DEBATE NACIONAL

2013 - 2015

- **MGAP**
- **DINAMA**
- **COMISIÓN de CUENCA**
- **FACULTAD de CIENCIAS – Udelar**
- **MVOTMA (Planes de Acción)**
- **URSEA**
- **MINISTERIO de INDUSTRIA, ENERGÍA y MINERÍA**
- **PRESIDENCIA de la REPÚBLICA**
- **MINISTERIO de DEFENSA NACIONAL**
- **CÁMARA DIPUTADOS (Comisiones de Medio Ambiente y Defensa)**
- **FISCALÍA DE LA NACIÓN**
- **INSTITUTO de ECOLOGÍA y CIENCIAS AMBIENTALES (FACULTAD de CIENCIAS -Udelar)**
- **FACULTAD de AGRONOMÍA - Udelar**

2013

Marzo –Abril 2013

- «Episodio prolongado de olores y sabores en el agua del abastecimiento público del Sistema Metropolitano debido a la presencia de metabolitos, materia orgánica natural,... »
- Comunicado de OSE referente al inconveniente sufrido en la Usina de Aguas Corrientes:
“En relación al **olor y sabor** del agua percibido por la población del área metropolitana, días atrás, OSE comunica que se debió exclusivamente a una sustancia liberada debido a la presencia de un tipo de alga microscópica en el Río Santa Lucía. Esta sustancia, llamada **GEOSMINA**, no tiene incidencia sobre la salud de la población”.

FACULTAD DE CIENCIAS

CIANOBACTERIAS

«Las **cianobacterias** son unos de los organismos más antiguos del planeta. Fueron los responsables de generar la atmósfera oxidante que hoy conocemos, a través de la fotosíntesis oxigénica. Sin embargo, las cianobacterias planctónicas, también son un tema de preocupación para calidad del agua y la salud humana, especialmente en los ecosistemas límnicos, ya que pueden crecer masivamente (floraciones) y producir peligrosas toxinas para el ser humano»

- “Sección Limnología de la **Facultad de Ciencias**, Universidad de la República:

O.S.E.

- «OSE continúa trabajando para solucionar mal olor y sabor del agua».
- “La empresa OSE emitió un comunicado este jueves a través del cual expresó que debido a la presencia de una acumulación de **“algas en el Río Santa Lucía se presentó un evento que produjo olor y sabor en el agua suministrada a la región metropolitana”**”.
- «Sin embargo, este viernes continuaba el **mal olor y sabor** del agua en distintos barrios de Montevideo»

FACULTAD DE CIENCIAS

- FACULTAD DE CIENCIAS:
- «El "filtrado de OSE es insuficiente" para eliminar las sustancias tóxicas»
- “Gobierno desoye a científicos y se enfrenta a Udelar por el agua”.
- «Desde el Ejecutivo y OSE se asegura que las críticas no tienen “sustento científico”»

O.S.E.

- “OSE admite **problemas de calidad**”
- “Obras: Estudian realizar una **planta dosificadora de carbón activado** e instalar paneles con filtros. Buscan actualizar normas y crear fuentes alternativas a través de la desalinización del agua”.
- «El mal **olor** del agua potable y la presencia de "**algas**" potencialmente tóxicas en la cuenca del Río Santa Lucía, llevó a que OSE se decidiera a poner en marcha un **plan global** que implica millonarias inversiones».

Ministro de Defensa Nacional

- “¿Y qué pasa si Montevideo se queda sin agua?”

«Esta pregunta y otras afirmaciones del ministro Fernández Huidobro provocaron la reacción de las autoridades de OSE»

- “El ministro de Defensa Nacional, **Eleuterio Fernández Huidobro**, se mostró preocupado por lo que implica la aparición de algas en el cauce del río Santa Lucía en la usina de Aguas Corrientes. Puede ser “la peor catástrofe imaginable que pueda ocurrir” en Uruguay, dijo el ministro según declaraciones publicadas en Subrayado”.

INSTITUTO de ECOLOGÍA y CIENCIAS AMBIENTALES – FACULTAD de CIENCIAS

- “El **mal olor y sabor del agua** de OSE en las **últimas semanas**, como producto de la presencia de algas, puso en alerta a la población, pese a que el ente explicó que el líquido era potable y no había ningún riesgo para la salud”.
- “En el día de hoy, el ingeniero agrónomo Daniel Panario, director del Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias, concedió una entrevista a El Observador en la que advirtió que OSE utiliza un proceso de potabilización del agua "insuficiente" para eliminar las sustancias disueltas con potencial tóxico”.
- "**Ahora tuvo mal olor y mal gusto**, sino ni nos enterábamos. Lo que ocurre es que OSE no tiene filtros adecuados para potabilizar agua que contenga microcistina. Esta vez tuvimos suerte; no era un genotipo que produjera toxinas", señaló al matutino

DINAMA

- “Informes de la **DINAMA** ratifican contaminación en el río Santa Lucía”
- “En 2011 los técnicos recomendaron hacer monitoreos permanentes”
- “El sistema que apareció comprometido con la calidad del agua fue la subcuenca de un arroyo (afluente del Santa Lucía). Los indicadores más claros de afectación fueron los altos niveles de **fósforo y coliformes**. También los altos valores de conductividad del agua constituyeron señales de alerta para incrementar los estudios y el control de vertidos que llegan al agua de este sistema”. Esto forma parte de las conclusiones de un informe realizado por la Dirección Nacional de Medio Ambiente (Dinama) en 2011, donde se analizó la calidad del agua del río Santa Lucía.

FISCALÍA

- “**Fiscalía** pide al **Ministerio de Vivienda** que informe sobre calidad del agua de OSE y presentó un escrito ante el Juzgado Letrado en lo Civil de 6º Turno para que la Justicia **intime** al **Ministerio de Vivienda y Medio Ambiente (MVOTMA)** a informar sobre la calidad del agua potable que brinda a la población la empresa OSE, luego de los episodios de mal olor y sabor..... Parlamento llama a autoridades”.
- “Días pasados el agua de OSE presentó en la zona metropolitana mal olor y sabor, y según informó el organismo se debió a una proliferación excesiva de cianobacterias en el río Santa Lucia”.

COMISIÓN de **MEDIO AMBIENTE** DIPUTADOS

- “Por su parte, la Comisión de Vivienda, Territorio y Medio Ambiente de Diputados preocupada por las distintas versiones existentes sobre la calidad del agua que alimenta la red metropolitana y sus alrededores, decidió cursar invitaciones a distintos organismos del Estado y a la [Universidad de la República](#)”.
- “La vicepresidente de la Comisión, diputada Graciela Matiauda, se comunicó con el Presidente de OSE, ingeniero Milton Machado, para invitarlo a la Comisión”.
- “Otro tanto se hizo con el decano de la **Facultad de Química**, Eduardo Mauta, y con su par de **Medicina**, Fernando Tomasina. Ambos representan a las instituciones que, por sus características, tienen directa vinculación con el problema”.

Experto de ONU sostiene que OSE oculta información sobre el agua.

- Exrepresentante de **PNUMA** en Uruguay apoyó la visión crítica de los académicos. “En Uruguay hay un secretismo sobre la información” ambiental

O.S.E.

- “La calidad del agua potable es dudosa, debido a que OSE, al igual que los organismos con competencia sobre el agua, no cuentan ni brindan la información empírica para contrarrestar las críticas provenientes de los científicos. Así lo afirmó a El Observador el exrepresentante en Uruguay del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Diego Martino, respecto a que el gobierno **no divulga datos** que garanticen que el agua hoy es inocua y que lo será para las próximas décadas para no generar alarma pública”.
- “OSE analiza construir una planta para mejorar la calidad de agua”
- “El vicepresidente de OSE, aseguró que el agua corriente es apta para el consumo y que están realizando análisis constantes para descartar que signifique un riesgo para la salud. De todas maneras, dijo que la presencia de organismos que provocan mal olor y sabor en el agua es una preocupación hace tiempo en OSE, y que están estudiando diferentes medidas para revertir el fenómeno”

O.S.E.

- “La empresa investigó en forma inmediata la posible **presencia de toxinas**, que también pueden ser liberadas por estas algas, no detectando en ningún caso la existencia de las mismas”.
- “Paralelamente se aplicaron procedimientos con el fin de mitigar la intensidad del evento hasta dar por finalizado el mismo”, agrega OSE.
- “Aumentan las alertas por contaminación **y no existen planes de contingencia**”

O.S.E.

- “El presidente de OSE, adujo que los cuestionamientos a la calidad del agua potable luego del episodio de **mal olor y sabor** de principios de marzo responde a una “campaña” de **intereses comerciales**”: “Yo no descarto nada. Cuando se hace de forma intensiva y concentrada sobre la dudosa situación del agua de OSE y se fomenta, por otro lado, el agua embotellada, a ley de juego está todo dicho”, manifestó en una entrevista en *Telebuendía*.

URSEA

- “CATÁSTROFE. El director de la Ursea opinó que Uruguay **tiene que estudiar una alternativa** a Aguas Corrientes, lugar de toma del agua que se potabiliza para Montevideo y la zona metropolitana”.
- “También dijo que OSE está buscando una alternativa, pero aseguró que “no es sencillo y hay una preocupación histórica sobre el tema””

O.S.E.

- **“Mientras tanto, OSE estudia la posibilidad de hacer un llamado a licitación para construir una planta dosificadora de carbón activado en Aguas Corrientes. También se evalúa la posibilidad de incorporar filtros granulados de carbón activado en la misma planta”.**
- **“La construcción de una planta dosificadora puede costar hasta US\$ 2 millones, pero permitirá suministrar el carbón activado en forma rápida y directa y no artesanal como se hace ahora. La colocación de los filtros implica una mayor inversión estatal”.**

O.S.E. – FACULTAD de CIENCIAS

- **“TOXICIDAD. El pasado jueves 7, cuando se detectó la presencia de mal olor y sabor en el agua potable, la Ursea se comunicó con el Ministerio de Salud Pública para informar de la situación”.**
- **"Actuamos de oficio, normalmente recibimos las denuncias después de 15 días que las mismas llegan a los organismos, esta vez lo hicimos más rápido", contó Longo”.**
- **“Desde OSE se descartó que la presencia de algas pueda ser nociva para la salud. Especialistas de la Facultad de Ciencias que interpretaron los estudios de calidad del agua realizados por OSE dijeron que la especie que afectó el líquido fue la Anabaena (Dolichospermum)”.**
- **“La especie de algas presentes en el agua de OSE, causantes del mal olor y sabor, es "potencialmente tóxica", según los doctores en Biología de la Facultad de Ciencias, Luis Aubriot y Sylvia Bonilla. Los expertos aclararon que los niveles de toxinas registrados fueron "muy bajos" e "inocuos para la salud””.**

FACULTAD de CIENCIAS

- **El ingeniero agrónomo Daniel Panario, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República, confirmó que el fenómeno se puede repetir debido a que el Río Santa Lucía está rodeado de cultivos de soja y de otros que demandan fertilizantes, los cuales a la vez promueven la aparición de algas.**
- **La ecuación resumida de lo afirmado por Panario señala que "nitrógeno + fósforo + calor= algas". Para el técnico, sería fundamental controlar la agricultura en la zona de la cuenca del Santa Lucía.**

Diputados - URSEA

- Cursan pedido de informes a Ursea
- El diputado nacionalista Javier García cursará un pedido de informes a la **Unidad Reguladora de los Servicios de Energía y Agua** (Ursea) por el mal olor y sabor que se ha detectado en el agua en los últimos días.
- El legislador pedirá explicaciones sobre las causas del episodio y las medidas que se deben adoptar para evitar nuevos problemas de este tipo. También se indagará acerca de los niveles de toxicidad detectados en los monitoreos realizados y su incidencia en la salud de la población. "El propio ministro (Eleuterio Fernández Huidobro) habla de la eventualidad de una catástrofe y creo que hay que tratar seriamente este tema porque la calidad del agua en Uruguay es un patrimonio nacional", señaló García.

MVOTMA – COMISIÓN de CUENCA

2014

- OSE y 24 empresas en la mira del Ministerio de Vivienda y Medio Ambiente
- Intiman a OSE y a 24 empresas por cuenca del río Santa Lucía
- El plan para prevenir la contaminación del río Santa Lucía comenzó a concretar plazos y hubo intimaciones directas del Ministerio de Vivienda y Medio Ambiente a OSE y a 24 empresas para que presenten medidas y respuestas.

Los tambos son uno de los grandes contaminantes de la cuenca del río Santa Lucía.

- El 16 de agosto, en la ciudad de Libertad, San José, se realizó la segunda reunión de la Comisión para la cuenca del río Santa Lucía, en la cual se empezaron a plantear las primeras respuestas concretas a la problemática desatada entre marzo y mayo de este año, cuando se detectó la presencia de algas en el agua de OSE consideradas "potencialmente tóxicas" y causantes de mal olor y sabor.
- En el encuentro, que duró cuatro horas, se presentó el estado de avance del Plan de Acción para la Protección del Agua en la cuenca del Santa Lucía, que incluyó detalles sobre los puntos anunciados meses atrás por el Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (Mvotma), y se marcaron límites precisos a las industrias y a OSE para empezar a cumplir con las exigencias.

REPRESAS

- Una represa se ubicará en el arroyo El Soldado, en Lavalleja, y la otra en el Casupá, en Florida, y ambas serán construidas por OSE como reserva para la usina potabilizadora de Aguas Corrientes. "Estamos asegurando el recurso hasta 2045, tanto en calidad como en cantidad", dijo el presidente de OSE, Milton Machado.
- El presidente José Mujica autorizó este mes a OSE a construir una reserva de agua por un volumen de 27 millones de metros cúbicos en el arroyo El Soldado. De esta forma el gobierno le da prioridad al uso de esa agua para consumo por sobre cualquier posible utilización en emprendimientos mineros, lo que era una posibilidad que preocupaba a grupos ambientalistas.
- En la zona hay muchos pedidos para explotar oro que para cuya extracción, si se concreta, se utilizaría cianuro.

2015

- **“El ingeniero agrónomo, profesor Grado 5 de la Facultad de Ciencias, director del Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales y Coordinador de la Maestría en Ciencias Ambientales, Daniel Panario”.**
- **“El problema del agua en Maldonado está lejos de solucionarse. A los vecinos no les basta que el presidente Tabaré Vázquez haya ordenado a OSE no cobrarles la factura del último mes, dejando sin efecto el magro 5% de descuento que había fijado el organismo”.**

2015

COMISIÓN de DEFENSA de DIPUTADOS

2015

- **Fernández Huidobro advierte escenario de “ciencia ficción” por daños al Santa Lucía.**
- **El ministro de Defensa informó a los legisladores que se utilizará tecnología para medir la temperatura del agua y de esa forma aumentar los controles**
- **Recorrida por río Santa Lucía**
- **La preocupación del ministro de Defensa, Eleuterio Fernández Huidobro, por la contaminación del río Santa Lucía no es nueva. Y es justificada, porque de allí se abastece de agua potable a cerca del 60% de la población del país y se han detectado altos niveles de contaminación a consecuencia de actividades industriales y agropecuarias.**
- **Fernández Huidobro concurrió ayer a la Comisión de Defensa de la Cámara de Diputados para explicar la situación en ese curso de agua. En la exposición que realizó ante los legisladores, el ministro indicó que el problema data de 1968 y si bien en ese momento se pensó —en base a un estudio de una consultora francesa— en obtener agua del río de la Plata a modo opción alternativa, eso nunca se llevó a la práctica.**

DIPUTADOS

- **“En ese mismo sentido, Fernández Huidobro reveló a los legisladores que el Ministerio de Defensa tiene estudios realizados sobre los riesgos que existen para la población sobre todo de Montevideo y el área metropolitana. Según dijo, se evaluó los efectos que tendría estar 24, 48 y 72 horas sin abastecimiento en caso de que se produjera un evento de tal gravedad que no permitiera obtener agua del río Santa Lucía”.**
- **“El Ministro, si bien no dio detalles sobre ese informe, para graficar la situación dijo ante la Comisión de Defensa de la Cámara de Diputados: “Sería una historia de ciencia ficción” “.**

DIPUTADOS

- **“En esa hipótesis, la magnitud del problema estaría dado en que además del desabastecimiento de agua potable también se afectaría el saneamiento, que depende de ella, dijo a El Observador el presidente de la Comisión de Defensa de la Cámara de Diputados, Víctor Semproni (Frente Amplio)”.**
- **Por su parte, el diputado Rodrigo Goñi, representante del Partido Nacional en la Comisión de Defensa, dijo que “las amenazas y las vulnerabilidades en el río Santa Lucía existen y realmente son muy graves”.**

COMISIÓN

- “Además, **Fernández Huidobro** informó a los legisladores que el Ministerio de Defensa se integró a la comisión interministerial creada por el presidente Tabaré Vázquez para realizar un seguimiento y buscar soluciones para el río Santa Lucía
- El ministro de Defensa, Eleuterio Fernández Huidobro, consideró que sería necesario instalar sensores en “todos” los cursos de agua del país como forma de controlar y monitorear la problemática de la contaminación en tiempo real.
- Fernández Huidobro concurrió el martes a la Comisión de Defensa de la Cámara de Diputados para analizar la situación de la contaminación en el río Santa Lucía, que abastece de agua potable a cerca de 60% de la población y donde se han detectado elevados niveles de contaminación a consecuencia de actividades industriales y agropecuarias”.

MINISTERIO de DEFENSA

- **Fernández Huidobro dijo que la usina potabilizadora de Aguas Corrientes, que toma agua del río Santa Lucía, “es un punto estratégico y delicadísimo para el Uruguay, porque abastece de agua potable a la mayor concentración de población del país, que ha ido creciendo. Y no solo abastece de agua potable, sino que también hace funcionar paradójicamente, con agua potable los sistemas de saneamiento”.**
- **Y por esa razón, advirtió el ministro, “un problema que se suscitara en Aguas Corrientes sería uno**

DIPUTADOS

- **“Consultado por el diputado nacionalista Rodrigo Goñi, Fernández Huidobro dijo que no existe un “plan B” para abastecer de agua a Montevideo y la zona metropolitana en caso de que se produzca algún evento de magnitud en el río Santa Lucía. Recordó que hace años se planteó la posibilidad de tomar agua del río de la Plata y construir una planta potabilizadora en la zona de Peñarol, pero no se avanzó”.**
- **“Y cuando hicimos el estudio de qué pasaría en Montevideo, por ejemplo, una alternativa sería tener una fábrica de sachets y distribuir el agua potable gratuita, ipero eso ya es pensar en ciencia ficción y casi en una película de terror!”, afirmó el ministro.**

PRESIDENCIA de la REPÚBLICA

- **“Vázquez pidió garantizar disponibilidad”.**
- **“Desde el Poder Ejecutivo se aseguró ayer que la situación del agua del río Santa Lucía es monitoreada continuamente”.**
- **“El presidente **Tabaré Vázquez** “insistió sobre la garantía que es dar agua potable y de la mejor calidad”, dijo en conferencia de prensa la ministra de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Eneida de León, tras la segunda reunión de la comisión interministerial creada para evaluar la situación de la cuenca del río Santa Lucía”.**

MINISTERIO de INDUSTRIA, ENERGÍA y MINERÍA

- **“Por su parte, la ministra de Industria, Carolina Cosse, informó que el gobierno planteó el intercambio de información entre diferentes instituciones y la incorporación de imágenes aéreas del río Santa Lucía tomadas con drones de la Fuerza Aérea”.**

CALIDAD

2016

- **“En el último par de años OSE ha ocupado también los titulares en forma frecuente, y no por buenos motivos. Tal vez el caso más estruendoso, y que vuelve a golpear estos días, ha tenido que ver con la calidad del agua potable en Montevideo y la zona metropolitana. Las denuncias acerca de la caída de esta calidad de agua han venido creciendo, a medida que se ha ido constatando un severo problema de contaminación en la zona de la cuenca del río Santa Lucía”.**
- **“Las denuncias no han venido de activistas o grupos desestabilizadores. Las más severas han provenido de entidades como el ministerio de Defensa Nacional o de reconocidos académicos de la Universidad de la República. Esto ha llevado a que el propio ministerio de Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente y la empresa, reconocieran los problemas y aceptaran que se han visto obligados a utilizar proporciones mayores de cloro y otros químicos, para neutralizar los contaminantes y elementos orgánicos nocivos que trae el agua del río”.**

2017

- **“Anuncian nuevas medidas para frenar contaminación en el Santa Lucía”
17 de noviembre de 2017**
- **“En marzo de 2013, el mal olor y sabor que despedía el agua que salía de las canillas en el área metropolitana recordó a la población y a los gobernantes que el agua es un recurso finito”.**
- **“Los comunicados de OSE no fueron suficientes para detener la alarma, y ese mismo año, el gobierno lanzó el Plan de Acción para la Cuenca del Santa Lucía”.**

URSEA

- **“El informe de Ursea recomendó establecer estándares de calidad del agua a ser alcanzados, incorporar un programa oficial de monitoreo que permita centralizar la información sobre la calidad de las aguas, identificar y mapear las zonas más críticas, y establecer inspecciones de campo en esas zonas críticas, entre otras sugerencias”.**
- **Advirtió, al mismo tiempo, que el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) “aún no ha desarrollado todas las herramientas prácticas para actuar sobre todas las actividades que puedan generar contaminación, con lo que varias actividades quedan fuera de su control”. También señaló que la normativa vigente “presenta una fuerte superposición de competencias”, lo que “hace más dificultosa una acción coordinada de todos los actores”.**

INSTITUCIONAL

- **“En los últimos dos años, algunas innovaciones institucionales dan cuenta de la voluntad del gobierno de coordinar y sistematizar la gestión ambiental. En 2015 se instaló la Secretaría Nacional de Ambiente, Agua y Cambio Climático, actualmente a cargo del ex titular del MVOTMA Carlos Colacce. Y en junio de 2016 se creó el Sistema Nacional Ambiental, que nuclea a todas las instituciones estatales vinculadas al tema.**
- **La secretaría es, precisamente, la que está coordinando la elaboración de una “nueva generación de medidas” o “actualización del plan de acción” para la cuenca del Santa Lucía, como lo denomina Colacce. “Estamos trabajando en eso como un norte de la secretaría”, dijo a la diaria. No será sólo un paquete de medidas concretas sino que incluirá “un cronograma interactivo” que especifique qué conocimiento se precisa para avanzar en cada etapa, por lo que será un plan “dinámico”. Se proyecta incorporar también previsiones de la situación de los nutrientes en futuros años en distintos escenarios, a partir de modelos hidrológicos, lo que permitirá “tomar las decisiones con base sólida”, destacó Colacce”.**

INSTITUCIONAL

- Además, se incorporarán evaluaciones costo-beneficio, un plan de comunicación a la población y los mecanismos de control a distancia que ya existen desde 2016 a partir de la implementación de la iniciativa “Cuenca inteligente”. Colacce explica que el plan tomará en cuenta las “lecciones aprendidas” y los problemas de ejecución que actualmente existen.
- “Las medidas de la “nueva generación” se discuten a varias bandas. Por un lado, hay reuniones institucionales de los actores involucrados, el MVOTMA y los ministerios de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), de Industria, Energía y Minería (MIEM) y OSE, entre otros. En tanto, la medida vinculada a la zona de amortiguación se discute en la comisión de cuenca del Santa Lucía”.

PLAN de ACCIÓN

- **El plan de acción para el Santa Lucía de 2013 estableció una medida que se materializó en 2015, a través de un decreto del MVOTMA.**
- **Se creó una zona de amortiguación en los afluentes principales del Santa Lucía, donde no se puede trabajar la tierra ni utilizar agroquímicos, de manera de evitar que las actividades productivas y la falta de vegetación natural agraven los procesos de erosión y pérdida del suelo e intensifiquen la contaminación difusa que se produce cuando contaminantes y nutrientes como el fósforo pasan del suelo al agua por escurrimiento superficial.**

COMISIÓN de CUENCA

- **La comisión de cuenca del Santa Lucía designó en 2015 una subcomisión sobre zona de amortiguación, que a paso lento analiza la ampliación de la zona de amortiguación existente.**
- **La propuesta del MVOTMA es ampliarla a los afluentes de segundo orden del río (ver mapas). Esto implicaría pasar de los actuales 680 kilómetros de cobertura a 1.730, agregando 1.050 kilómetros de nuevos arroyos. Actualmente, la zona de amortiguación cubre aproximadamente 4.760 hectáreas, y pasaría a cubrir 10.010.**

FACULTAD de CIENCIAS

- **“El 8 de diciembre de 2015 se realizó la primera reunión de la subcomisión, en la que se analizó el impacto de la medida actual y los mecanismos de control”.**
- **“El investigador Luis Aubriot, en representación de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República, planteó en esa instancia que debían protegerse las nacientes de las cuencas y evaluar el impacto de los tajamares y las pequeñas cañadas, que no están alcanzados por la medida y que muchas veces desembocan en los cursos principales del Santa Lucía”.**

DINAMA

- “La **segunda reunión** se hizo casi un año después, el 22 de noviembre de **2016**. Allí la Dirección Nacional de Medio Ambiente (Dinama) informó que el control del cumplimiento de esta medida lo realiza básicamente a través de denuncias y posteriores inspecciones”.
- “El visualizador ambiental del MVOTMA tiene identificados los padrones que incumplen la medida (ver mapa). La Dinama informó en la reunión que inspeccionó por su cuenta **16 predios**, y que cinco de ellos no estaban cumpliendo la normativa”.

MGAP

- En la **reunión de 2016**, también se planteó la posibilidad de excluir el acceso del ganado a abrevar en los cursos de agua mediante alambrados. Según consta en el acta de la reunión, Silvana Delgado, en representación del MGAP, consideró que la infraestructura productiva “no está preparada para que el ganado no acceda a los cursos de agua, y además los costos son altos”.
- La tercera reunión transcurrió también casi un año después que la segunda, el 11 de octubre de 2017. En este encuentro se habló de algunos problemas prácticos que surgen en la definición de la zona de amortiguación, como el manejo de malezas y el impacto de los cauces de agua que no son ni río, ni arroyo ni cañada, como el caso de declives de suelo donde se junta agua.

DINAMA

- **Luis Reolón, de la Dirección Nacional de Aguas (Dinagua), presentó un trabajo sobre la incidencia en el transporte de nutrientes de la medida de ampliación de la zona de amortiguación. Evaluó que actualmente la zona dispuesta atrapa 8,8% del fósforo que genera contaminación difusa, y que si esta zona se extendiera a los afluentes de segundo orden, capturaría 22% más que hoy.**

MGAP

- **“La directora general de Recursos Naturales del MGAP, Mariana Hill, dijo a la diaria que su ministerio está “absolutamente de acuerdo” con la medida de ampliación de la zona de amortiguación.**
- **“Hay dos medidas clave para la contaminación con nutrientes: que los nutrientes no salgan de la chacra, y para eso son los planes de uso de suelo, o que si salen no lleguen al agua, y para eso es la zona buffer. Lo apoyamos completamente”, sostuvo.**
- **De todos modos, acotó que no es lo mismo extender a las nacientes del río, donde no hay agricultura, que a un lugar donde sí la hay. “Hay que ajustar un poco, pero hay que hacerlo. La discusión vendrá por cuántos metros sí o no, en cuáles cursos, pero no está en discusión la medida como tal”, afirmó.**

MGAP

- **De todos modos, aseguró que su cartera “no se empezó a preocupar en 2013” y que “toda la agricultura está regulada con los planes de uso previo a las medidas, en 2010, para abatir el problema más importante, que es la contaminación difusa”. “Tenemos una visión muy distinta a la que plantea la Dinama y la Dinagua, que proponen las medidas de 2013 como si para atrás no hubiera existido nada. Hoy toda la agricultura de la cuenca de Santa Lucía tiene planes de uso. Seguimos con la lechería, como estaba previsto, y estamos en la mitad de los tambos, en pleno proceso”, señaló.**

MGAP

- **Sobre la posibilidad de extender a todos los tambos el tratamiento obligatorio de efluentes, que en el plan de acción del Santa Lucía abarcaba a más de 500 vacas, Hill consideró que no sería una medida viable y que no está planteada**

ANTECEDENTES

Segunda Parte

MIRADAS

Año 1 nº 3 / Mayo 2010

PUBLICACIÓN MENSUAL

DIRECCIÓN ELEUTERIO FERNANDEZ HUIDOBRO

PRECIO \$ 100

PUESTA A PUNTO SOBRE EDUCACION

PABLO ALVAREZ
Página 8.

ARAZATI, CRISIS POR AGUA POTABLE

Arturo Castagnino
Página 20.

EL CLÚSTER DE LA INDUSTRIA NAVAL

José López Mercau
Página 24.

DISCUSIÓN: LA EFICIENCIA ENERGETICA

Walter Campanella
Página 35.

CONSEJOS DE SALARIOS: NUEVO QUINQUENIO

Richard Brad
Página 38.



¿HABRÁ UN URUGUAY DEPORTIVO?

Textos de Miriam

No importa de qué lugar, ni ideología política, todos los países se preocupan y se han preocupado desde hace ya muchos años por diseñar, promover y ejecutar políticas de desarrollo del Deporte. ¿Y en Uruguay? •

Página 14.

DESARROLLO, NAVEGABILIDAD, ENCUENTROS Y DESENCUENTROS REGIONALES

El Río Uruguay

HUGO ROCHA, LUIS ALBERTO LACALLE,
GERARDO TAGLIAFERRO



Página 3.

PETROLEO VS ELECTRICIDAD

Autos eléctricos

Roberto Colicciari



La camioneta FAW en la que Mujica y Astori recorrieron Avenida del Libertador en la inauguración de mañana, tendrá un costo de US\$ 3.000. En Uruguay es posible usar autos eléctricos. •

Página 18.



EL EFECTO DOPPLER ARAZATI

Existe una diferencia, con frecuencia ignorada, entre los denominados recursos hídricos y los recursos hidráulicos de un país. A partir de esta distinción, revisemos qué pasa con nuestra natural dependencia del agua, y con nuestra capacidad para prevenir una catástrofe anunciada.

Antonio Castañeda Luján
Ingeniero en Hidráulica y Obras Civiles

El hídrico es lo referente a recursos o proveenencia de agua en general, por ejemplo, la red hidrográfica del país, o bien el régimen pluviométrico de Bolivia, Chile, Perú, etc. Y se refiere a las aguas en todas las etapas de su ciclo.

Resalta el hecho de que si bien los recursos hídricos en términos de disponibilidad, cantidad, calidad y protección, los recursos hidráulicos, los recursos hídricos que se refieren a la hidráulica, el arte de conducir, conducir, almacenar o generar "generar" las aguas en todas las etapas de su ciclo.

Resalta el hecho de que si bien los recursos hídricos en términos de disponibilidad, cantidad, calidad y protección, los recursos hidráulicos, los recursos hídricos que se refieren a la hidráulica, el arte de conducir, conducir, almacenar o generar "generar" las aguas en todas las etapas de su ciclo.

Como el efecto Doppler en la física, que se refiere a la diferencia de frecuencia que se produce al moverse una fuente de ondas respecto a un observador, en este caso se refiere a la diferencia de percepción que se produce al moverse una fuente de ondas respecto a un observador.

CALCULANDO

Si realizáramos una simple operación aritmética, nos damos por día una cantidad de 12, 20,000 m³ seg. (convertida en mil metros cúbicos por segundo) en forma mensual.

Si realizáramos una simple operación aritmética, nos damos por día una cantidad de 12, 20,000 m³ seg. (convertida en mil metros cúbicos por segundo) en forma mensual.

Como en Uruguay fluyen en promedio 1.100 millones por día, y nuestra superficie es de 176.233 kilómetros cuadrados, entonces sobre los otros recursos del ciclo (agua dulce y fresca) el volumen que se genera y se almacena es de 1.100 millones por día.

de otros recursos, sería equivalente a la producción de agua potable de toda el país (de un promedio de 100 millones por día).

Y si hacemos una operación aritmética, nos damos por día una cantidad de 12, 20,000 m³ seg. (convertida en mil metros cúbicos por segundo) en forma mensual.

Como en Uruguay fluyen en promedio 1.100 millones por día, y nuestra superficie es de 176.233 kilómetros cuadrados, entonces sobre los otros recursos del ciclo (agua dulce y fresca) el volumen que se genera y se almacena es de 1.100 millones por día.

El 60% de la población de nuestro país depende de una única fuente y de una única usina o planta de potabilización de agua. ¿Qué sucedería ante cualquier inconveniente?

El agua dulce que se genera y se almacena es de 1.100 millones por día.

de otros recursos, sería equivalente a la producción de agua potable de toda el país (de un promedio de 100 millones por día).

Como en Uruguay fluyen en promedio 1.100 millones por día, y nuestra superficie es de 176.233 kilómetros cuadrados, entonces sobre los otros recursos del ciclo (agua dulce y fresca) el volumen que se genera y se almacena es de 1.100 millones por día.



MIRADAS
COMUNIDAD

en cantidad de agua bruta del Sistema Montevideo se reducen paulatinamente... a los puntos que las autoridades desconfían por primera vez en casi 15 años, reducciones de uso y de consumo...



palpable y depende, en cuanto al agua potable se refiere, de la cuenca del Río Santa Lucía, y en particular del Sistema Metropolitano de Abastecimiento de Agua Potable Seguro...

EL RIESGO POTENCIAL. De acuerdo a lo expuesto, se trata por tanto de la población dependiente de una única fuente y de una única zona o planta de producción...

El resultado de ese trabajo reveló que existen 21 puntos de cruce con rutas carreteras de importancia, 21 puntos de cruce con caminos vecinales y 75 puntos de cruce con la red ferroviaria...

En total 98 puntos de cruce de riesgo potencial de accidentes y vertimientos de contaminantes. También se cuenta con la propia contaminación de la cuenca de las embalses con herbicidas, pesticidas e insecticidas utilizados...

En el sistema de bombas-motrices, bombas o subestaciones, se han realizado algunos o varias unidades de tratamiento o que se produce una grave e inminente contaminación de las fuentes embalsadas...

de la demanda de Montevideo -serían mil metros cúbicos- necesitarían dos mil canchales y cada uno de ellos debería mover casi 100 kilómetros de tubo y codo. No basta con el los canchales al tiempo, y si lo hicieran, no alcanzaría para casi nada...

OSE produce 300 millones de agua potable al año, sólo 10% proviene de fuentes de agua subterráneas, el restante 90% proviene de fuentes de agua superficiales.

El riesgo de contaminación de las aguas superficiales es alto y se debe a la actividad de la población. Resulta lógico pensar y concluir que el Sistema Metropolitano de Abastecimiento de Agua Potable...

El riesgo de contaminación de las aguas superficiales es alto y se debe a la actividad de la población. Resulta lógico pensar y concluir que el Sistema Metropolitano de Abastecimiento de Agua Potable...

El riesgo de contaminación de las aguas superficiales es alto y se debe a la actividad de la población. Resulta lógico pensar y concluir que el Sistema Metropolitano de Abastecimiento de Agua Potable...

EL EFECTO DOPPLER

Propuesto en 1942 por el matemático y físico austriaco Christian Doppler, es el cambio en la frecuencia de una onda producido por el movimiento de la fuente con respecto a su observador...

¿QUE PASARÁ SI...?

Imaginar que un avión impacta sobre la represa de Paso Severino o sobre su embalse, o bien sobre la Cuenca de Aguas Corrientes...



MIRADAS

EVIEMOS UN DESASTRE

Imaginar, ahora, que existe una explosión y simplemente la ignoramos durante años o que nos equivocamos de objetivos. Sigamos un poco la historia...

MIRADAS



Estadística y Censos, el Servicio Geográfico Militar, los ministerios de Transporte, Comunicaciones y Turismo, de Ganadería y Agricultura, de Obras Públicas y de Defensa Nacional y recibió financiamiento de la Organización de Estados Americanos (OEA) y la asistencia técnica de la Oficina Sanitaria Panamericana de la Organización Mundial de la Salud.

El estudio comprendió el análisis de alternativas para el abastecimiento de agua potable en toda la cuenca del Río Santa Lucía, es decir, no sólo contempló la toma de agua desde el gran río -cuenca Santa Lucía-, sino también la utilización de las afluentes en su curso superior, de la rama Santa Lucía Chico y San José, del Río de la Plata, de las reservas ya utilizadas, del Canelón Grande y desde el curso principal de agua en la Unión -humbos desde aguas abajo de la represa de homonimia, la cuenca del arroyo Solís Grande en el este. Fueron incorporadas integralmente al estudio otras zonas del agua, como el riagué y la generación de energía hidroeléctrica.

Las acciones "embalsadas" contempladas en el estudio alcanzan a 504 millones de metros cúbicos (Oueda de Almeida y Casapá con 207 millones), Paso Severino (120 millones), R. de Carraló (70 millones), R. de Elvira (50 millones) y Canelón Grande (25 millones). De los 476 millones de metros cúbicos (des-

contando el embalse de Canelón Grande), sólo se construyó Paso Severino por un costo de 120 millones, otros de 74 millones de metros cúbicos de capacidad máxima actual.

EL PLATA, FUENTE INAGOTABLE

Lo interesante es que ya se había previsto la posibilidad de tomar agua desde el Río de la Plata, al norte de la ciudad de Montevideo. "Entre las desventajas de los arroyos Facón y Caba, 80 kilómetros al norte de la capital, en una situación las aguas serían un tanto de volumen relativamente bajo", se previó en esa solución la construcción de un embalse y naturalmente una tubería de aducción de dos metros de diámetro y 41 kilómetros de longitud hasta la planta o Unión de Aguas Corrientes, obras de toma y sistemas intermedios para el cruce del Río San José, y para salvar raras y accidentes geográficas.

Bien, en 1935, hace cuarenta años, se había previsto recurrir a una fuente inferior para Uruguay, no Río de la Plata. También se había previsto generar energía hidroeléctrica en Paso Severino.

No era mucho, pero 7.000 KW instalados, cuando se comparan con la capacidad actual instalada en Aguas Corrientes (de no mucho más de 25.000 KW), no parecer despreciable.

El formidable estudio de 1930 aconsejó muchas cosas, incluso un canal gravitacional para abastecer desde Casapá o Planta de Almeida (50 kilómetros de longitud) y una nueva Planta de Tratamiento o Unión de Tratamiento en Unión de Tratamiento como complemento y seguridad de redundancia de la Aguas Corrientes.

Finalmente se optó por los embalses de Paso Severino y Casapá para ser construidos en 1937 y 1938 respectivamente, sólo se construyó Paso Severino en 1966, nueve años después de lo acordado. Casapá nunca se construyó. También se acordó la construcción de una tubería de 60" (1.524 mm) para 1937, se construyó la 9" Línea de Bombas en 1996 (1.300 mm), casi veinte años después. Y otra de 60" (1.524 mm) para 1991, se construyó la 6ª Línea de

Bombas en 2009 (de 1.000 mm) y no de 1.524 mm, 18 años después. Si bien la solución de la 6ª Línea de Bombas ya había sido diseñada en 1931, al igual que la solución para la Zona Oeste de Montevideo y para la Zona de la Unión, los sólo metros de la aducción en 2009, 2011 habrían operado.

A través del Financiamiento del BID y del Banco Mundial -y también de recursos propios-, la Unión de Aguas Corrientes, hasta el día de hoy, ha visto renovadas sus salas de bombas, sus unidades de tratamiento y sus tomas de agua bruta, con inversiones que se han prolongado y ejecutado a lo largo de los últimos veinte años por lo menos (1989-2009). En conjunto, con la 9ª Línea y la 6ª Línea de bombas se ha mantenido a flote la tubería, pero no con seguridad.

ARAZATI

En 1997, una situación generada por un prolongado período de déficit de precipitaciones impactó duramente sobre las reservas de las fuentes cuencas hidrográficas de aguas superficiales y zonas de recargas de acuíferos (lagunas subterráneas). En ejercicio de las responsabilidades de las cuencas dependió el abastecimiento de agua potable en todo el país, OEA, recurrió con energía la idea de recurrir a la fuente inferior o topográfica del Río de la Plata, en el zona de Puerto Arazati. Al amparo del Comité Nacional de Emergencias, se comenzó a trabajar con un equipo interdisciplinario en conjunto con los ministerios de Ganadería, Agricultura y Pesca, de Transporte y Obras Públicas, y Defensa Nacional (D.D.132) y 1997 del V de junio de 1997). Sin más avales, OEA ya tenía estudiada la solución (en términos geográficos de altura) mediante una conducción de tubería de acero soldado y revestido de 60 kilómetros de longitud desde Arazati, en la desembocadura del Arroyo Facón, hasta la Unión de Aguas Corrientes, si las circunstancias así lo ameritaban.

En junio de 1997 se presentó el informe ante el Comité de Emer-

dencia el verano de 2000, el peligro volvió con fuerza renovada. El déficit pluviométrico de más de ocho meses volvió a impactar sobre las reservas, en todo el país. Arazati ya se había estudiado mejor, se había avanzado el diseño de las terminales de referencia y puentes ya sólo para la adquisición de tuberías y suministros de materiales, sino también para la ejecución de la obra. En enero de 2001, OEA estaba de nuevo preparada. Y una vez, el peligro pasó. También, otra vez la solución.

A través del Financiamiento del BID y del Banco Mundial -y también de recursos propios-, la Unión de Aguas Corrientes, hasta el día de hoy, ha visto renovadas sus salas de bombas, sus unidades de tratamiento y sus tomas de agua bruta, con inversiones que se han prolongado y ejecutado a lo largo de los últimos veinte años por lo menos (1989-2009). En conjunto, con la 9ª Línea y la 6ª Línea de bombas se ha mantenido a flote la tubería, pero no con seguridad.

La solución parecía razonable, pero había un problema. El agua por venir de la población del país continuaba dependiendo de la misma y única cuenca -Río Santa Lucía y Paso Severino- y de la misma y única zona apta para potabilización -la Unión de Aguas Corrientes- y así no era aceptable, al menos para la gestión general de la época.

Prácticamente el 60% de la población de nuestro país vive y depende, en cuanto al agua potable se refiere, de la cuenca del Río Santa Lucía, y en particular del Sistema Metropolitano de Abastecimiento de Agua Potable Segura.

era energía desde Casapá o Planta de Almeida (50 kilómetros de longitud) y una nueva Planta de Tratamiento o Unión de Tratamiento en Unión de Tratamiento como complemento y seguridad de redundancia de la Aguas Corrientes.

Finalmente se optó por los embalses de Paso Severino y Casapá para ser construidos en 1937 y 1938 respectivamente, sólo se construyó Paso Severino en 1966, nueve años después de lo acordado. Casapá nunca se construyó. También se acordó la construcción de una tubería de 60" (1.524 mm) para 1937, se construyó la 9ª Línea de Bombas en 1996 (1.300 mm), casi veinte años después. Y otra de 60" (1.524 mm) para 1991, se construyó la 6ª Línea de

gerencia de la Presidencia de la República, con la solución pronta para ser ejecutada si la situación de déficit hacía peligrar el abastecimiento público de agua potable. El voluntarismo interno de más de mil páginas empujó también el resto del país. OEA estaba preparada con anticipación, para responder eficazmente a la emergencia nacional. Se contaba con un relevamiento preciso del emplazamiento de las obras, de planos de planimetría y foto aéreas tomadas con el apoyo de la Fuerza Aérea y el Servicio Geográfico Militar. El peligro finalmente pasó, la urgencia terminó y con ella la solución.

No pasó mucho la tranquilidad, pasó a finales de 1997 y

Fue o solicitud de la gerencia general que se le comunicó a la empresa constructora que al final en el muy corto plazo el mejoramiento de la gestión y tal vez la rehabilitación de los embalses a través de la subvaloración del mantenimiento de las presas sería una solución, no constituiría la misma, lo que especialmente contemplaba la seguridad imprescindible con que debía dotarse el sistema por la dependencia única de la fuente y de la zona.

Como consecuencia de gestiones entre el organismo, la Empresa de Francia en Uruguay y la constructora -seguido- se efectuó una donación del gobierno francés para la ejecución de las acciones de transferencia de



MIRADAS

agua desde el Río de la Plata para cubrir no sólo la demanda futura del Sistema Metropolitano, sino dar al mismo de seguridad y continuidad de funcionamiento y operación, de lo cual hoy carece, para enfrentar situaciones de emergencia de toda naturaleza.

Los estudios fueron ejecutados en conjunto con OSE y su sólo propósito es el abastecimiento de agua potable, sino también la posibilidad de riego de miles de hectáreas en la zona del departamento de San José, en la cual existen conflictos de uso con aguas subterráneas del Acuífero Rincón de Libertad, una evaluación de impacto ambiental y de factibilidad socio-económica-institucional.

Las alternativas comprenden una nueva planta de potabilización y -por separado- la ubicación de una fuente infinita e inagotable, como nuestro Río de la Plata.

En el Presupuesto por Programa del ejercicio 2010, en sus Áreas Complementarias, fue incorporada la solución como una herramienta estratégica para OSE, y desde el presupuesto del Presupuesto se impulsó la decisión.

¿QUE HACER?
Necesariamente que habrá que desmenujar ese estudio, revisar cuidadosamente. También en la solución que evidentemente se aplicó habrá que considerar la eventual interacción socio-comunitaria que se genera -no sólo en la nueva planta, sino en Aguas Corrientes, para donde han decididos las acciones que cuando se ha terminado desde aguas abajo de su estación de toma hacia el tratamiento. La estación salada ya desaguado

la misma zona desde el Río de la Plata.

La Nueva Planta -y también Aguas Corrientes, en su parte residual- deberá contemplar en su infraestructura de tratamiento, la posibilidad de incorporar unidades que puedan hacer frente a la contaminación futura, pero que sea en el futuro inmediato, pero sí en pocos años.

Debemos pensar en los procesos de emergencia o tal vez en la aplicación de "adecuación a gran escala para romper enlaces o soluciones técnicas, o como "barreras". Hay que pensar que, al pensar, ya han experimentado a pequeña escala. Para la gran escala se necesitan recursos para investigación y desarrollo, y también para innovación (I+D+I).

Contamos con una fuente de agua infinita que es nuestro Río de la Plata, necesitamos urgentemente una nueva planta potabilizadora para complementar la de Aguas Corrientes y como respaldo al abastecimiento de agua potable segura a más de la mitad del país. De la otra mitad también habrá que ocuparse.

Los tragedistas nos dicen que también como la de Haití o Chile son un ejemplo desgraciado. Pero están los casos que, aunque no precedidos intencionalmente, igual suceden, como un accidente o una respuesta lenta. Ocupar una larga espera. Los tragedistas que dicen que el agua potable después de un país, no accedimos, no confiamos y nos enfrentamos en un campo porvenir.

Que no nos ocurra una desgracia con el agua potable. Juntos nos posicionemos, y no importa, al momento, cuánto el país pueda haberse potabilizado otros países,



Contamos con una fuente de agua infinita, que es nuestro Río de la Plata, necesitamos urgentemente una nueva planta potabilizadora como respaldo al abastecimiento de agua potable segura a más de la mitad del país.

no, pero habíamos fallado en un momento. Habíamos fallado en adelantarnos a lo que debía hacer tiempo adelantamiento; habíamos tenido una falta insuperable en la gestión de nuestros recursos humanos e institucionales. Y sobre todo habíamos tenido una falta insuperable en nuestra imaginación, una innovación

sería (al decir de un genio en crisis) que imagines y busques recursos para defenderlos de las incertidumbres, de los riesgos, continuos que a veces nos influyen la vida.

Así, después de un tiempo de "sí" y "no" no podemos esperar la solución, una alarma, una luz amarilla que está cuando el riesgo.

El tono de alta velocidad del futuro no nos viene encima, no hay forma de escapar al desarrollo. Que no sea por igual que con el efecto Doppler, sobre la marcha nos vamos y todavía no llega hasta nosotros, cuando lo buscamos entonces, nos percatamos que se aleja. En ese preciso instante, ya no habrá tiempo. ■

Arturo Castagnino, diseñador de la UPA

Ingeniero Civil Hidráulico, docente egresado de la Universidad de la República.

Tiene más de treinta años en el ejercicio de la profesión, tanto en el ámbito privado como público. Fue funcionario del Ministerio de Industria y Energía en la División de Asistencia Técnica de la Unidad Asesora de Promoción Industrial, y funcionario de OSE durante 25 años (1980-2005), 17 de los cuales ejerció el cargo de Gerente General, Preocupado del Organismo.

En el campo de su especialidad profesional, fue el diseñador de las Plantas Potabilizadoras de agua "UPA". Durante sus docenas de proyectos de servicios públicos a la Administración de las Obras Sanitarias del Estado, y en consecuencia al Estado uruguayo.

"Plantas UPA que se encuentran instaladas en todo el Interior del país, y que, partiendo de la base de la capacidad de producción durante 12 años posterior fueron diseñadas en 1992, al valor de la tarifa media de OSE, y construidas que sólo haya sido facturado la mitad de su producción de agua, le han reportado al Organismo ingresos por más de 300 millones de dólares.

"Plantas UPA que han sido comercializadas a varios países, y a la Organización de las Naciones Unidas para los Niños de Paz, por un valor superior a los 30 millones de dólares. Plantas UPA que han sido donadas por Uruguay en Montevideo de Ayuda Humanitaria, para enfrentar situaciones de abastecimiento de agua potable segura, en numerosos países en todo el mundo, que sufrían desastres naturales.

En 1988, le fue concedido al Ing. Arturo Castagnino -entonces Gerente General de OSE- un reconocimiento público y escrito por parte de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), por su contribución a través de su trabajo, conocimientos y esfuerzos, a la salud de pueblos hermanos de América, durante los Momentos de Ayuda Humanitaria en los que Uruguay y OSE, participaron activamente.

En 2003, le fue reconocido al Ing. Arturo Castagnino, el Premio "GENESIS" por la Dirección Nacional de Propiedad Industrial (DNI) del Ministerio de Industria, Energía y Minería, por el diseño de las Plantas Potabilizadoras UPA. ■



Primer programa de tratamiento integral para una espalda sana en nuestro país.
El equipo multidisciplinario de primer nivel te espera en nuestra moderna Clínica del Estado.

No le des tu espalda al dolor

887 70 47
www.suat.com.uy

SUAT
Sociedad Uruguaya de Tratamiento de la Espalda

SUAT, innovadora pensando en vos. Siempre.

MIRADAS

PENSAMIENTOS ESTRATÉGICOS SOBRE EL URUGUAY DEL FUTURO

MIRADAS

Año 1 n° 8 / November 2010 PUBLICACIÓN MENSUAL DIRECCIÓN ELEUTERIO FERNÁNDEZ HUIDOBRO PRECIO \$ 100

ENTREVISTA A CONRADO RAMOS

LEANDRO GRILLE
Página 06.

BIODIGESTOR

ERNESTO FRANCA
Página 20.

CAMBIO CLIMÁTICO Y SEGURIDAD

YOLANDA C. DIEZ
Página 26.

LA CAPITAL VERDE DE EUROPA

INFORME ESPECIAL
Página 32.

CASANDRA Y EL PRESUPUESTO

ARTURO CASTAGNINO
Página 34.



DANOS DE LA PROHIBICIÓN DE LAS DROGAS

En la última década, Estados Unidos ha gastado miles de millones de dólares, ha encarcelado a millones de traficantes "minoristas", ha decomisado toneladas de drogas ilícitas, invadido países e instalado bases militares, pero la política de prohibición llevada adelante ha sido un rotundo fracaso. La guerra antidrogas está causando mayor daño que el mismo abuso de las drogas. Varios mandatarios latinoamericanos proponen la legalización. ●

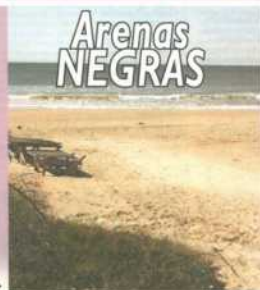
ETHEL A. NABELMAN

PÁGINA 18.

En este la costa de Rocha, Uruguay tiene una industria turística. Negligencia, burocracia y desinterés público y privado han dejado bajo el agua fábricas vacías que el país no explota. ●

DM

PÁGINA 08.



Arenas NEGRAS



LA MOTO MATA

PAGINA 10.

Debido al problema de la siniestralidad vial, en aterrador crecimiento en las dos últimas décadas, se pierden mil millones de dólares anuales por atención médica a las víctimas, que podrían utilizarse para prevención. ●

ROBERTO CABALLERO

EL MITO DE CASANDRA EN TIEMPOS DEL PRESUPUESTO
LA CONJETURA ARAZATÍ

Cassandra, la ignorada profetisa, hija de Priamo y Hécube, los reyes de Troya, es una mujer de todas las épocas. Con especial destreza lo es en los tiempos del presupuesto nacional. Muchas veces las catástrofes dejan, mezcladas con sus escombros, buenas enseñanzas. Siempre es más barato "anticipar" una catástrofe que "responder" a un desastre cuya probable ocurrencia hubiese sido ignorada.

ARMANDO CARRASCO LARRIBEA
ING. CIVIL, MIRADAS Y MONTAÑAS, S.L.



En muchos sentidos, los catástrofes tienen la característica de ser el resultado de la conducta o la inacción humana, más que el de la tecnología, la geología, el clima, o un río que el día de mañana pueda ser culpable de sus múltiples inundaciones.

Para el desarrollo de la patria, el desarrollo de la "ciudad" idealmente debería ser el resultado de una política que se proyecta a largo plazo, que se anticipa a las necesidades que se irán presentando y que se planifica de manera que se eviten los problemas que se irán presentando.

La mayoría de las grandes catástrofes en el mundo se deben a que no se han previsto o no se han previsto adecuadamente. La mayoría de las catástrofes se deben a que no se han previsto o no se han previsto adecuadamente.

El presupuesto nacional no es otra cosa, a grandes rasgos, que la predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país.

La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país. La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país.

Los efectos de las catástrofes no son solo físicos, sino también psicológicos y de desarrollo. Los efectos de las catástrofes no son solo físicos, sino también psicológicos y de desarrollo.

La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país. La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país.

La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país. La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país.

La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país. La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país.

La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país. La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país.

La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país. La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país.

La fuente de agua del canal del río Santa Lucía podría provisionalmente agotarse y no cubrir la demanda de la población, que es de 650.000 metros cúbicos diarios. Las causas no serían el problema; lo serían las consecuencias y la situación de emergencia que las envolverían.

La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país. La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país.

La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país. La predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país.



MIRADAS

Advertisement for Cutcsa, featuring a child and text: 'En cada viaje, ser parte de la alegría de los niños, de su principal destino. Cutcsa realiza actividades educativas, culturales y recreativas como aporte sustancial a la formación y bienestar de nuestros niños. Cutcsa'

MIRADAS logo and text.

MIRADAS logo and text.

EL MITO DE CASANDRA EN TIEMPOS DEL PRESUPUESTO

LA CONJETURA ARAZATÍ

Cassandra, la ignorada profetisa, hija de Priamo y Hécube, los reyes de Troya, es una mujer de todas las épocas. Con especial destreza lo es en los tiempos del presupuesto nacional. Muchas veces las catástrofes dejan, mezcladas con sus escombros, buenas enseñanzas. Siempre es más barato "anticipar" una catástrofe que "responder" a un desastre cuya probable ocurrencia hubiese sido ignorada.

ARTURO CASTAÑEDO LARRERA
ING. CIVIL, INGENIERO / SANTIAGO, CHILE



En muchos sentidos, las catástrofes tienen la intrínseca capacidad de ser el resultado de la conducta o la elección humana, más que el de la naturaleza, la genética, el clima, o con lo que el de la naturaleza misma es responsable de sus múltiples manifestaciones.

Fuera del terreno de la política estructural de la "crisis", pudiéramos afirmar aquí que la imprevisión no debería ser atribuida sólo a la incompetencia en el arte de la previsión (que según la RAE es la "acción de disponer lo necesario para atender a contingencias o eventualidades previstas") (en un asunto específico). La autoconciencia también juega un papel crucial; muchas veces hasta la ideología contribuye a la ocurrencia predictiva, pero es en el

seno de la predicción donde nace la prevención.

La enorme mayoría de las grandes epidemias o plagas de animales —o en que no los hubiere de otra clase— son provocadas por la naturaleza, pero el gran detonante o catalizador es el hombre. No me refiero aquí a las crisis económicas o financieras o las guerras, por los cuales, por cierto, la naturaleza no puede ser "provocada" siquiera como

casos, aunque quizá algún día lo será al ser atacada de "bata" en las felanías humanas.

La diferencia está en que cuando las catástrofes golpean a

los efectos advienen al producirse condiciones inevitables pero prevenibles. Dos ejemplos recientes han sido los terremotos que salvaron dos naciones, Haití y

el de la pérdida de vidas, de las secuelas psicológicas y de la desesperanza que toda catástrofe inflige. Ella lleva a que nos entorguemos en evitarlas con la

El presupuesto nacional no es otra cosa, a grandes rasgos, que la predicción del gobierno en cuanto a cómo estará el país.



plata previsiones —por lo general, los países— seguramente los mismos ya habrían, con cierta anticipación, preparado su infraestructura, o incluso diseñado sus propios sistemas políticos para hacer adecuadamente con el caso y la destrucción, mitigando

Chile, una inmensa y desolada, y la otra, aunque fuertemente golpeada, de pie.

LA PREDICCIÓN
Existe un dicho cuyo costo no se podrá jamás financiar o hacer posible su perfecta remuneración:

producido.

Todas sabemos que tanto la atención de una emergencia como la restauración tienen sus costos, y calcularlos es una actitud responsable. También la predicción tiene sus costos. Estas últimas presentan complejas

En cada viaje, ser parte de la alegría de los niños es nuestro principal destino

CUTCSA realiza actividades educativas, culturales y recreativas como aporte sustancial a la formación y bienestar de nuestros niños.

Cutcsa

MIRADAS



características e interesantes perspectivas desde las cuales evaluarlos.

Québrá grandes inversiones deberían ser postergadas para atender otras necesidades. En ese caso tal vez se pudieran aplicar mejores recursos para estudiar y estar preparados cuando el país pudiera desastrollarlas, o bien diseñar planes de emergencia con reserva de recursos (financieros, materiales, financieros y entrenamiento especializado) para aplicarlos con los alcances imaginados, ante la eventual ocurrencia de una situación que así suceda. Subtemas vinculados con suficiente anticipación.

En ese balance figurarían:

- CE (Centro de Emergencias)
- CEB (Centro de Restauración)
- CEI (Centro de Inversión en Infraestructura)

A las cosas, ¿cómo podríamos conocer hoy si en su país la solución con la producción y su aplicación responsable en las visiones desde de su vida?

El acuerdo está enmarcado en el presupuesto nacional, incluyendo en él a los presupuestos de todas las instituciones públicas, servicios descentralizados, áreas autónomas y desconcentradas,

oficinas, Universidad de la República, ministerios y demás dependencias del Poder Ejecutivo, Parlamento y Poder Judicial.

El presupuesto nacional no es una cosa, a grandes rasgos, que la producción del gobierno sobre otros está el país, si el mismo se ejecuta en tiempo y en forma tal y como fuera diseñado. La previsión en el establecimiento de una ley es el reflejo de la acertada producción.

Habría quienes no estarían de acuerdo con el resultado de la materialización de las producciones o bien considerarían que esas producciones no son correctas, que no se podrían alcanzar con la ejecución del presupuesto. La discusión podría tener otros matices, pero en general la verdadera batalla se libra en la arena pública.

En cuanto a los siempre limitados recursos, aquí se trata en cuenta que los recursos de la asignación de recursos financieros, humanos y materiales para el estudio y análisis de producción de resultados, desarrollo e acciones, que eventualmente nunca ocurrirían, son investigaciones frente a los recursos de atender esas actividades una vez ocurrieron, los recursos previos a estar preparados.

Uno de los asuntos asociados sobre el que nuestro país se debería actualmente por el filo de la navaja y que de no resolverse a tiempo, más temprano que tarde acabará por costarnos, es a nuestro juicio el de la falta de seguridad suficiente para mantener la continuidad del abastecimiento público de agua potable.

Sólo pensar que en cuanto a la continuidad del abastecimiento público de agua potable se refiere, todo de la mitad de la población de nuestro país depende de una sola fuente de agua superficial: la reserva del río Santa Lucía y de una sola planta de potabilización de agua bruta: la Uña de Aguas Corrientes - memoria al menos una producción preterita, y después una interrupción de la irregularidad, cuál el país pudiera espontáneamente generar después y que sí, por cierto, jamás ocurriera.

La producción, naturalmente, tiene que ver con la ocurrencia de un desastre o accidente de características catastróficas, pero de ocurrencia probable o, por lo menos, atenuada.

Tanto la continuidad de la fuente como de la infraestructura de tratamiento para producir agua potable, nos invita a pensar en una falta letal de alguna de ellas.

AGUA A LA POBLACIÓN

La fuente de agua bruta provisionalmente agotarse en reserva a la cantidad suficiente para cubrir la demanda de 400 mil millones cúbicos diarios, que resulta ser la necesidad imperiosa para no sufrir escasez. Hablamos del caudal del río Santa Lucía y sus afluentes - fundamentalmente el río Santa Lucía Chico, sobre el cual se encuentra la reserva del embalse de Paso Severino, de 70 millones de metros cúbicos - a de la calidad de esa agua. Esa reserva podría deberse a un

hecho del régimen pluviométrico - falta o exceso de lluvias sobre la utilización del agua de su curso o su reserva por problemas de contaminación específica.

La Uña de Aguas Corrientes - la infraestructura de tratamiento existente - podría verse afectada por un accidente operativo o por la falta o irregularidad de sus estándares de producción para atender con eficiencia una calidad de agua bruta que eventualmente desbordara las posibilidades de alcanzar un producto cambiante, en forma continua y en concordancia con las exigencias de calidad y las necesidades de cantidad requeridas.

¿Qué tal un accidente fatal que siempre pareciera casi inimaginable, pudiera ocurrir, por ejemplo el impacto de un avión en la Uña de Aguas Corrientes o sobre la pared de la represa de contención del embalse de Paso Severino? ¿O bien un incendio generado en una subestación reducida de tensión, en transformadores, dispositivos o sistemas de protección, o en tableros de control o distribución, o en los cables de transmisión, que se propagara rápidamente y que destruyera una parte esencial de la infraestructura de tratamiento de Aguas Corrientes, que destruyera etapas enteras de potabilización o potabilización, o que hiciera colapsar generadores enteros a lo largo del tren de producción o unidades de tratamiento. Tal vez un accidente eléctrico que golpeará al sistema de bombeo de la Uña de Aguas Corrientes, que provocara el colapso total de bombas o transporte hidráulico. Qué tal una ocupación o posesión

de una persona fuera de control en el lugar equivocado.

Las causas no serían el problema a imaginarse, ya que sería fácil hacerle imágenes de probable ocurrencia. El problema serían las consecuencias y la situación de emergencia que las involucrarían.

En una de las primeras ediciones de MIRADAS, presentamos contar la breve historia de la evolución de los acontecimientos que nos han llevado a esta situación preocupante relacionada con el Sistema de Abastecimiento de Montevideo. A esa breve historia la llamé "Atanul" y no me repetí, sólo para insistir en que nuestro Río de la Plata está ahí, intenso y generoso, y que una planta de tratamiento y producción de agua potable es imperiosamente necesaria. Y decir que la situación en la cual nos encontramos se asemeja a un equivalente físico de treinta millones de personas dependiendo sólo del flujo y de una planta de potabilización, o el equivalente físico de 400 millones dependiendo sólo de Yarete y de una única planta de tratamiento, o bien de 15 millones de unidades dependiendo sólo del flujo y de una sola infraestructura de tratamiento y producción de agua potable.

Una situación servida debido a la escasez de redundancia tanto en la infraestructura de tratamiento y de producción de agua potable, como en la fuente desde donde tomamos agua bruta para satisfacer la demanda de una porción de la población que supera a más de la mitad de nuestro país. La razón es sencilla, si en determinado momento la planta de Aguas Corrientes sufre de

parálisis y de lo bien a mal que estuvieran preparados para enfrentarlos.

Hagamos un rápido inventario de la magnitud del problema y de los recursos disponibles que podríamos administrar, si llegara a producirse un evento tal que hiciera que ya no pudiéramos utilizar las reservas de Paso Severino, porque sencillamente ya no existieran en cantidad o calidad suficiente o que la Uña de Aguas Corrientes quedara paralizada operativamente.

Hagamos algunos cálculos y analicemos los grandes números que caracterizarían a la catástrofe, también como hay el país podría hacer frente a esa gigantesca emergencia.

El Sistema Montevideo de Abastecimiento de Agua Potable - o Régimen Metropolitanamente abastecido actualmente con agua potable segura en forma continua a aproximadamente 1.325.000 habitantes del departamento de Montevideo (incluido la ciudad capital, Pajas Blancas, Santiago Viqueo y Albaridá) - también a aproximadamente 725.000 habitantes del departamento de Canelones (incluidas las ciudades de Canelones, Las Piedras, La Paz, Pando, Santa Lucía, Pírgora, Joaquín Suárez, Talca, Cerrillos, Villa Aguas Corrientes, Berta de Carrasco, Paso Carrasco, Parque Carrasco, San José de Carrasco, Shangrila, Solymar, El Pinar, Lagomai, Juan Antonio Armas, Gloria Nicolás, Francisco de Orosio, Maldonado, Salinas, entre otros).

Continuando con el inventario en Montevideo, existen unas 400 mil viviendas ocupadas, en el departamento de Canelones,

La fuente de agua del caudal del río Santa Lucía podría provisionalmente agotarse y no cubrir la demanda de la población, que es de 650.000 metros cúbicos diarios. Las causas no serían el problema; lo serían las consecuencias y la situación de emergencia que las involucrarían.



MIRADAS

aproximados en las ciudades que...

1) Tanque del Cerro de la Victoria...

2) Depósitos de Canelones...

3) Tanque del Cerro Calle...

4) Nuevo Tanque del Cerro...

5) Total reservas institucionales...

6) Agua potable en el delta...

7) Hacerse cédulas y sistemas...

8) Tanque del Cerro de 700...

Con respecto a los siempre limitados recursos, ojalá se tenga en cuenta los perjuicios de la asignación de recursos financieros, humanos y materiales para el análisis y estudios de predicción de catástrofes, desastres o accidentes, que eventualmente puedan ocurrir.

1) Dos líneas de 1.500 m...

2) Línea de 1.200 m...

3) Línea de 1.000 m...

4) Línea de 800 m...

5) Línea de 600 m...

6) Línea de 400 m...

7) Línea de 200 m...

8) Línea de 100 m...

9) Línea de 50 m...

10) Línea de 25 m...

11) Línea de 12,5 m...

12) Línea de 6,25 m...

13) Línea de 3,125 m...

14) Línea de 1,56 m...

15) Línea de 0,78 m...

16) Línea de 0,39 m...

17) Línea de 0,19 m...

18) Línea de 0,09 m...

19) Línea de 0,04 m...

20) Línea de 0,02 m...



Las reservas de producción de agua potable que...

1) Línea de 1.500 m...

2) Línea de 1.200 m...

3) Línea de 1.000 m...

4) Línea de 800 m...

5) Línea de 600 m...

6) Línea de 400 m...

7) Línea de 200 m...

8) Línea de 100 m...

9) Línea de 50 m...

10) Línea de 25 m...

11) Línea de 12,5 m...

12) Línea de 6,25 m...

13) Línea de 3,125 m...

14) Línea de 1,56 m...

15) Línea de 0,78 m...

16) Línea de 0,39 m...

17) Línea de 0,19 m...

18) Línea de 0,09 m...

19) Línea de 0,04 m...

20) Línea de 0,02 m...

21) Línea de 0,01 m...

22) Línea de 0,005 m...

23) Línea de 0,0025 m...

24) Línea de 0,00125 m...



Las reservas de producción de agua potable que...

1) Línea de 1.500 m...

2) Línea de 1.200 m...

3) Línea de 1.000 m...

4) Línea de 800 m...

5) Línea de 600 m...

6) Línea de 400 m...

7) Línea de 200 m...

8) Línea de 100 m...

9) Línea de 50 m...

10) Línea de 25 m...

11) Línea de 12,5 m...

12) Línea de 6,25 m...

13) Línea de 3,125 m...

14) Línea de 1,56 m...

15) Línea de 0,78 m...

16) Línea de 0,39 m...

17) Línea de 0,19 m...

18) Línea de 0,09 m...

19) Línea de 0,04 m...

20) Línea de 0,02 m...

21) Línea de 0,01 m...

22) Línea de 0,005 m...

23) Línea de 0,0025 m...

24) Línea de 0,00125 m...

1) Línea de 1.500 m...

2) Línea de 1.200 m...

3) Línea de 1.000 m...

4) Línea de 800 m...

5) Línea de 600 m...

6) Línea de 400 m...

7) Línea de 200 m...

8) Línea de 100 m...

9) Línea de 50 m...

10) Línea de 25 m...

11) Línea de 12,5 m...

12) Línea de 6,25 m...

13) Línea de 3,125 m...

14) Línea de 1,56 m...

15) Línea de 0,78 m...

16) Línea de 0,39 m...

17) Línea de 0,19 m...

18) Línea de 0,09 m...

19) Línea de 0,04 m...

20) Línea de 0,02 m...

21) Línea de 0,01 m...

22) Línea de 0,005 m...

23) Línea de 0,0025 m...

24) Línea de 0,00125 m...

25) Línea de 0,000625 m...

26) Línea de 0,0003125 m...

27) Línea de 0,000156 m...

28) Línea de 0,000078 m...

29) Línea de 0,000039 m...

30) Línea de 0,000019 m...

31) Línea de 0,000009 m...

32) Línea de 0,000004 m...

33) Línea de 0,000002 m...

MIRADAS logo and contact information.

MIRADAS logo and contact information.

MIRADAS logo and contact information.

MIRADAS logo and contact information.

optimismo establecamos que en el momento del colapso las reservas institucionales de OSE reforzaran en una situación razonablemente normal:

- 1) Tanque del Cerro de la Victoria: 36.000 metros cúbicos (de un máximo de 70.000).
- 2) Depósitos de Cacha Posita: 80.000 metros cúbicos (de un máximo de 100.000).
- 3) Estación de subestación Cuarta Línea de Ecuador: 10.000 metros cúbicos (de un máximo de 22.000).
- 4) Tanque del Cerro Calle Holanda (estación de refuerzo de Holanda y Baguá): 500 metros cúbicos (de un máximo de 1.000).
- 5) Nuevo Tanque del Cerro: la construye año 2011, excederá de la actual administración: 3.000 metros cúbicos (de un máximo de 10.000).

Totales reservas institucionales de OSE en el momento del colapso: V8 = 145.000 m³.

Aunque previcemos un déficit, en el momento del colapso podríamos considerar, una vez detenido el sistema general de bombas, el agua "almacenada" en el interior de las grandes líneas de bombeo: Aguas Carmonas-Montevidéo. Para ello deberíamos analizar los perfiles fluviales de los grandes troncos de bombeo. Cada tronco de tubería entre dos válvulas de descarga (puntos bajos) proporcional un "tanque cúbico" de reserva de diámetro igual al diámetro interno de la línea trasladada. Para extraer el agua "almacenada", se necesitarían manómetros adecuados y cámaras oscuras con espejos de bombas, al menos el par de cada cámara de descarga.

Hagamos cálculos y tomemos algunas hipótesis de situación de tubería no totalmente firmes (sus longitudes serán las "aproximadas" para el objetivo de reserva):

- 1) Dos líneas de 1.500 m (Cuarta y Quinta Línea de Bombas), longitud de 30.000 metros, entonces V1 = 250.000 m³.
- 2) Una línea de 1.200 m (Cuarta Línea de Bombeo), longitud de 20.000 metros, entonces V2 = 200.000 m³.
- 3) Troncal del Cerro de 700

Cachilla Perito: tres líneas de 457 m y una de 632 m, longitud aprovechable 30.000 metros, entonces V3 = 5.000 m³.

Se ha tomado en cuenta que, de la totalidad de la red mayor (Troncales) y red de distribución sólo, un 10% del total aproximado de 2.000.000 metros, que han sido indicados, serán administrados de esa forma (utilizados como reserva de agua potable a ser extraída). El resto se mantendrá en la medida en que en su intención, a los efectos de que las manobras durante la rehabilitación del servicio no se vean comprometidas al encontrarse con una red prácticamente vacía.

En las ciudades del departamento de Carabobo, podría procederse de la misma forma, pero no lo consideramos en el cálculo para mantener un margen de seguridad.

Entonces, de las líneas -bombas, troncales y red de distribución- tendríamos un volumen de reservas:

$$V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6 + V7 + V8 = 228.000 \text{ m}^3$$

Tendríamos: V9 = 31 + 145.000 + 228.000 = 374.000 m³.

Tomando en cuenta el número de viviendas ocupadas de la ciudad de Montevidéo de aproximadamente 400.000 y en Carabobo (ciudad del Sistema Montevidéo de Abastecimiento) de 90.000 aproximadamente, entonces tendríamos un cálculo para estimar el volumen de reservas previsto.

Si el 7% de todas las viviendas cuentan con reservas (tanques o depósitos): 22.800 viviendas, de las cuales 2.000 serían edificios públicos y privados, con tanques o depósitos con agua de 10 m³, entonces, tendríamos 20.000 m³, en este caso.

Para un caso, 20.500 viviendas con un metro cúbico de reserva en promedio, tendríamos:

$$V9 = 40.500 \text{ m}^3$$

El volumen de reservas privadas debería ser realizado por OSE, con antelación, en conjunto con las intendencias, en este caso de Montevidéo y Carabobo. Podría utilizarse el personal que hasta entonces de me-



mas intentos de reservas de instituciones educativas, hospitales, autoritarios, institucionales, centros de atención médica (al control), cuarteles militares y de Policía, y comisarías (70 centros), residencias de ancianos (30 centros), salidas (13 centros), establecimientos carcelarios (seis) residencias estudiantiles (tres centros, hoteles o similares (120 centros), in-

disponibles, si se administrara correctamente y si se contara con los recursos de disposición adecuada a la población y la compleja logística ya hubiera sido instalada.

Tomar en cuenta que V9 es un volumen disponible para utilizar por única vez. Se consideramos la población total a servir por el sistema, ya indicada, de 1.675.000 habitantes entre Montevidéo y Carabobo, y expresamos el V9 en litros de agua potable -cuando la planta funciona, lo mejor es contar en "volumen"- sería 414.500.000 litros de agua potable, que en una emergencia alcanzaría a una dotación o racionamiento de 414.500.000 litros / 1.675.000 habitantes = 247,5 litros / habitante, en el supuesto e hipotético caso en que fuera posible una distribución uniforme atropada. Esos 247,5 litros deberían racionarse por día, de acuerdo a la magnitud de la catástrofe y a la estimada duración de la restauración del suministro.

PRODUCCIÓN

Alcance veríamos regularmente, la "producción de agua potable" de carácter casi permanente que tendríamos a disposición, ya sea utilizando fuentes alternativas existentes o el uso parcial de la capacidad de plantas de tratamiento que estarían en condiciones de realizar un esfuerzo sin afectar en forma crítica su producción habitual a las poblaciones a las cuales están asignadas. Entonces:

Fuente de agua superficial:

Lagos de Carrasco, aguas brutas de calidad aséptica susceptible de ser potabilizada por medios de tratamiento convencional, por ejemplo con unidades o plantas LPA 2.000 (2.500 m³ / día / unidad). Habría que contar con unidades de emergencia listas a ser desplegadas y con instalaciones complementarias. El volumen estimado sin recarga sería: V10 = 500.000 m³.

La inversión estaría dirigida a no provocar daños ambientales que pudieran ser irreversibles a corto plazo. De cualquier forma serían 500 millones de litros adicionales, a ser utilizados por única vez, que se sumaría a los V9 (144,5 millones). Se podría abastecer a la población de la zona de Carabobo (Ciudad de la Costa, Foco y Barra de Carrasco, etcétera).

El enfoque sería la selección de centros de producción cercanos a Montevidéo y Carabobo, con la particularidad de que la producción sería continua todo el tiempo de duración de la emergencia y no por única vez, como las reservas.

La Unión de Laguna del Sur con capacidad máxima de producción de 200.000 m³ / día, si no fuera esta temporada -alta demanda- podría producir Q = 220.000 m³ / día con dentro la capacidad de la emergencia. Serían 120 millones de litros por día.

La Comensuraria y zona de OSE al este del Arroyo Millanado (La Barra, Buenos Aires, Mariscal, José Ignacio). Aguas de la Costa SA, podría intervenir con recursos de producción.

Con respecto a los siempre limitadas recursos, ojalá se tenga en cuenta los perjuicios de la asignación de recursos financieros, humanos y materiales para el análisis y estudios de predicción de catástrofes, desastres o accidentes, que eventualmente puedan ocurrir.

mon, longitud 10.000 metros, entonces V3 = 5.000 m³.

- 4) Tubería de Emergencia de 800 m (Medida Tanque del Cerro), longitud de 5.000 metros, entonces V4 = 2.500 m³.
- 5) Troncal Interbalnearia de 800 m, longitud 10.000 metros, entonces V5 = 3.000 m³.
- 6) Primera Línea de Bombeo de 410 m, longitud 30.000 metros, entonces V6 = 8.500 m³.
- 7) Red de Distribución, sistema promedio de 150 m y una longitud aprovechable de 200.000 metros, entonces (a) extensión de la red de bombeo, a seleccionar entre los más de 10.000 aparatos existentes: V7 = 3.500 m³.
- 8) Línea de Gravedad desde

dichoso y reparto facturas, o bien vía Internet en muchos casos. O a través de Internet a entregar el pago de las facturas. En el caso de una emergencia de atención o respuesta de colapso total, ese tipo de información resulta vital importante a los efectos de organizar los servicios.

En particular en Montevidéo, habida cuenta con la información de las instalaciones y ade-

stituciones religiosas, colegios y escuelas, liceos y universidades, edificios de gobierno, de otros subsectores y desconcentrados, servicios descentralizados, ministerios, dependencias del Poder Ejecutivo, Poder Judicial y Poder Legislativo, dependencias municipales, entre otros.

Tendríamos, para proseguir con la producción, un volumen total de reservas estimadas en: V9 + V10 = 31 + 145.000 + 228.000 + 40.500 = 414.500 m³.

Tomando en cuenta que el Sistema Montevidéo produce, bombea y distribuye hacia los centros de consumo en Montevidéo y Carabobo Q = 600.000 m³/día, V9, resultaría ser un volumen de emergencia nada



MIRADAS

óptimos establecimientos que en el momento del colapso las reservas institucionales de OSE enfrentan en una situación insosteniblemente insostenible.

3) Tanque del Cerro de la Victoria: 30.000 metros cúbicos (de un máximo de 70.000).

2) Depósito de Cuchilla Puntal: 40.000 metros cúbicos (de un máximo de 100.000).

3) Estación de bombeo Cuchilla Línea de Bombas: 10.000 metros cúbicos (de un máximo de 20.000).

4) Tanque del Cerro Calle Huanda (estación de bombeo de Huanda y Baguá): 300 metros cúbicos (de un máximo de 1.000).

5) Nuevo Tanque del Cerro (a construir año 2011, existente (de la actual administración): 3.000 metros cúbicos (de un máximo de 10.000).

Total reservas institucionales de OSE en el momento del colapso: V1 + 140.000 m³.

Aunque pareciera un déficit en el momento del colapso por diferentes consideraciones, una vez definido el sistema general de bombas, el agua "almacenada" en el interior de las grandes líneas de bombas Aguas Calientes-Montevideo. Para ello debemos analizar los perfiles (planos-altimétricos) de las grandes líneas de bombas. Cada tramo de tubería entre dos válvulas de descarga "puerto bajo" proporciona un "tanque cilíndrico" de reserva de diámetro igual al diámetro interno de la línea considerada. Para evitar el agua "almacenada", se necesitarían manómetros adecuados y cámaras cámara con equipo de bombas, válvulas al pie de cada cámara de descarga.

Hagamos cálculos y tomemos algunas hipótesis de situación de tubería sin totalmente (estas las longitudes serán las "aguas almacenadas" para el objetivo de reserva).

1) Dos líneas de 1.500 mm Cuarta y Quinta Línea de Bombas, longitud de 50.000 metros, entonces V1 = 150.000 m³.

2) Una línea de 1.200 mm (Sexta Línea de Bombas), longitud de 30.000 metros, entonces V2 = 50.000 m³.

3) Tercera del Cerro de 300

Cuchilla Pereira: tres líneas de 400 mm y una de 400 mm, longitud aprovechable 30.000 metros, entonces V3 = 5.000 m³.

Se ha tomado en cuenta que, de la totalidad de la red mayor (Troncales) y red de distribución sólo, un 10% del total aproximado de 2.000.000 metros, que han sido indicados, serán administrados de esa forma (utilizados como reserva de agua potable a ser extraída). El resto se mantendrá en la medida que sea posible en su interior, a los efectos de que las manifiestas durante el establecimiento del servicio no se viertan complicando el ambiente con una red prácticamente vacía.

En las ciudades del departamento de Canelones, podría procederse de la misma forma, pero no lo consideramos en el cálculo para mantener un margen de reservas.

Entonces, de las líneas-bombas, troncales y red de distribución, tendríamos un volumen de reservas:

V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6 + V7 + V8 = 228.000 m³.

Tendríamos: V11 + V12 = 140.000 + 228.000 = 378.000 m³.

Tomando en cuenta el número de viviendas y escuelas de la ciudad de Montevideo (aproximadamente 400.000) y en Canelones (dentro del Sistema Montevideo de Abastecimiento) de 80.000 aproximadamente, entonces mediante un cálculo para obtener el volumen de reservas privado.

La reserva sólo para Montevideo:

Si el 7% de todas las viviendas (contando con reservas (tanques o depósitos): 23.300 viviendas, de las cuales 2.000 serían edificios públicos y privados, con tanques o depósitos con agua de 10 m³ entonces, tendríamos, 20.000 m³, en este caso.

Para el resto, 20.000 viviendas con un metro cúbico de reserva en promedio, tendríamos:

V9 = 40.000 m³.

El refinamiento de reservas privadas debería ser realizado por OSE, con anterioridad, en conjunto con las inmobiliarias, en este caso de Montevideo y Canelones. Podría utilizarse el parámetro que toma creencias de mo-



Gran volumen de reservas de instalaciones (industriales, hospitales, escuelas, maternidades, centros de atención médica (30 centros), cuarteles militares y de Policía, y comisarías (70 centros), residencias de ancianos (200 centros), milicias (11 centros), establecimientos educativos (varios), residencias de estudiantes (varios centros), hoteles o similares (10 centros), in-

depreciable, si se administrara correctamente y si se contara con los recursos de disposición adecuada a la población y la compleja logística ya hubiera sido estudiada.

Tales en cuenta que VRT es un volumen disponible para utilizar por cinco vez. Si consideramos la población total a servir por el sistema, ya analizada de 1.075.000 habitantes entre Montevideo y Canelones, y expresáramos el VRT en litros de agua potable —cuando la planta funciona, lo mejor es contar en "volumen"—, serían 414.500.000 litros de agua potable, que en una emergencia alimentaría a una población o racionamiento de 414.500.000 litros / 1.675.000 habitantes = 247,5 litros / habitante, en el siguiente hipotético caso en que fuera posible una distribución uniforme semejante. Esos 247,5 litros deberían vaciarse por día, de acuerdo a la magnitud de la catástrofe y a la estimada duración de la interrupción del suministro.

PRODUCCIÓN

Ahora veremos rápidamente, la "producción de agua potable" de carácter usual. Permítasenos que brindemos a disposición, ya sea utilizando fuentes alternativas existentes o el uso parcial de la capacidad de plantas de tratamiento que estarían en condiciones de realizar sus labores sin afectar en forma las poblaciones a las cuales están asignadas. Entonces:

Lago de Carrasco, agua bruta de calidad aceptable susceptible de ser potabilizada por medio de tratamiento convencional, por ejemplo con unidades a plantas CPA, 2.000 (2.000 m³/ día / unidad). Habría que contar con unidades de emergencia prontas a ser desplegadas y con instalaciones complementarias. El volumen estimado sin recarga sería V1.Car = 300.000 m³.

La limitación estaría dirigida a no provocar daños ambientales que pudieran ser irreversibles a corto plazo. De cualquier forma serían 300 millones de litros adicionales, a ser utilizados por cinco vez, que se acumularían en VRT (600,0 millones). Se podría abastecer a la población de la zona de Canelones, Ciudad de la Costa, Paso y Barra de Carrasco, etcétera.

El enfoque sería la selección de centros de producción cercanos a Montevideo y Canelones, con la particularidad de que la producción sería continua todo el tiempo de duración de la emergencia y no por tanto vez, como las reservas.

La Ustia de Laguna del Sauce con capacidad máxima de producción de 200.000 m³ / día, si no fuera alta temporada —alta demanda— podría producir Q = 120.000 m³ / día (con dentro la atención de la emergencia serían 120 millones de litros por día... La Concesionaria y socia de OSE al este del Arroyo Maldonado (La Barra, Baños Azules, Manzanares, José Ignacio), Aguas de la Costa SA, podría tenerse con reservas de producción.

Con respecto a los siempre limitados recursos, ojalá se tenga en cuenta los perjuicios de la asignación de recursos financieros, humanos y materiales para el análisis y estudios de predicción de catástrofes, desastres o accidentes, que eventualmente puedan ocurrir.

4) Tubería de Emergencia de 600 mm (Módulo-Tanque del Cerro), longitud de 1.000 metros, entonces V4 = 2.500 m³.

5) Tercera Interurbana de 800 mm, longitud 10.000 metros, entonces V5 = 1.000 m³.

6) Primera Línea de Bombas de 400 mm, longitud 30.000 metros, entonces V6 = 3.000 m³.

7) Red de Distribución, tenemos promedio de 150 años y una longitud aprovechable de 200.000 metros, entonces (se encuentran de la red de Troncales, a seleccionar entre los más de 10.000 aparatos existentes): V7 = 5.000 m³.

8) Línea de Granadilla desde

dilatos y reparto facturas, e incluso Internet en muchos casos. Ojo: nivel de homologación a entregar con el pago de las facturas. En el caso de una emergencia de atención o respuesta de colapso total, ese tipo de información resulta vital importante a los efectos de organizar las ayudas.

En particular en Montevideo, habría que contar con la información de los instalaciones y siste-

matrices religiosas, colegios y escuelas, zonas y universidades, edificios de gobierno, de atención social y descentralizados, y servicios descentralizados, museos, dependencias del Poder Ejecutivo, Poder Judicial y Poder Legislativo, dependencias municipales, entre otros.

Tendríamos, para proseguir con la producción, un volumen total de reservas estimadas en:

V11 + V12 + V13 + V14 + V15 + V16 + V17 = 145.300 + 228.000 + 40.000 = 413.300 m³.

Teniendo en cuenta que el Sistema Montevideo produce, bombea y distribuye hacia los centros de consumo en Montevideo y Canelones (Q = 600.000 m³/día, VTR, resultaría ser un volumen de emergencia nada





Las zonas de producción de agua potable que cuentan con unidades UPA 2.000, que pueden prestar apoyo, podrían ser plantas de tratamiento y producción de agua potable de las ciudades de Colonia, Rosario, San Lorenzo, Florida, Durazno, Laguna del Cerro (Salinas), Pando, Santa Lucía, San Ramón. Menos para afuera con dos unidades UPA 2.000, las anteriores mencionadas con una unidad UPA 2.000 cada una: empujados UPA 2.000 a 2.500 m³ / día + 27.500 m³ / día. La zona convencional de la ciudad de San José podría aportar agua 40 m³ / hora, en decir, unos 1.200 m³ / día adicionales. Si el planta de tratamiento para producción de agua de calidad especial, que UTI se encuentra construyéndose (Planta del Tiguero) estuviera en servicio, con 500 m³ / hora de tratamiento convencional y proceso de membranas (doméstica inversa) + 200 m³ / hora de calidad especial para refrigeración de los hornos de generación de energía, podría aportar desde 4.500 m³ / día, hasta 11.000 m³ / día de agua con cloruro, pero para uso higiénico. La producción total a disposición sería: QP = Plantas UPA 2.000 + Línea de San José + Laguna del Cerro + Planta del Tiguero. QP = 27.500 m³ / día + 1.200 m³ / día + 120.000 m³ / día + 11.000 m³ / día + 136.700 m³ / día. En resumen: Volumen de Reserva Total por única vez VOT: VOT = VRT + VLCar = 414.500

+ 300.000 - 714.500 m³. Este volumen de reserva no preventiva, en caso de contar con la logística adecuada, resiste algunos días mientras hablamos con el docente. Contaríamos con 714.500.000 litros para 1.675.000 habitantes, es decir, aproximadamente con 425 litros de agua potable por habitante para resistir, si fueran bien administrados. Producción Costosa QP: QP = 136.700 m³ / día. En el caso de la producción común, resulta ser un porcentaje muy interesante de la demanda de 450.000 m³ / día correspondiente al Sistema Montevideo, en decir: P = 28,5%, nada mal para una categoría de enormes proporciones. **CÓMO SE TRANSPORTA** Pero hay un problema, ¿cómo contar con tuberías como lo hacemos casi 140 millones de litros todos los días a 1.675.000 habitantes? Si pensamos en que los costos de producción que nos apoyarían estuvieran en un radio medio de entre 50 y 150 km de Montevideo y de las ciudades de Canelones, ¿cómo haríamos? Pues empezar deberíamos pensar en qué proporción nos apoyarían. **MIRADAS** REVISTA DE ECONOMÍA

seco volumen diario fuera a ser transportado a gran distancia (cientos o incluso miles de sacos de plástico, de cartón, en botellas de vidrio o plástico, o tanques de polietileno de alta densidad o plástico reforzado con fibra de vidrio). Ya sea de una u otra forma, los vehículos o camiones de transporte no sobrepasarían los 20 m³ de capacidad de transporte, en promedio. Para transportar 140.000 m³, pensando en que un camión típico pesa por jornada de 24 horas, entonces se necesitarían: N = (140.000 m³ / día) / (4 camiones / día) x (24 h² / día) = 2.100 camiones (suma de 20 m³ x 20 toneladas de capacidad. Aunque producir hacer seis viajes diarios, serían 1.333 camiones (suma, un día por día sin fines). No sé si esto es realista a considerar la planificación y la logística del reparto del agua a cada una de las 450.000 viviendas de Montevideo y a las 90.000 de Canelones, en la zona que estaría afectada por el desastre. El agua debería hacerse a un total de 540.000 viviendas comprendidas en la zona del desastre, pensando, claro está, en un reemplazo que debiera ser acorde. Mientras tanto, por cierto, deberíamos ocuparnos de corregir la situación que lleva a la contaminación, y así hablar, después, seguramente también de evaluar el desastre provocado por la falta de agua. Seguramente ahora que lo mejor sería evaluar el agua producida, en decir los 140 millones de litros por día, y así pensar, sin lugar a dudas la razón, entregar litros embotellados a ese nivel de todos los días (no sólo en momentos de crisis). Pensamos quienes de los que estamos en Uruguay podríamos comprar mejores embotellados para atender la emergencia. Bien, la primera que nos vendría a la mente sería Conaprole, que podría tener capacidad de embotellar con sus máquinas "semiautomáticas" o las embotelladoras de leche ultrapasteurizada (larga vida o UHT), que entre ambas quizá se podría alcanzar entre 300.000 a 1.000.000 de litros sin afectar la producción y distribución de leche de consumo interno. No sé si esto es realista, pero como estructura de tratamiento, como por ejemplo unidades UPA 2.000 disponibles. Imaginemos, sólo por unos instantes, todo el escenario. De todas formas, el Estado tendría grandes dificultades de funcionamiento, igual que los otros poderes fundamentales, especialmente OSE y el Comité Nacional de Emergencia lideraría la conducción de todas las acciones. El Sistema de Salud estaría al borde del colapso, las actividades industriales y comerciales prácticamente se

paralizarían, las instituciones financieras públicas y privadas estarían en situación muy comprometida de funcionamiento, si es que en realidad pudieran operar con cierta seguridad, el transporte público estaría incluido el mismo. El resto de los servicios públicos funcionarían por lo menos parcialmente. El sistema educativo, paralizado. La seguridad y el orden público estarían, al menos, profundamente comprometidos y en situación de alerta máxima. El país estaría en su conjunto, aun si las medidas que hemos encontrado sumamente pudieran aplicarse. Pero existiría otra amenaza que surge al déficit del abastecimiento de agua potable en cantidad suficiente, el saneamiento, el alejamiento de las aguas residuales de las 450.000 viviendas de Montevideo y de las 90.000 de Canelones, desde los hogares a la red de alcantarillado público. Para ello es necesario contar con aguas en cantidad importantes que sería justamente con lo que nos contaríamos. ¿Qué haríamos, entonces? Como se evaluarían al alcantarillado sanitario las aguas residuales de todas las viviendas? Pues habría que considerar seriamente la utilización de una industria local de tratamiento, si la situación llegara a un punto tal de dificultad que ya no hubiera posible prolongar la vida de la población de residentes de suburbios de nuestro sistema hídrico y la situación de salubridad pública no fuera otra cosa que empeorar. ¿Cómo se organizaría? En el presupuesto nacional, que incluye las propuestas de los organismos y dependencias del Estado, estaría la respuesta. No habría que buscar en otro lado. Deberían estar allí las producciones, las previsiones, los cálculos, todo lo imaginado y los recursos que hubieran sido estimados. La "estructura de la excusa" debería ser preparada, pero no podría haberse con suficiencia, para la respuesta no podría ser otra que mostrar que habríamos tenido una falla, inexcusable en la gestión pública de nuestros recursos hídricos y ambientales, una falla insuperable en la falta de certeza en la producción de la ocurrencia de acontecimientos que desde hace

tiempo visibilizamos y que siguen una falla insuperable en nuestra imaginación. Y como ya lo expresamos, si ocurriera la tragedia, no importa cuánto el país pudiera haberse esforzado en otro asunto, porque habríamos fallado en uno esencial. La producción de desastres ha sido así siempre (prevista y no anticipada) en momentos, debido a lo que existe desde siempre el mismo Casadillo. Ojalá que MIRADAS fuera leído en los periódicos de los próximos meses de la segunda Casadilla. **MIRADAS**

Pero existiría, otra amenaza, que sigue al déficit del abastecimiento de agua potable en cantidad suficiente: el saneamiento, el alejamiento de las aguas residuales de las 450.000 viviendas de Montevideo y de las 90.000 de Canelones, desde los hogares a la red de alcantarillado público.

tiempo visibilizamos y que siguen una falla insuperable en nuestra imaginación. Y como ya lo expresamos, si ocurriera la tragedia, no importa cuánto el país pudiera haberse esforzado en otro asunto, porque habríamos fallado en uno esencial. La producción de desastres ha sido así siempre (prevista y no anticipada) en momentos, debido a lo que existe desde siempre el mismo Casadillo. Ojalá que MIRADAS fuera leído en los periódicos de los próximos meses de la segunda Casadilla. **MIRADAS**

ANTECEDENTES

2016

REPÚBLICA ORIENTAL DE URUGUAY
PROGRAMA 'AGUA PARA URUGUAY'

**PILAR 3- DESARROLLO DE MARCO REGULADORIO PARA LA
SEGURIDAD DE PRESAS EN URUGUAY (P148330)**

**Análisis de la rotura de la
presa de Paso Severino (Uruguay)**



22 de Junio de 2016

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **RESUMEN EJECUTIVO**

- **El estudio presentado en el presente informe consiste en un análisis de la rotura de la presa de Paso Severino.**
- **Para ello, se ha realizado una revisión completa de la información disponible sobre la presa, una visita técnica a la presa y sus principales afecciones y un estudio del comportamiento hidráulico del sistema presa-embalse y su cauce aguas abajo.**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **La inundación de Aguas Corrientes se podría dar también en los casos de no rotura de la presa de Paso Severino, debido a las propias avenidas del río Santa Lucía**
- **Además, los resultados del análisis de sensibilidad muestran que el efecto del cambio climático podría aumentar considerablemente los caudales desaguados por la presa y la probabilidad de inundación de la planta de Aguas Corrientes.**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **Respecto a las consecuencias económicas, cabe destacar el alto impacto que tendría la inundación de la planta de Aguas Corrientes, debido a su importancia para el sistema de abastecimiento de agua potable en el país.**
- **La inundación de Aguas Corrientes se podría dar también en los casos de no rotura de la presa de Paso Severino, debido a las propias avenidas del río Santa Lucía.**
- **Además, los resultados del análisis de sensibilidad muestran que el efecto del cambio climático podría aumentar considerablemente los caudales desaguados por la presa y la probabilidad de inundación de la planta de Aguas Corrientes.**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **El Gobierno de Uruguay solicitó apoyo al Banco Mundial para el desarrollo de un marco regulatorio en seguridad de presas que permita mejorar el manejo de las presas del país aplicando la mejores prácticas internacionales en este tema.**
- **Durante el desarrollo de esta Asistencia técnica se visitó la Presa Paso Severino y se identificó su importancia para el abastecimiento de agua para y se ofrecieron recomendaciones para mejorar el actual sistema de seguridad de la presa. Además en discusiones con OSE se acordó apoyar la preparación de un estudio de potencial fallo o ruptura y consecuentemente un análisis de riesgo que pudiera de forma integral analizar ambos sistemas la presa y la toma-planta de Aguas Corrientes.**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- *El Estudio debió identificar los potenciales impactos de esta planta en los escenarios analizados y plantear potenciales medidas de mitigación.*
- *Se realizó un análisis de sensibilidad de los resultados considerando el potencial impacto del cambio climático según modelos climáticos globales u otros acordados o recomendados por el equipo del Banco Mundial.*

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **La presa de Paso Severino se construyó entre los años 1983 y 1986.**
- **El embalse es la principal reserva de agua dulce para potabilizar que tiene el país y trabaja a demanda de las necesidades de la planta potabilizadora de Aguas Corrientes, que abastece el área metropolitana de Montevideo.**
- **Por este motivo, se trata de un embalse estratégico ya que sirve a más de la mitad de población de Uruguay, por lo que es de gran importancia en épocas de sequía.**

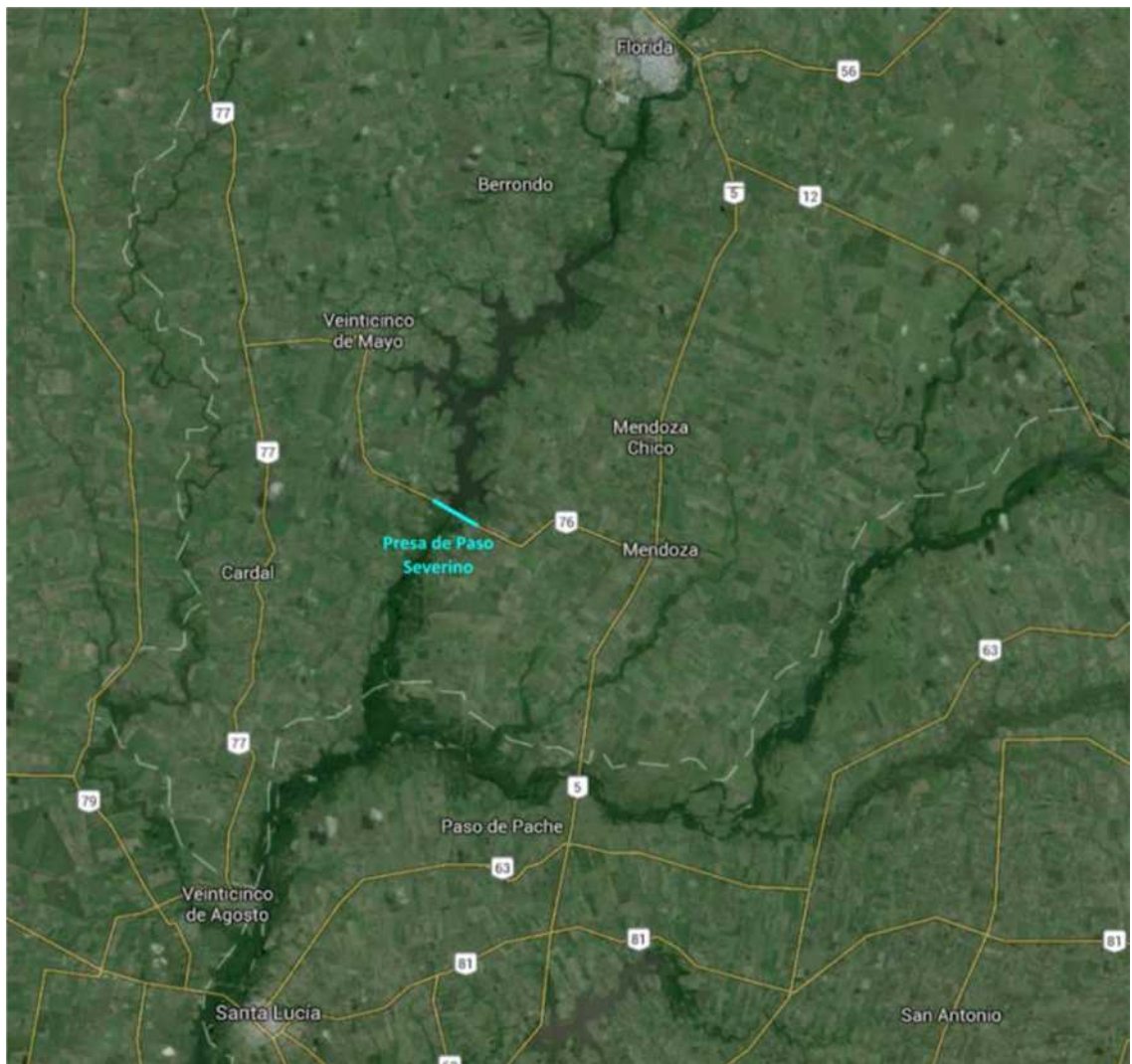
















Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- En varias áreas de la ingeniería, el **período de retorno (T)** es una representación usada comúnmente para presentar un estimativo de la probabilidad de ocurrencia de un evento determinado en un periodo determinado; por ejemplo, en [ingeniería hidráulica](#) se utiliza para mostrar la probabilidad de que se presente una avenida con determinado caudal o superior en un año cualquiera

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **El período de retorno de un evento es la cantidad de tiempo para la cual la probabilidad de ocurrencia se distribuye uniformemente en los periodos que componen dicha cantidad de tiempo; así pues, un período de retorno de 50 años corresponde a una probabilidad de excedencia de $1/50 = 0.02$ o 2% para un año cualquiera (la probabilidad de excedencia para cada año será del 2%).**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **El periodo de retorno suele ser un requisito para el diseño de obras de ingeniería, ya que permite establecer, con un cierto nivel de confianza, los valores extremos de ciertas variables (precipitación, altura de ola, velocidad del viento, intensidad de un sismo, etc.) para los cuales debe diseñarse una obra determinada para que se comporte de forma adecuada en términos de seguridad y funcionalidad**
- **De este modo es posible, por ejemplo, establecer para cierta probabilidad el caudal mínimo que pasará por un río en el diseño de la bocatoma de un acueducto, o el tamaño máximo de ola al que deberá hacer frente un muelle en una locación determinada.**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **Además de ayudar a la selección dichos valores, el período de retorno es útil para evitar el uso de valores extremos demasiado improbables, evitando así el sobredimensionamiento excesivo en el diseño y permitiendo asegurar la funcionalidad de las obras en la medida en que sea razonablemente práctico.**
- **No obstante, algunos especialistas consideran que, en el ejercicio de la ingeniería, ciertos periodos de retorno son excesivamente conservadores y deberían disminuirse por dar lugar a obras demasiado costosas. Se trata entonces de lograr un balance entre la confiabilidad y la economía de las soluciones propuestas**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **El período de retorno para el cual se debe dimensionar una obra debe ser evaluado, al menos, en función de los siguientes aspectos:**
- **La seguridad, de modo que siempre que sea posible se evite la pérdida de vidas humanas**
- **La economía, considerando el valor de reposición en caso de destrucción total y las pérdidas económicas que se producirían si la obra queda fuera de servicio durante un período de tiempo;**
- **Su función social, evaluando si su fallo causaría un deterioro considerable de la calidad de vida de una población, y aspectos estratégicos**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **Variabilidad por cambio climático**
- **El análisis de la variabilidad climática se ha realizado a partir de las indicaciones del informe del año 2014 del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2014).**
- **Según el análisis regional y los modelos climáticos de este informe, en la región sudeste de Sudamérica se espera un incremento de las precipitaciones extremas para 2099 entre un 2% y un 8%.**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

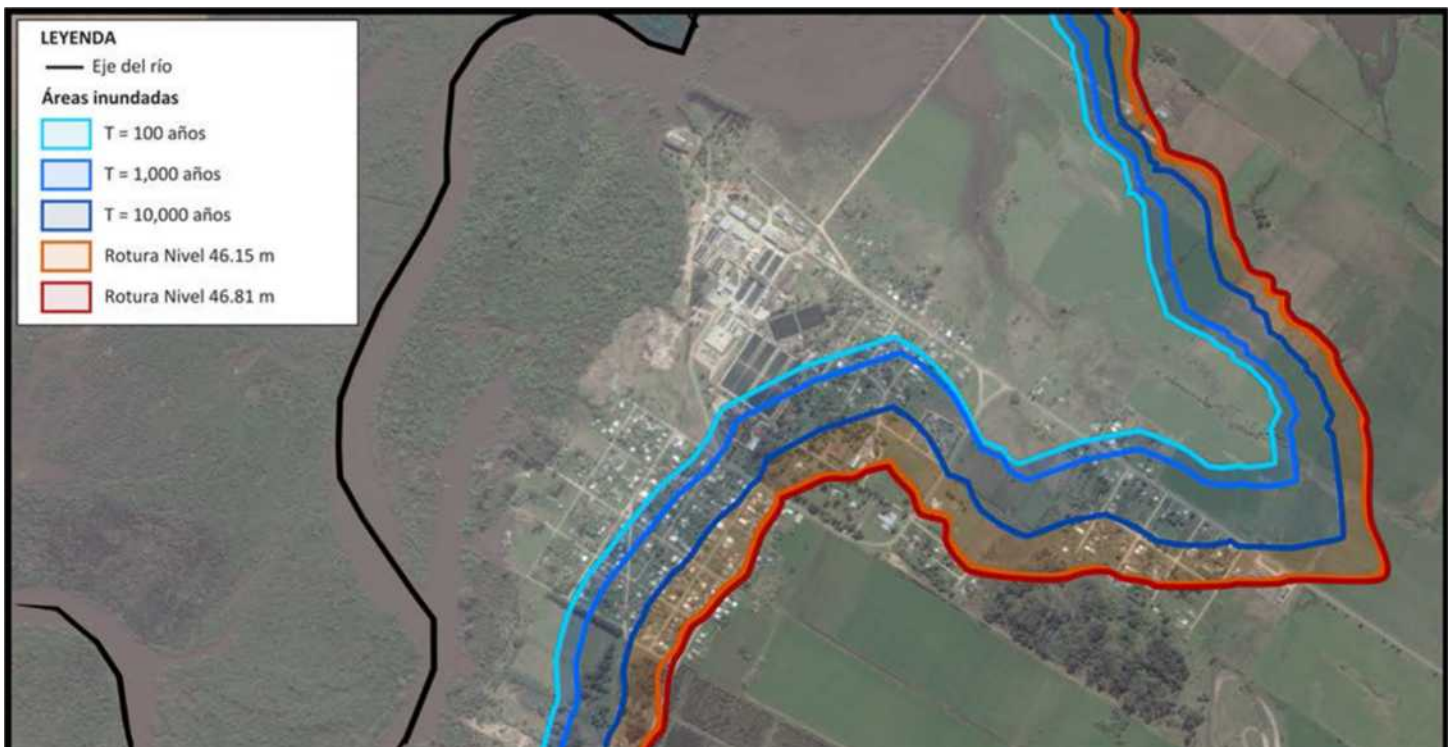


Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **Municipio de Aguas Corrientes**
- **Este municipio se ha desarrollado alrededor de la planta potabilizadora de Aguas Corrientes, y actualmente consta de 1047 habitantes según los datos del padrón.**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

Planta de Aguas Corrientes



Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **Afección a la planta potabilizadora de Aguas Corrientes**
- **Respecto a las consecuencias de la inundación de la planta de Aguas Corrientes, a partir de la cota de 11.5 metros se producirían los primeros daños significativos.**
- **Al llegar a esta cota se dañaría el transformador eléctrico de la “Sala vapor”, impidiendo el bombeo en baja para abastecer a la planta.**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **Esto produciría una primera restricción del caudal abastecido a Montevideo**
- **Además, también se produciría el corte de los accesos a la planta, con los correspondientes problemas para su funcionamiento y abastecimiento.**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **A partir de la cota 12 metros de inundación, las consecuencias para la planta serían mucho mayores. La planta ha sido diseñada para resistir la inundación hasta la cota 12 m, y a partir de esta cota se inundarían sus instalaciones más importantes.**
- **A esta cota se empezarían a inundar las nuevas salas de transformación eléctrica y se inundarían totalmente las salas de bombeo en baja y en alta denominadas “Sala diésel” y “Sala eléctrica”. En estas salas, las bombas y sus paneles eléctricos se encuentra a un nivel inferior y quedarían totalmente inundadas al entrar el agua por las puertas y ventanas.**

Cotas de afección por inundación en la plata de Aguas Corrientes

Nivel de agua (m Sistema planta)	Nivel de agua (m Wharton)	Daños
9	9.5	Empiezan inundaciones en Sala Vapor
10.5	11	Máxima cota sin problemas
11.4	11.9	Corte de accesos a la planta
11.5	12	Daños a transformador eléctrico en Sala Vapor
11.75	12.25	Máximo nivel histórico (1990)
12	12.5	Inundación de principales bombes: Salas Eléctrica, Diésel y transformadores eléctricos

Localización de los bombeos en la planta de Aguas Corrientes y cotas de afección



Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **Además, la inundación hasta esta cota podría producir el vertido de contaminantes que se encuentran almacenados en la planta con alto poder abrasivo al medio natural, como ácido sulfúrico o sulfato de aluminio.**
- **La inundación hasta la cota 12 metros supondría la parada del abastecimiento de agua a Montevideo, lo que tendría altas consecuencias económicas, políticas y sociales.**
- **Según las estimaciones del personal de la planta, pasarían al menos dos semanas hasta que se pudiera bombear agua a Montevideo sin tratar y al menos 6 meses hasta que esta agua recibiera de nuevo el tratamiento completo, existiendo restricciones en este período para el consumo de esta agua.**

Depósitos de ácido sulfúrico en la planta de Aguas Corrientes.



Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- **Por último, en la se presenta un plano detallado del efecto de las inundaciones analizadas sobre cada uno de los edificios de la planta de Aguas Corrientes basado en los datos topográficos de la planta.**
- **Este plano define según el color de los edificios, qué caso de la modelización hidráulica produciría su inundación.**

Plano detallado de la afección a los edificios en la planta de Aguas Corrientes



Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- *Estimación de las consecuencias económicas*
- **Como se puede observar en esta tabla, las principales consecuencias se producen por la destrucción de la planta de Aguas Corrientes y por la inundación del municipio de Santa Lucía.**

Descripción	Distancia (km)	Profundidad agua (m)	Área inundada (m ²)	Daños (%)	Coste unitario (USD/m ²)	Costes totales (USD)
Tramo 1: Río Santa Lucía hasta confluencia con Canelón Grande						
Núcleo urbano de 25 de Agosto	23.5	6.01	527600	100%	3.28	1,730,528.00
Puente de ferrocarril en 25 de Agosto	23.5	6.00	2880	100%	391.41	1,127,246.40
Núcleo urbano de Ituzaingo	25	2.81	257800	100%	1.59	409,902.00
Nuevo puente ruta 11 acceso Santa Lucía	26.3	3.73	22800	100%	279.58	6,374,310.00
Planta OSE Santa Lucía	27.2	5.28	10800	100%	559.15	6,038,820.00
Núcleo urbano de Santa Lucía	27.2	6.18	1244200	100%	44.28	55,093,176.00
Puente ruta 11 acceso Santa Lucía	27.2	11.97	6350	100%	279.58	1,775,301.25
Costes directos de inundación urbana						72,549,283.65
Costes directos de inundación agrícola						40,778,500.00
Costes indirectos por inundación						31,165,140.50
Total costes por inundación Tramo 1						144,492,924.15
Tramo 2: Río Santa Lucía tras confluencia con Canelón Grande						
Planta de Aguas Corrientes	37.4	4.38	134300	100%	559.15	75,093,845.00
Núcleo urbano de Aguas Corrientes	37.4	5.97	728100	100%	8.14	5,926,734.00
Costes directos de inundación urbana						81,020,579.00
Costes directos de inundación agrícola						71,095,500.00
Costes indirectos por inundación						41,831,921.73
Total costes por inundación Tramo 2						193,948,000.73
Total costes por inundación (USD)						338,440,924.88

Estimación de las consecuencias económicas por la inundación de la planta de Aguas Corrientes.

- **Estimación de las consecuencias por pérdida de abastecimiento debido a la inundación de la planta de Aguas Corrientes**
- **Para estimar las consecuencias producidas por la inundación de la planta potabilizadora de Aguas Corrientes y la consiguiente pérdida de abastecimiento al área metropolitana de Montevideo, se han seguido las recomendaciones realizadas por el personal de la planta de OSE en la visita técnica y la reunión que tuvo lugar el 12 de mayo.**
- **Para ello, se definen dos casos de consecuencias:**

Análisis de rotura de la Presa de Paso Severino e Inundaciones

- Si la inundación alcanza la cota de 11.5 m en el sistema de referencia de la planta (12 m Wharton), se produciría la pérdida del bombeo en baja realizado en la sala denominada Vapor.
- Esto supondría una restricción en la capacidad de abastecimiento a Montevideo de 9,000 m³/hora durante al menos 15 días, con la consiguiente pérdida de facturación por parte de OSE.
- Si la inundación alcanza los 12 m en el sistema de referencia de la planta (12.5 m Wharton) se produciría una pérdida total del abastecimiento de agua potable a Montevideo durante al menos 6 meses, lo que produciría la pérdida de facturación por parte de OSE pero la necesidad también de establecer un sistema de abastecimiento de agua potable para las necesidades básicas (bebida y alimentación).

Coste pérdida de la planta de Aguas Corrientes

Concepto	Valor	Unidad	Fuente
Caso 1: Agua llega a 11.5 m e inutiliza sala "vapor"			
Duración de interrupción	15 días		Reunión Planta Aguas Corrientes
Pérdida de capacidad	9000 m ³ /hora		Reunión Planta Aguas Corrientes
Capacidad máxima de la planta	32000 m ³ /hora		Reunión Planta Aguas Corrientes
Demanda diaria en Montevideo	603201 m ³ /día		Volumenes total bombeado 2012. Informe de avance. AGUASUR. 2013.
Pérdida de abastecimiento	51201 m ³ /día		
Porcentaje de facturación	49.06%		Año 2012. Informe de avance. AGUASUR. 2013.
Costo agua residencial	0.98 USD/m ³		Dato OSE
Coste de restricciones de abastecimiento	0.37 MUSD		

Caso 2: Agua llega a 12 m e inutiliza la planta completamente

Duración de interrupción total de abastecimiento	180 días	Reunión Planta Aguas Corrientes
Pérdida de abastecimiento	603201 m ³ /día	Volumenes total bombeado 2012. Informe de avance. AGUASUR. 2013.
Porcentaje de facturación	49.06%	Año 2012. Informe de avance. AGUASUR. 2013.
Costo agua residencial	0.98 USD/m ³	Resumen ejecutivo. AGUASUR. 2013.
Coste de pérdida de abastecimiento	52.03 MUSD	
Duración de interrupción de abast. agua potable	180 días	Reunión Planta Aguas Corrientes
Población abastecida	1714173 habitantes	Población en 2011. Informe de avance. AGUASUR. 2013.
Dotación mínima de agua potable	15 litros/día/hab	Bebida y preparación de alimentos. The World's Water 2000-2001. Pacific Institute.
Coste de abastecimiento alternativo de agua	0.350 USUSD/litro	Dato OSE. Coste agua embotellada a granel.
Coste de pérdida de abastecimiento de agua potable	1619.89 MUSD	
Coste total de pérdida de abastecimiento	1671.93 MUSD	

CONSECUENCIAS ECONÓMICAS

CASO	Tramo 1		Tramo 2				TOTAL	
	Caudal pico (m ³ /s)	Consecuencias económicas (MUSD)	Caudal pico (m ³ /s)	Consecuencias económicas Inund. (MUSD)	Coste pérdida de Aguas Corrientes (MUSD)	Coste de reconstrucción de presa (MUSD)		Consecuencias económicas totales (MUSD)
CASOS DE NO ROTURA								
Qdaños	1220.00	0.00	2935.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00
T100	8646.14	69.85	8723.05	69.06	0.37	-	69.42	139.27
T200	9300.76	75.07	9378.39	81.94	0.37	-	82.31	157.38
T250	9511.50	76.75	9589.36	85.66	1671.93	-	1757.58	1834.33
T3000	10820.73	87.20	10900.04	107.33	1671.93	-	1779.25	1866.45
T10000	17482.15	112.15	15746.01	178.38	1671.93	-	1850.31	1962.46
CASOS DE ROTURA								
N 46.15 m	37245.49	137.89	28436.99	191.13	1671.93	54.01	1917.06	2054.96
N 46.81 m	38763.44	144.49	29393.34	193.95	1671.93	54.01	1919.88	2064.37

Análisis de sensibilidad respecto a los efectos del cambio climático

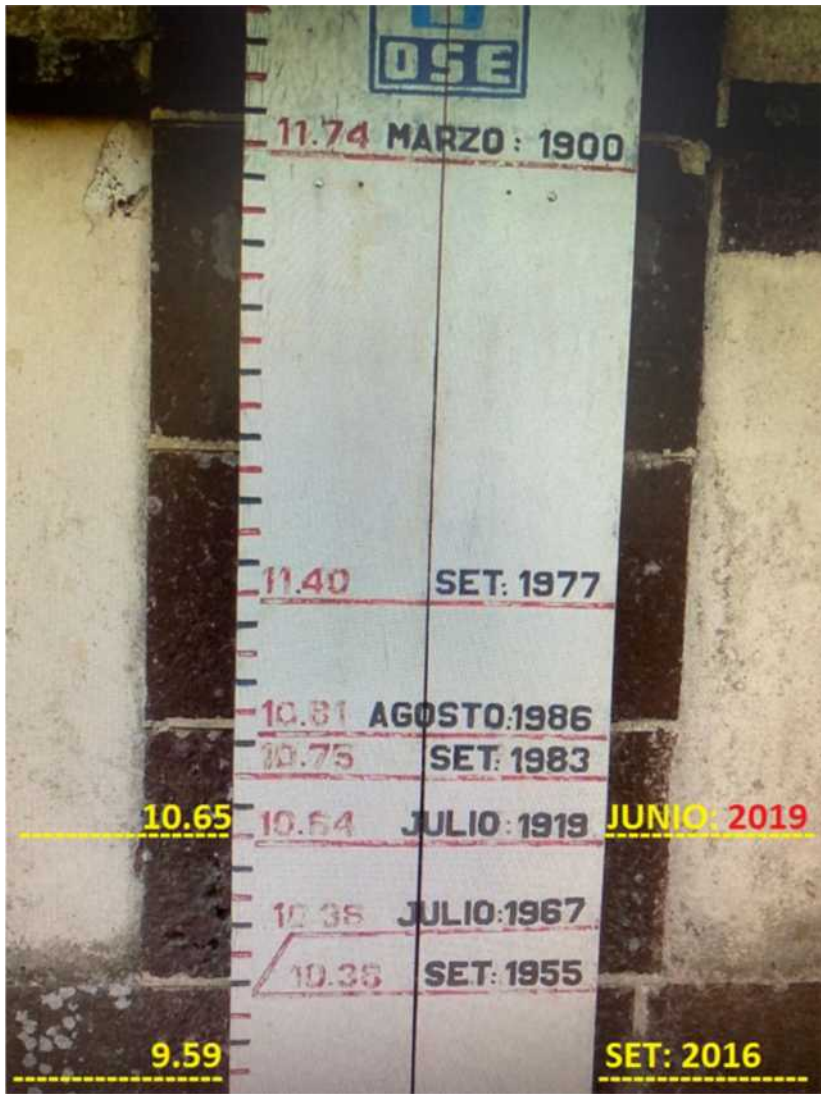
- **Se ha introducido el análisis del cambio climático en el análisis de laminación de avenidas en el embalse de Paso Severino.**
- **Se han seguido las indicaciones del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPPC) para esta área geográfica y se ha aumentado la magnitud de las avenidas entre un 2% y un 8%.**
- **El efecto del cambio climático aumentaría considerablemente la probabilidad de inundación de la planta de Aguas Corrientes.**
- **Debido al cambio climático, la avenida que inundaría Aguas Corrientes pasaría de tener un período de retorno de aproximadamente 200 años a aproximadamente 130 años en el caso de un aumento del 2% y de 90 años con el aumento del 8%.**

Usina de **AGUAS CORRIENTES**
Inundación Junio **2019**



Usina de **AGUAS CORRIENTES** Inundación Junio **2019**





Usina de AGUAS CORRIENTES
Inundación Junio 2019
Zona de SEDIMENTADORES LAMINARES



Usina de AGUAS CORRIENTES
Inundación Junio 2019
ZONA de SUBESTACIÓN ELÉCTRICA



CAMPO MÉNDEZ

Junio 2021

Campo Méndez, 23 de junio de 2021

Interconexión entre 4ta y 5ta Líneas de Bombeo



Hospitales sin abastecimiento de agua potable:
Pasteur, Militar, MÉDICA URUYAYA, SMI (ex IMPASA),
Evangélico, CASMU 2, Italiano,...

2021

CAMPO MÉNDEZ

Junio 2021



CAMPO MÉNDEZ

Junio 2021

Campo Méndez, 23 de junio de 2021

Interconexión entre 4ta y 5ta Líneas de Bombeo



Hospitales sin abastecimiento de agua potable:
Pasteur, Militar, MÉDICA URUYAYA, SMI (ex IMPASA),
Evangélico, CASMU 2, Italiano,...

2021

CAMPO MÉNDEZ

Junio 2021



CAMPO MÉNDEZ

Junio 2021

23 de junio de 2021

Falla en Interconexión
4ta y 5ta Líneas de Bombeo



CAMPO MÉNDEZ

Junio 2021















































Tercera Parte

- **CUENCAS**

- **CENTROS de TRATAMIENTOS**

- **CUERPOS de AGUAS**

FITOPLANCTON

- El combate de las algas microscópicas se debe entablar en tres grandes **campos de batalla**. Uno de ellos es la propia **cuenca** donde se generan los “alimentos” que van hacia la fuente o cuerpo de agua, otra, es la **fuentes**, es decir el cuerpo natural o artificial que almacena el agua cruda o bruta que debemos tratar para producir agua potable que cumpla con las Normas o Guías de Calidad de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.). El otro, las **instalaciones de tratamiento**, es decir la **planta de tratamiento**. El primero, es el escenario donde nace el problema, el lugar ideal para evitar su evolución hacia un estado de difícil gestión, el área geográfica del cuerpo de agua, asiento natural de la cuenca, un mundo para conocer en profundidad, para estudiar y así predecir escenarios futuros que no deberían ocurrir.

CUENCAS

CUENCAS

O.S.E. – MVOTMA – MGAP – MDN

Comisiones de CUENCAS - UdelaR

URSEA

Medidas Ambientales



CENTROS de TRATAMIENTOS

USINA de AGUAS CORRIENTES

USINA de AGUAS CORRIENTES

Planta de Aguas Corrientes - 1924



Vista aérea del río Santa Lucía y la Planta de Aguas Corrientes, 1924. - (Autor Sargento Gambarini),
Archivo: Servicio de Sensores Remotos Aeroespaciales/Fuerza Aérea Uruguay









USINA de AGUAS CORRIENTES





www.stonek.com/68312

1999 – 2004

US\$ 50.000.000

- **Obras realizadas en la Planta de Potabilización de Aguas Corrientes desde el año 1990 y hasta 2004**
 - 1. Instalación de la bomba elevadora Ebara 1 en Sala Diesel (1992)**
 - 2. Instalación de nuevas bombas elevadoras marca KSB en Sala Eléctrica (1993)**
 - 3. Remodelación de las instalaciones de Casa Química, batería de filtros de PN, Decantadores 3 y 6 y construcción del Parshall de PV (1993-1994)**
 - 4. Construcción de un sistema de bombeo de trasvase e instalación de dos bombas sumergibles (1994)**
 - 5. Suministro e instalación de 2 bombas sumergibles en Vapor: Flygt 1 y 2 (1992)**

1999 – 2004

- 6. Obras relacionadas con la 5ª Línea de Bombeo: remodelación del cabezal de impulsión y construcción de tanque antiarriete (1996)**
- 7. Remodelación de la sala de compresores y recambio de unidades**
- 8. Construcción de un nuevo tablero general de 220 V de Tratamiento**
- 9. Construcción y equipamiento de la nueva sub estación de alimentación a la planta 150/30 kV (1997)**
- 10. Suministro e instalación de una bomba sumergible en Vapor: Flygt 3**

2005 – 2021
US\$ 90.000.000

- **Obras realizadas en la Planta de Potabilización de Aguas Corrientes desde el año 2005**
- 1. LPI 1271 – Obra Civil e Instalaciones Electromecánicas para Ampliación y Rehabilitación de la Planta Potabilizadora de AACCC (5mill U\$S)**
 - 1. Suministro e instalación de tres bombas de alta marca Flowserve en Sala Diesel**
 - 2. Remodelación de los decantadores 4 y 5**
 - 3. Construcción del nuevo almacén**
 - 4. Construcción de la sala de control de bombeo**
- **1.5 Construcción de la obra civil para una nueva SSEE de 30/2.2 Kv**

2005 – 2021

- **2.1 Ampliación LPI 1271 – Obra Civil e Instalaciones Electromecánicas para Ampliación y Rehabilitación de la Planta Potabilizadora de AACC (3.0mill U\$S)**
- **2.2 Construcción de una sala de dosificación de cloro**
- **3. Licitación 1396 – Nuevas Unidades de Clarificación en la Usina de AACC (13mill U\$S)**
- Sustitución de los antiguos acelerators por nuevas unidades de decantación de flujo vertical (clarificadores)
- **4. Ampliación Licitación LPI 1396 - Construcción de una sala de dosificación de dióxido de cloro (3mill U\$S)**
- **5. LPI 12533 – Suministro e Instalación de equipos de bombeo y su respectivo equipamiento eléctrico para la ampliación de la capacidad de captación de agua bruta de la Usina Potabilizadora de Aguas Corrientes.- Montaje de motores de bombas de alta tensión en Sala Eléctrica (2.5millU\$S)**

2005 – 2021

- **6. LPI 1189 – Suministro de equipos de bombeo y accesorios para la ampliación de la capacidad de bombeo de la Usina Potabilizadora de Aguas Corrientes” (7,1mill U\$S)**
- Equipamiento de la Subestación Eléctrica SSEE ABB1
- Construcción y equipamiento de la sub estación ABB2 (2014)

- **7) Licitación LPI 1345 – Nueva Batería de Filtros en AACC (9mill U\$S)**
- 1. Construcción de una nueva batería de filtros de lavado mutuo
- 2. Remodelación de la sala de control de Tratamiento

2005 – 2021

- **8) Ampliación LPI 1337 – Sexta Línea de Bombeo (2mill U\$S)**

Obras relacionadas con la 6ª Línea de Bombeo: nuevo cabezal de impulsión e instalación de tanques de protección antiarriete

- **9) LPI 12534 Suministro e Instalación de motores de media tensión con sus accionamientos, celdas y equipos auxiliares para la usina de Aguas Corrientes (3,7mill U\$S)**

Suministro e instalación de motores de media tensión para las bombas KSB de alta de Sala Eléctrica (2015)

Remodelación de la sala de dosificación de hipoclorito (2015)

- **10) LPI 15155 – Ampliación de la capacidad de aducción de agua bruta y ampliaciones (16.5mill U\$S)**

2005 – 2021

TRATAMIENTO

Rubro	Descripción	Dólares(USD)
1	NUEVA TOMA AGUA BRUTA	3.995.438
2	CANAL DE MEZCLA Y CÁMARA PARA BY-PASS	793.270
3	TUBERÍA DE IMPULSIÓN	2.695.813
4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS PARA ALIMENTACIÓN NUEVA TOMA	1.478.860
5	SISITEMA DE DOSIFICACIÓN PRODUCTOS QUÍMICOS	1.025.916
6	INSTALACIÓN BOMBAS BOOSTER KSB (Bombeo de alta)	617.086
7	CONSTRUCCIÓN TANQUES DE CONTACTO	5.941.873
	TOTAL(USD)	16.508.255

LÍNEAS DE BOMBEO

5ta y 6ta

QUINTA LÍNEA de BOMBEO

1996 -1997

Longitud Total con Derivaciones

1.500 mm, 1.000 mm, 900 mm, 700 mm

L = 69 KM

Diámetro Principal : 1.500 mm

INVERSIÓN: US\$ 200.000.000

Principal, Refuerzos y Ampliaciones

Fundición Dúctil

2005 – 2021



SEXTA LÍNEA de BOMBEO

2010 - 2011

Longitud Total con Derivaciones

1.200 mm, 1.000 mm, 900 mm, 800 mm

L = 51 KM

Diámetro Principal 1.200 mm

Fundición Dúctil

INVERSIÓN: US\$ 85.000.000

Principal y Ampliaciones



Trabajando para usted

Proyecto Sexta Línea de Bombeo

Contrato Público Internacional N° 1337







2005 – 2021



CASUPÁ

- **PRESA Y EMBALSE CASUPÁ**
- **2013 Estudio de Factibilidad**
- **2016 Proyecto Básico C.A.F. Préstamo No Rembolsable**
- **2018 Proyecto Ejecutivo**
- **2019 Comienzo de Proyecto de Ingeniería de Detalles**
 - Recaudos y Pliegos de Licitación**
 - Financiamiento C.A.F. – 1.400.000 Euros**
- **2020 Finalización Recaudos y Pliegos de Licitación**
 - 600 planos**
 - 3 Memorias de Cálculo**

2018 – 2020

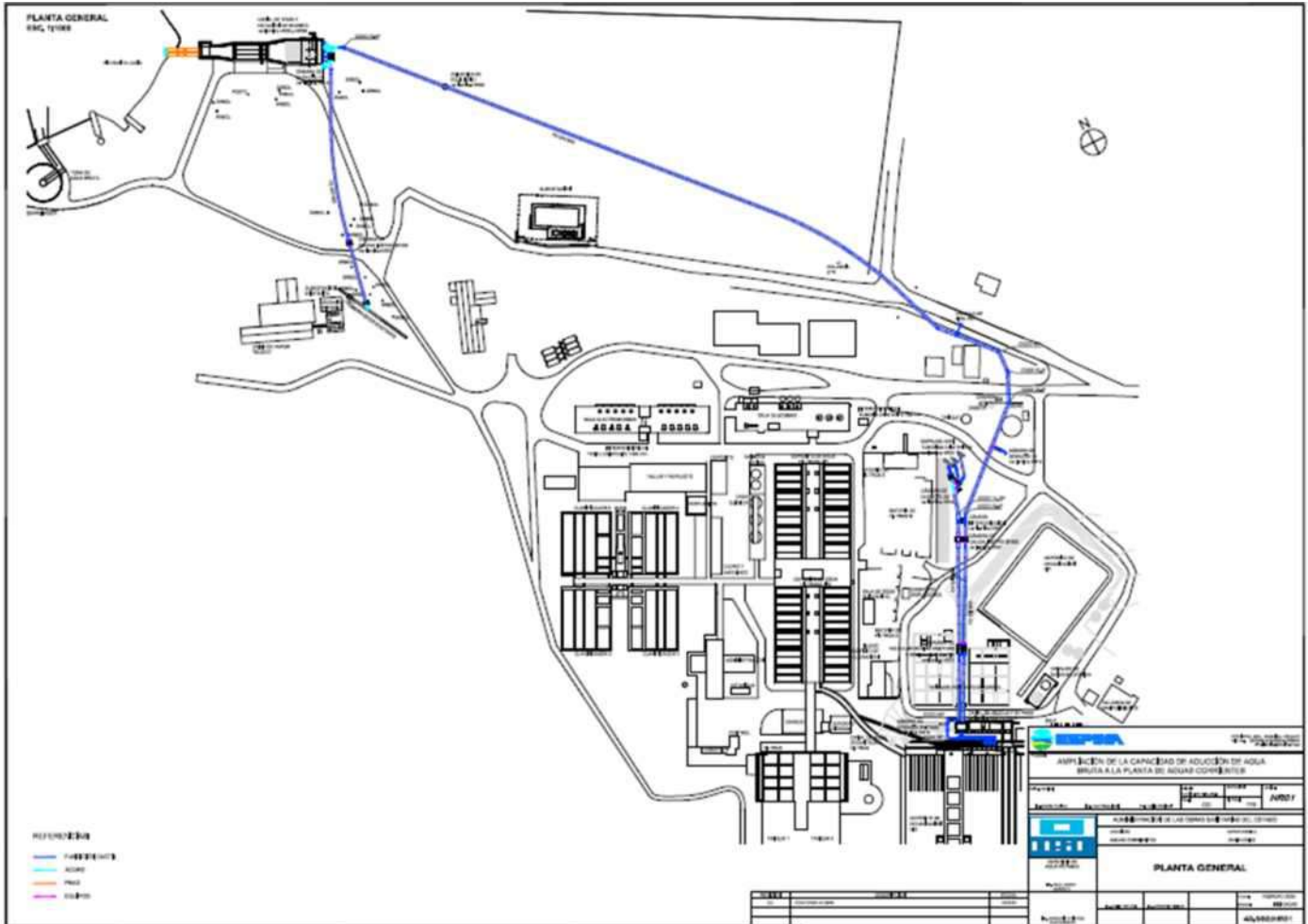
2018 – 2020

- **SAN RAMÓN:** Planta de Tratamiento Aguas Residuales
Remoción de Nutrientes
Redes de Alcantarillado Sanitario
- **FRAY MARCOS:** Planta de Tratamiento Aguas Residuales
Redes de Alcantarillado Sanitario
Remoción de Nutrientes
- **Financiamiento FONPLATA: US\$ 17.000.000**

MEDIDAS en CUENCA del Río **SANTA LUCÍA**

- **SANTA LUCÍA:** Planta de Tratamiento Aguas Residuales
 - Remoción de Nutrientes
 - US\$ 17.000.000
- **CASUPÁ:** Rehabilitación:
 - Planta de Tratamiento Aguas Residuales
 - Remoción de Nutrientes
- **FLORIDA:**
 - Rehabilitación:
 - Planta de Tratamiento Aguas Residuales
 - Remoción de Nutrientes
 - US\$ 3.000.000

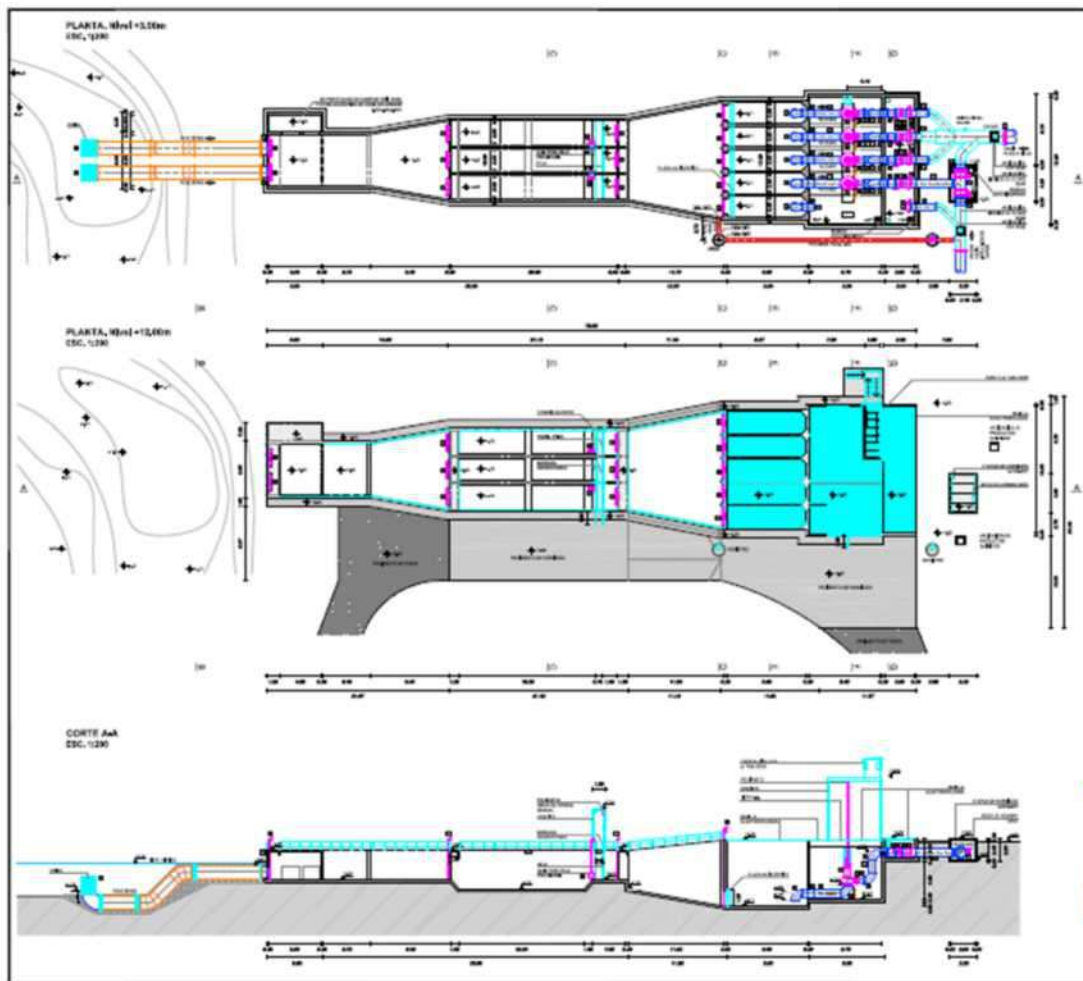
En la USINA de **AGUAS CORRIENTES**



PLANTA GENERAL
EKG 12/08

- REFERENCIAS
- LINEA DE ABASTECIMIENTO
 - LINEA DE DISTRIBUCION
 - LINEA DE RECOLECCION
 - LINEA DE DESAGUE

IMPRESION DE LA CANTIDAD DE ADUCCION DE AGUA BRUTA A LA PLANTA DE AGUAS CORRIENTES	
PROYECTO:	FECHA:
CLIENTE:	ESCALA:
AUTORIZADO POR:	APROBADO POR:
PLANTA GENERAL	
AUTORIZADO POR:	FECHA:
APROBADO POR:	FECHA:



PLANTA DE UBICACIÓN
ESC. 1340

FECHAS Y COLORES

FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO
...

LEYENDA

- ... (Color) ...
- ... (Color) ...
- ... (Color) ...
- ... (Color) ...
- ... (Color) ...

LOGOS

PROYECTO
ASPIRACIÓN DE LA CANCHADA DE ALCANTARILLADO DE AGUA BRUTA A LA PLANTA DE AGUAS CORRIENTES

FECHA ... **HOJA** ... **DE** ... **HOJAS** ...

CANAL DE TOMA Y ESTACIÓN DE BOMBEO
PLANTAS Y CORTE A-A

PROYECTISTA ... **ELABORADO POR** ... **REVISADO POR** ... **APROBADO POR** ...

Nueva Captación Usina Aguas Corrientes



Nueva Captación Usina Aguas Corrientes



Nueva Captación Usina Aguas Corrientes



Nueva Captación Usina Aguas Corrientes



Nueva Captación Usina Aguas Corrientes



Nueva Captación Usina Aguas Corrientes



Nueva Captación Usina Aguas Corrientes



Nueva Captación Usina Aguas Corrientes



Nueva Captación Usina Aguas Corrientes



Nueva Captación Usina Aguas Corrientes



Nueva Captación Usina Aguas Corrientes



Nueva Captación Usina Aguas Corrientes



NUEVA MEZCLA RÁPIDA



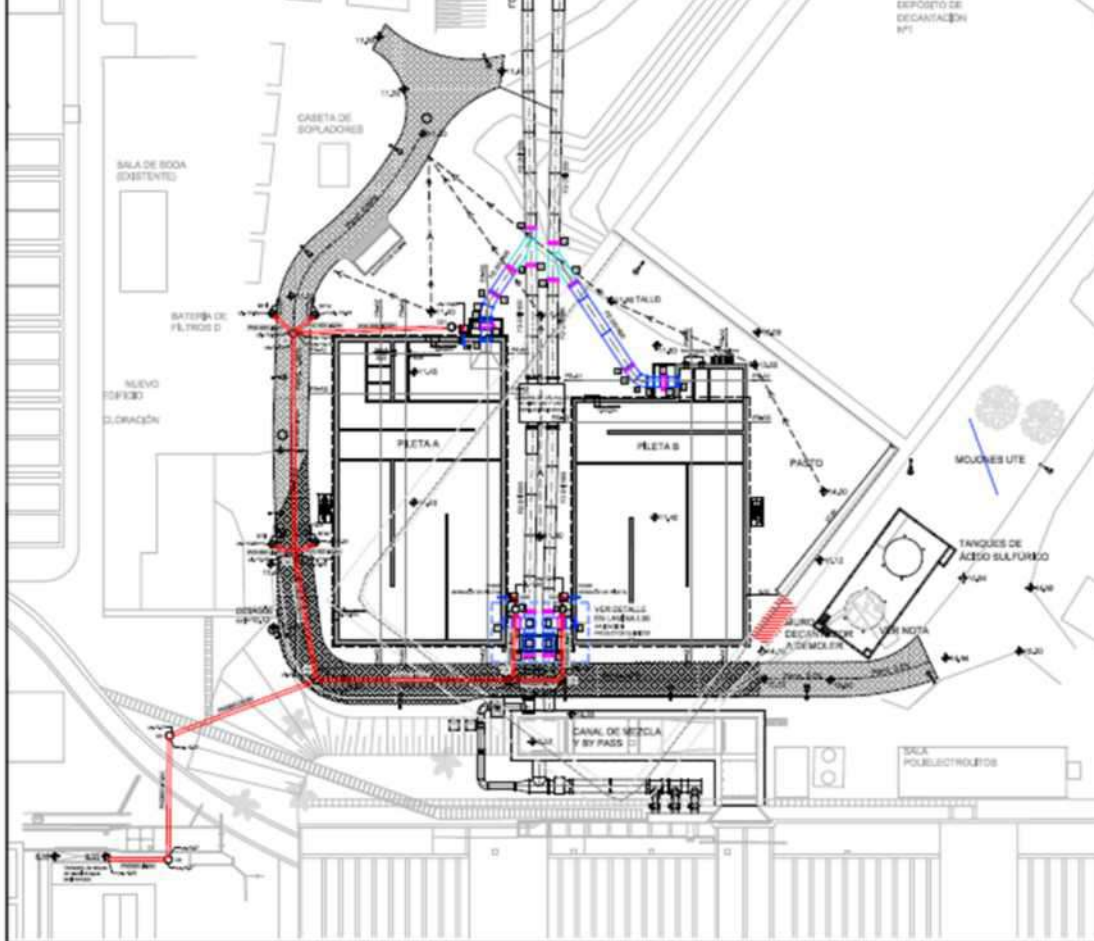
NUEVA MEZCLA RÁPIDA



NUEVA MEZCLA RÁPIDA



PLANTA GENERAL DE IMPLANTACIÓN PILETAS DE CONTACTO
 ESCALA 1:250



ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

PROYECTO: ...

CLIENTE: ...

FECHA: ...

ESCALA: ...

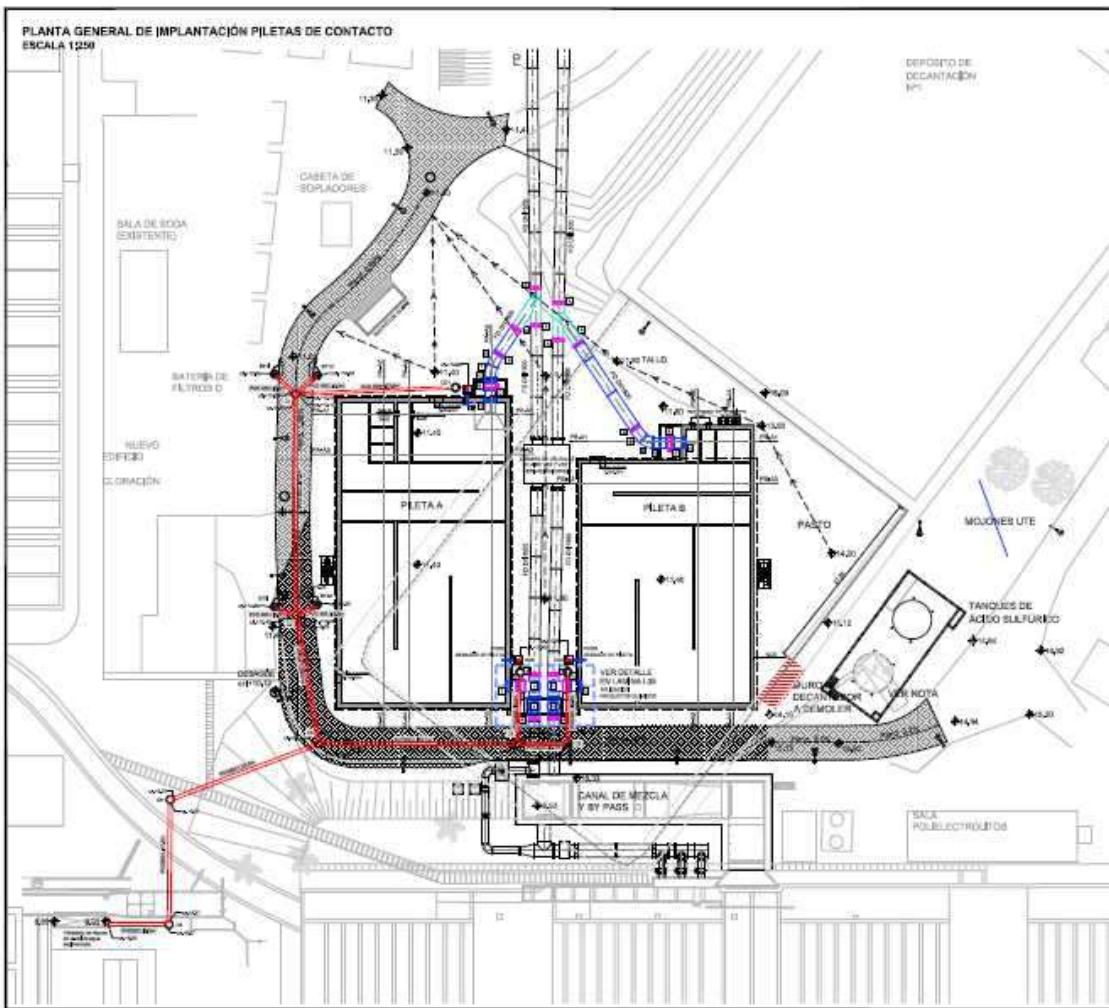
LEGENDA: ...

NOTAS: ...

APROBACIÓN DE LA CAPACIDAD DE RECEPCIÓN DE AGUA BRUTA A LA PLANTA DE AGUAS CORRIENTES

PROYECTANTE	...	...	...	...
REVISOR	...	...	...	...
APROBADO	...	...	...	...

PLANTA DE CONTACTO
 UBICACIÓN, ENTORNO, PLUMALES Y DESAGÜES



CÁMARA DE CONTACTO



CÁMARA DE CONTACTO



CÁMARA DE CONTACTO



CÁMARA DE CONTACTO Y SISTEMA DE DOSIFICACIÓN



CÁMARA DE CONTACTO



CÁMARA DE CONTACTO Y SISTEMA DE DOSIFICACIÓN



SISTEMA DE DOSIFICACIÓN



SISTEMA DE DOSIFICACIÓN



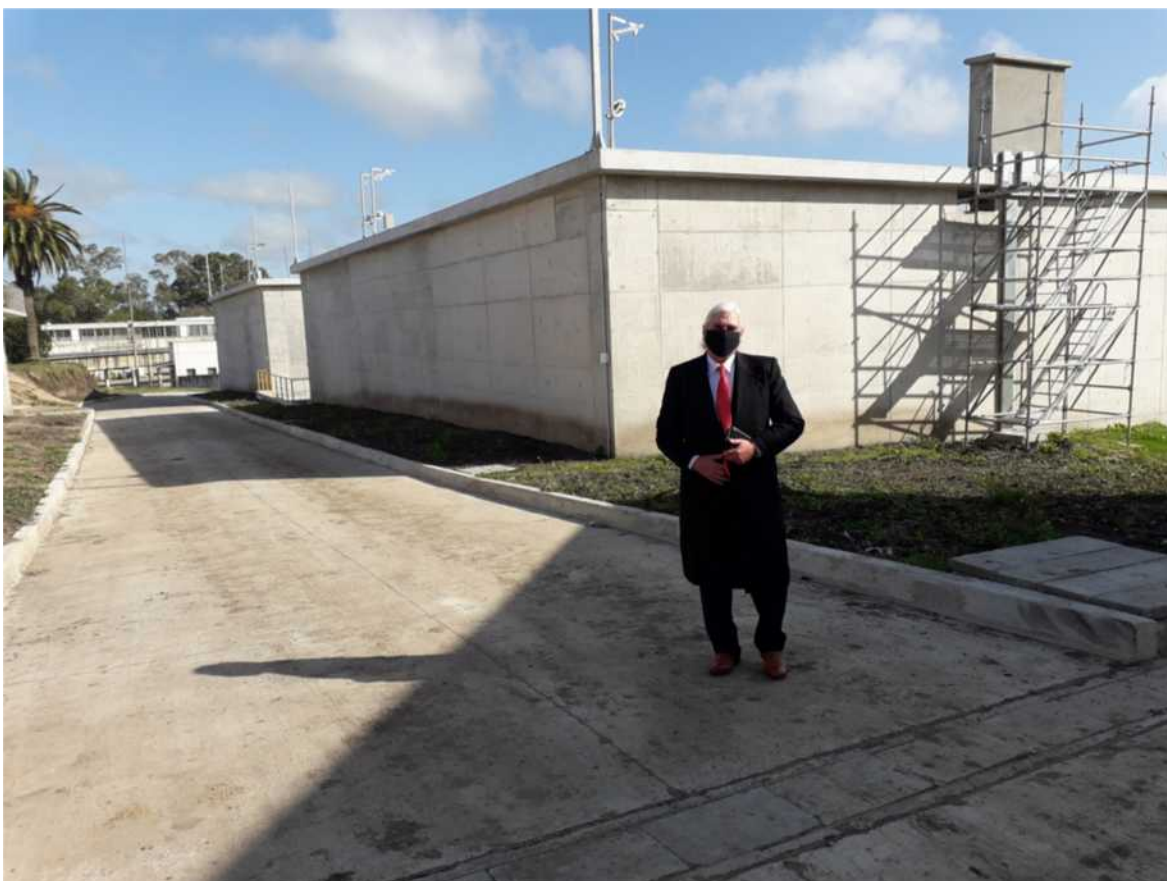
CÁMARA DE CONTACTO Y SISTEMA DE DOSIFICACIÓN



CÁMARA DE CONTACTO



CÁMARA DE CONTACTO



CÁMARA DE CONTACTO EN CONSTRUCCIÓN



CÁMARA DE CONTACTO Y SEDIMENTADORES



CÁMARA DE CONTACTO



CÁMARA DE CONTACTO



CÁMARA DE CONTACTO Y MEZCLA RÁPIDA



CÁMARA DE CONTACTO Y MEZCLA RÁPIDA



CÁMARA DE CONTACTO



CÁMARA DE CONTACTO



CÁMARA DE CONTACTO



CÁMARA DE CONTACTO



SEDIMENTADORES Y MEZCLA RÁPIDA



NUEVA MEZCLA RÁPIDA



NUEVA MEZCLA RÁPIDA



SEDIMENTADORES CONVENCIONALES



SEDIMENTADORES CONVENCIONALES



SEDIMENTADORES LAMINARES



Sala de Bombeo



CENTRO de TRATAMIENTO

USINA LAGUNA del SAUCE

Problemas para quienes alquilan por primera vez

Los futuros inquilinos que buscan vivienda por primera vez en los que tienen más dificultades para alquilar, para la obtención de las garantías solicitadas y los seguros mínimos que requieren los administradores con respecto a su vivienda.

Los matrimonios jóvenes se encuentran con mayor frecuencia porque no tienen buenas garantías, ni antigüedad en sus empleos, ni el menor sueldo en sus salarios, tampoco pueden ofrecer un prestatario sólido o depósito y además les cuesta financiar los gastos del contrato.

Entre sus preocupaciones a los hijos de estos Proprietarios luego de investigar la situación del mercado de alquileres, consultando a personas jóvenes que se encuentran buscando vivienda, a representantes de algunas firmas de alquileres y a varios administradores.

Para los jóvenes que están en condiciones de alquilar se pide inmediatamente del alquiler del país o independiente del país la situación está más difícil. Los futuros inquilinos buscan una vivienda en buenas condiciones que les cuesten \$ 1.300. No tienen posibilidades por ellos, sino por condiciones de habitabilidad, aspectos del inmueble y administración de mantenimiento.

Es posible que la mayoría de ellos alquile por el tipo de barrio. Según el tipo de barrio, el alquiler puede ser de \$ 1.300 para un hijo a lo que el administrador califica como el "tipo estándar" de \$ 1.600, según la zona.

Todos los administradores consultados coinciden en que el mercado se encuentra saturado, no obstante se encuentran todavía otros de una mejor calidad en las zonas.

Los administradores están dando flexibilidad o facilidades a los inquilinos para que puedan alquilar. Se mencionan algunos de ellos: los propietarios son menos de cobrar y se permite también que más de una persona figure como inquilino del apartamento a los efectos de cubrir un número de ingresos, una vivienda que solo uno o dos de los inquilinos serán habitados efectivamente.

Las investigaciones realizadas al momento de las ofertas de alquiler presentaron a través de ANEP. Desde los últimos tiempos que una persona importante representa un alquiler independiente a los contratos realizados con la garantía de la Compañía Central de la Nación.

En cuanto a los locales comerciales, el mercado es bastante más dinámico. Desde el 8 de Octubre hay cierta calma por algunos impuestos aunque el valor sigue siendo alto.

El consumo crece entre 5 y 10% cada año en la zona balnearia

Solución para Maldonado en cuanto a agua y saneamiento costará US\$ 240 millones a OSE

OSE comenzó a licitación para realizar obras por un monto total de US\$ 240 millones, con las cuales se espera solucionar los problemas recurrentes en materia de agua potable y saneamiento en la zona balnearia del departamento de Maldonado, dijo a El Observador el gerente general de la empresa, Arturo Castagnón.



Arturo Castagnón, gerente general de OSE, dijo que las obras a realizar en Maldonado, mejorarán las obras.

Los trabajos consistirán abastecer de tres años y los distintos componentes de la licitación vinculada con las obras de agua potable serán abastecidas en el mes de agosto. Cinco empresas constructoras han sido preseleccionadas.

Algunos de los proyectos son la finalización de las obras de abastecimiento de todos los localidades del departamento, la construcción de un sistema subterráneo de 3,5 kilómetros de longitud, la instalación de tanques y depósitos de reserva para Maldonado, Punta del Este, Piriápolis y San Carlos, la ampliación de la capacidad de producción del agua potable de la zona de Laguna del Sauce y la construcción de una nueva central que salda desde esta zona.

Consumo multiplicado

Castagnón explicó que "los consumos en esa zona de Maldonado, Punta del Este y La Barra multiplican por tres o por cuatro lo que son los consumos normales de cualquier vivienda en cualquier otro lugar del país".

"El consumo —agregó— va a seguir creciendo porque la mayoría del sistema está equipado de tecnologías por tres o por cuatro lo que son los consumos normales y frecuentemente uno está mejor la red, la gente puede desde el punto de vista físico consumir más agua. El crecimiento anual ronda entre el 5 y el 10%".

"El nivel de abastecimiento en esa zona deficitaria de Punta del Este en la temporada a tal punto que hasta el día de hoy no hemos tenido ningún tipo de quejas en relación al abastecimiento", sostuvo Castagnón.

"El servicio de mantenimiento y reparación es mucho más eficiente que en la temporada pasada. Tenemos un sistema de acciones integradas, con los cuadrantes de mantenimiento, y hemos redistribuido la mayoría de la red de distribución instalando válvulas en distintos puntos para facilitar que cualquier sistema se genere un menor tiempo de reparación que afecte a más personas de los usuarios", explicó.

Castagnón destacó también la importancia de la construcción de una planta potabilizadora por parte del consorcio Agua de la Costa, que se hizo cargo del mantenimiento y del agua potable al este del departamento Maldonado. Esta obra permitirá producir agua potable desde el punto de vista de la que produce la zona de OSE que se encargará del abastecimiento permanente en la zona. Agua de la Costa tiene condiciones de agua que podría llegar a vender a OSE en caso de que fuera necesario, aunque hasta el momento no se ha planteado esta situación que lo comente.

En los últimos meses del año pasado varias de las obras al este del departamento Maldonado comenzaron un conflicto con Agua de la Costa, según el gerente general de OSE, Arturo Castagnón, quien dijo que los conflictos se resolvieron por consenso. "Los conflictos se resolvieron por consenso y frecuentemente uno está mejor la red, la gente puede desde el punto de vista físico consumir más agua. El crecimiento anual ronda entre el 5 y el 10%".

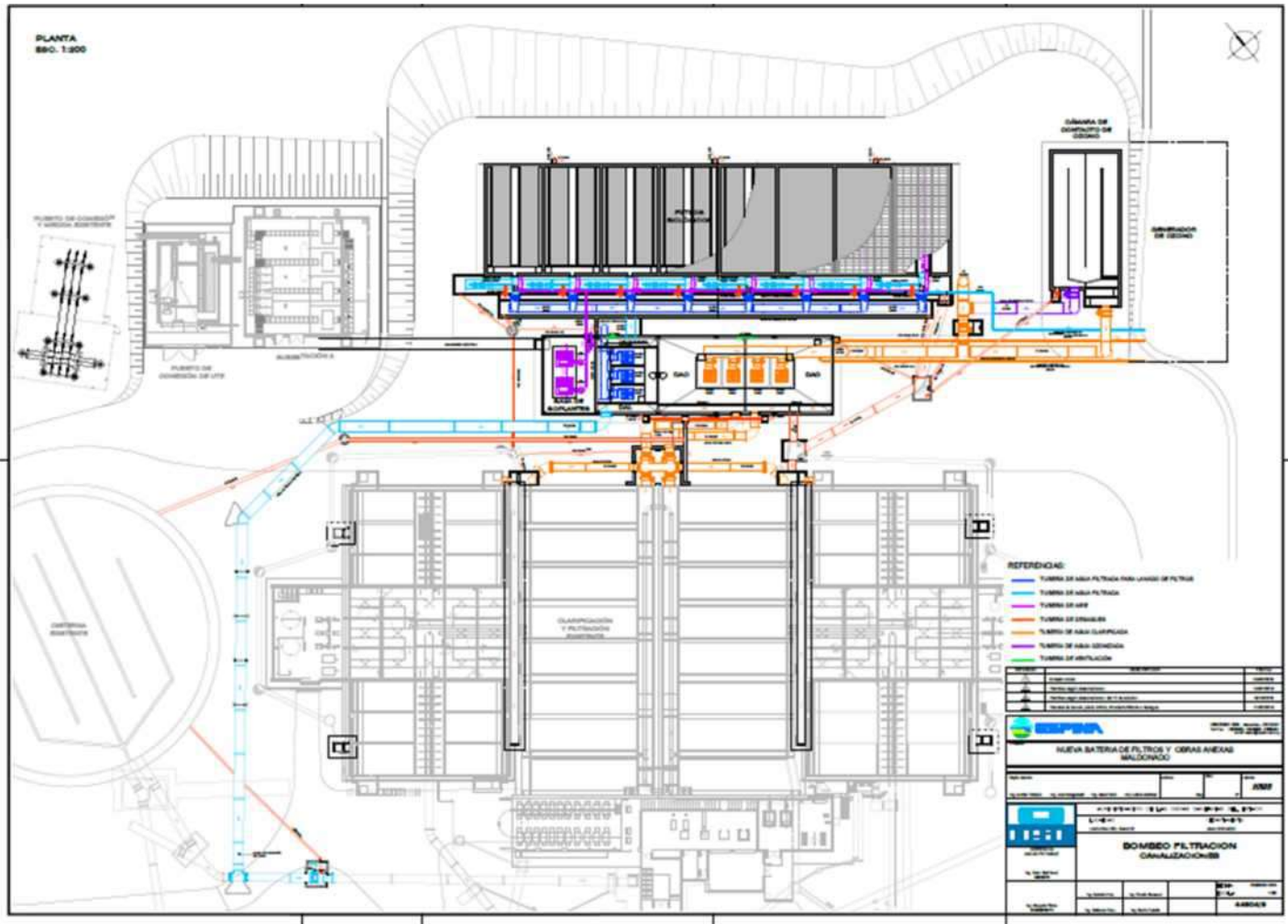


Los mejores filmes del género policial, acción y fantástico, en un ciclo de estrenos con estrellas de primera.

LUNES EN LA RED
NOCHE DE ACCIÓN Y AVENTURAS

25H SIDEXKICKS: EL MAESTRO
22:45 ENCUENTRO CON VENUS
UNA BUENA RAZÓN PARA EL PAÍS

PLANTA
E90. 1:200



- REFERENCIAS:
- TUBERIA DE AGUA FILTRADA POR UNIDAD DE FILTRO
 - TUBERIA DE AGUA FILTRADA
 - TUBERIA DE AIRE
 - TUBERIA DE Lodos
 - TUBERIA DE AGUA CLARIFICADA
 - TUBERIA DE AGUA AERADA
 - TUBERIA DE AERACION

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

		Calle 100 No. 100-100 Bogotá, D.C. - COLOMBIA Teléfono: +57 (0)2 283 2832
NOVA BATERIA DE FILTROS Y OBRAS ANEXAS MALDONADO		
No. de Proyecto: 001/2014 No. de Hoja: 01 No. de Planos: 01	No. de Proyecto: 001/2014 No. de Hoja: 01 No. de Planos: 01	No. de Proyecto: 001/2014 No. de Hoja: 01 No. de Planos: 01
BOMBEO FILTRACION CANALIZACIONES		
No. de Proyecto: 001/2014 No. de Hoja: 01 No. de Planos: 01	No. de Proyecto: 001/2014 No. de Hoja: 01 No. de Planos: 01	No. de Proyecto: 001/2014 No. de Hoja: 01 No. de Planos: 01
No. de Proyecto: 001/2014 No. de Hoja: 01 No. de Planos: 01	No. de Proyecto: 001/2014 No. de Hoja: 01 No. de Planos: 01	No. de Proyecto: 001/2014 No. de Hoja: 01 No. de Planos: 01

Nuevos Filtros de Carbón Activado y Biológicos
USINA de LAGUNA del SAUCE



Nuevos Filtros de Carbón Activado y Biológicos **USINA de LAGUNA del SAUCE**



Nuevos Filtros de Carbón Activado y Biológicos **USINA de LAGUNA del SAUCE**



Nuevos Filtros de Carbón Activado y Biológicos **USINA de LAGUNA del SAUCE**



Nuevos Filtros de Carbón Activado y Biológicos **USINA de LAGUNA del SAUCE**



Nuevos Filtros de Carbón Activado y Biológicos **USINA de LAGUNA del SAUCE**



Nuevos Filtros de Carbón Activado y Biológicos **USINA de LAGUNA del SAUCE**



Futura Cámara de Contacto de Ozonización



Nuevos Filtros Biológicos en construcción

Usina de Laguna del Sauce



Nuevos Filtros Biológicos en construcción **Usina de Laguna del Sauce**



Nuevos Filtros Biológicos en construcción **Usina de Laguna del Sauce**



Nuevos Filtros Biológicos en construcción

Usina de Laguna del Sauce



Nuevos Filtros Biológicos en construcción

Usina de Laguna del Sauce



Nuevos Filtros Biológicos en construcción

Usina de Laguna del Sauce



Nuevos Filtros Biológicos en construcción

Usina de Laguna del Sauce



Nuevos Filtros Biológicos en construcción

Usina de Laguna del Sauce



**Sala de Bombeo para Filtros Biológicos y de
Carbón Activado
USINA LAGUNA del SAUCE**



**Sala de Bombeo para Filtros Bilógicos y de Carbón
Activado
USINA LAGUNA del SAUCE**



CUERPOS DE AGUAS

CUERPOS DE AGUAS

- Los principales responsables - criaturas del mundo acuático o plancton - de la mala calidad del agua cruda, resultan ser unos pequeños organismos que, morfológicamente, varían desde criaturas unicelulares a coloniales, en su mayoría integrantes de un “reino” distinguido y diminuto: el **fitoplancton**, una multitud de pequeñas plantas microscópicas, “algas” que fieles a su genética, deben cumplir para vivir y para aferrarse a su destino, con la “**función clorofiliana**”, una “actividad fotosintética” exactamente igual a la que cumplen las grandes plantas del reino vegetal, requiriendo para ello, en términos generales y generosos, sol -o radiación solar-, nutrientes – particularmente **Nitrógeno** y **Fósforo** -, adecuada temperatura, concentraciones de Oxígeno Disuelto y CO₂ (Dióxido de Carbono) convenientes, micro nutrientes, PH y condiciones o factores climáticos pertinentes, incluyendo luz solar de intensidad apropiada- y cuerpos acuáticos con aguas tranquilas o “quietas”.

CUERPOS DE AGUAS

- Completa el **plancton** de nuestro interés, el **zooplancton**. A este reino microscópico pertenecen diminutos organismos de vida libre, los nematodos y helmintos, los protozoarios, los rotíferos, los copépodos, entre otros. Estos últimos mencionados entre una multitud existente, sin embargo, son aquellos que mayor interés despiertan, al igual que las algas microscópicas por su influencia en la calidad del agua bruta y naturalmente en su obligada ausencia en el agua potable segura librada al consumo humano.

CUERPOS DE AGUAS

- “**Las diatomeas** (Bacillariophyceae : géneros más comunes Melosira, Navicula, Synedra, Cyclotella, Bacillaria, Nitzschia, Pinnularia), las algas verdes (Chlorophyceae: géneros más comunes Chlorella, Closterium, Sphaerocystis, Actinastrum, Spirogyra, Spondylomorom, Volvox), **algas verde-azules** (Cyanophyceae o Cianobacterias: géneros más comunes Anabaena, Merismopedia, Lyngbia, Microcystis –Anacystis, Oscillatoria, Raphidiopsis), **algas doradas** (Chrysophyceae) y las incluidas en las clases Euglenophyceae (géneros más comunes Chlamydomonas, Euglena, Phacus,
- Trachelomonas) Cryptophyceae y Dynophyceae (Dinoflagelados, género más común Gymnodinium)” [Manual: “Organismos Planctónicos interferentes en los Procesos de Potabilización en la Usina de Aguas Corrientes” – Lic. Biólogo José Langone-Administración de las Obras Sanitarias del Estado {O.S.E.}].

CUERPOS DE AGUAS

- Algunas especies de algas microscópicas producen **toxinas** – neuro o hepa toxinas -que son una fuente de innumerables productos nocivos para la salud humana o animal, como péptidos o alcaloides hepatóxicos u organofosforados neurotóxicos. La producción de estas toxinas por las algas tiene una función protectora para sus propietarias contra la acción predatoria de sus “enemigos”.
- En definitiva y a los efectos de no desviar mucho la atención de lo que realmente importa, las algas microscópicas causan problemas de calidad en el agua bruta, generan olores y sabores en el agua que ha sido producida en instalaciones o plantas de tratamiento que tienen como destino y principal objetivo suministrar agua potable segura a la población, aumentan dramáticamente los costes de los tratamientos y provocan serios inconvenientes en las unidades de tratamiento obstruyendo filtros y obstaculizando la hidráulica general de las instalaciones o unidades en los procesos de tratamiento. Y para “más inri” son productoras de peligrosas toxinas.

CUERPOS DE AGUAS

Investigaciones Conjuntas - CONVENIOS

FINANCIAMIENTO O.S.E.:

I.- O.S.E.

II.- LATU

III.- Ministerio de Ambiente (DINAMA y DINAGUA)

IV.- Instituto de Investigaciones Biológicas CLEMENTE ESTABLE

V.- Udelar: C.U.R.E., Facultad de Química, Facultad de Agronomía, Facultad de Medicina e Instituto de Higiene

VI.- Instituto PASTEUR

CUERPOS DE AGUAS

OBJETIVOS PRINCIPALES:

- 1.- Prevenir o Mitigar eventos de floraciones de cianobacterias en fuentes superficiales para agua potable**
- 2.- Desarrollar y evaluar los resultados de los ensayos piloto de control e intervención en lagunas, embalses y cuerpos de aguas en respuesta a eventos de floraciones de cianobacterias a través de la aplicación de: Inyección de Ozono; Aplicación de Ultrasonido; Dosificación y Floculación de PHOSLOCK; Bio-Remediación por medio de Comunidades Biológicas**

CUERPOS DE AGUAS

- **ULTRASONIDO**
 - Represa y Embalse: “SAUZAL de los CERROS”
 - Departamento de FLORIDA
 - Ultrasonido de Baja Frecuencia y Baja Potencia

- **PHOSLOCK**
 - LAGUNA “ESCONDIDA”
 - José Ignacio, MALDONADO

CUERPOS DE AGUAS

- **OZONO**
- Embalse “CERRO CHATO”
- Departamento de CERRO LARGO

- **BIO – REMEDIACIÓN**
- Mitigación de eventos de Floraciones de Fitoplancton con Comunidades de Microorganismos. Estudios Metagenómicos.
- “EMERGENCIA MÓVIL”

CUERPOS DE AGUAS

- **APLICACIONES en CUERPOS de AGUAS**
- **ULTRASONIDO**
- **Represa y Embalse: “SAUZAL de los CERROS”**
- **Departamento de FLORIDA**
- **Ultrasonido de Baja Frecuencia y Baja Potencia**

ULTRASONIDO



LICITACIÓN PÚBLICA Nº 21610

“Adquisición de sistemas energéticamente autónomos para emisión de ultrasonido en aguas y monitoreo en tiempo real y remoto de parámetros asociados a su funcionamiento y a eventos de floración de cianobacterias, supervisión de instalación, puesta en marcha y mantenimiento.”

La recepción y apertura de Propuestas se realizará el día 22 de diciembre de 2020, a la hora 11:00 cualquiera sea el número de proponentes al acto.

La recepción de la documentación se efectuará hasta la hora antes mencionada (11:00 hrs.) no siendo de recibo las que no lleguen en tiempo.

E-mail de contacto: licitaciones@ose.com.uy

El pliego se encuentra a la vista en el sitio web: www.ose.com.uy

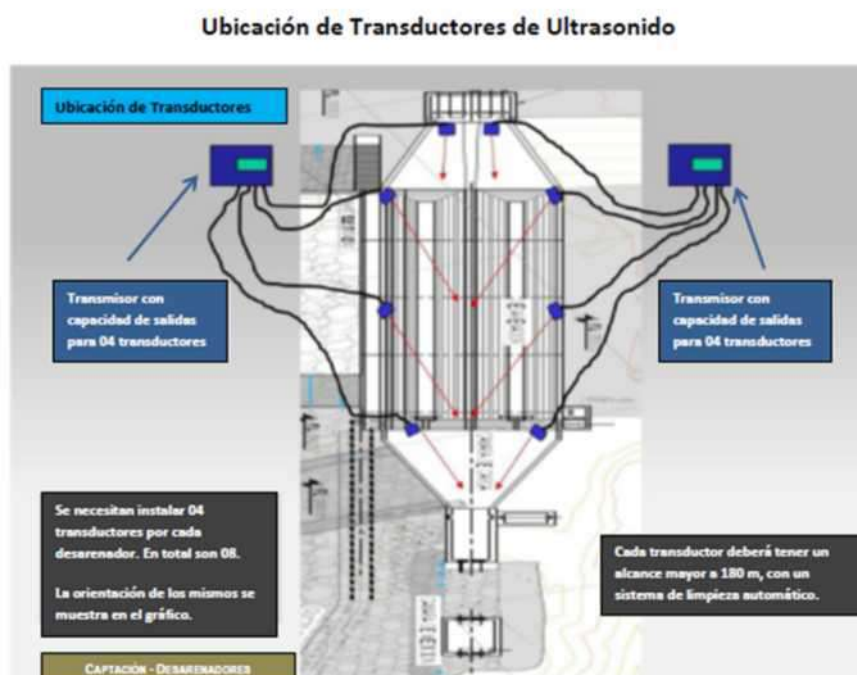
Captaciones de Agua Bruta



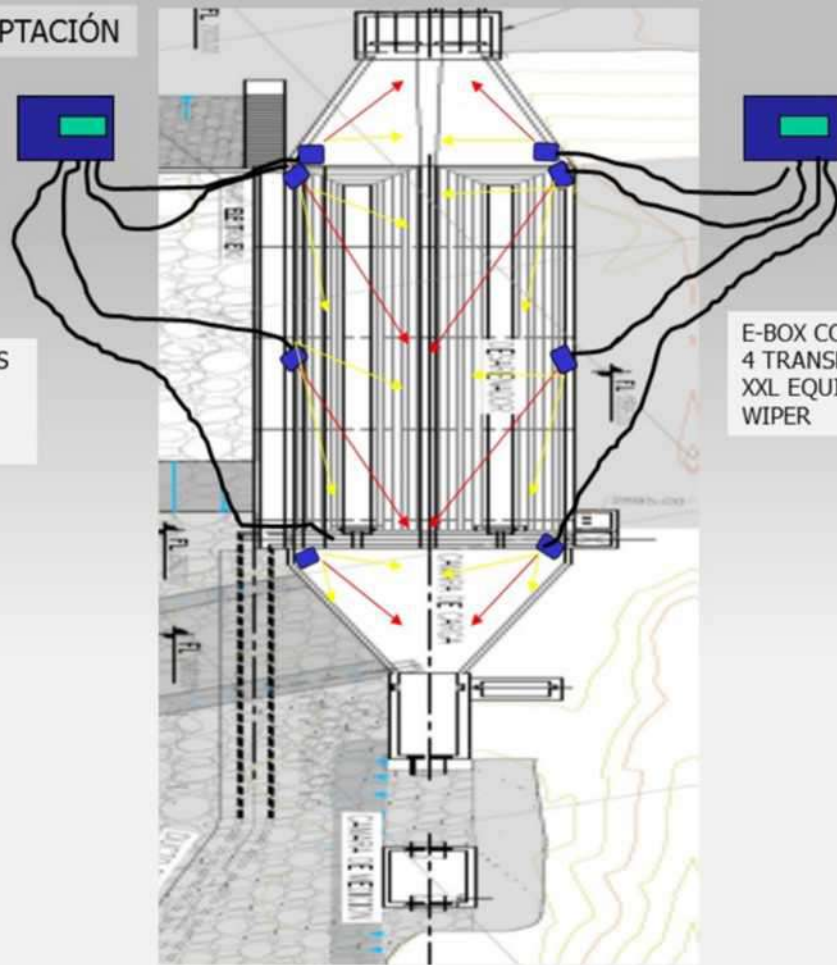
Ubicación de Transductores de Ultrasonido en Desarenador de Captación



Ubicación de Transductores de Ultrasonido en Desarenador de Captación



MODELACIÓN CAPTACIÓN



E-BOX CON 4 SALIDAS
4 TRANSDUCTORES
XXL EQUIPADO CON
WIPER

E-BOX CON 4 SALIDAS
4 TRANSDUCTORES
XXL EQUIPADO CON
WIPER

Transductor de Ultrasonido



Transductor de Ultrasonido



Plataforma Flotante de Equipo de Ultrasonido con Energía Solar



Plataforma Flotante de Equipo de Ultrasonido con Energía Solar



Plataforma Flotante de Equipo de Ultrasonido con Energía Solar



CUERPOS DE AGUAS

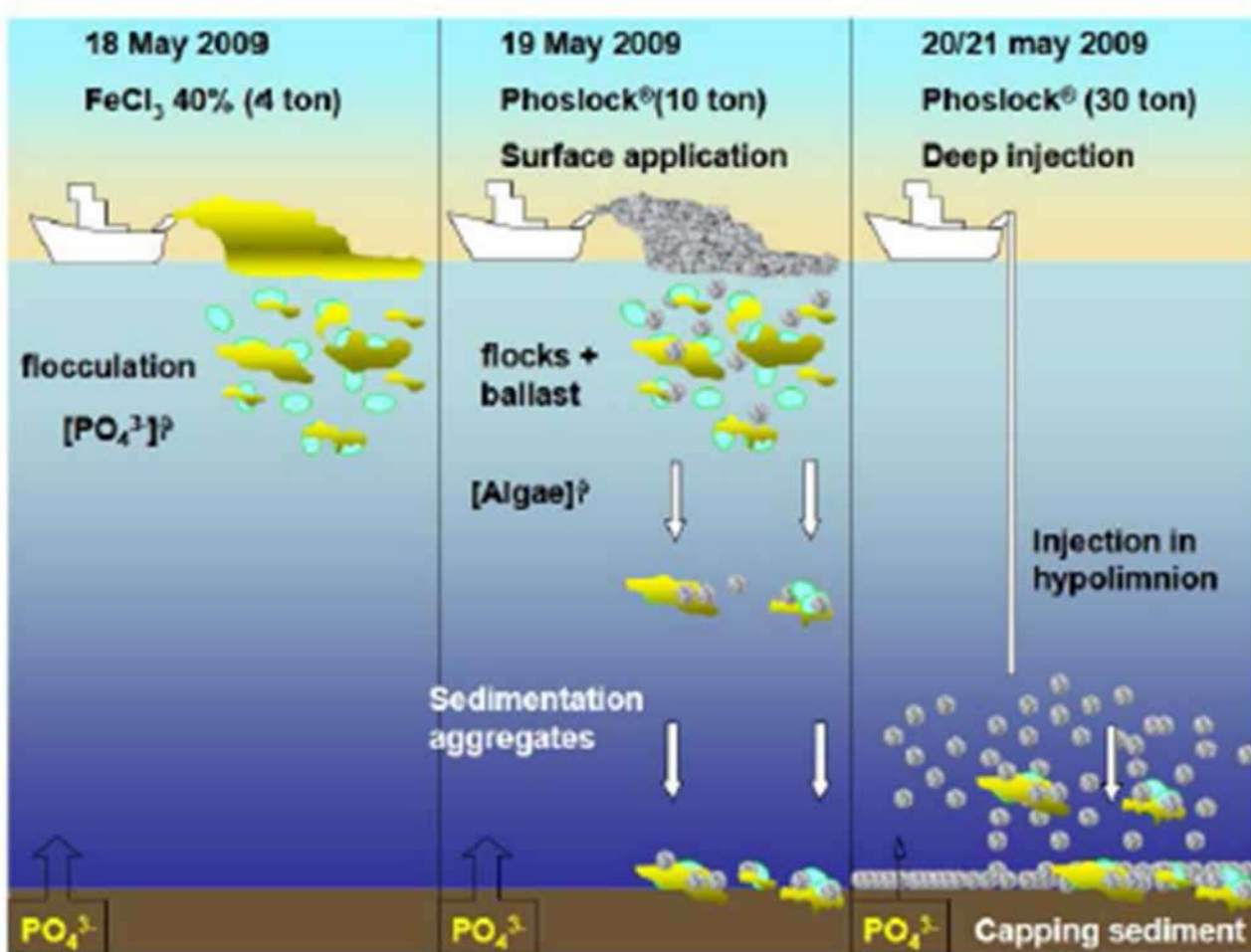
- **PHOSLOCK**
- **LAGUNA “ESCONDIDA”**
- **José Ignacio, MALDONADO**

CUERPOS DE AGUAS

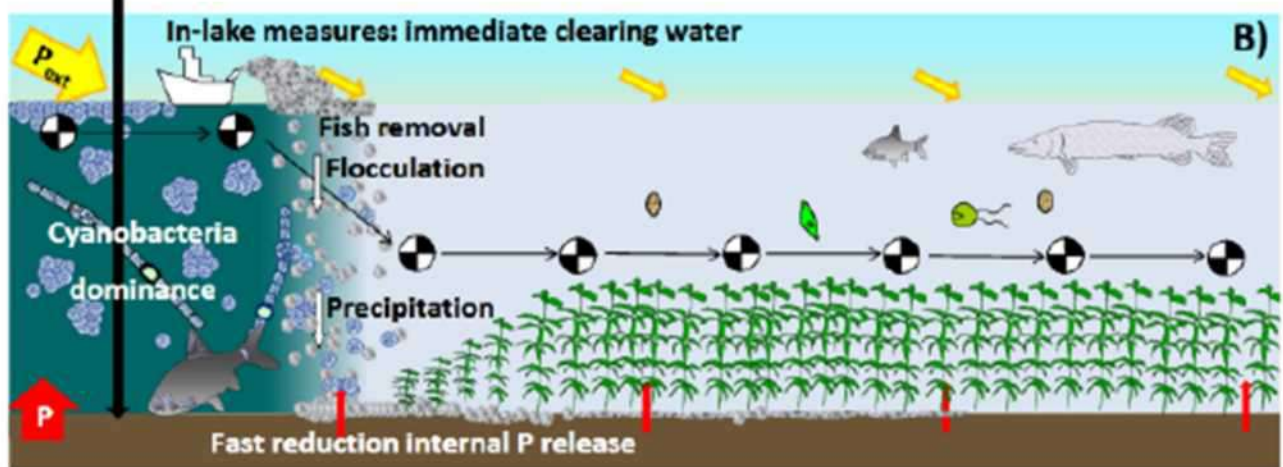
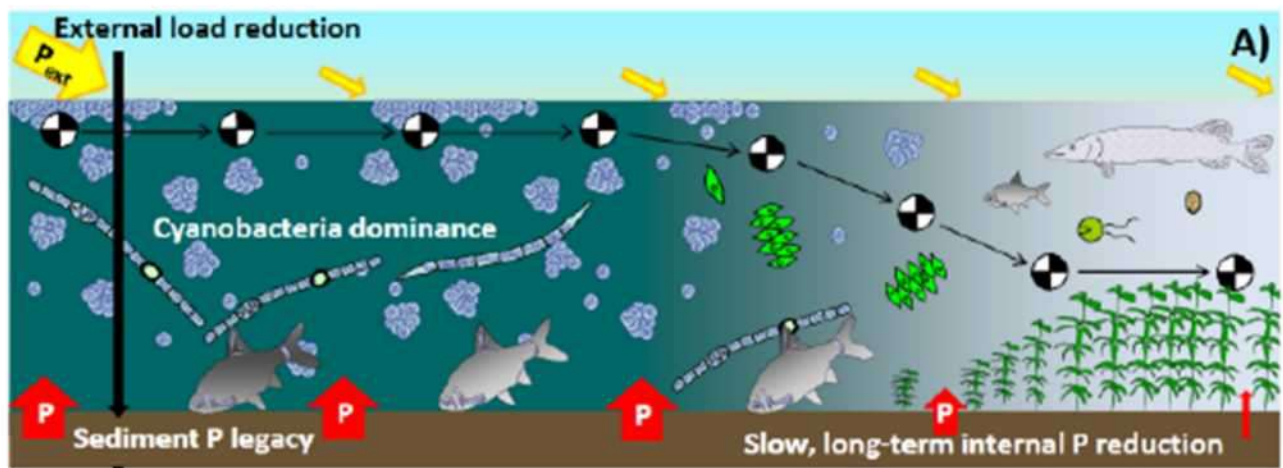
Resumiendo:

El investigador holandés Miquel Lürling propuso una Floculación con (PAC, FeCl_3 ,...) y una bentonita enriquecida con "Phanthanum"..y una Precipitación con sólidos que fijasen P..[Fósforo]. Es decir una Floculación con bajas dosis de floculante, según lo expuesto, y el tal "PHOSLOCK" para lastrar los "flocs" en los lagos, lagunas o embalses...

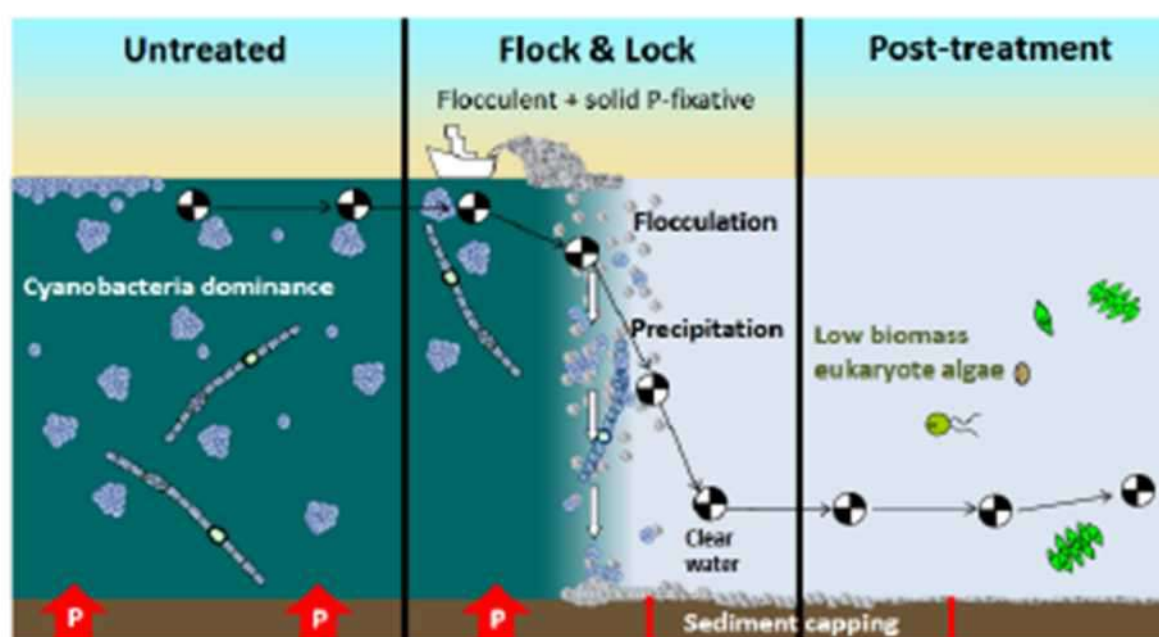






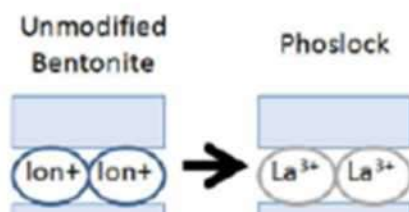








"PHOSLOCK" es un coadyuvante de Floculación



What is Phoslock?

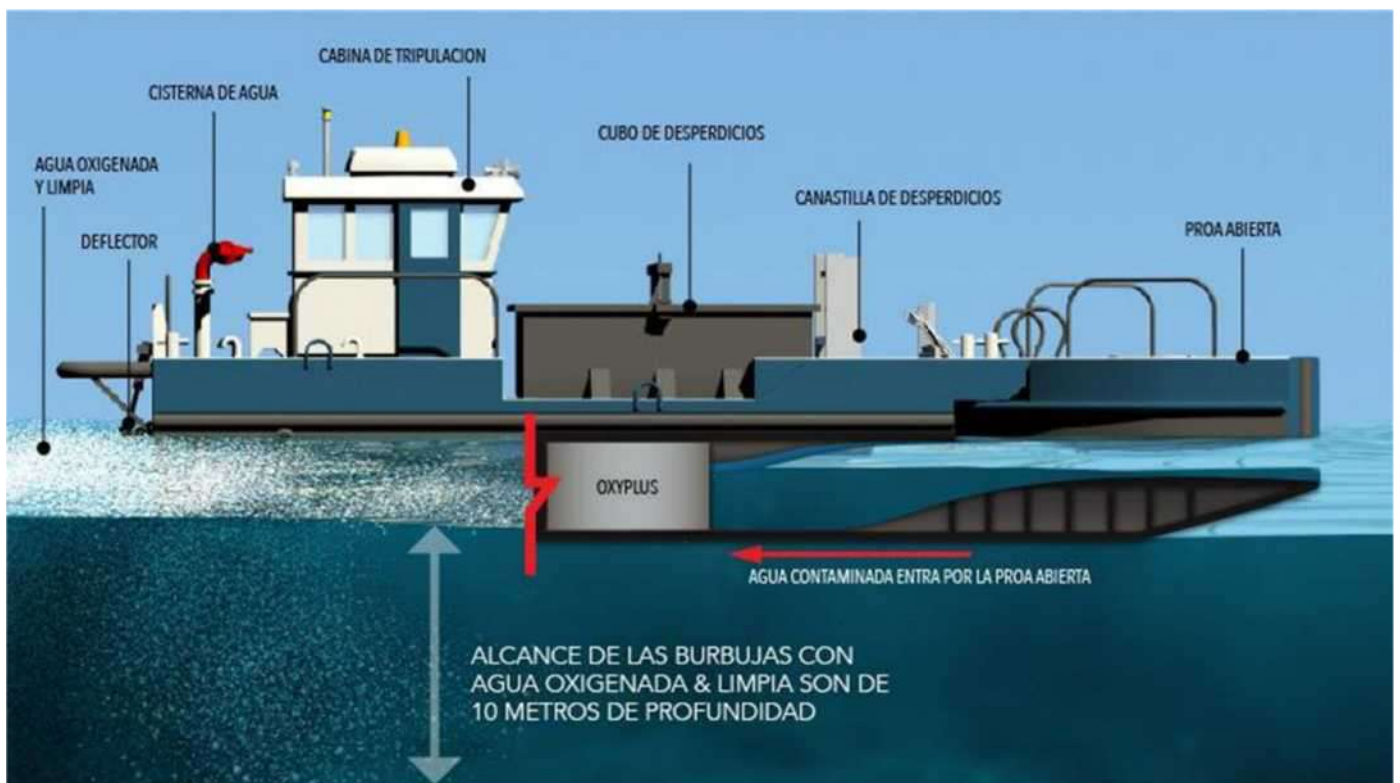
**Bentonite enriched with lanthanum
(Atomic number: 57; 138.9 g/mol)**

CUERPOS DE AGUAS

- **OZONO**
- **Embalse “CERRO CHATO”**
- **Departamento de CERRO LARGO**

Aplicación de Ozono, Micro-burbujas de Oxígeno y Rayos UV

Embarcación de Dosificación de Ozono



Embarcación de Dosificación de **Ozono**



CUERPOS DE AGUAS

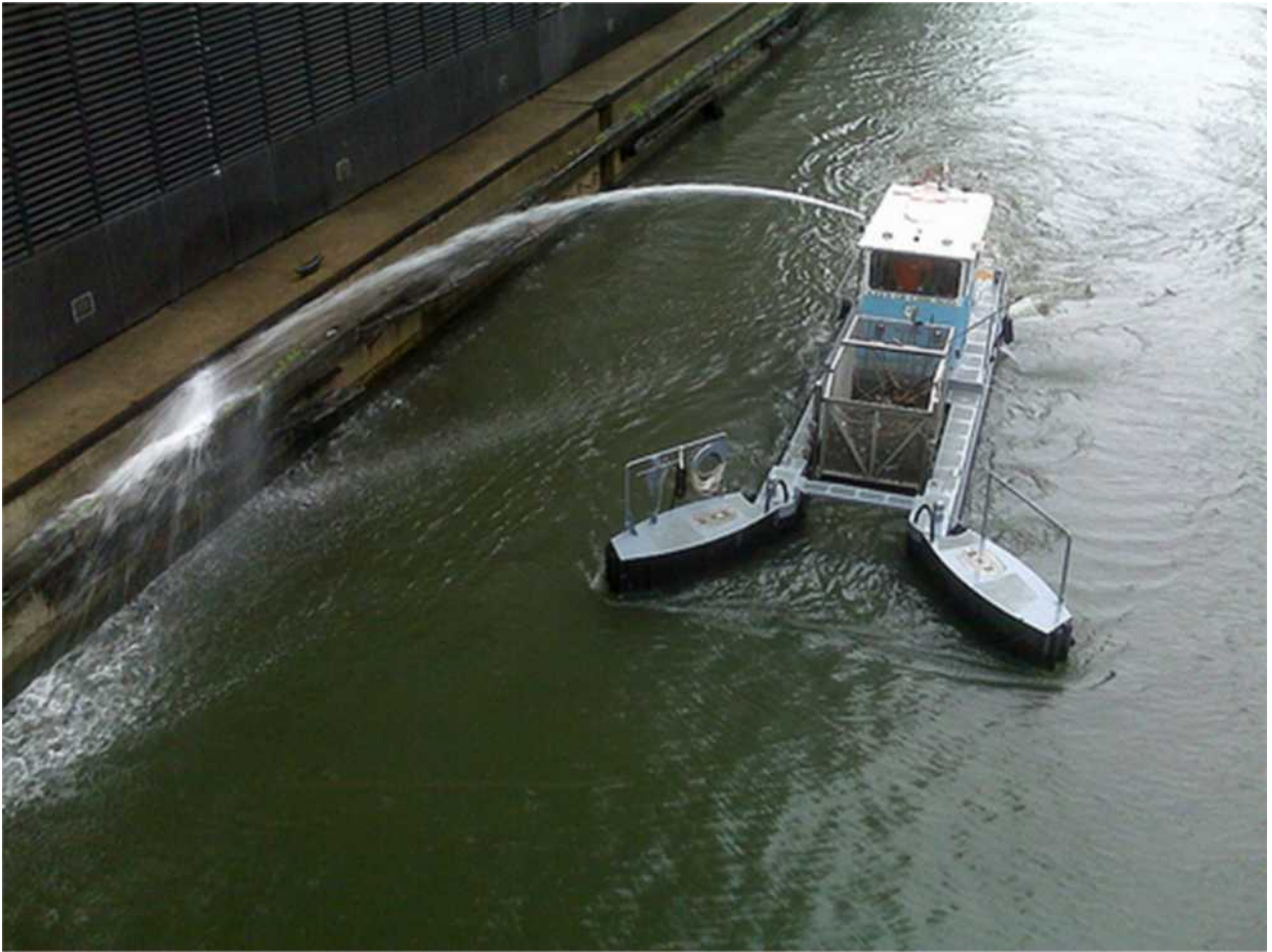
- 1. Rio Miami y Bahía Biscayne, USA**
- 2. Licitación ganada para eliminar cianobacterias de Puerto de Lagos, Nigeria**
- 3. Laguna de Tiscapa, Managua, Nicaragua**
- 4. Presa Valsequillo, Puebla, México**
- 5. Canal de Tepeaca, Puebla, México**
- 6. Lagunas y lagos en Estados Unidos**

LA UNIDAD DE DESCONTAMINACIÓN LIMPIANDO UNA LAGUNA



UNIDAD DE DES-CONTAMINACIÓN LIMPIANDO UNA LAGUNA





CUERPOS DE AGUAS

- **Desinfección**
- **Eliminación de organismos patógenos**

Reducción de Nutrientes en agua (N y P)

Eliminación de microalgas y clorofila

Inactivación de cianobacterias

Eliminación de cianotoxinas

Recuperación de la concentración de oxígeno disuelto

Mejorar la calidad del agua bruta para reducir los costes de potabilización

Cuarta Parte

LEY 17.555

- **Decreto Reglamentario 442/02**

- **Artículo 2:**

*«El Poder Ejecutivo, los Entes Autónomos y **Servicios Descentralizados** recibirán iniciativas relativas a actividades susceptibles de ser **ejecutadas directamente por los Organismos** referidos o de ser concesionadas de acuerdo a las **Normas Constitucionales y Legales** vigentes, sea a impulso de parte o invitación de oficio».*

R/D N° 195/21

Página 1 de 4

E. 275/21.

Montevideo 24/02/2021.

R/D N° 195/21

VISTO: que el Consorcio en formación denominado Aguas de Montevideo, integrado por SACEEM SA, BERKES SA, CIEMSA y FAST Ltda. (en adelante "el Consorcio") presentó ante la Presidencia de la República, el 19 de octubre de 2020, una propuesta de Iniciativa Privada, para el proyecto y ejecución de obras de ampliación y mejora en la capacidad de abastecimiento de agua potable al área Metropolitana de Montevideo;

RESULTANDO: 1) que dicha propuesta fue realizada en el marco de la Ley N° 17.555 de 18 de setiembre de 2002 y el Decreto Reglamentario N° 442/002 de 26 de setiembre de 2002;

2) que con fecha 13 de noviembre de 2020, ingresó a la Administración proveniente del Ministerio de Ambiente, la Iniciativa Privada, presentada a Presidencia de la República al amparo de la Ley N° 17.555 y Decreto Reglamentario N° 442/002 (Arts. 11, 12 y 13), con propuesta de mejora de la cantidad de agua potable al Sistema Montevideo, dando lugar a la Nota de Trámite Documental de OSE N° 588/20, tramitada a la Gerencia General;

3) que el Proyecto Propuesta de Iniciativa Privada denominado "NEPTUNO" - "Mejora de la cantidad y calidad del agua del área Metropolitana de Montevideo", presentado por el Consorcio referido en el Visto de la presente, contempla la ejecución de tres Componentes principales a ser considerados, sea en forma conjunta o cada uno en forma independiente:

a) Diseño, planificación y construcción de nueva Captación de agua bruta, Planta Potabilizadora en Río de la Plata y Tubería aductora de agua tratada, al Sistema de abastecimiento de agua a la región Metropolitana de Montevideo. El objetivo de esta nueva Planta será el de solucionar la insuficiencia cuantitativa detectada en el actual suministro de agua.

b) Diseño, planificación y rehabilitación de Planta Potabilizadora de Aguas Corrientes instalando unidades de inter-ozonización y bio filtración para efectos de remoción de materia orgánica disuelta precursora de Trihalometanos y de metabolitos generadores de olor y sabor. El objetivo de esta rehabilitación será el de solucionar la insuficiencia cualitativa detectada en estos aspectos en el suministro de agua proveniente de la Planta Potabilizadora de Aguas Corrientes.

c) Diseño, planificación y construcción de Planta de Tratamiento de Lodos en Aguas Corrientes. El objetivo de esta Planta será el de solucionar el impacto medioambiental generado por el vertido de lodos provenientes del tratamiento de agua en Aguas Corrientes.

CONSIDERANDO: 1) que de los tres componentes señalados resulta de especial interés para la Administración únicamente la consideración de la propuesta parcial o

<http://sgdweb2.ose-ad.winose.com.uy/igdoc/Resoluciones.nsf/FResImp...> 07/10/2021

R/D N° 195/21

Página 2 de 4

Componente, que corresponde al Diseño, Planificación y Construcción de nueva Captación de agua bruta, Planta Potabilizadora en Río de la Plata y Tubería Aductora de agua tratada, al Sistema de abastecimiento de agua a la región Metropolitana de Montevideo, para solucionar "el déficit cuantitativo" del sistema de abastecimiento de agua potable de la señalada zona o región Metropolitana que incluye los Departamentos de Montevideo, San José y parte de Canelones, para un horizonte al año 2045;

2) para ello propone la Iniciativa Privada antes referida la construcción de: i) una toma de agua cruda aguas arriba del Río de la Plata, ubicada aproximadamente a 80 km al Oeste de Montevideo, en el Departamento de San José, ii) una planta potabilizadora junto a la nueva toma, iii) una tubería de conducción del agua tratada en esa planta con destino a Montevideo, interconectando al sistema actual a la altura del recalque de Melilla (80 km de longitud) u otra zona del Sistema Metropolitano;

3) que asimismo y desde el punto de vista técnico, en base a los informes producidos por el Área de Ingeniería de la Gerencia General, a los antecedentes y estudios detallados analizados, y al examen y análisis de Ingeniería Civil, Hidráulica y Sanitaria de los componentes que comprenden la propuesta; la Gerencia General entiende que procede recomendar al Directorio de la Administración, tomar una decisión;

4) que según surge del informe de análisis de la Gerencia General desde el punto de vista normativo, esta iniciativa "Proyecto NEPTUNO - Mejora de la cantidad y calidad del agua del área Metropolitana de Montevideo", presentada por el Consorcio Aguas de Montevideo, conformado por el Consorcio, cumple con los Arts 4, 7 y 8 del Decreto Reglamentario N° 442/002 de la Ley N° 17.555, no existiendo observaciones que formular.

ATENCIÓN: a lo establecido y a lo dispuesto por la Ley N° 17.555 del 18/9/02 y el Decreto Reglamentario N° 442/002 del 28/9/02.

EL DIRECTORIO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LAS OBRAS SANITARIAS DELESTADO; RESUELVE:

1) Acéptese parcialmente la Iniciativa Privada denominada "NEPTUNO" del Consorcio en formación denominado Aguas de Montevideo, integrado por SACEEM SA, BERKES SA, CIEMSA y FAST Ltda. en lo que respecta a la "Solución Déficit Cuantitativo", definiendo la elección del escenario, una vez que se concluyan los estudios de factibilidad de cada uno de ellos. Dichos Escenarios comprenden la construcción de nueva toma o captación de agua bruta en la zona Arazati - Bocas del Cufre, la construcción de una Nueva Planta Potabilizadora Convencional junto a la toma, y una nueva Tubería de aducción o aductora de aproximadamente 80 km de longitud, desde la Nueva Planta Potabilizadora Convencional hacia la zona del Recalque de Melilla en la ciudad de Montevideo (u otra zona del sistema Metropolitano) contemplando el proyecto, construcción y puesta en marcha de los siguientes componentes:

R/D N° 195/21

Página 3 de 4

a) Construcción de una nueva toma de agua bruta libre de salinidad, ubicada aproximadamente a 80 km de Montevideo aguas arriba sobre el Río de la Plata (a definir en inmediaciones de arroyo Sauce). Incluye obra de toma, aductora por gravedad, estación de bombeo y aductora de agua bruta EBAB a Planta Potabilizadora.

b) Construcción de una nueva Planta Potabilizadora junto a la toma de agua bruta. La propuesta indica la inclusión además de los procesos básicos de potabilización (clarificación fisicoquímica y desinfección química), también procesos de tratamiento especiales mediante inter-ozonización y bio-filtración, a los efectos de atender eventuales episodios de presencia de metabolitos de olor y sabor, cianotoxinas y control de materia orgánica disuelta precursora de trihalometanos. También contempla el tratamiento de lodos generados en los procesos de potabilización.

c) Construcción de Estación de Bombeo de agua tratada y una tubería aductora de agua tratada de aproximadamente 80 km de longitud con interconexión al Sistema de Distribución de Montevideo (zona recalque de Melilla u otra zona del sistema Metropolitano, interconexión con depósito de succión). Se destaca el hecho de que el agua será bombeada al propio sistema de distribución de Montevideo (zona recalque Melilla u otra zona del sistema Metropolitano).

2) Procédase de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 15° Decreto Reglamentario N° 442/002 de 28 de setiembre de 2002, de la Ley N° 17.555 de 18 de setiembre de 2002 y en su mérito solicitar al Consorcio proponente los estudios de factibilidad que en cada escenario deberán incluir, sin ser el listado taxativo:

- Diagnóstico de situación actual.
- Identificación, análisis y selección de mejor solución tecnológica para cada uno de los componentes del Proyecto seleccionados a partir de criterios técnicos, ambientales y económicos.
- Estudio de la conexión al sistema Metropolitano actual
- Pre-dimensionado o ante-proyecto técnico de la mejor solución seleccionada.
- Preparación de recaudos para gestiones de financiamiento y Llamado a Licitación.
- Estudio y selección de alternativas de financiamiento de la inversión: modelos de financiamiento y análisis comparativos considerando factores jurídicos, económicos y plazos de implementación.
- Modelos de Financiamiento o Negocio.
- Diseño del Presupuesto de "Inversión" y "Operación y Mantenimiento" de la solución seleccionada, haciendo especial énfasis en el análisis de los Modelos Financiamiento de las inversiones y en los Modelos de Negocio o contrato: DBF ("Diseño-Construcción-Financiamiento" o "Diseñar-Construir-Financiar") o su equivalente en idioma inglés DBF ("Design-Build-Financing"); DBO-DBOM ("Diseño-Construcción-Operación-Mantenimiento de las nuevas instalaciones o "Diseñar-Construir-Operar-Mantener"), o su equivalente en idioma inglés: DBO-DBOM ("Design-Build-Operate-Maintenance"); BOT ("Diseño-Construcción-Operación-Transferencia" o "Diseñar-Construir-Operar-Transferir"), o su equivalente en idioma inglés BOT ("Build-Operate-Transfer and Design"), entre otros;

R/D N° 195/21

Página 3 de 4

a) Construcción de una nueva toma de agua bruta libre de salinidad, ubicada aproximadamente a 80 km de Montevideo aguas arriba sobre el Río de la Plata (a definir en inmediaciones de arroyo Sauce). Incluye obra de toma, aductora por gravedad, estación de bombeo y aductora de agua bruta EBAB a Planta Potabilizadora.

b) Construcción de una nueva Planta Potabilizadora junto a la toma de agua bruta. La propuesta indica la inclusión además de los procesos básicos de potabilización (clarificación fisicoquímica y desinfección química), también procesos de tratamiento especiales mediante inter-ozonización y bio-filtración, a los efectos de atender eventuales episodios de presencia de metabolitos de olor y sabor, cianotoxinas y control de materia orgánica disuelta precursora de trihalometanos. También contempla el tratamiento de lodos generados en los procesos de potabilización.

c) Construcción de Estación de Bombeo de agua tratada y una tubería aductora de agua tratada de aproximadamente 80 km de longitud con interconexión al Sistema de Distribución de Montevideo (zona recalque de Melilla u otra zona del sistema Metropolitano, interconexión con depósito de succión). Se destaca el hecho de que el agua será bombeada al propio sistema de distribución de Montevideo (zona recalque Melilla u otra zona del sistema Metropolitano).

2) Procédase de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 15° Decreto Reglamentario N° 442/002 de 28 de setiembre de 2002, de la Ley N° 17.555 de 18 de setiembre de 2002 y en su mérito solicitar al Consorcio proponente los estudios de factibilidad que en cada escenario deberán incluir, sin ser el listado taxativo:

- Diagnóstico de situación actual.
- Identificación, análisis y selección de mejor solución tecnológica para cada uno de los componentes del Proyecto seleccionados a partir de criterios técnicos, ambientales y económicos.
- Estudio de la conexión al sistema Metropolitano actual
- Pre-dimensionado o ante-proyecto técnico de la mejor solución seleccionada.
- Preparación de recaudos para gestiones de financiamiento y Llamado a Licitación.
- Estudio y selección de alternativas de financiamiento de la inversión: modelos de financiamiento y análisis comparativos considerando factores jurídicos, económicos y plazos de implementación.
- Modelos de Financiamiento o Negocio.
- Diseño del Presupuesto de "Inversión" y "Operación y Mantenimiento" de la solución seleccionada, haciendo especial énfasis en el análisis de los Modelos Financiamiento de las inversiones y en los Modelos de Negocio o contrato: DBF ("Diseño-Construcción-Financiamiento" o "Diseñar-Construir-Financiar") o su equivalente en idioma inglés DBF ("Design-Build-Financing"); DBO-DBOM ("Diseño-Construcción-Operación-Mantenimiento de las nuevas instalaciones o "Diseñar-Construir-Operar-Mantener"), o su equivalente en idioma inglés: DBO-DBOM ("Design-Build-Operate-Maintenance"); BOT ("Diseño-Construcción-Operación-Transferencia" o "Diseñar-Construir-Operar-Transferir"), o su equivalente en idioma inglés BOT ("Build-Operate-Transfer and Design"), entre otros;

R/D N° 195/21

Página 4 de 4


3) Comuníquese a Presidencia de la República, al Ministerio de Ambiente la presente Resolución, haciéndole saber que la Iniciativa Privada denominada "NEPTUNO" – "Mejora de la cantidad y calidad del agua del área Metropolitana de Montevideo", presentada por el Consorcio en formación Aguas de Montevideo, conformado por las empresas SACEEM, BERKES, CIEMSA Y FAST TECNOLOGIA INDUSTRIAL, fue ingresada a la Administración de las Obras Sanitarias del Estado con fecha 13 de noviembre de 2020;

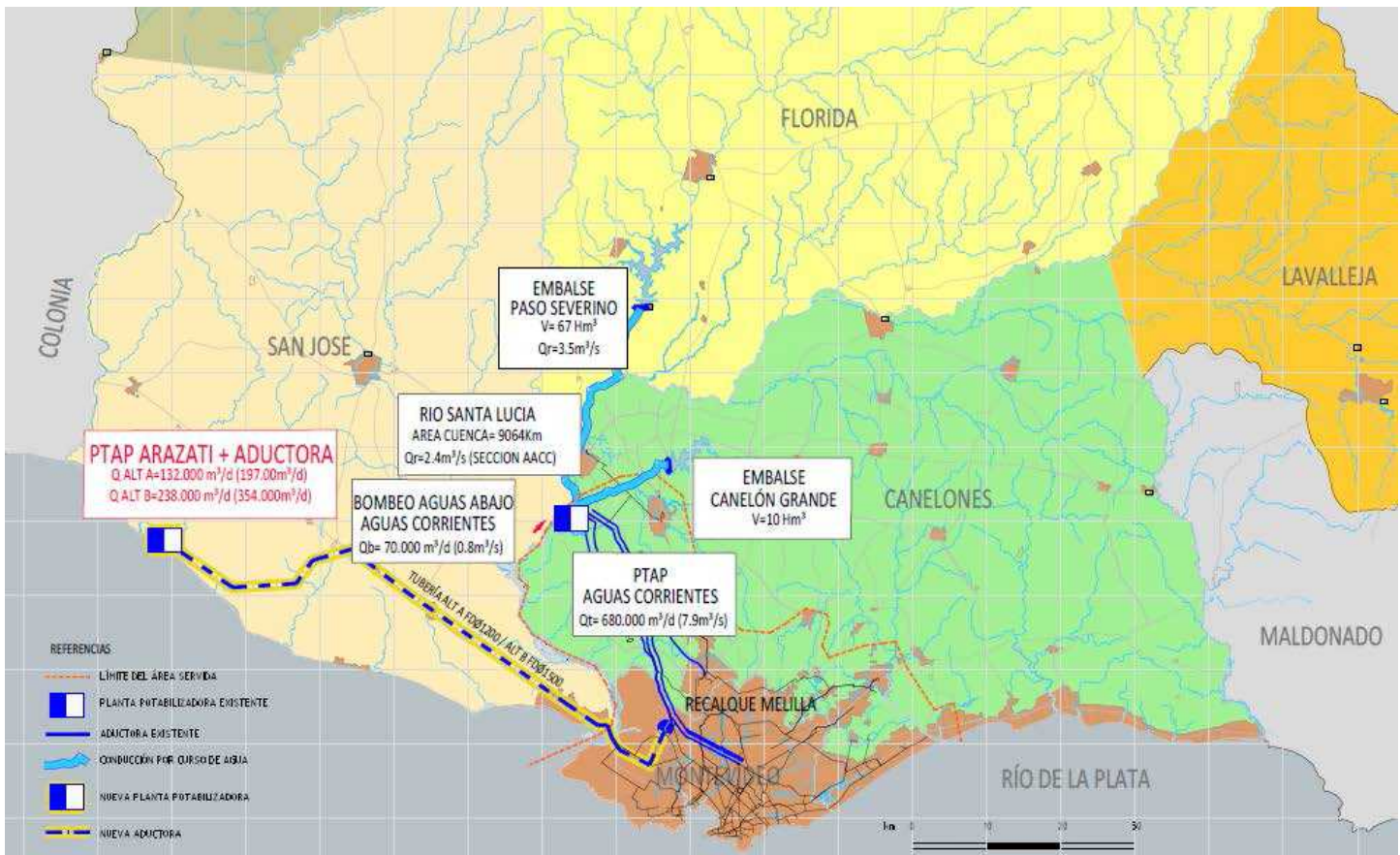
4) Cumplido, pase al Área Trámite Documental – Notificaciones de la Secretaría General, a efectos de notificar al Consorcio, y por su orden para conocimiento y efectos pertinentes a la Gerencia General y a la Comisión creada por R/D N° 1354/20 de fecha 1°/12/2020; y

5) Publíquese en el Portal Intranet y en el Sitio Web de OSE.

POR EL DIRECTORIO:

 Firmado electrónicamente por Jorge Eduardo Masini Ruiz Secretario General el 25/02/2021 13:08:53.

 Firmado electrónicamente por Raal Montero Presidente el 25/02/2021 20:33:15.



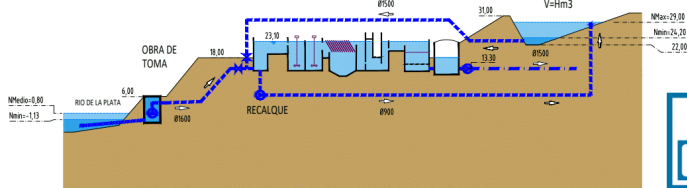
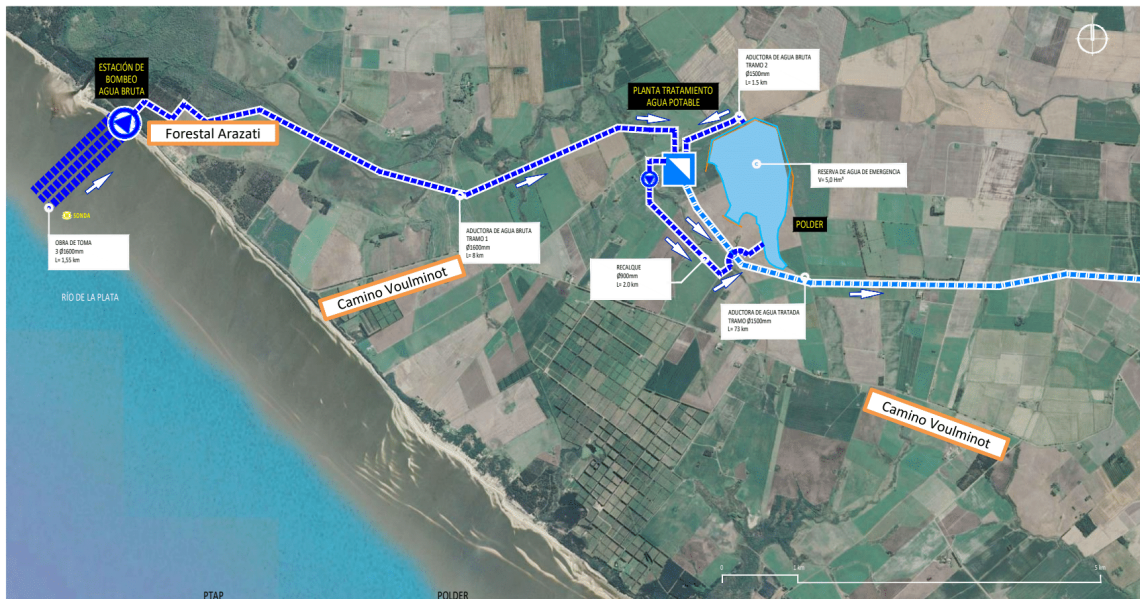


**PROYECTO NEPTUNO : MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
AL SISTEMA METROPOLITANO DE MONTEVIDEO**

PROBLEMÁTICA Y SITUACIÓN ACTUAL



**PROYECTO AGUA MONTEVIDEO (IP NEPTUNO)
SOLUCIÓN PTAP RÍO DE LA PLATA
CAPTACIÓN – ADUCTORA AGUA BRUTA – EMBALSE EMERGENCIAL Y PLANTA
POTABILIZADORA**



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI SUMARIO PRESENTACIÓN

Contenido de la presentación:

- I. Problemática actual y justificación del Proyecto.
- II. Solución propuesta
- III. Justificación de la capacidad de producción.
- IV. Calidad de agua bruta
- V. Estudio de salinidad del agua bruta en Arazatí.
- VI. Definición de solución integrada captación RDLP + polder reserva
- VII. Planta potabilizadora
- VIII. Tubería aductora de agua tratada
- IX. Capex y Opex

**PROYECTO ARAZATÍ :
MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SISTEMA METROPOLITANO DE MONTEVIDEO**

I - PROBLEMÁTICA ACTUAL Y BENEFICIO DEL NUEVO PROYECTO

1. DEFICIT DE RESERVA/PRODUCCIÓN Y ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE:

- La Planta Potabilizadora de Aguas Corrientes sobre el río Santa Lucía abastece de agua potable a la Zona Metropolitana: parte de Montevideo, Canelones y San José.
- La demanda actual es de aprox. 700.000 m³/d y la proyectada al 2045 de 836.000 m³/d.
- La capacidad actual de producción y aducción desde PTAP Aguas Corrientes es de 700.000 m³/d, sin reservas, y con limitaciones en la disposición de agua bruta en período de estiaje severo (limitación en volumen de reserva de Paso Severino).
- Con la incorporación de PTAP Arazatí, se agregan 160.000 m³/d al sistema, que permiten cubrir la insuficiencia actual y proyectada de producción y aducción hasta el 2045.
- A partir del año 2036 será necesaria una reserva adicional de agua bruta de aprox. 10 Hm³ en la cuenca de Santa Lucía para cubrir estiajes severos de TR > 50 años, y/o reducir el nivel de consumo de agua en PTAP AC de 50.000 m³/d a 15.000 m³/d (opción perfectamente obtenible mediante recuperación de agua de lavado de filtros) y/o alcanzar mejoras equivalente en la reducción de pérdidas físicas del sistema de distribución de agua.

**PROYECTO ARAZATÍ :
MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SISTEMA METROPOLITANO DE MONTEVIDEO**

I - PROBLEMÁTICA ACTUAL Y BENEFICIO DEL NUEVO PROYECTO

2. VULNERABILIDAD ACTUAL DEL SISTEMA:

- Se dispone hasta el presente de:
 - una **ÚNICA fuente de agua Bruta** (río Santa Lucía)
 - una **ÚNICA Planta de Tratamiento**
 - **3 líneas aductoras** (transportan aprox 100% del caudal demandado).
- Cualquier incidente en la fuente actual río Santa Lucía (calidad/cantidad de agua bruta), fallas en Planta Potabilizadora y/o aductoras, afecta severamente la seguridad operativa del Sistema.

3. RESUMEN DE ESTADO DE SITUACIÓN Y BENEFICIOS DE NUEVO PROYECTO:

- El Proyecto Arazatí resuelva dos vulnerabilidades muy severas del actual abastecimiento de Montevideo: 1) **Déficit de capacidad de abastecimiento actual y proyectada**, aún en tiempos de hidraulicidad normal, porque en períodos de demanda máxima de verano, el sistema trabaja a capacidad plena y está comenzando a tener problemas de restricción virtual por bajas presiones; y 2) **Vulnerabilidad completa a cualquier falla** en alguno de los componentes del sistema de Aguas Corrientes (fuente, producción, aducción), como ha ocurrido, con la consiguiente interrupción del servicio en zonas afectadas.

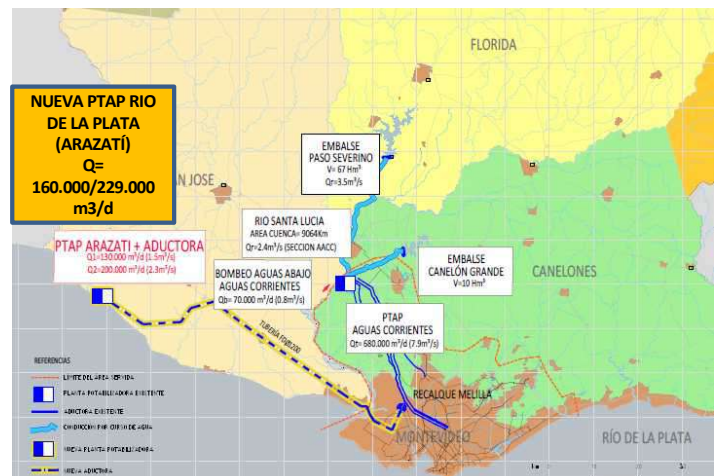
PROYECTO ARAZATÍ : MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SISTEMA METROPOLITANO DE MONTEVIDEO

II - LA SOLUCIÓN PROYECTADA

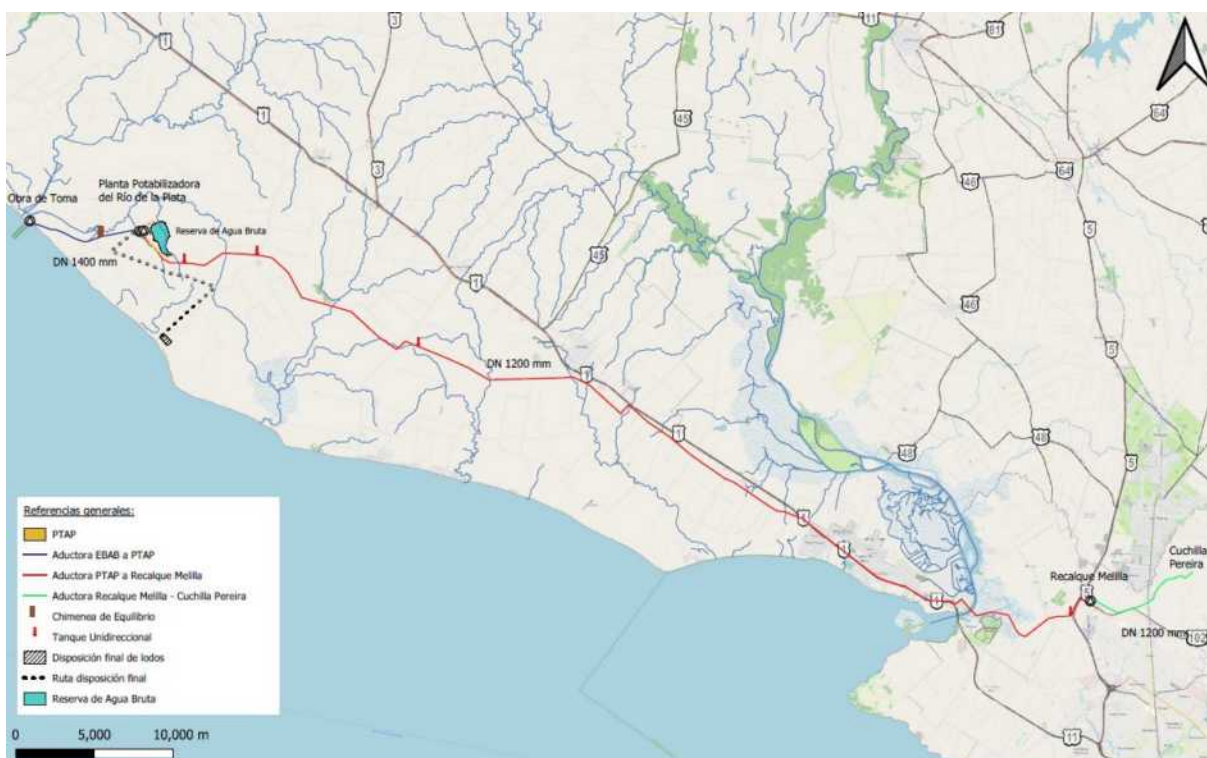
En base a estudios cuantitativos de la demanda proyectada y de la oferta de la cuenca del Santa Lucía, el Proyecto propone una **solución optimizada integral con horizonte al 2045 para resolver el abastecimiento de agua potable con calidad y seguridad a la Zona Metropolitana de Montevideo (parte de San José, Canelones y Montevideo)**

Con una capacidad de producir y aducir **160.000 m³/d** al Sistema Metropolitano, se propone la construcción de las siguientes infraestructuras:

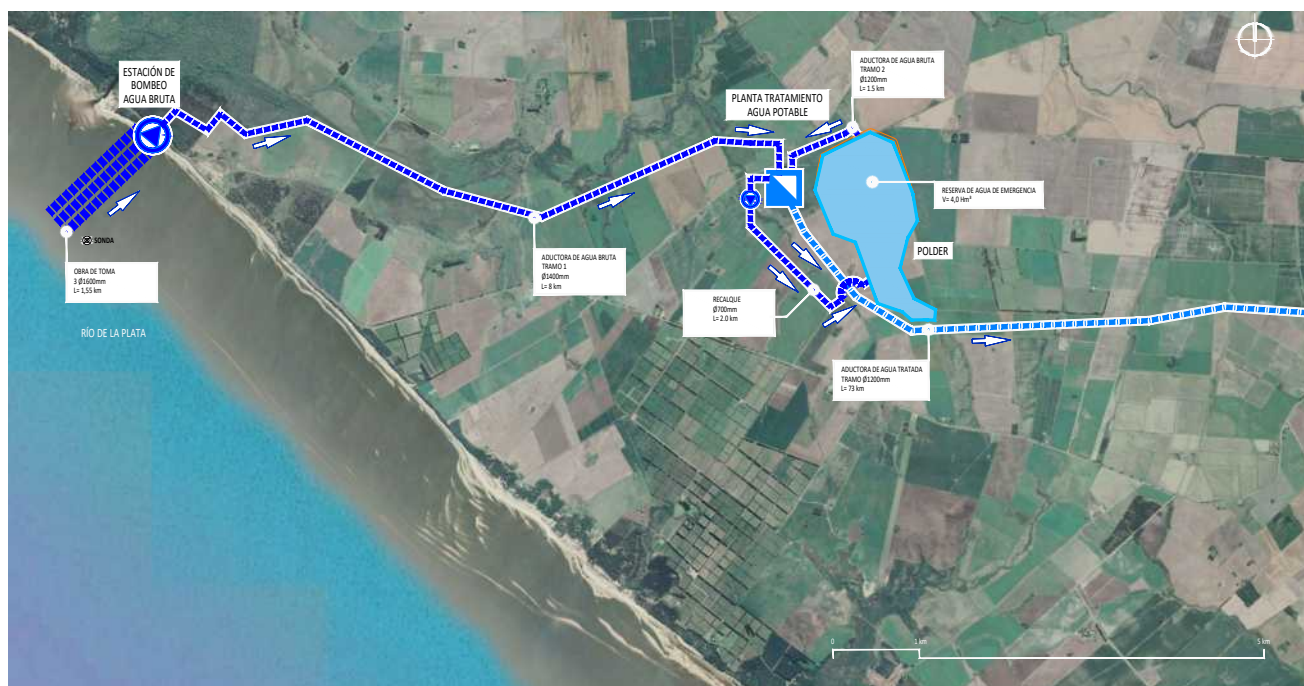
1. Toma de agua bruta en Arazatí
2. Planta Potabilizadora en Arazatí
3. Embalse de reserva de agua dulce (polder)
4. Estación de bombeo y tubería aductora de agua tratada
5. Interconexión Melilla-Cuchilla Pereira para óptimo ingreso a red Metropolitana de distribución.



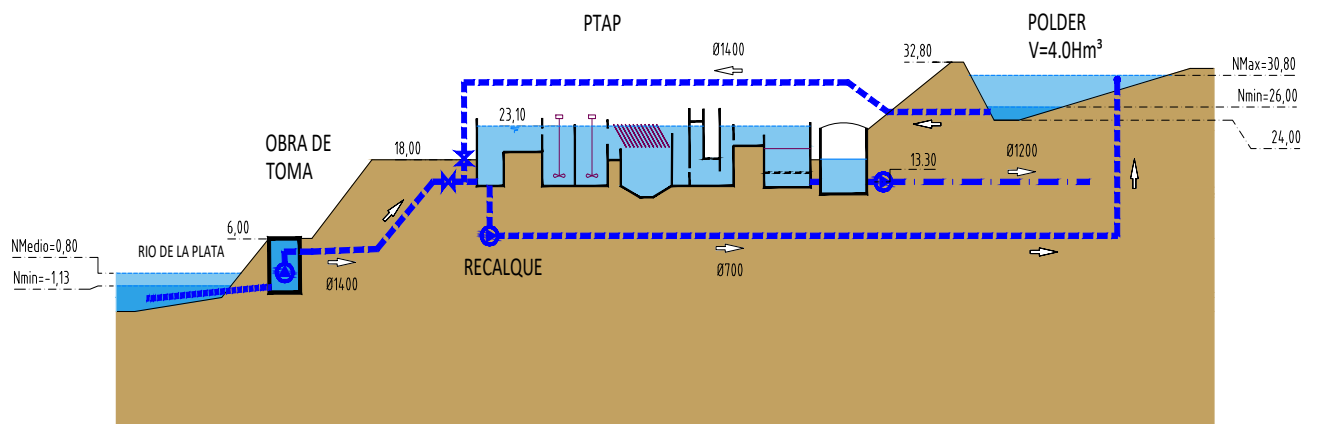
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ CONFIGURACIÓN GENERAL OBRA DE TOMA-POLDER-PLANTA DE TRATAMIENTO-ADUCTORA



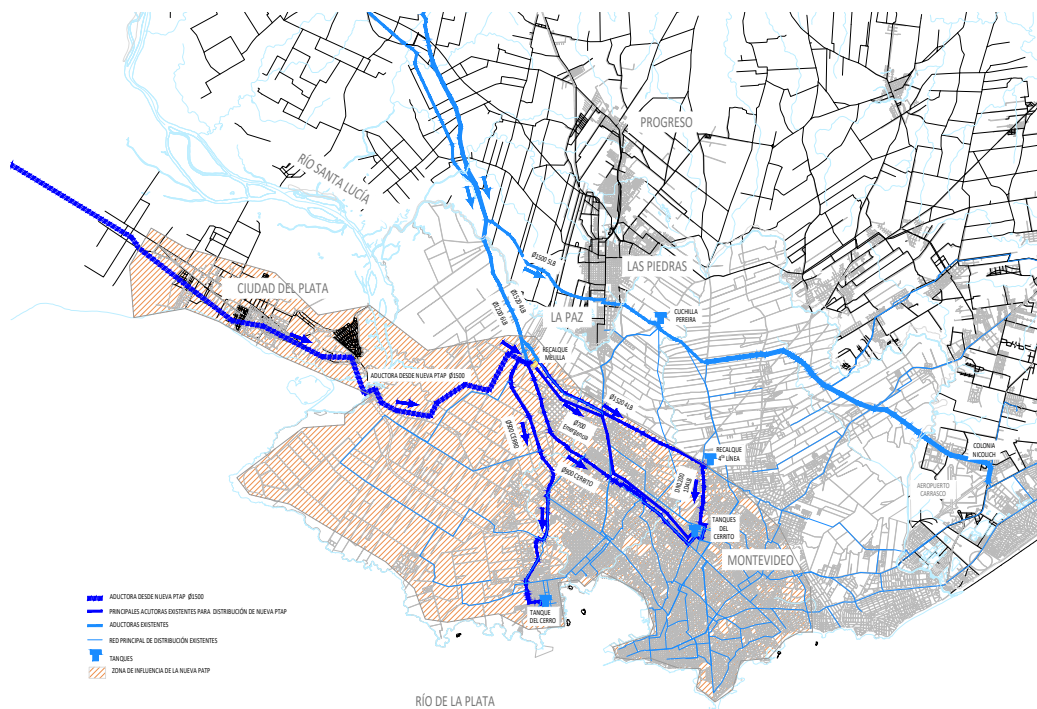
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ CONFIGURACIÓN GENERAL OBRA DE TOMA-POLDER-PLANTA DE TRATAMIENTO-ADUCTORA



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ PERFIL ALTIMÉTRICO PTAP - PÓLDER



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ ADUCTORA E INTERCONEXIONES AL SISTEMA ACTUAL DE ABASTECIMIENTO DE ÁREA METROPOLITANA



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

III - JUSTIFICACIÓN CAUDAL DE LA PLANTA

Caudal máximo de agua tratada proyectado del sistema Metropolitano de Montevideo:

Año	Q consumo máx. (m ³ /día)
2035	780.000
2045	836.000

- Con la nueva PTAP RDLP **Q= 160.000 m³/d**, se logra satisfacer la demanda actual y proyectada hasta el año 2045, partiendo de la capacidad actual de PTAP AACC de 700.000 m³/d. Apenas será necesaria una reserva de agua bruta de 10 HM³ en el 2036, para prevenir estiajes severos, y/o reducir consumos propios en PTAP AACC de 50.000 m³/d y/o pérdidas físicas del mismo orden en el sistema de distribución.
- La nueva PTAP Río de la Planta, con el caudal indicado (**Q=160.000 m³/d**), permite disponer de una reserva estratégica emergencial de agua potable, equivalente a aprox. 30% de la demanda máxima proyectada (2045), suficiente para aportar aproximadamente 80 litros/hab/día a cada habitante servido.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

IV - CALIDAD DE AGUA BRUTA

Muestras tomadas en la zona de Arazatí en el período Mayo 2003 – Abril 2005 (OSE):

Parámetro	Mínimo	Máximo	Mediana	Percentil 95%
Color verdadero (U Pt-Co)	8,1	280,0	63	149,9
Conductividad (uS/cm)	25	6366	215	1266
pH	7,0	8,6	7,7	8,1
Turbiedad (NTU)	16,0	242,0	39,0	123,2
Alcalinidad Total (mgCaCO ₃ /L)	30,0	164,0	54,0	118,0
Fitoplancton + Zooplancton (cel/mL)	0	3996 (*)	11	688
Cloruros (mgCl-/L)	3,4	1829,0	21,0	316,0
NTK (mg/L)	0,49	1,02	0,74	0,99
PT (mg/L)	0,11	0,79	0,24	0,70
SST (mg/L)	21,0	53,0	42,0	51,9

(*) Registros históricos de cianobacterias 100.000 cel/ml y microcistina 20 µg/l en costa C/SJ

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

IV - CALIDAD DE AGUA BRUTA

Datos monitoreo continuo
Sonda IMFIA (Jun-Dic 2021):

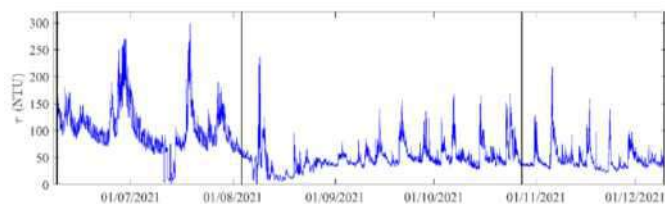


Figura 5: Serie de turbidez del agua a 0,5 m del lecho (1 NTU \approx 0,5 mg/L de SST). Las líneas verticales indican las visitas de mantenimiento.

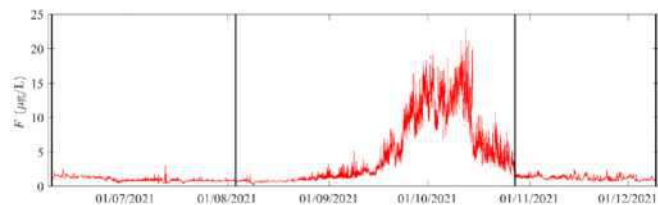


Figura 7: Serie de fluorescencia de clorofila a a 0,5 m del lecho. Las líneas verticales indican las visitas de mantenimiento.

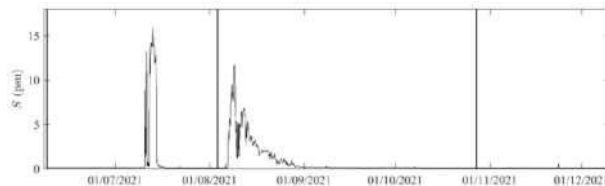


Figura 4: Serie de salinidad del agua a 0,5 m del lecho (1 PSU = 1 ppt). Las líneas verticales indican las visitas de mantenimiento.



Figura 6: Serie de fluorescencia de CDOM a 0,5 m del lecho. Las líneas verticales indican las visitas de mantenimiento.

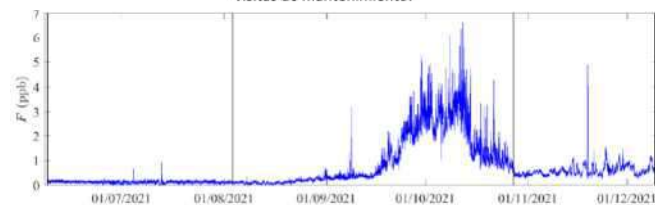


Figura 8: Serie de fluorescencia de ficocianina a 0,5 m del lecho. Las líneas verticales indican las visitas de mantenimiento.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

IV - CALIDAD DE AGUA BRUTA

Análisis FQ e Hidrobiológico 2021:

Parámetro	08/11/2021	22/12/2021
Color verdadero (U Pt-Co)	61	28
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)*	172	126,9
pH	8,2	7,6
Turbiedad (NTU)	31	24
Alcalinidad Total (mgCaCO ₃ /L)	33	31
Fitoplancton / Cianobacterias	No identificado / No identificado	Identificado / Identificado
Cloruros (mgCl-/L)	17	27
NTK (mg/L)	<5	<2
PT (mg/L)	0,3	0,2
SST (mg/L)	<15	19

(*) Promedio de los las muestras a distintas profundidades.

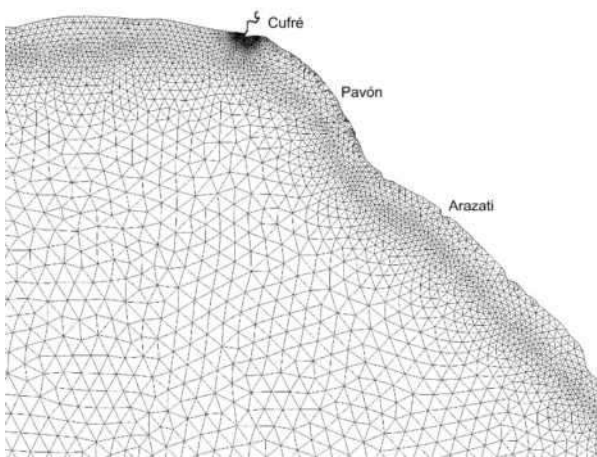
Parámetro	08/11/2021	22/12/2021
Salinidad (ups)	0,1	0,1
Cloruros (mg/L)	17	27
COT (mg/L)	<4	<4
Clorofila a ($\mu\text{g}/\text{L}$)	3,8	11,0
Ficocianina ($\mu\text{g}/\text{L}$)	<7	<7
Microcistina ($\mu\text{g}/\text{L}$)	<0,35	<0,08
Atrazina ($\mu\text{g}/\text{L}$)	33	31

Comentarios:

- Consistencia con información antecedente.
- Consistencia entre muestreos puntuales y datos continuos de sonda.

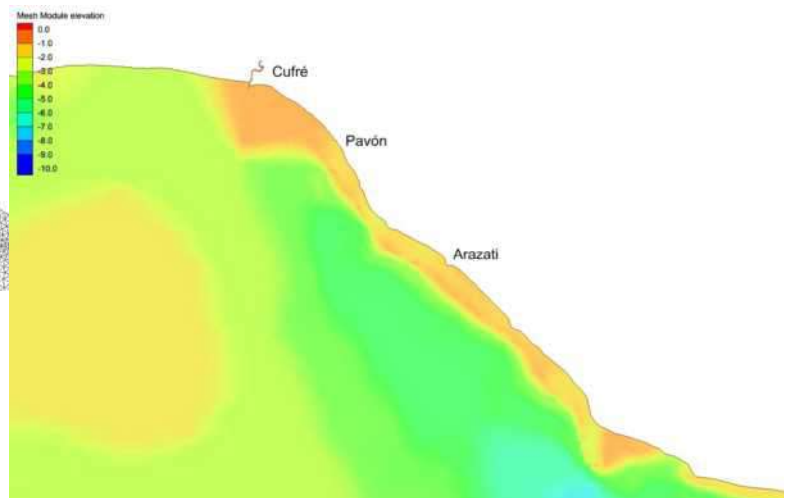
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

V - MODELACIÓN DE LA SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA (ARAZATÍ)



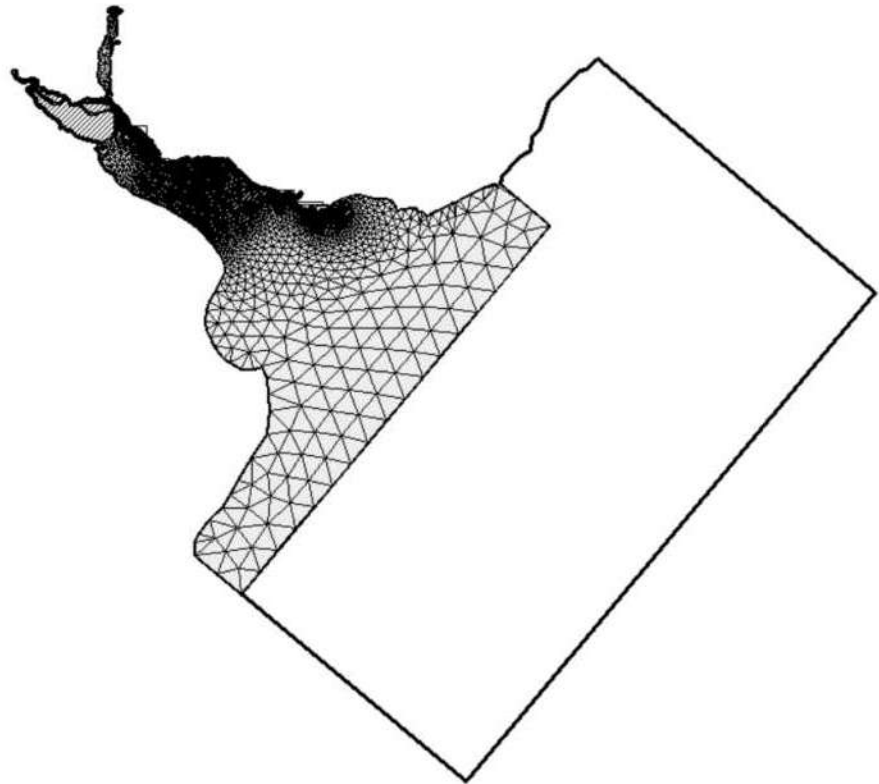
Malla de cálculo del modelo

Batimetría en la zona de Arazatí



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA

Metodología:

- El estudio de la salinidad del agua se realizó básicamente utilizando un modelo numérico bidimensional hidrodinámico, acoplado con el módulo de transporte de salinidad, calibrado a partir de información relevada en la zona de estudio (campañas OSE mayo2003-abril2005).
- Se empleó el modelo numérico RMA-10 para representar las características hidrodinámicas de la zona costera del Río de la Plata en zona Arazatí-Cufré.
- Se consideraron escenarios de análisis determinados a partir de los factores relevantes que provocan la penetración de salinidad en el estuario del Río de la Plata: dirección e intensidad de vientos (SE) y aportes fluviales de ríos Paraná y Uruguay.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA

Condiciones para calibración del modelo:

- El modelo del Río de la Plata (RP) fue calibrado, colocando la frontera oceánica próximo a la línea PTE-San Clemente, lo cual permitió reducir el dominio de cálculo.
- Asimismo, la ubicación de la frontera oceánica a una zona menos profunda, permite acoplar el modelo del RP con otro modelo oceánico global (que se llama Copernicus) que suministra las condiciones de nivel de marea meteorológica y de salinidad en toda la frontera del modelo del RP. A estos valores de niveles de marea meteorológica se le suma a marea astronómica calculada con otro modelo oceánico solo de marea que se llama FES2014. De esta forma, las condiciones de borde en la frontera oceánica son muy superiores a las que usaba anteriormente (esta información solo existe para los años 2018 a 2021).
- Respecto de los vientos, se sigue utilizando los resultados de modelo denominado ERA5 de la ECMFW. Los datos de vientos de ERA5 fueron ajustados para las 8 direcciones de la rosa de vientos con 5 años de datos medidos de Pontón Recalada. Adicionalmente se realizó otro ajuste especialmente para las direcciones del N-NE-E, de forma de ajustar las salinidades del modelo a las mediciones del CTD.
- Se dispuso de las mediciones continuas entre junio y diciembre 2021 para la revisión de la calibración.
- **Se realizó la simulación de una serie diara de 28 años comprendidos entre 1993 a 2021.**

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA – ESCENARIOS

Los escenarios de simulación fueron definidos básicamente en función de 3 variables que fuerzan el modelo: vientos, caudales fluviales y niveles oceánicos.

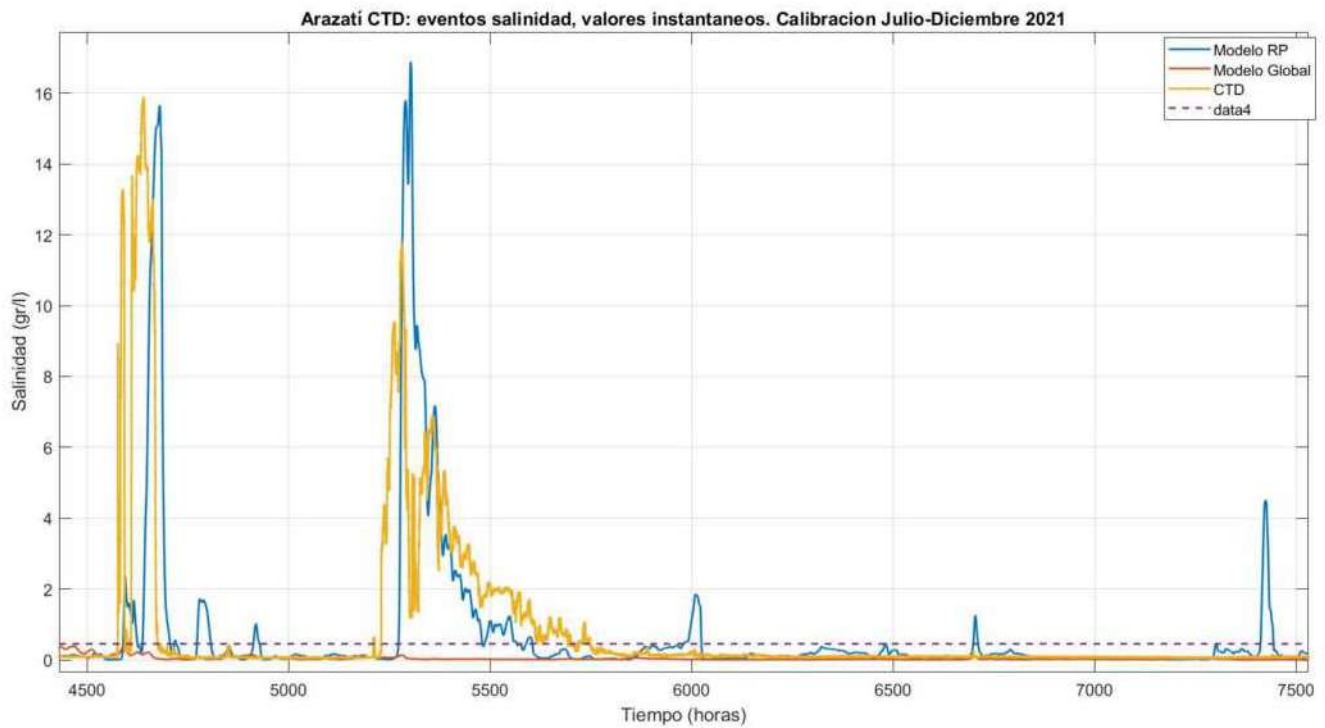
- Vientos: se trabajó con vientos horarios obtenidos del ECMWF para el periodo 1993-2020, en una grilla de 0,25 grados x 0,25 grados en latitud y longitud, la cual fue interpolada a la malla del modelo.
- Caudales: la tabla siguiente define los valores característicos de los caudales fluviales altos (percentil 25% de superación), medios y bajos (percentil 75% de superación), utilizados en las simulaciones:

Mean, high and low flow discharges (m³/s) for main tributaries of the Río de la Plata

	Flow discharge (m ³ /s)			Total
	Paraná Las Palmas River	Paraná Guazú River	Uruguay River	
Mean flow	4050	13600	4650	22300
High flow	6800	22800	10400	40000
Low flow	3000	10200	1800	15000

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA (AJUSTE Y CALIBRACIÓN)

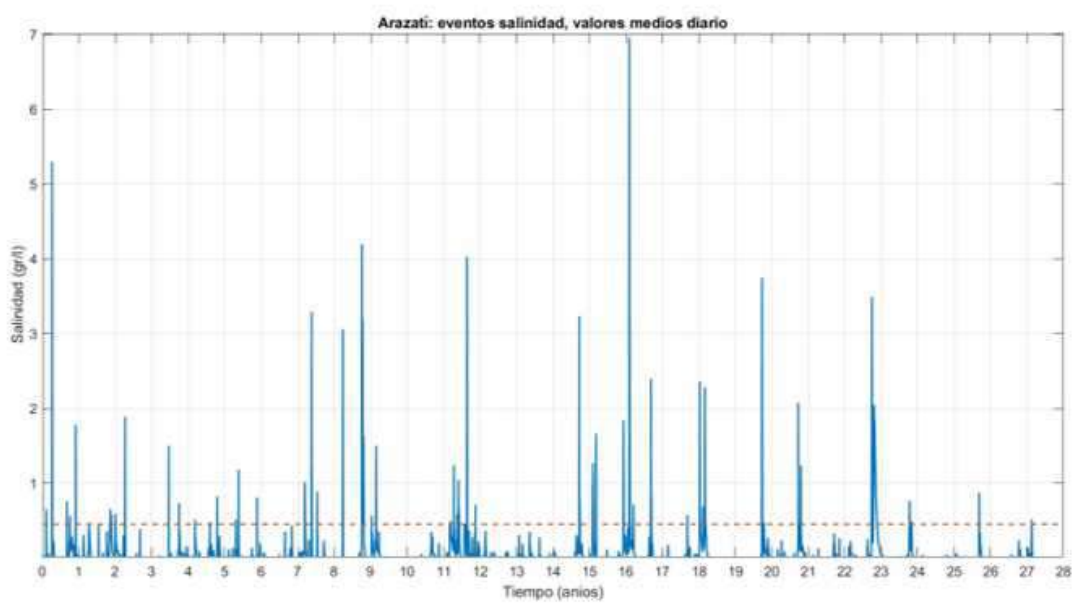


ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA

Resultados de la modelación extendida de salinidad en el Río de la Plata:

Serie temporal eventos de salinidad en Arazatí (28 años de simulación)



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA - RESULTADOS

Resultados de la modelación extendida de salinidad en el Río de la Plata:

Resumen de resultados de la simulación extendida. P1: Cufre, P2: Pavón, P6: Arazatí (28 años de simulación)

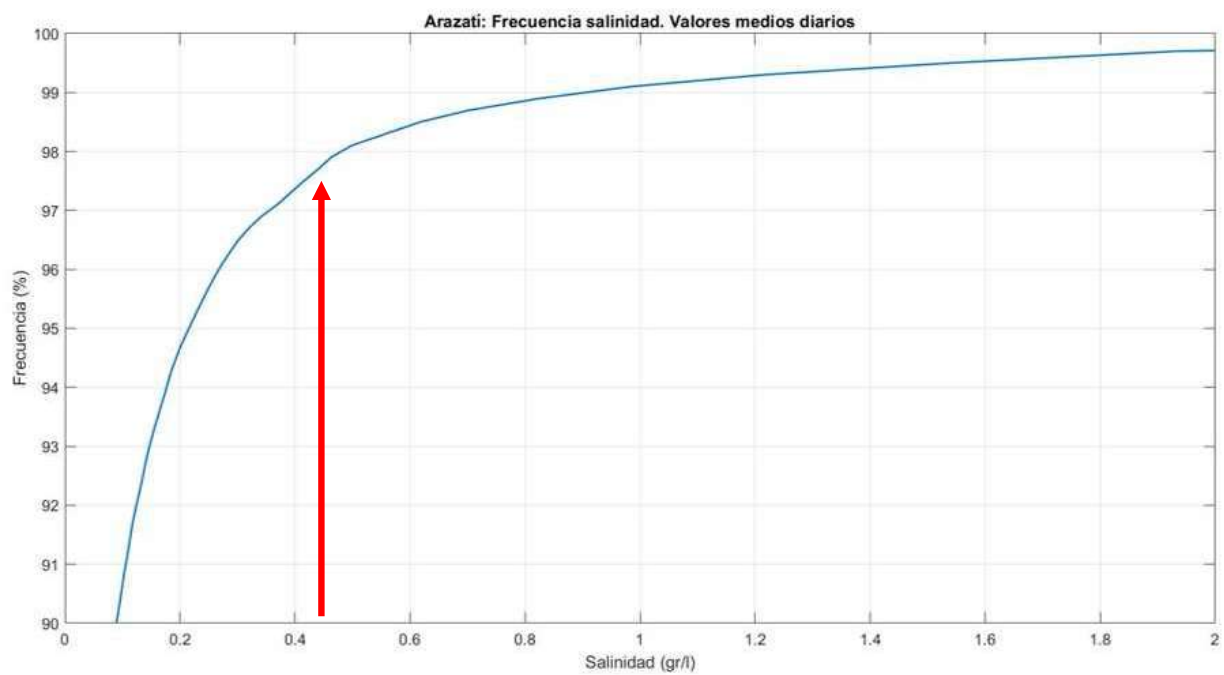
Simulación:28 años	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Numero de eventos salinidad	27	35	33	35	51	72	67
Valor maximo de salinidad (gr/l)	4.9	5.8	5.1	5.0	6.9	6.9	10.0
Salinidad percentil 95% (gr/l)	3.2	2.7	2.7	3.5	4.1	4.0	5.1
Salinidad percentil 90% (gr/l)	2.6	2.1	2.2	2.6	3.6	3.2	3.7
Salinidad percentil 50% (gr/l)	0.9	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8
Duración promedio eventos (horas)	88	81	84	84	81	76	82
Duración máxima (horas)	833	862	873	878	875	886	885
Duración percentil 95% (horas)	378	290	302	296	228	255	274
Duración percentil 90% (horas)	179	131	153	151	147	150	149
Duración mínima (horas)	5	7	1	5	1	1	3

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA - RESULTADOS

Resultados de la modelación extendida de salinidad en el Río de la Plata:

Curva de frecuencia de salinidad en Arazatí (28 años de simulación)



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA - CONCLUSIONES

Conclusiones de la modelación extendida de salinidad en el Río de la Plata:

- En Arazatí, aproximadamente el 97,5% del tiempo la salinidad es inferior a 0,45g/l, por lo cual el 2,5% (9,1 días al año) es superior.
- Ocurrieron 72 eventos en los 28 años de simulación, lo cual significa en promedio 2,5 eventos por año.
- Respecto a la duración de los eventos, la duración correspondiente al percentil 90% es de 150 horas, y el 10% de los eventos tienen una duración inferior a 7,25 horas
- El ajuste de la distribución de extremos a la duración de los eventos salinos en Arazatí permite estimar que el evento de duración de 42 días tiene asociado un periodo de retorno superior a 50 años.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

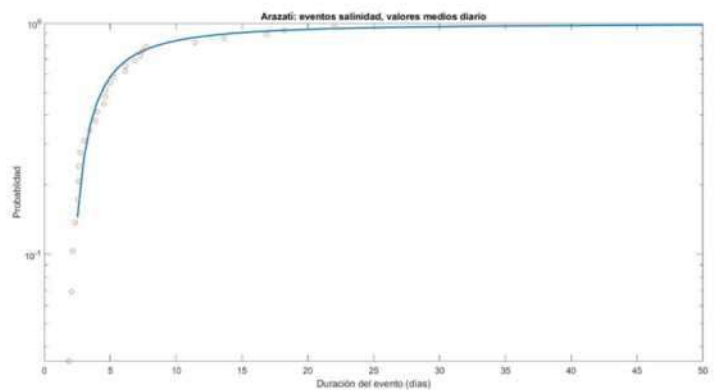
V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA - RESULTADOS

Resultados de la modelación extendida de salinidad en el Río de la Plata:

Duración de eventos extremos en Arazatí

A partir de la serie de valores de duración de los eventos, se agruparon y seleccionaron los 28 eventos de mayor duración para efectuar el análisis de valores extremos.

A dicha serie de datos, se le ajustó la distribución de extremos generalizada (GEV) que fue la que mejor ajuste presentaba.



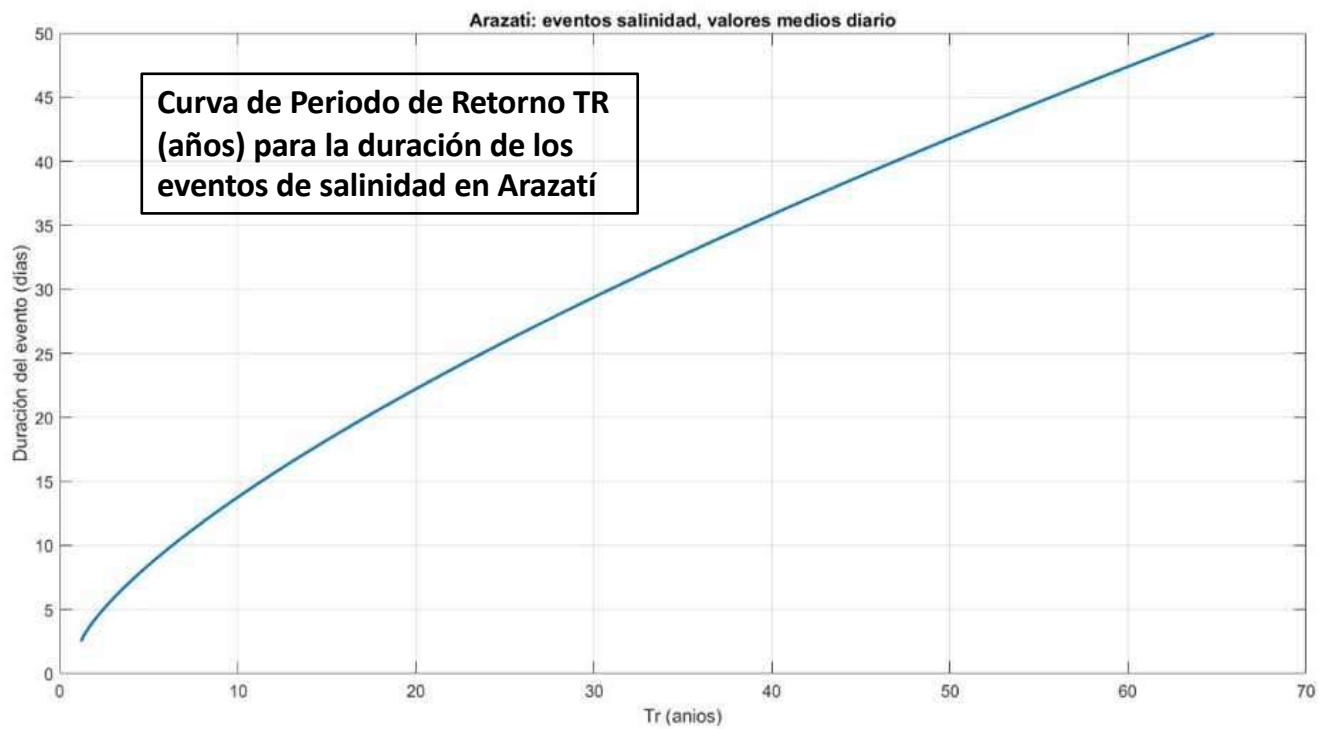
Curva de densidad de probabilidades GEV para la duración de los eventos de salinidad en Arazatí (28 años de simulación)

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA - RESULTADOS

Resultados de la modelación extendida de salinidad en el Río de la Plata:

Duración de eventos extremos en Arazatí



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA (evento extraordinario enero-abril 2022)

Se procedió a realizar un análisis del evento extremo observado durante el primer trimestre de 2022 correspondiente a 86 días con salinidad por encima de 0,45 mg/l.

Se analizaron a estos efectos, los factores determinantes para la ocurrencia de dicho evento, particularmente en la componente de aportes fluviales, lo que puede ser visualizado en la siguiente correlación vertical entre niveles de ríos Paraná (puerto Rosario) y Uruguay (Concordia), junto con los datos medidos de salinidad en Arazatí:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA (evento extraordinario ene-abril 2022)

Serie de salinidad del agua a 0,50 m del techo (1 PSU = ppm).

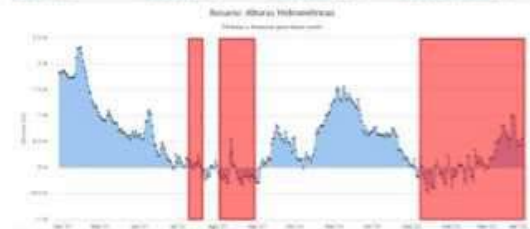
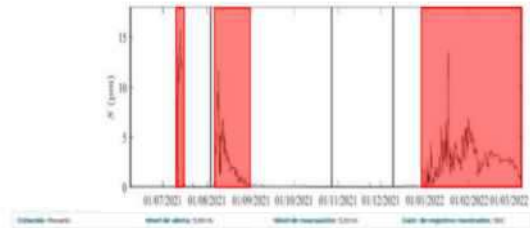


Figura 5-38: Historial de Alturas Hidrométricas en la Ciudad de Rosario (río Paraná). Período Abril 2021 a Abril 2022 (Fuente: Prefectura Naval Argentina).

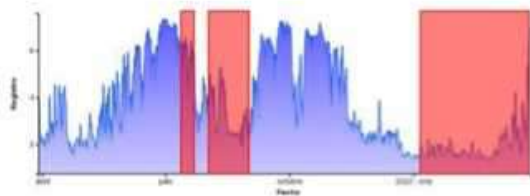


Figura 5-39: Historial de Alturas Hidrométricas en el Puerto de Concordia (río Uruguay). Período Abril 2021 a Abril 2022 (Fuente: CARU).

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA CONCLUSIONES

- Se observa una perfecta correlación entre los eventos de salinidad (duración) y los períodos de bajantes extremas en ríos Paraná y Uruguay.
- Los caudales mínimos asociados a los niveles registrados de ríos Paraná/Uruguay en agosto/setiembre 2021 y enero/marzo 2022, corresponden a caudales medios para ambos períodos de 7000 m³/s en el río Paraná y 500 m³/s en el río Uruguay. Tener en cuenta que los niveles bajos de caudal, asociados al cuartil 25% se ubican en 15.000 m³/s (doble del valor mínimo extremo registrado en 2021-2022).
- **Dichos rangos de caudales no tienen registros precedentes en las mediciones desde 1970 y se asocian a tiempos de recurrencia superiores a 50 años (aún existen estudios con referencias a TR superiores a 100 años).**
- **La ocurrencia de este episodio extremo está dentro de las probabilidades de eventos extremos según modelación y análisis (item e) anterior), para tiempo de recurrencia en el entorno de 80 años.**

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

V - MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA CONCLUSIONES

- El episodio de salinidad observado en Arazatí durante los meses de enero a abril de 2022, resultó ser absolutamente extraordinario por su duración (86 días) y tiene como factor relevante la ocurrencia de eventos de estiaje mínimos históricos absolutos de sus principales tributarios (Paraná y Uruguay), con período de retorno de ocurrencia mayor a 50 años (y posiblemente cercanos a los 100 años).
- Estos caudales mínimos extraordinarios se han observado durante períodos prolongados de tiempo durante el año 2021 y al inicio del 2022, ocasionando así que la zona de transición del frente salino se haya desplazado río arriba en el Río de la Plata, asociados con eventos de viento de menor magnitud, provocando los episodios de salinidad observados en Arazatí y aún en estaciones ubicadas aguas arriba en la costa uruguaya (ej. Juan Lacaze).
- En función de la excepcionalidad de tales eventos de estiaje y consecuentemente de salinidad asociados, y de acuerdo al análisis antes expuesto, se considera que son válidas las conclusiones expuestas en el EEFF (versión final), en cuanto a que el dimensionado propuesto en el Proyecto para la reserva de agua dulce (polder) con 4,0 Hm³ de capacidad útil (equivalente a más de 25 días de extracción a capacidad máxima de producción de la nueva Planta Potabilizadora), resulta suficiente para atender la demanda del sistema y en condiciones de satisfacer la oferta de agua pretendida de primera etapa de 160.000 m³/d, con un nivel de seguridad asociado a tiempos de retorno de hasta aproximadamente 25 años. Ese TR aumenta considerando el sistema integrado con PTAP AC, en función de la ocurrencia de este evento extremo coincidiendo con la máxima demanda de producción diaria de final de período.
- Siempre cabe la posibilidad de ampliar dicha reserva (volumen de polder) para aumentar dicho nivel de reserva con los siguientes niveles de seguridad:
 - Volumen polder 4,0 Hm³: TR > 25 años
 - Volumen polder 9,7 Hm³: TR > 50 años
 - Volumen polder 14,0 Hm³: TR > 80 años

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Objetivo: realizar una descripción física del cuerpo Río de la Plata, incluyendo una caracterización desde el punto de vista físico-químico e hidrobiológico en el área de potencial captación entre Pto. Arazatí y Bocas del Arroyo Cufre, a fin de confirmar su capacidad potencial como fuente y resumir las condiciones de la misma, a efectos de seleccionar adecuadamente el proceso de tratamiento en la nueva PTAP Río de la Plata.

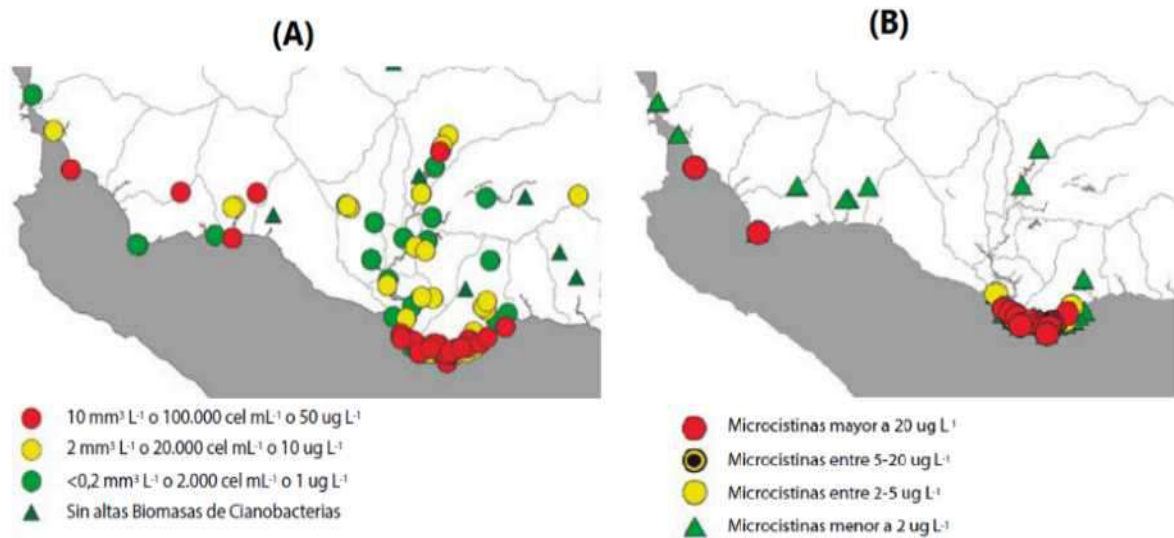
Parámetro	Mínimo	Máximo	Mediana	Percentil 95%
Color verdadero (U Pt-Co)	8,1	280,0	63	149,9
Conductividad (uS/cm)	25	6366	215	1266
pH	7,0	8,6	7,7	8,1
Turbiedad (NTU)	16,0	242,0	39,0	123,2
Alcalinidad Total (mgCaCO ₃ /L)	30,0	164,0	54,0	118,0
Fitoplancton + Zooplancton (cel/mL)	0	3996 (*)	11	688
Cloruros (mgCl-/L)	3,4	1829,0	21,0	316,0
	(*) Registros históricos de cianobacterias 100.000 cel/ml y microcistina 20 µg/l en costa C/SJ			

Muestras tomadas en la zona de Arazatí en el período Mayo 2003 – Abril 2005 (OSE)

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

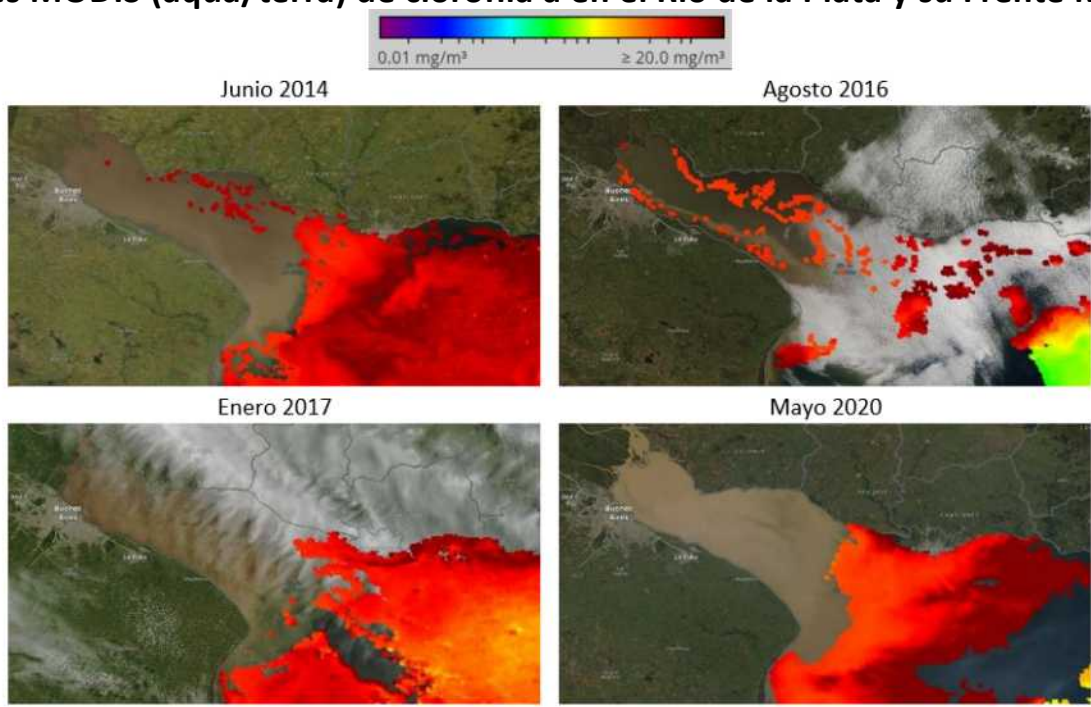
Registros históricos de floraciones entre Colonia y San José (fuente: DINAMA)



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Imágenes MODIS (aqua/terra) de clorofila a en el Río de la Plata y su Frente Marítimo

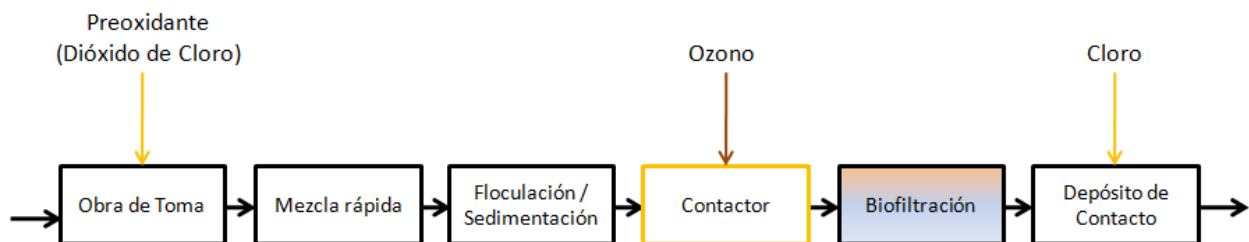


ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

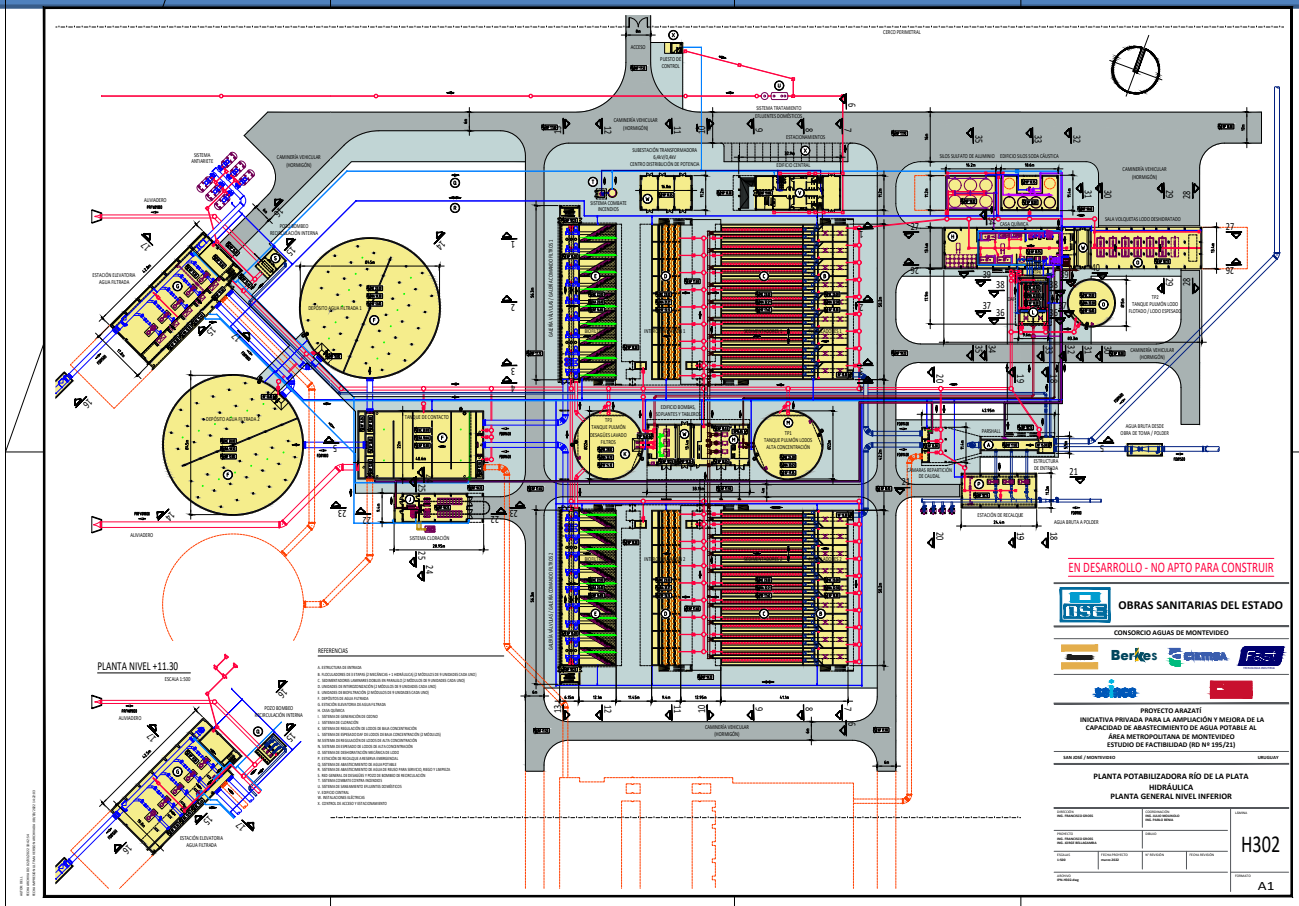
Objetivo: selección de la tecnología de tratamiento más apropiada, función tanto de las características naturales del agua bruta como del producto agua potable a ser producido.

Descripción de los elementos que se proponen inicialmente para la Planta de Tratamiento de Agua Potable Río de la Plata en zona í, que incluye: 1) Unidades de Potabilización y 2) Unidades de Tratamiento de Lodos, a partir la siguiente secuencia de procesos:



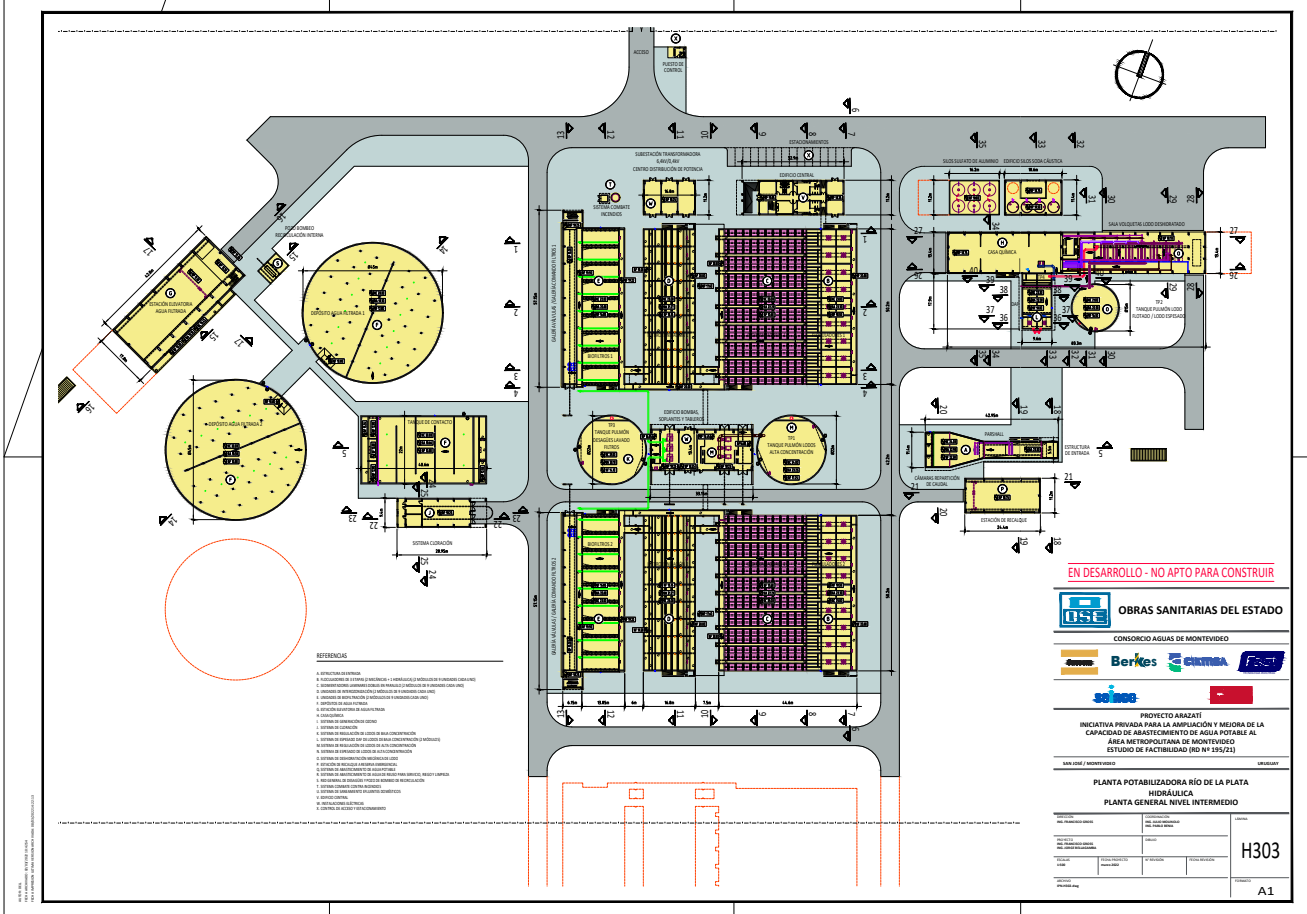
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE



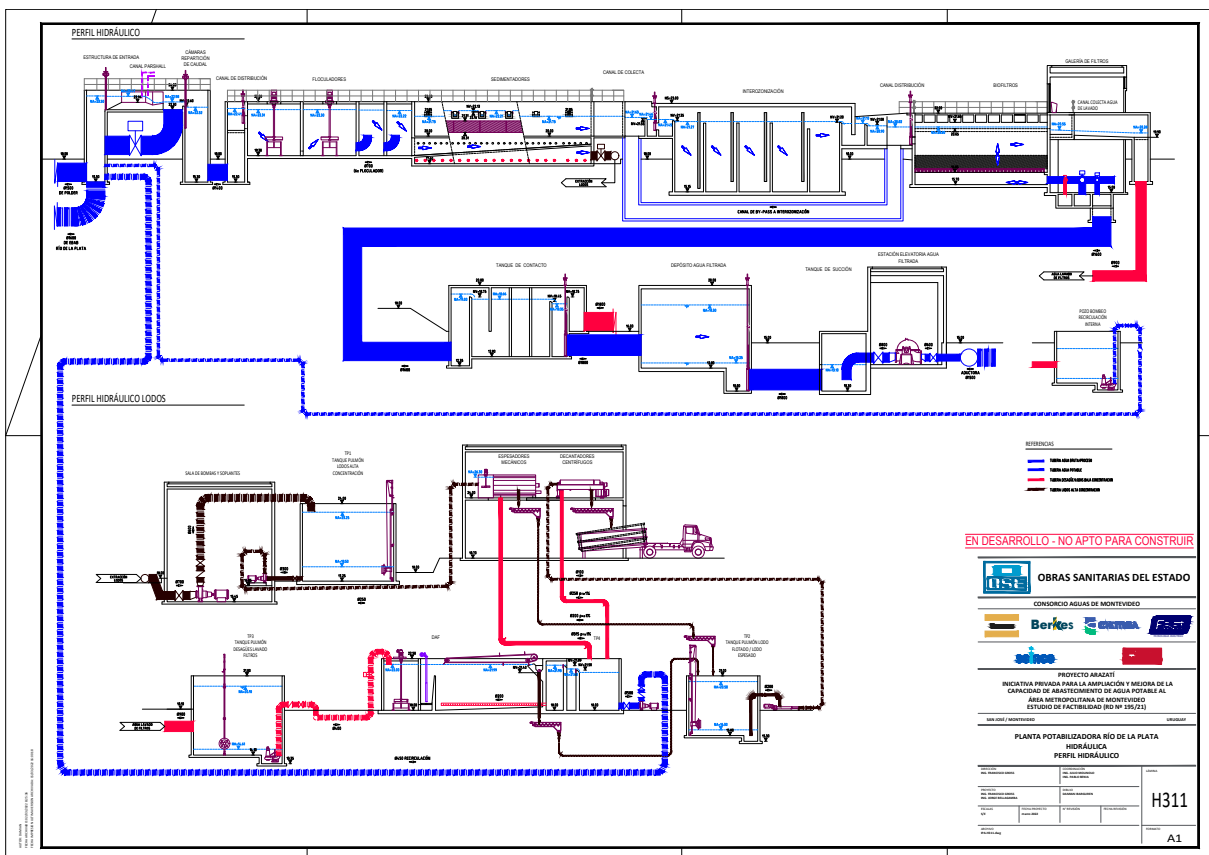
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- Criterios de Diseño:

1) OBRA DE TOMA	
a) Dióxido de Cloro (control de mejillón dorado)	A) Tipo = sistema Purate B) Dosis media = 0,3 ppm (1,0 ppm diseño equipamiento).
2) PTAP - LÍNEA LÍQUIDA	
a) Generales	<ul style="list-style-type: none">• Número de baterías = 2• Número de unidades por batería = 6 (9)• Caudal de diseño = 160.000 m³/d
b) Mezcla rápida	<ul style="list-style-type: none">• Tipo = Canal Parshall• G = 750 1/s• Caudal de diseño = 229.000 m³/d

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- Criterios de Diseño:

c) Floculadores	<ul style="list-style-type: none">• Tipo = mecánicos de eje vertical• TRH = 30 min (Referencia: 10 a 45 min Droste, Theory and Practice of W and WW Treatment, Pág. 400)• G = 80, 60 y 40 1/s (Referencia: 10 a 70 1/s Susumu Kawamura, Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities, Pág. 118)
d) Sedimentadores	<ul style="list-style-type: none">• Tipo = lamella• Tasa Sedimentación = Tasa Sedimentación: 140 m³/m²/d (Referencia: Entre 120 - 180 m³/m²/d. Arboleda Valencia, Ed 2000, Pag 201)
e) Ozono	<ul style="list-style-type: none">• Tipo = reactor contacto con difusores• Generación = LOX• TRH = 12 min (Referencia 1 : 5 a 20 min Susumu Kawamura, Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities, Pág. 448)• Dosis máxima inter = 4 mgO₃/L (Referencia 1: 1,5 a 3,0 ppm Susumu Kawamura, Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities, Pág. 447. Referencia 2: 2,5 a 2,7 ppm Pag 3-16)

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- Criterios de Diseño:

f) Filtros	<ul style="list-style-type: none">• Tipo = biológico• Manto = Arena + Antracita• EBCT = 7,5 min• Tasa Filtración = 10 m³/m²/h• Tasa Lavado Aire = 1,2 m/min (Referencia: Entre 0,9 – 1,5 m/min. Arboleda Valencia, Ed 2000, Pag 471)• Tasa Lavado Agua (sólo agua) = 0,8 m/min (Referencia: Entre 0,6 – 0,9 m/min. Arboleda Valencia, Ed 2000, Pag 471)• Tasa Lavado Agua (agua + aire) = 0,2 m/min (Referencia: 0,25 m/min. Arboleda Valencia, Ed 2000, Pag 471)
g) Cloración	<ul style="list-style-type: none">• Tipo = cloro gas (ton container/evaporadores/cloradores/eyectore• Dosis máxima post =6 mg/L (5 mg/L Referencia: NBR 12216/92; 4 mg/L Referencia: EPA).• Contacto total = 20 min (T10/T=0,7 – Depósito con algunos tabiques). <p>Nota: Analizar posibilidad de reserva emergencial de hipoclorito de sodio, de respaldo al sistema de dosificación de cloro gas, para proveer 12 -24 horas de suministro.</p>

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- Criterios de Diseño:

h) Tanques de Reserva	<ul style="list-style-type: none">• Número de Depósitos = 2 unidades (+1 en ampliación)• Tiempo de reserva = 1 h 30 min
i) Productos químicos	<ul style="list-style-type: none">• Productos:<ul style="list-style-type: none">a. Sulfato de Aluminio @ 48%b. Soda Cáustica Líquida @ 36%c. Polímero Catiónico Granular• Tiempo de stock: 15 días (10 días. Referencia: NBR 12216 - 5.17.2)

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- Criterios de Diseño:

3) PTAP - Tratamiento de Lodos

a) TP1 de Purga de Lodos de Alta concentración	<ul style="list-style-type: none">• TRH = 10 horas
b) Espesador de Lodos de Alta concentración	<ul style="list-style-type: none">• Tipo = mecánico de tambor rotativo• Tiempo de operación = 16 horas/día
c) TP3 de Homogeneización de Agua de Lavado de Filtros	<ul style="list-style-type: none">• TRH = 6 horas (4 lavados continuos)
d) Espesador de Lodos de Baja concentración	<ul style="list-style-type: none">• Tipo = flotación DAF• Tiempo de operación = 16 horas/día
e) TP2 de Lodos Espesados (Alta y Baja concentración)	<ul style="list-style-type: none">• TRH = 24 horas
f) Deshidratación	<ul style="list-style-type: none">• Tipo = centrífugas decanter• Tiempo de operación = 14 horas/día• Días de operación = 6 días/semana

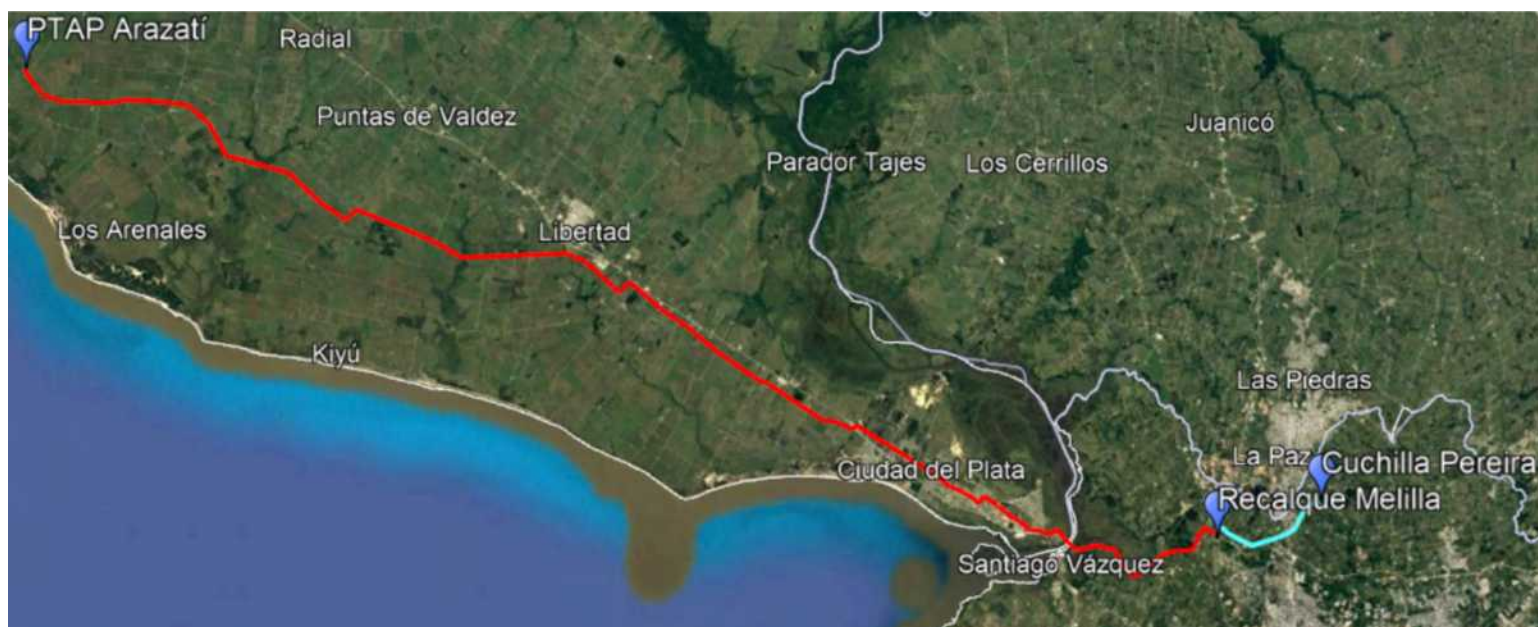
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

VIII - DESCRIPCIÓN DE LA ADUCTORA A MONTEVIDEO

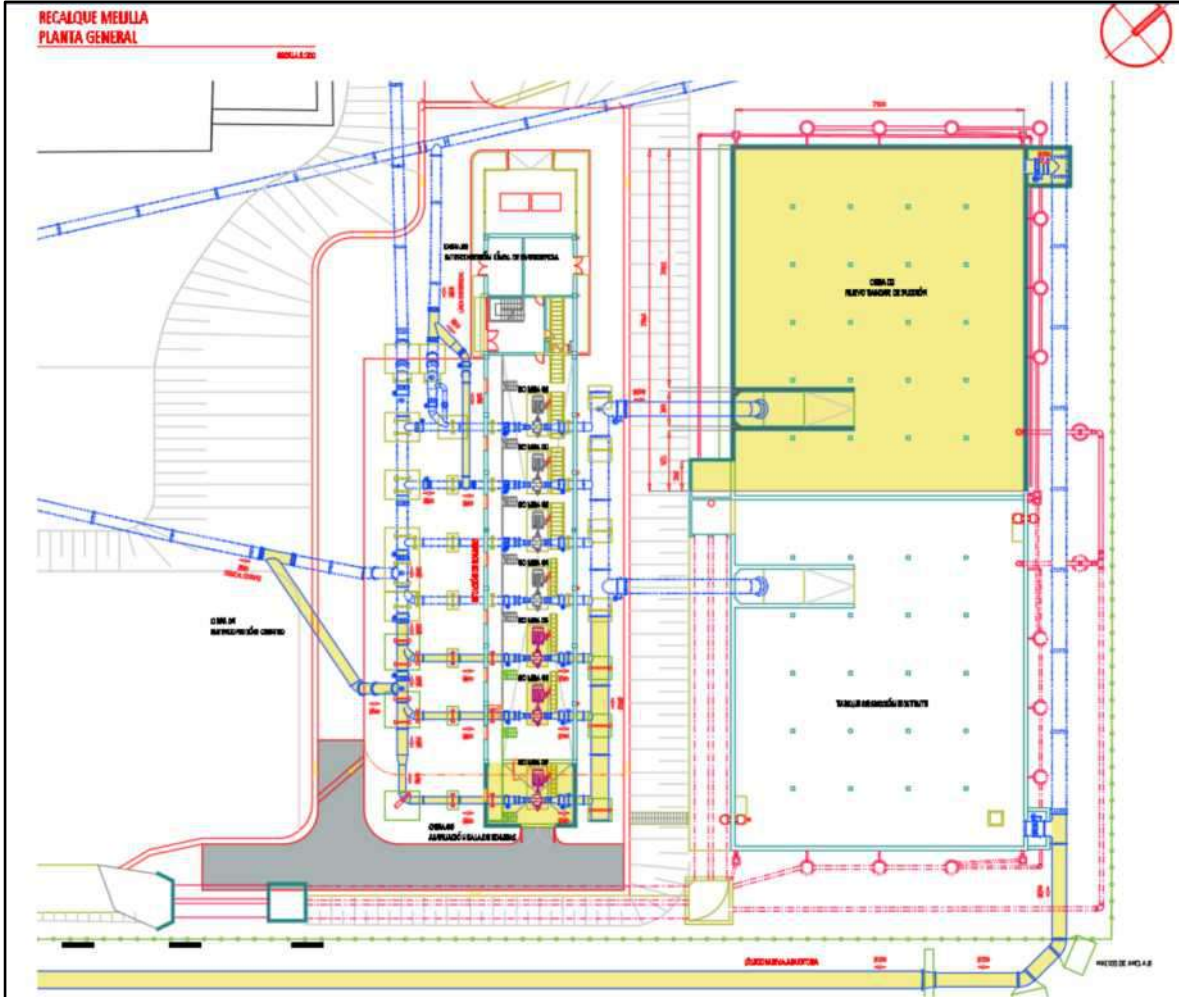
- Tramo principal: desde PTAP a Recalque Melilla (Montevideo). Longitud 72,5km, tubería prevista: hierro dúctil K7, DN 1200mm. Capacidad de diseño: 16.000 m³/día (9.540 m³/h). Presión de diseño: 16bar.
- Se ha previsto la posibilidad de que en el futuro se pueda agregar un recalque intermedio para llevar su capacidad hasta 229.000 m³/día (+ 43% de capacidad).
- Se ha previsto la protección contra transitorios hidráulicos consistente en un conjunto de tanques hidroneumáticos en la cabecera del tubería (6x20m³) y cuatro (4) tanques unidireccionales a largo del trazado.
- El principal desafío constructivo en este tramo es el cruce del río Santa Lucía, con una longitud de 800m. Se ha previsto la instalación de dos tuberías en paralelo de PEAD 1200mm, SDR11.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

VIII - DESCRIPCIÓN DE LA ADUCTORA A MONTEVIDEO



Tubería DN 1500mm	
Tubería DN 1200mm	



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

VIII - DESCRIPCIÓN DE LA ADUCTORA A MONTEVIDEO

- Tramo de respaldo a la 5ta Línea de Bombeo: interconexión entre Recalque Melilla y Tanques de Cuchilla Pereira. Longitud 8km, tubería prevista: hierro dúctil K7, DN 1200mm. Presión de diseño 10bar. Capacidad de diseño: 5.000 m3/h.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

IX - CAPEX DEL PROYECTO

Alternativa de mínima aductora PRFV/FD

COMPONENTES DE OBRA - PRIMERA ETAPA 160.000 m3/día	PRECIO (USD)	LEYES SOCIALES (USD)
OBRA DE TOMA - INMISARIO - 2 TUBERÍAS PEAD1600 - 300.000 m3/día		
Suministro (FOB o ExW)	2.674.974	
Fletes y Seguros	435.461	
Instalación (Obra c/GGO)	15.734.574	457.122
ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA BRUTA - 218.400 m3/día		
Suministro (CIF)	3.366.274	
Instalación (Obra c/GGO)	15.643.754	1.024.053
ESTIMACION SUBESTACION DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA ALTA TENSIÓN	5.272.968	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - 160.000 m3/día (INCLUYE TRATAMIENTO DE LODOS)		
Suministro (CIF)	17.901.366	
Instalación (Obra c/GGO)	34.412.003	3.904.866
EMBALSE DE RESERVA (POLDER) - 4,0 Hm³	11.331.559	
ESTACION DE BOMBEO AGUA TRATADA - 160.000 m3/día		
Suministro (CIF)	1.656.271	
Instalación (Obra c/GGO)	2.993.812	319.884
TUBERÍAS DE ADUCCIÓN DE AGUA BRUTA Y TRATADA - PRFV		
Suministro (CIF)	62.329.794	
Instalación (Obra c/GGO)	19.505.316	2.485.721
TUBERÍA DE INTERCONEXIÓN MELILLA CUCHILLA PEREIRA		
Suministro (FOB o ExW)	3.642.000	
Fletes y Seguros	2.138.953	
Instalación (Obra c/GGO)	2.657.348	161.607
TOTALES (\$/IVA)	201.696.427	8.353.253
TOTALES INVERSIÓN (\$/IVA)	210.049.680	

Las siguientes consideraciones fueron realizadas:

- Suministros en CONDICIÓN CIF.
- No están considerados gastos de Expropiaciones.
- El presupuesto global incluye la ejecución del monorrelleno para la disposición de lodos en el período inicial de operación.
- No está considerado el IVA.
- LLSS con coeficiente de pasaje de MI a LLSS = 0,7276.
- Asumimos flujo financiero neutro.
- Suministros a precios de la fecha (22/12/21) según moneda original.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

IX - CAPEX DEL PROYECTO

Alternativa de mínima aductora FD

COMPONENTES DE OBRA - PRIMERA ETAPA 160.000 m3/día	PRECIO (USD)	LEYES SOCIALES (USD)
OBRA DE TOMA - INMISARIO - 2 TUBERÍAS PEAD1600 - 300.000 m3/día		
Suministro (FOB o ExW)	2.674.974	
Fletes y Seguros	435.461	
Instalación (Obra c/GGO)	15.734.574	457.122
ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA BRUTA - 218.400 m3/día		
Suministro (CIF)	3.366.274	
Instalación (Obra c/GGO)	15.643.754	1.024.053
ESTIMACION SUBESTACION DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA ALTA TENSIÓN	5.272.968	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - 160.000 m3/día (INCLUYE TRATAMIENTO DE LODOS)		
Suministro (CIF)	17.901.366	
Instalación (Obra c/GGO)	34.412.003	3.904.866
EMBALSE DE RESERVA (POLDER) - 4,0 Hm3	11.331.559	
ESTACION DE BOMBEO AGUA TRATADA - 160.000 m3/día		
Suministro (CIF)	1.656.271	
Instalación (Obra c/GGO)	2.993.812	319.884
TUBERÍAS DE ADUCCIÓN DE AGUA BRUTA Y TRATADA - FD		
Suministro (CIF)	77.342.560	
Instalación (Obra c/GGO)	21.073.998	2.485.721
TUBERÍA DE INTERCONEXIÓN MELILLA CUCHILLA PEREIRA		
Suministro (FOB o ExW)	3.642.000	
Fletes y Seguros	2.138.953	
Instalación (Obra c/GGO)	2.657.348	161.607
TOTALES (S/IVA)	218.277.875	8.353.253
TOTALES INVERSIÓN (S/IVA)	226.631.128	

Las siguientes consideraciones fueron realizadas:

- Suministros en CONDICIÓN CIF.
- No están considerados gastos de Expropiaciones.
- El presupuesto global incluye la ejecución del monorrelleno para la disposición de lodos en el período inicial de operación.
- No está considerado el IVA.
- LLSS con coeficiente de pasaje de MI a LLSS = 0,7276.
- Asumimos flujo financiero neutro.
- Suministros a precios de la fecha (22/12/21) según moneda original.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

IX - OPEX DEL PROYECTO

Parámetro	Monto Anual Promedio (Millones USD)
Energía	4,76
Mantenimiento	2,13
Productos Químicos	4,26
Personal	1,17
Disposición de Lodos	0,33
Total	12,65

UdelaR

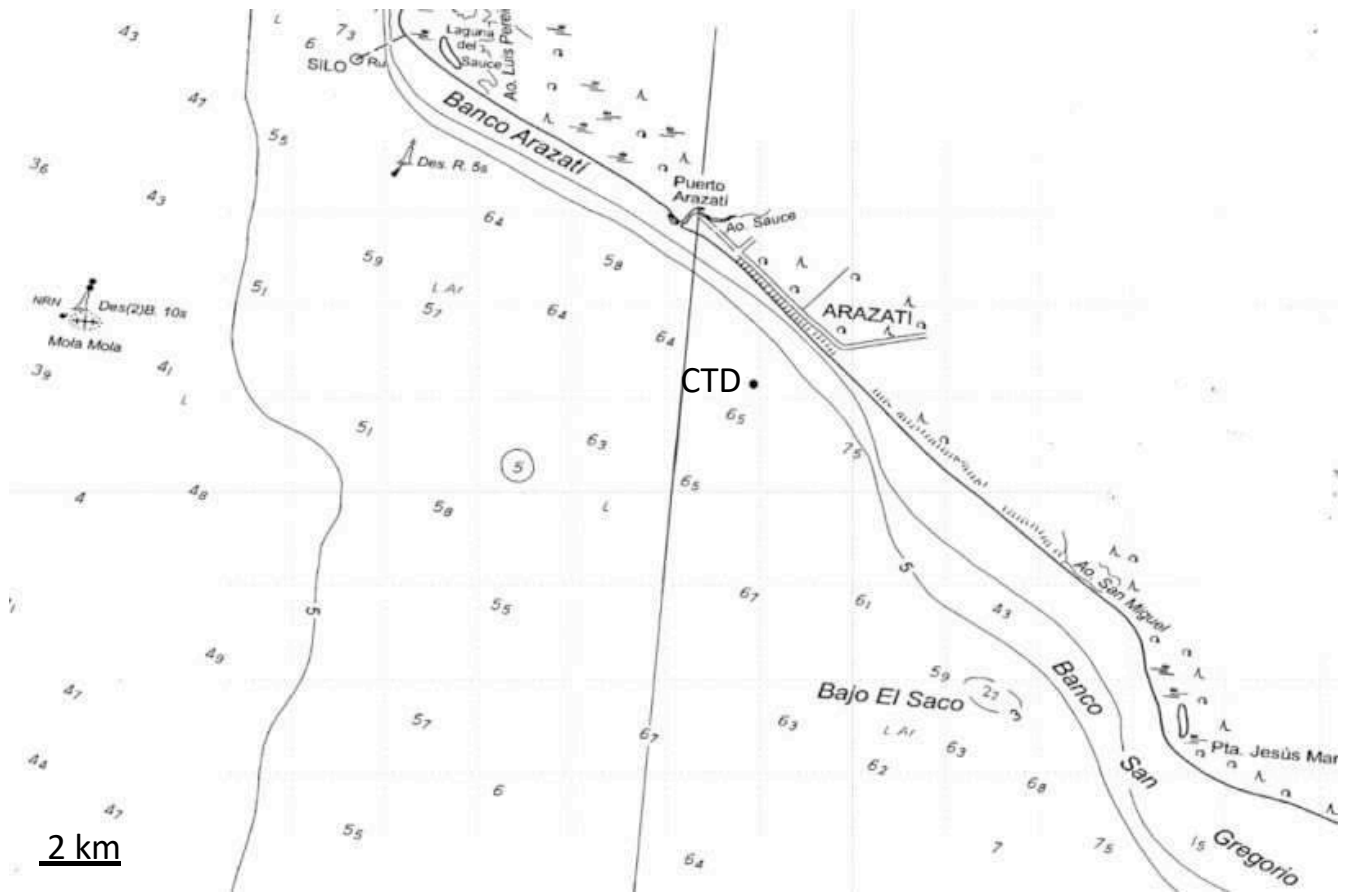
- Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental, Universidad de la República y Construcciones e Instalaciones Electromecánicas S.A.
- **Mediciones de salinidad y otras variables en la costa del Departamento de San José**

UdelaR

Introducción

- **Informes incluyen mediciones de salinidad y otros parámetros realizados en el Río de la Plata, frente a la costa del departamento de San José, frente al balneario Arazatí. Los datos de la medición continua que se presentan en este informe se adjuntan en una planilla electrónica.**
- **Los trabajos incluyeron el fondeo de un instrumento tipo CTD (en inglés, Conductividad Temperatura y Profundidad) adosado de sensores de turbidez y fluorescencia. Además, se tomaron muestras de agua en el punto de fondeo en las visitas de mantenimiento y se realizaron perfiles de salinidad, temperatura y turbidez.**

Emplazamiento de punto de medición



UdelaR

- Ubicación del punto de medición
- Luego de relevar la batimetría y la composición del lecho en la zona indicada por la contraparte, se fondeó el equipo de medición en el punto que se indica en la Figura.
- El punto está ubicado a aproximadamente 1540 m de la costa, sus coordenadas geográficas son $34^{\circ}35'10,65''S$ $56^{\circ}59'19,53''W$, la cota de fondo corregida por marea y referida al cero Wharton es aproximadamente -6,4 m. Durante el fondeo inicial se observó que el lecho del río en el punto era una roca sedimentaria firme, durante la primera vista de mantenimiento la base de los instrumentos estaba cubierta de arena.

UdelaR

- **Parámetros registrados:**
- ***Medición continua***
- El equipamiento utilizado consiste en un CTD (Conductivity Temperature Depth) modelo SBE 19plus V2, fabricado por la empresa Sea-Bird Electronics, EE. UU. Al mismo se adosaron: un sensor combinado para registrar turbidez, fluorescencia de clorofila a y fluorescencia de ficocianina, modelo ECO Triplet-w, fabricado por WET Labs, EE. UU; y un fluorómetro para registrar CDOM, modelo ECO-FLCDS, fabricado también por WET Labs, EE. UU.
- Con estos equipos se registraron datos a 0,5 m sobre el lecho del río y cada 15 minutos. Aunque esta ubicación en la columna de agua no es la ideal para capturar el comportamiento del fitoplancton, que tiende a ubicarse en la parte alta de la columna de agua, sí será representativa de la ubicación vertical de la futura toma de agua.

UdelaR

- ***Profundidad***
- Es calculada a partir de la presión registrada por el CTD, asumiendo agua dulce o salada, y no se encuentra corregida por variaciones de la presión atmosférica.
- ***Temperatura***
- Es registrada directamente por el CTD.
- ***Salinidad***
- A partir de los registros de conductividad, temperatura y presión se calcula la salinidad del agua expresada en practical salinity units (PSU).
- ***Turbidez***
- A partir de los registros de dispersión de luz de 870 nm de longitud de onda recibida a un ángulo de 90 ° respecto de la dirección de emisión se estima la Turbidez, que se reporta en NTU.
- ***Materia orgánica coloreada disuelta – CDOM***
- A partir de los registros de fluorescencia en la longitud de onda de 460 nm, excitando el agua en una longitud de onda de 370 nm, se estima la materia orgánica coloreada disuelta -CDOM-, que se reporta en partes por mil millones (ppb) de equivalente de Quinina deshidratada. Los valores de fluorescencia asociada a CDOM reportados a continuación fueron corregidos para remover la afectación por temperatura y turbidez.

UdelaR

- ***Fluorescencia de clorofila a***
- A partir de los registros de fluorescencia en la longitud de onda de 695 nm, excitando el agua en una longitud de onda de 470 nm, se estima la fluorescencia de clorofila-a, que se reporta en microgramos por litro ($\mu\text{g/L}$) del pigmento clorofila α . Los valores de fluorescencia asociada a clorofila-a reportados a continuación fueron corregidos por temperatura, fluorescencia de CDOM y turbidez.
- ***Fluorescencia de ficocianina***
- A partir de los registros de fluorescencia en la longitud de onda de 680 nm, excitando el agua en una longitud de onda de 630 nm, se estima la fluorescencia de ficocianina, que se reporta en partes por mil millones (ppb) de equivalente del pigmento basic blue 3. Los valores de fluorescencia asociada a ficocianina reportados a continuación fueron corregidos por temperatura y turbidez.

UdelaR

- **Toma de muestras**
- Se tomaron muestras de agua a 1 m sobre el lecho del río, las muestras se tomaron por triplicado, colocándolas en botellas adecuadas y conservándolas en heladera con hielo hasta que fueron entregadas en el laboratorio Ecotech para su análisis utilizando los procedimientos indicados en Standard Methods (2017). La fecha de la toma de muestras se indica en las tablas de resultados, en el presente informe corresponden al inicio y fin del registro continuo reportado. Se analizaron los parámetros listados a continuación.
- ***Sólidos suspendidos totales***
- Realizado de acuerdo con la técnica SM 2540 D. Límite de cuantificación 15 mg/L.
- ***Sólidos suspendidos fijos***
- Realizado de acuerdo con la técnica SM 2540 D/E. Límite de cuantificación 15 mg/L.
- ***Clorofila a***
- Realizado de acuerdo con la técnica SM 10200 H. Límite de detección 2,5 µg/L. Límite de cuantificación 10 µg/L.
- ***Color***
- Realizado de acuerdo con la técnica SM 2120 B. Se reporta en unidades de la escala platino-cobalto. Una unidad de color corresponde a 1 mg/L del platino en la forma de ion cloroplatinato.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO

ESTUDIO DE CALIDAD DE AGUA BRUTA EN ZONA DE CAPTACIÓN

Objetivo: descripción física del cuerpo Río de la Plata, incluyendo una caracterización desde el punto de vista físico-químico e hidrobiológico en el área de potencial captación en zona de Pto. Arazatí, a fin de confirmar su capacidad potencial como fuente y resumir las condiciones de la misma, a efectos de seleccionar adecuadamente el proceso de tratamiento en la nueva PTAP Río de la Plata.

Parámetro	Mínimo	Máximo	Mediana	Percentil 95%
Color verdadero (U Pt-Co)	8,1	280,0	63	149,9
Conductividad (uS/cm)	25	6366	215	1266
pH	7,0	8,6	7,7	8,1
Turbiedad (NTU)	16,0	242,0	39,0	123,2
Alcalinidad Total (mgCaCO ₃ /L)	30,0	164,0	54,0	118,0
Fitoplancton + Zooplancton (cel/mL)	0	3996 (*)	11	688
Cloruros (mgCl ⁻ /L)	3,4	1829,0	21,0	316,0
(*) Registros históricos de cianobacterias 100.000 cel/ml y microcistina 20 µg/l en costa C/SJ				

Muestras tomadas en la zona de Arazatí en el período Mayo 2003 – Abril 2005 (OSE)



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO

1) MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA

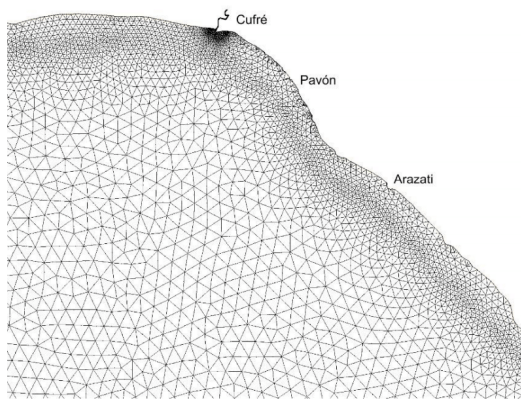
Metodología:

- El estudio de la salinidad del agua se realizó básicamente utilizando un modelo numérico bidimensional hidrodinámico, acoplado con el módulo de transporte de salinidad, calibrado a partir de información relevada en la zona de estudio (campañas OSE mayo2003-abril2005).
- Se empleó el modelo numérico RMA-10 para representar las características hidrodinámicas de la zona costera del Río de la Plata en zona Arazatí-Cufré.
- Se consideraron escenarios de análisis determinados a partir de los factores relevantes que provocan la penetración de salinidad en el estuario del Río de la Plata: dirección e intensidad de vientos (SE) y aportes fluviales de ríos Paraná y Uruguay.



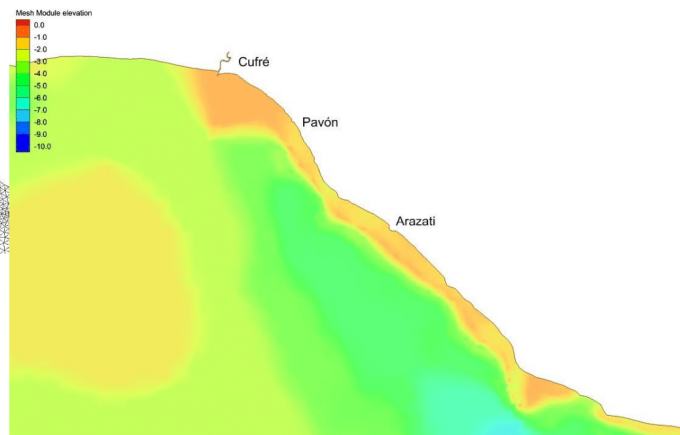
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO

1) MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA



Malla de cálculo del modelo

Batimetría en la zona de Arazati



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO

1) MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA - RESULTADOS

Resultados de la modelación extendida de salinidad en el Río de la Plata:

Resumen de resultados de la simulación extendida. P1: Cufre, P2: Pavón, P6: Arazatí (28 años de simulación)

Simulación:28 años	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Numero de eventos salinidad	27	35	33	35	51	72	67
Valor maximo de salinidad (gr/l)	4.9	5.8	5.1	5.0	6.9	6.9	10.0
Salinidad percentil 95% (gr/l)	3.2	2.7	2.7	3.5	4.1	4.0	5.1
Salinidad percentil 90% (gr/l)	2.6	2.1	2.2	2.6	3.6	3.2	3.7
Salinidad percentil 50% (gr/l)	0.9	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8
Duración promedio eventos (horas)	88	81	84	84	81	76	82
Duración máxima (horas)	833	862	873	878	875	886	885
Duración percentil 95% (horas)	378	290	302	296	228	255	274
Duración percentil 90% (horas)	179	131	153	151	147	150	149
Duración mínima (horas)	5	7	1	5	1	1	3



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO

1) MODELACIÓN DE SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA - CONCLUSIONES

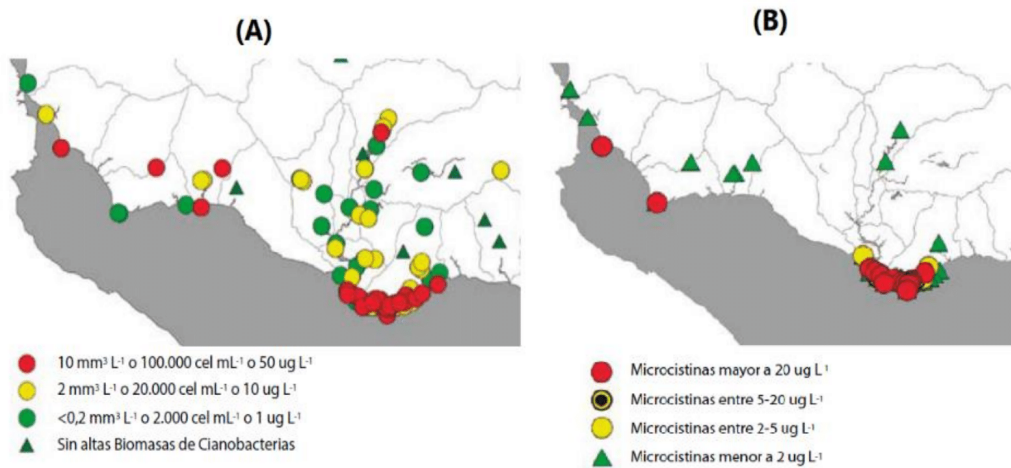
- En Arazatí, aproximadamente el 97,5% del tiempo la salinidad es inferior a 0,45g/l, por lo cual el 2,5% (9,1 días al año) es superior.
- Ocurrieron 72 eventos en los 28 años de simulación, lo cual significa en promedio 2,5 eventos por año.
- Respecto a la duración de los eventos, la duración correspondiente al percentil 90% es de 150 horas, y el 10% de los eventos tienen una duración inferior a 7,25 horas
- El ajuste de la distribución de extremos a la duración de los eventos salinos en Arazatí permite estimar que el evento de duración de 42 días tiene asociado un periodo de retorno de aproximadamente 50 años.



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO

ESTUDIO DE CALIDAD DE AGUA BRUTA EN ZONA DE CAPTACIÓN

2) Análisis de riesgo de ocurrencia de floraciones algales entre Colonia y San José (fuente DINAMA)



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO

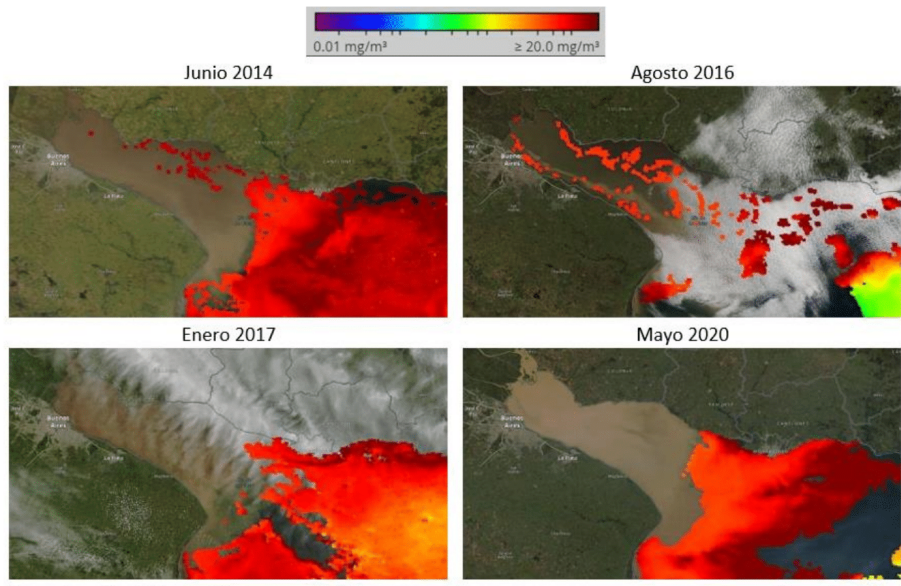
MEDICIÓN CONTINUA DE CALIDAD DE AGUA BRUTA

Fue contratada a la Facultad de Ingeniería (UDELAR) la realización de una campaña de monitoreo de calidad en zona de Proyecto. Incluye la instalación de un sensor submarino (realizada el 08/06/2021) para medir parámetros de relevancia (salinidad, turbidez, fluorescencia) en el área de captación. El mismo fue colocado a una distancia aproximada de la costa de 1,5km)



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO
ESTUDIO DE CALIDAD DE AGUA BRUTA EN ZONA DE CAPTACIÓN

Imágenes MODIS (aqua/terra) de clorofila a en el Río de la Plata y su Frente Marítimo



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO

MEDICIÓN CONTINUA DE CALIDAD DE AGUA BRUTA

Parámetros y frecuencia de extracción de datos.

- Frecuencia de extracción de datos: 3 meses. Los parámetros serán registrados cada 30 minutos, y tomados a una profundidad de 0,5m de nivel de fondo. Durante la maniobra de adquisición de datos, serán tomadas muestras para evaluación en laboratorio.
- Salinidad: Conductividad, temperatura y presión. A partir de estos parámetros se determina la salinidad. El instrumento es tipo CTD (Conductividad, Temperatura y Profundidad).
- Turbidez y fluorescencia: **Turbidez en NTU; Materia orgánica coloreada disuelta; Clorofila a y Ficocianina.**



**PROYECTO NEPTUNO : MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
AL SISTEMA METROPOLITANO DE MONTEVIDEO**

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN ELEGIDA



ZONA DE ESTUDIO



ZONA DE ESTUDIO



ZONA DE ESTUDIO



ZONA DE ESTUDIO





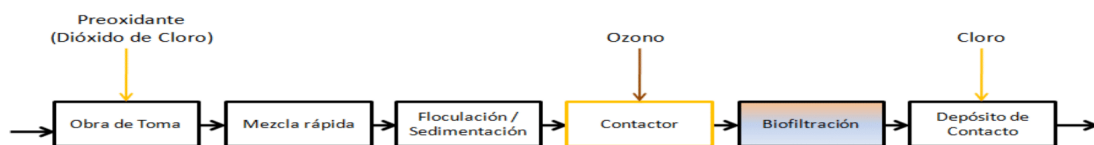


ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO

CONCEPCIÓN DE TRATAMIENTO EN NUEVA PLANTA POTABILIZADORA

Selección de procesos:

Atendiendo a las características especiales del agua bruta se ha seleccionado la siguiente secuencia de procesos:



Justificación técnica (uso de mejores técnicas y prácticas internacionales):

- El proceso físico-químico de **coagulación/floculación/sedimentación** permite remover eficientemente partículas en suspensión (incluyendo fitoplankton)
- El proceso de **interozonización + biofiltración** es la solución más moderna y eficiente para remoción de materia orgánica soluble (precursora de trihalometanos), cianotoxinas y metabolitos generadores de olor y sabor.
- La **desinfección final con cloración** permite garantizar la calidad bacteriológica.
- Está previsto el **tratamiento de lodos** de procesos con recirculación de clarificados al inicio del tratamiento, con objeto de no generar ningún tipo de efluentes líquidos (cero descarga).



FUNDAMENTO DE LA **INTER-OZONIZACIÓN**

- El agregado o dosificación de ozono en agua decantada permite la destrucción de metabolitos de olor y sabor y de cianotoxinas, y asimismo permite dividir y simplificar moléculas orgánicas pesadas (ácidos orgánicos), en moléculas orgánicas simples (tipo carbohidratos: polisacáridos, etc.).
- El biofiltro, permite mediante el biofilm de bacterias desarrollado alrededor de los granos remover las moléculas orgánicas simples, de esa manera se reduce el riesgo de formación de THM por reacción con cloro en el tanque de contacto

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”
Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- **Desinfección y Oxidación con OZONO**
- **Características de ozono**
- “El ozono, poderoso oxidante representado por el símbolo O₃, es un alótropo (alotropía: propiedad de algunos elementos químicos de presentarse en dos o más formas diferentes, en un mismo estado físico) del oxígeno, conformado por tres átomos de este elemento. Es un gas cuya densidad es 1,5 veces mayor que la del oxígeno, y 1,7 veces más pesado que el aire, y es solo parcialmente soluble en agua, pero cerca de 10 a 20 veces más que el oxígeno”.
- “La formación del ozono se da a partir de la combinación de un átomo de oxígeno y una molécula de oxígeno, según la siguiente reacción endotérmica, que requiere de importantes inputs de energía: $3 O_2 \leftrightarrow 2 O_3$ ”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- **“El ozono puede producirse a través de variados métodos, tales como la irradiación con luz ultravioleta de un gas que contenga oxígeno, reacciones electrolíticas y otros métodos emergentes (EPA, abril de 1999).**
- **Mediante la ozonización se puede favorecer la eliminación de sustancias orgánicas que, al reaccionar, se convierten en compuestos biodegradables de menor peso molecular, y se remueven más fácilmente del agua, por ejemplo, por biofiltración (ENOHSA, 2000)”.**

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”
Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- ***Acción Desinfectante del Ozono***
- “El ozono es el desinfectante más potente que se utiliza en los sistemas de potabilización de aguas, siendo los valores de C*T necesarios para inactivar la mayoría de los microorganismos la décima parte de los correspondientes al ácido hipocloroso (HOCl) o al dióxido de cloro (ClO₂) (ENOHSA, 2000).
- Los mecanismos por los cuales el ozono produce la destrucción o inactivación de los microorganismos no son totalmente conocidos, en gran medida debido a las dificultades que existen para determinar bajas concentraciones de ozono disuelto”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- **Los riesgos químicos asociados a la desinfección en el agua de bebida**
- “Mucho se ha escrito en los últimos años sobre los riesgos químicos asociados a la desinfección del agua, especialmente de los Trihalometanos (THMs) y los Ácidos Acéticos Halogenados (HAAs), compuestos que se generan al reaccionar el cloro con la Materia Orgánica Natural (NOM, Natural Organic Matter) contenida en el agua. A pesar de haberse redactado normativas en muchos países de América que contemplan estos Subproductos de la Desinfección (DBPs), no tanto se ha avanzado tanto, al menos en nuestro país, en relación a la evaluación de la problemática, y menos en cuanto a la implementación de acciones tendientes a controlar y reducir estos compuestos en las aguas de consumo”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- “Los productos contenidos en el agua que potencialmente pueden dar lugar a la formación de DBPs se llaman precursores, siendo el principal precursor la materia orgánica natural. Los subproductos que se generan durante la desinfección están fuertemente ligados al tipo de agente desinfectante y a las características del agua, la ecuación general de formación de subproductos es la siguiente”:
- ***Desinfectante + Precursor = DBPs***

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- **Efecto de las Algas en la formación de subproductos**
- “En adición a las sustancias húmicas, las algas pueden ser una fuente importante
- de generación de subproductos de la desinfección. Hoehn y col. (1980), sostienen que tanto la biomasa como los productos extracelulares de las algas (estos en mayor medida) son capaces de reaccionar con el cloro para formar trihalometanos”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

*Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la **Facultad de Ingeniería** de la **Universidad de la República Oriental del Uruguay**,*

- **Remoción de precursores mediante procesos convencionales**
- “Los procesos convencionales de potabilización de aguas superficiales, si bien generalmente fueron diseñados para remover contaminantes físicos y biológicos, tienen relativa eficiencia en la remoción de compuestos orgánicos que pueden dar lugar a la formación de subproductos, dependiendo de las características del agua bruta, del tipo de tratamiento, del coagulante utilizado y de sus dosis”.
- “Desde el punto de vista práctico, la mejor alternativa para la eliminación de sustancias húmicas es mejorar el proceso de coagulación, dado que obligatoriamente se utiliza en las plantas potabilizadoras. Optimizando el proceso con el objetivo de obtener una eficiencia adecuada en la remoción de compuestos orgánicos, evaluados a través de la concentración de TOC, no se producen perjuicios en la remoción de turbiedad (Frederico y col., 1999)”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República Oriental del Uruguay,

- “Frederico y col., (1999), obtuvieron las siguientes conclusiones de los ensayos de jarras efectuados con agua de la planta da Alto Boa Vista (San Pablo, Brasil), con diferentes coagulantes:
 - La remoción de TOC puede ser maximizada conjuntamente con la remoción de turbiedad, dado que el rango de pH para el cual es máxima la remoción de TOC, es efectivo también para la remoción de turbiedad
 - El rango de pH que permite la mayor remoción de TOC se ubica entre 5,8 y 6,3 , tanto para cloruro férrico como para sulfato de aluminio
 - El cloruro férrico presentó mejor desempeño que el sulfato de aluminio en la remoción de TOC”

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- **Coagulación Acentuada**

- “El término «coagulación acentuada», o «aumentada» o «potenciada» o «ensanchada
- » (enhanced coagulation), se refiere al proceso modificado de coagulación con el objetivo de potenciar la remoción de precursores de DBPs durante la potabilización de aguas.
- La remoción de materia orgánica natural mediante este proceso, que es altamente efectivo para la remoción de TOC, tanto con sales de aluminio como con sales de hierro, ha sido demostrada por medio de investigaciones de laboratorio y plantas piloto (EPA, Mayo 1999)”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- “La aplicación del proceso de coagulación acentuada implica coagular a valores de **pH bajos**, lo cual generalmente requiere de post-alcalinización permanente para alcanzar los niveles de pH establecidos en las reglamentaciones de calidad de aguas. Es una alternativa que implica mínimos costos de implantación, eleva los costos operativos por consumo de coagulantes y alcalinizantes, requiere de mayor control del proceso, pero **es altamente recomendable** para aquellas fuentes con **elevado contenido de TOC**, en las cuales cualquier otra opción representaría ejecutar inversiones de infraestructura, tales como la pre-oxidación, biofiltración o adsorción en carbón activado”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- “La tecnología se basa en que la remoción por coagulación de la materia orgánica natural del agua es más efectiva a valores de pH sensiblemente inferiores a los requeridos para remoción de turbiedad de origen inorgánico.
- Para practicar esta técnica de tratamiento se necesitan ciertos requerimientos de manera que:
 - Puedan ser alcanzadas las remociones de TOC necesarias sin la adición de excesivas cantidades coagulante
 - Los valores de remoción de TOC exigidos puedan ser alcanzados fácilmente
 - con costos razonables”

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”
Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República Oriental del Uruguay*,

- **Preoxidación**

- “La preoxidación es un proceso crítico que puede potenciar o minimizar la formación de subproductos, dependiendo del oxidante utilizado y de la calidad del agua de la fuente.
- En el pasado la precloración era una práctica muy utilizada en las plantas de tratamiento para combatir sabores y olores, hierro, manganeso, y controlar el crecimiento de algas dentro de las unidades. Actualmente se intenta evitar este proceso por su incidencia directa sobre la formación de subproductos en aguas con elevado contenido orgánico (Xie, 2004).
- Un procedimiento habitualmente utilizado es la aplicación de oxidantes tales como **permanganato de potasio**, **peróxido de hidrógeno**, **dióxido de cloro** u **ozono**, para oxidar los precursores de DBPs y posteriormente utilizar cloro con fines de desinfección. Otra alternativa, es oxidar después de la coagulación, sedimentación y filtración, lo cual baja la demanda de oxidante y reduce la formación potencial de DBPs (ENOHSA, 2000)”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”
Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República Oriental del Uruguay,*

- **Adsorción en carbón activado**

- **Aspectos Generales**

- “La adsorción de una sustancia es un fenómeno de superficie, que implica la acumulación de sus moléculas en la interfase de un líquido y un sólido o bien de un gas y un sólido. La sustancia que se acumula o adsorbe se denomina adsorbato, mientras que el sólido sobre el cual se produce la adsorción se denomina adsorbente (ENOHSA, 2000).
- Por ser un fenómeno de superficie, la adsorción es mayor cuando mayor es la superficie específica del adsorbente, que se define como la superficie total que está disponible para la adsorción por unidad de peso de adsorbente.
- La superficie total que está disponible para la adsorción está compuesta por la superficie externa de las partículas del adsorbente y la superficie interna correspondiente a los poros. Por lo tanto, cuando más poroso es, y finamente dividido está el adsorbente, mayor es su capacidad de adsorción (ENOHSA, 2000)”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”
Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- **Remoción de Materia Orgánica Natural con Carbón Activado**
- “La cantidad de adsorbato que puede acumular en su superficie es una de las características principales de un adsorbente, que se evalúa mediante la curva de equilibrio entre la masa de adsorbato por unidad de masa de adsorbente (q_e), y la concentración de adsorbato de equilibrio en la solución (C_e).
- Comparado con otros procesos de tratamiento (coagulación, oxidación), la adsorción en carbón activado aparece como la tecnología más apropiada para el tratamiento de aguas con elevados niveles de precursores de trihalometanos.
- Los mejores resultados se logran si el precursor se reduce al mínimo posible por coagulación, previo a la adsorción (Glance y col., 1984)”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- **Biofiltración**

- **Aspectos Generales**

- “Los beneficios de utilizar los procesos biológicos en potabilización de aguas radican en la capacidad de las bacterias para remover la porción biodegradable de la materia orgánica natural, convirtiéndola en carbono inorgánico (CO₂) y biomasa (células) (Hozalski y col., 1999).
- El lugar apropiado para efectuar la biodegradación de NOM en una planta potabilizadora es en los filtros rápidos pues (Hozalski y col., 1999):
 - La baja carga orgánica y la elevada carga hidráulica no son propicias para el tratamiento de la NOM en forma de suspensión (tipo lodos activados)
 - El lecho de los filtros ofrece la superficie específica necesaria para el crecimiento de bacterias y formación de biofilm
 - Los costos de adaptar filtros rápidos existentes son mínimos en relación con otras opciones de biodegradación”

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

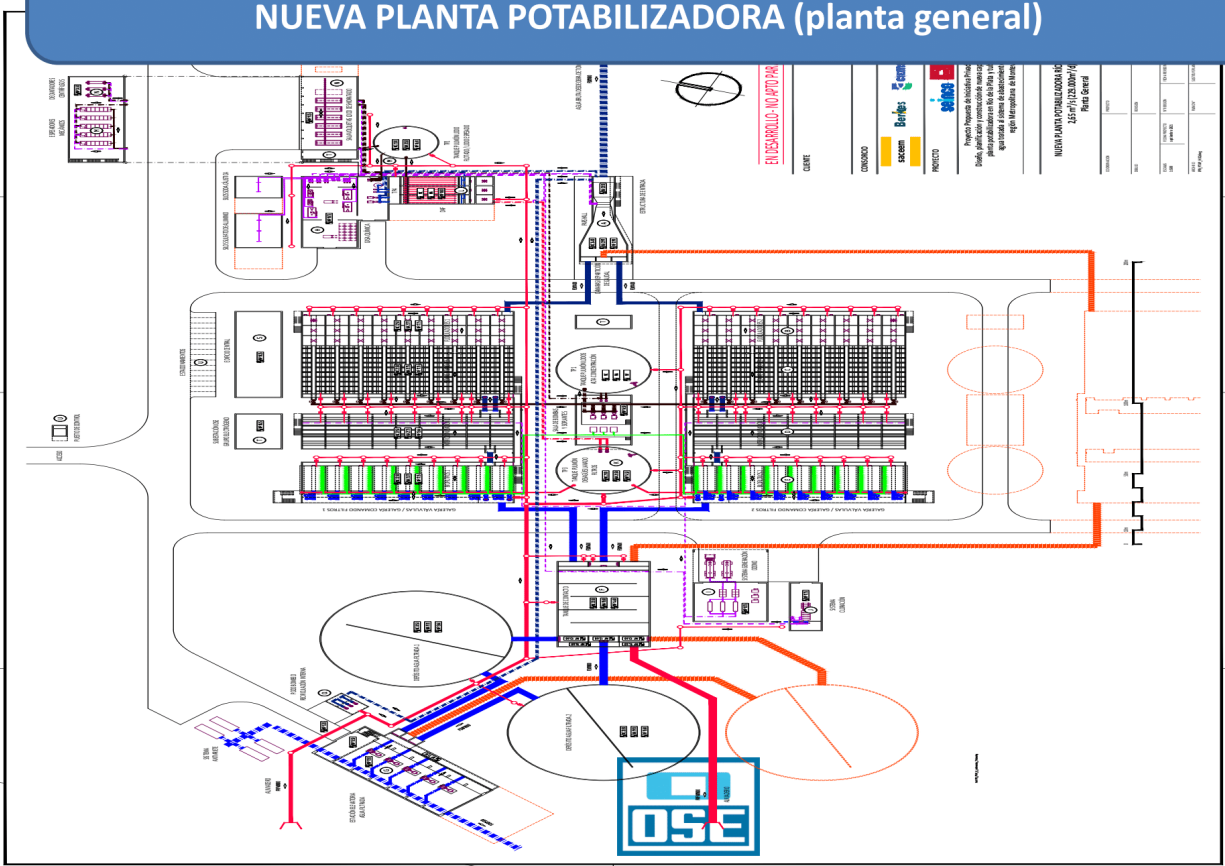
*Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la **Facultad de Ingeniería** de la **Universidad de la República** Oriental del Uruguay,*

- “La **ozonización** se ha demostrado que también incrementa la biodegradabilidad de las sustancias húmicas, pues actúa afectando la distribución de pesos moleculares, incrementando el porcentaje de materia de menor peso molecular, que es más biodegradable.
- En consecuencia, la **PREOZONIZACIÓN** favorece el crecimiento biológico en los filtros (Hozalski y col., 1999)”.

TRATAMIENTO Y ADUCCIÓN

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO

NUEVA PLANTA POTABILIZADORA (planta general)



EL ESCUDO DEL NEPTUNO SAS

CUBRE
COMANDO
PROYECTOS

ESD

Proyecto: Nuevo Proyecto de Agua Potable para la ciudad de Neptuno, en el distrito de Neptuno, provincia de Tarma, departamento de Tarma, región de Huancayo, Perú. Este estudio de factibilidad tiene como objetivo evaluar la viabilidad técnica, económica y ambiental de la construcción y operación de una nueva planta potabilizadora en Neptuno.

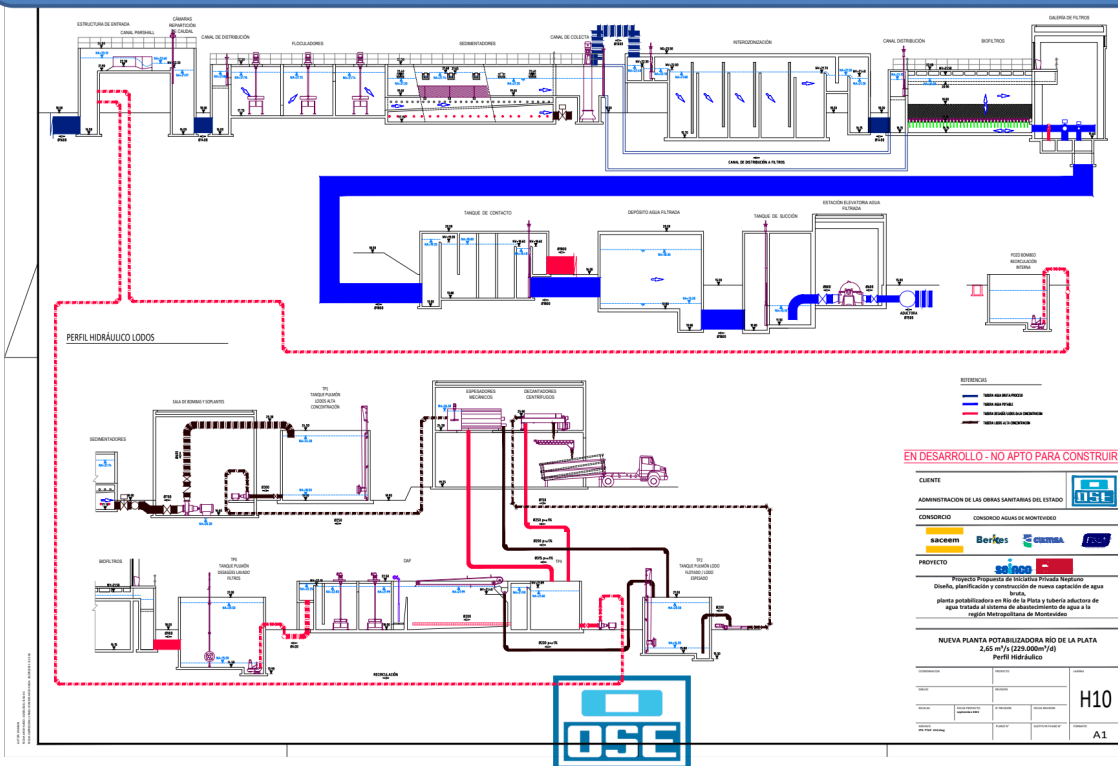
NUEVA PLANTA POTABILIZADORA 400 LPS (17/1/128.000)/40
Planta General

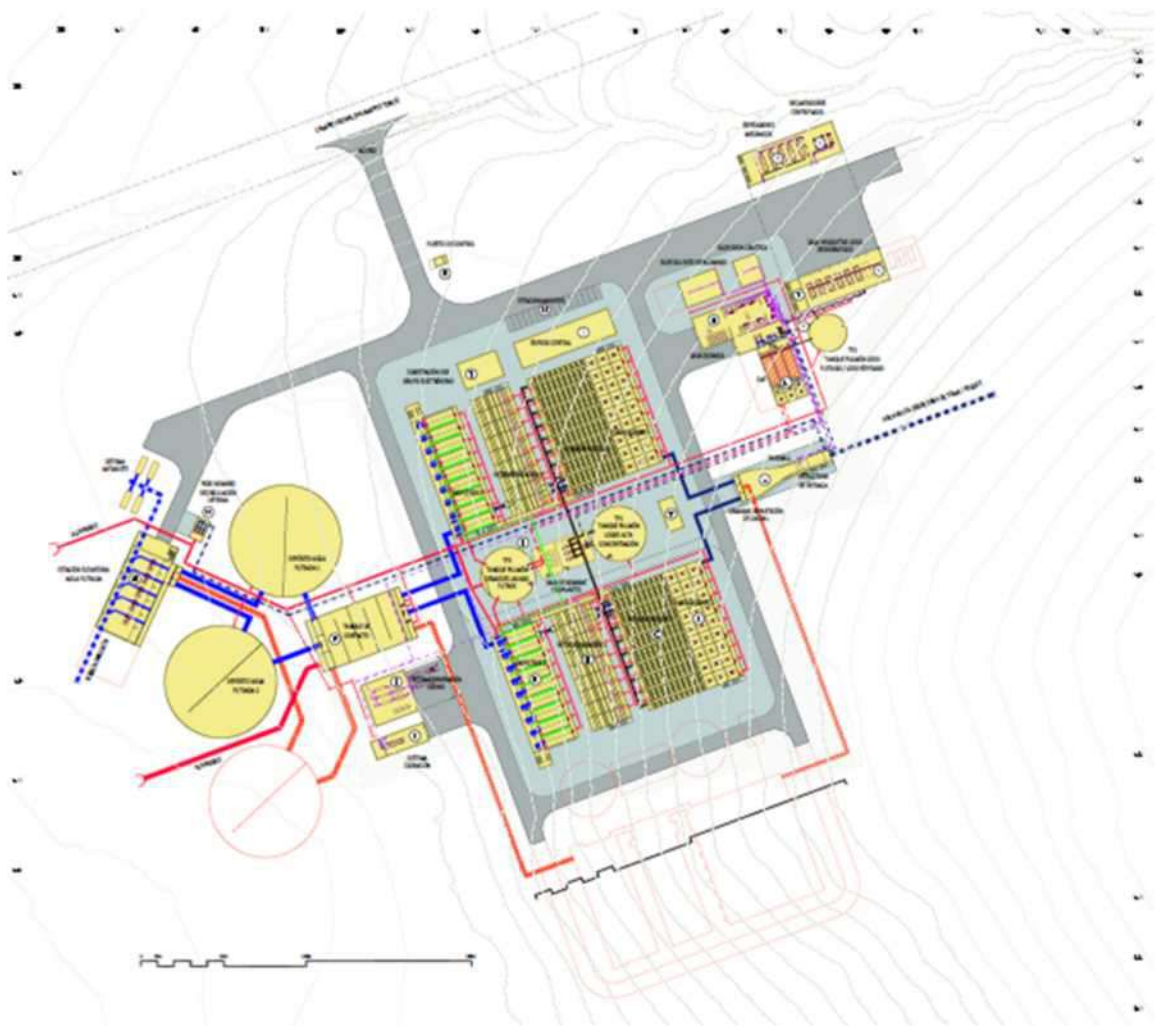
FECHA	ACTIVIDAD	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
15/08/2024	PROYECTO GENERAL	ING. JHONATAN ESPINOZA	ING. JHONATAN ESPINOZA	ING. JHONATAN ESPINOZA

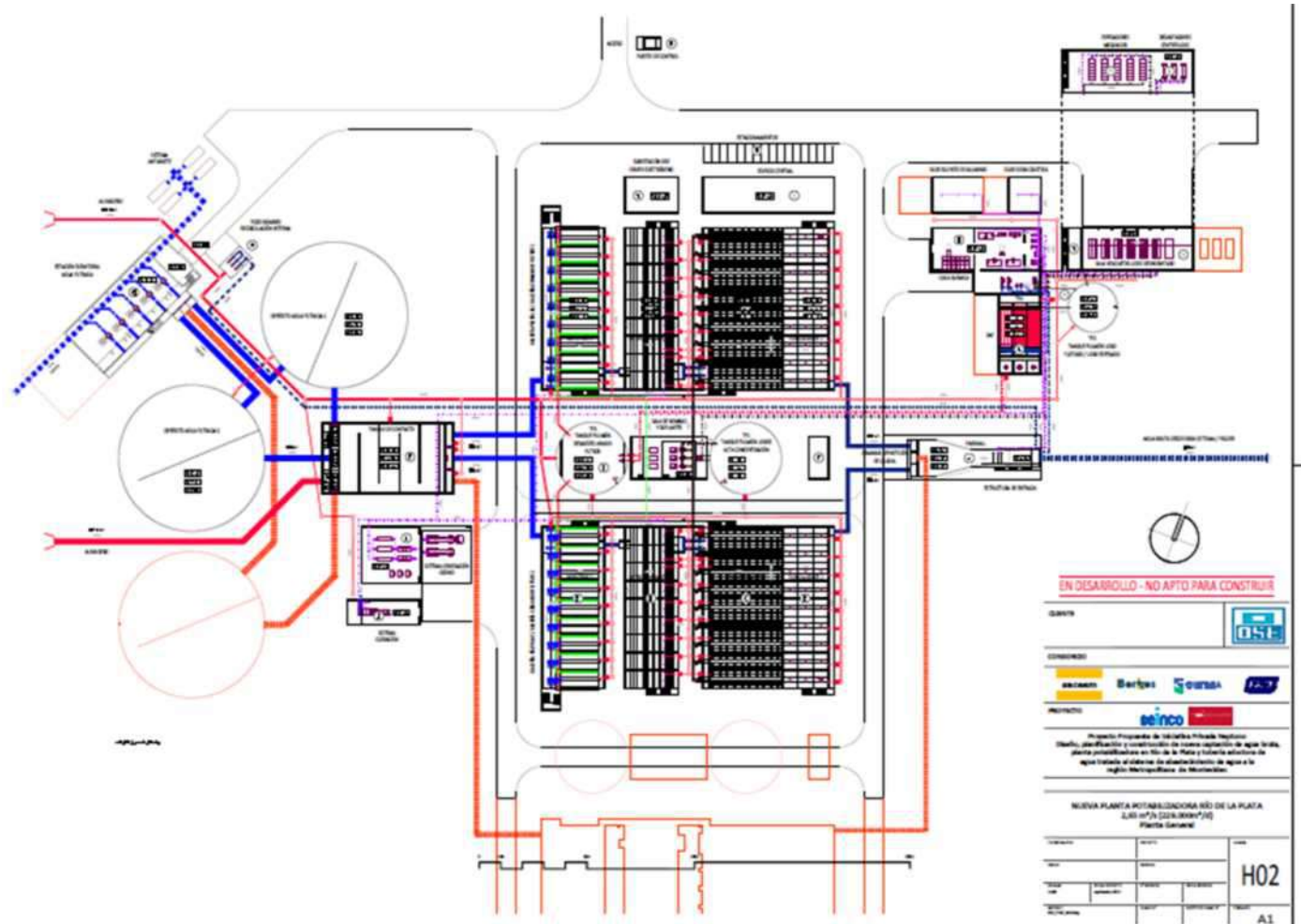
ING. JHONATAN ESPINOZA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO

PLANTA POTABILIZADORA (perfil hidráulico)







EN DESARROLLO - NO APTO PARA CONSTRUIR

CLIENTE 

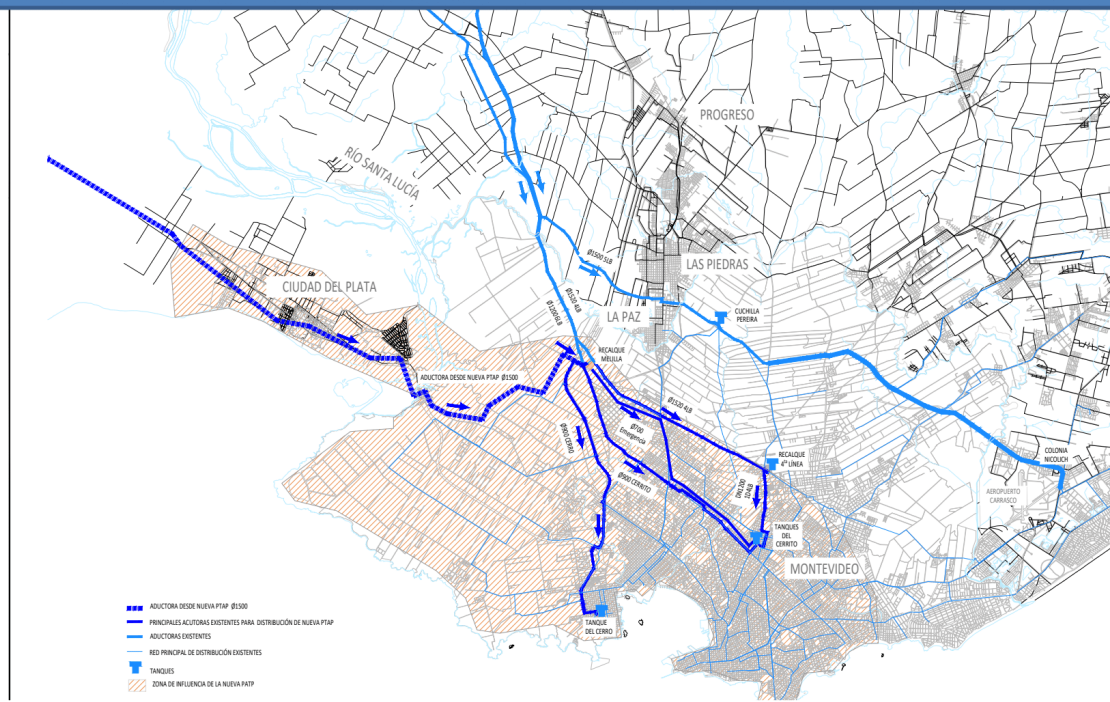
CONSEJEROS   

PROYECTO  
 Proyecto Proyecto de Planta Privada Tratamiento de agua y construcción de línea de conducción de agua bruta, planta potabilizadora en S.O. de la Plata y sistema de abastecimiento de agua a la región Metropolitana de Montevideo.

NUEVA PLANTA POTABILIZADORA S.O. DE LA PLATA
 2.60 m²/h (224.000m³/d)
 Planta General

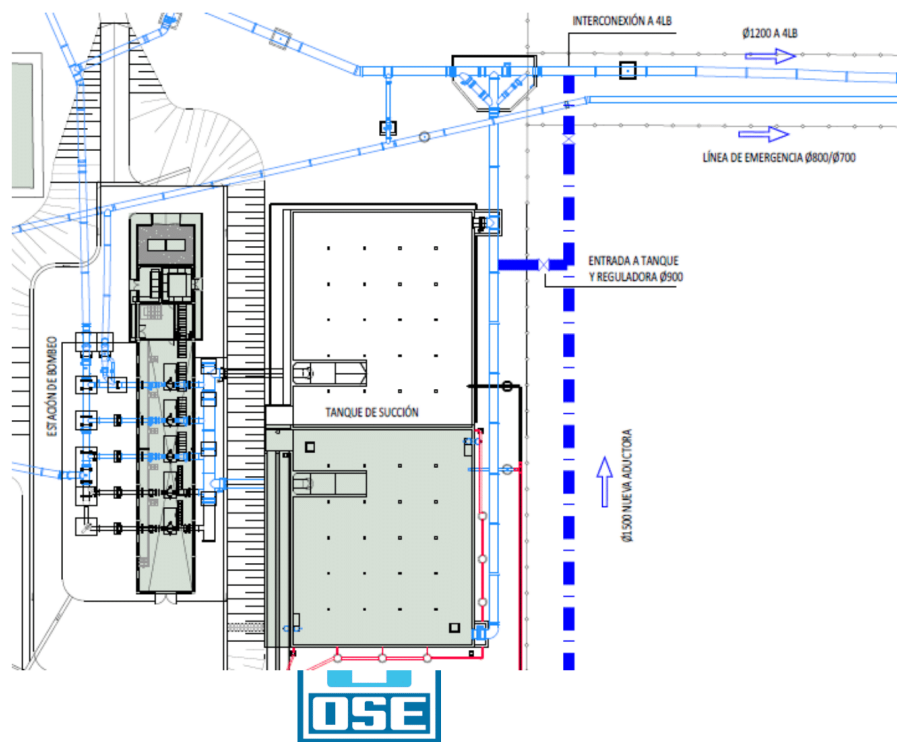
PROYECTISTA	FECHA	ESCALA	H02
PROYECTISTA	FECHA	ESCALA	
PROYECTISTA	FECHA	ESCALA	A1

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO ADUCTORA E INTERCONEXIONES AL SISTEMA ACTUAL



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO ADUCTORA E INTERCONEXIONES AL SISTEMA ACTUAL

Interconexión de la nueva aductora en Recalque Melilla



VENTAJAS Y BENEFICIOS

- Alcanzar **Seguridad** y **Calidad**: Resolver el Riesgo de Déficit de Oferta de Agua Bruta y de Agua Potable Segura.
- Cubrir la Demanda de Agua Potable al **2045**
- Rapidez de Ejecución: 24 a 30 meses.
- Flexibilidad de Operación desde **2 Fuentes** y desde **2 Centros de Producción**.
- Atender un **desastre natural o accidental** con cobertura de agua potable a la población de la Región Metropolitana durante la emergencia.
- Abastecer a ciudades del Sur del Departamento de San José actualmente con graves problemas de déficit de suministro y concentraciones de **ARSÉNICO** por encima de las Normas de CALIDAD: **70.000** habitantes

Las interrogantes

Capacidad y Función de la NUEVA PLANTA NEPTUNO

- A.- Cubrir la **Demanda al 2045** junto con la Planta de AGUAS CORRIENTES.
- B.- Cubrir una Emergencia en la Planta de AGUAS CORRIENTES o en su Sistema de Aducción.
- C.-Cubrir una Emergencia en la Fuente de la Planta de AGUAS CORRIENTES.

Las interrogantes

Capacidad y Función del Conjunto de ambas Plantas: la Planta de AGUAS CORRIENTES y la Nueva Planta NEPTUNO:

Cubrir la **Demanda al 2045**

Cubrir una Emergencia en cualquiera de las dos Plantas o en sus Sistemas de Aducción.

Cubrir una Emergencia en cualquiera de las dos Fuentes, en la Cuenca del Río Santa Lucía o en el Río de la Plata.

REFLEXIONES

REFLEXIONES:

I.- REFLEXIÓN sobre el **MODELO Matemático** aplicado en el Estuario.

Ya se han despejado las dudas – lógicas – sobre la concepción y el alcance, y también sobre las bondades técnicas del **MODELO** que se ha aplicado desde hace muchos años en el Estuario del Río de la Plata (y en Punta del Este) y más recientemente, para la **Intendencia Municipal de Montevideo** [Emisario Submarino Oeste], para la **Administración** [Punta del Este Parada 31 – Maldonado; Colonia] y Montes del Plata [Punta Pereira].

REFLEXIONES

También se ha corroborado que el **Modelo Matemático** corrido con las condiciones reales del sistema meteorológico y dinámico (mareas, vientos, corrientes, etcétera) de los años 2003, 2004, 2005, ha dado resultados de salinidad compatibles y semejantes con las propias mediciones reales en campo que, O.S.E. misma, había medido en la misma época, dando crédito a la **CALIBRACIÓN** del MODELO.

Asimismo, la DINAMA ha realizado monitoreo de salinidad desde el año **2016** en el Estuario hasta la fecha, cuyos valores deberían atravesar el mismo procedimiento: Correr el Modelo con las condiciones meteorológicas y dinámicas de cada época y verificar los valores surgidos de la simulación con los reales obtenidos en campo en las mediciones realizadas por DINAMA, y en cada lugar correspondiente del Estuario, que se entendiera pertinente (Arazatí, Bocas del Cufré, Kiyú, etcétera).

REFLEXIONES

II.- REFLEXIÓN sobre dos aspectos esenciales: la **SEGURIDAD** del Sistema Metropolitano y el **ABASTECIMIENTO de AGUA POTABLE a las Zonas Urbanas del SUR del Departamento de San José** (Ciudad del Plata, Rafael Perazza, Puntas de Valdez, Kiyú, Libertad {incluyendo el Establecimiento Penitenciario de Libertad}, Ordeig, Playa Pascual, Rincón del Pino, etcétera)) que actualmente presentan problemas de déficit de suministro por variadas causas y por la presencia de altas concentraciones de Arsénico en las aguas subterráneas del Acuífero.

Con relación a la **SEGURIDAD**, insistir en que uno de los objetivos vitales y principales de la Nueva Planta Potabilizadora es el de proteger al Sistema Metropolitano de la situación actual: **el defecto de unicidad** que ha tomado ya estado de peligrosa amenaza luego de cumplidos 150 años, y que surge del hecho de contar con un único centro de producción y de abastecimiento público de agua potable para el **60%** de la población del país, afirmación veraz que nos exime de **mayores comentarios** debido a su propio tenor y a que, ya los **mismos** han sido establecidos en el propio expediente que contiene el Informe que fundamentó la recomendación de aceptación de la I.P., elevado a Directorio por este Gerente General.

REFLEXIONES

He seleccionado dos episodios separados algunos años (2009 – 2021) en que el defecto de la **unicidad** señalado, impactó sobre Montevideo. Uno ocurrió en **abril de 2009** que hizo colapsar el abastecimiento de agua potable al Sistema de Salud de Montevideo y otro, reciente de **junio de 2021**, donde un episodio de similares características dejó sin suministro de agua potable regular y suficiente a varios Hospitales y Centros Asistenciales de la Salud, en Montevideo (Hospitales y Centros Asistenciales: Hospital Italiano, Hospital Británico, Hospital Pasteur, Centro ASISTENCIAL CASMU 2, Centro Asistencial y Sanatorio SMI (IMPASA), Sanatorio MÉDICA URUGUAYA, Hospital Militar).

En ambas situaciones de emergencia señaladas ocurridas, algo queda diáfanoamente claro: Hubiese ocurrido exactamente la misma emergencia si CASUPÁ hubiese estado construida y su embalse lleno con sus 100 millones de metros cúbicos de capacidad plena.

REFLEXIONES

Y probablemente, en 1971, al cumplir un siglo de vida la Usina Aguas Corrientes, nadie había pensado seriamente en una Nueva Planta, con captación desde el Río de la Plata.

Pero ha transcurrido nada menos que medio siglo más. El contar con un solo Centro de Producción y un único Sistema de Aducción de Agua Potable Segura, para abastecer al 60% de la población de todo el país, es una situación a la que la Administración, debe poner fin con la urgencia de una guerra.

Quinta Parte

ARSÉNICO

Con relación al **ABASTECIMIENTO de AGUA POTABLE a las Zonas Urbanas del SUR del Departamento de San José**, las **altas concentraciones de Arsénico** en el agua subterránea que deben corregirse con la premura y urgencia requerida y, el **déficit de suministro** – por variadas razones – que desde hace más de 20 años sufre una populosa zona antes llamada Rincón de la Bolsa, ahora Ciudad del Plata, y sus zonas suburbanas conexas, con abastecimiento desde fuentes de agua subterránea, que no ha podido resolverse, a pesar de todos los esfuerzos y los proyectos (algunos nunca ejecutados para abastecer a la amplia zona desde el Sistema Montevideo R/D N°259/05 del 24 de febrero de 2005), debe ponerse fin con la Nueva Planta Potabilizadora

Por virtud de la grave situación de la actualidad

ESTRATEGIA

- **«Pensando en el largo plazo para resolver una crisis inmediata.....»**

CENTROS POBLADOS
AFECTADOS ACTUALMENTE
por escasez o mala calidad del agua potable

- **Libertad, Kiyú, Rafael Perazza, Radial, Ciudad Rodríguez, Ecilda Paullier,...., Ciudad del Plata, Playa Pascual, Ordeig,....**
- **70.000 habitantes**

Montevideo, 24 de febrero de 2005.

R/D N° 259/05

---VISTO: el estado de situación del abastecimiento de agua potable segura al Centro Poblado denominado Rincón de la Bolsa, ubicado al oeste del Departamento de Montevideo, en la zona geográfica Sur-Este del Departamento de San José, entre los Ríos de la Plata y Santa Lucía Grande, en las cercanías de la desembocadura del último de los citados.-----

---RESULTANDO I: que la zona que bordea a la Ruta 1 a lo largo de 12 km se pobló mediante fraccionamientos de viejas estancias, sin una adecuada conformación de servicios de agua. Algunos de estos fraccionamientos contaron con redes privadas y otros se fueron poblando con el uso de pozos individuales (perforaciones de fuente de agua subterránea) que en general tomaban agua de la napa freática. Todos estos abastecimientos presentaban serios problemas de calidad del agua y cantidad insuficiente en el suministro.---

---RESULTANDO II: que en la década del 80, O.S.E. tomó a su cargo el abastecimiento privado de Delta del Tigre, cuya fuente de suministro era insuficiente. Hasta el año 1990 se brindaba servicio a 250 conexiones y hasta el año 1999 ese servicio se amplió a 520 conexiones, cuando las proyecciones del censo de 1996, estimaban una población de 30.000 habitantes para toda la zona.-----

---RESULTANDO III: que en 1993 se instalaron postes surtidores de O.S.E. en los Barrios Monte Grande, Penino y Playa Pascual.-----

---RESULTANDO IV: que como resultado de las obras correspondientes a la denominada "1ª. Etapa del Plan de Abastecimiento de Rincón de la Bolsa", financiado parcialmente con el Préstamo BID 785, se ejecutaron los trabajos de abastecimiento de agua potable a los fraccionamientos de Delta del Tigre, SOFIMA, Villa Rives, San Fernando, Parque Postal, Parque del Plata y San Fernando Chico.-----

---RESULTANDO V: que en esa etapa se construyeron 4 perforaciones actualmente en operación, que utilizan el Acuífero Raigón, cuya agua es elevada a la red mediante una estación de bombeo ubicado en la zona de Santa Victoria, una tubería de impulsión de 300 mm y de 8 km de longitud, un depósito elevado de 600.000 litros de capacidad. Se construyeron 63.000 metros de redes de distribución y aproximadamente 3.400 conexiones. También se mantuvo en operación una perforación de reserva en la zona de

San Fernando ("Fleischmann"), que es utilizada frecuentemente. El monto de la inversión de esta Etapa fue de U\$S 1:625.000,00 y fue habilitada el 30 de abril de 1999.-----

---RESULTANDO VI: que en resumen fueron construidas: 4 Perforaciones (caudal total Q = 134 m³/h); Estación de Rebombéo; 8 Km. Troncal 300 mm; Depósito de Distribución de 600 m³; Redes de Distribución de 63 km y 3.400 Conexiones de Agua.-----

---RESULTANDO VII: que en la denominada "2ª. Etapa del Plan de Abastecimiento de Agua", habilitada en diciembre del año 2001, en la cual se invirtieron U\$S 2:703.000,00 se construyeron dos nuevas perforaciones, nuevas oficinas y local para Servicios Exteriores, un depósito elevado de 600.000 litros en el fraccionamiento de Penino y 95.000 metros de redes de distribución. Con esta etapa se cubrió el resto de los fraccionamientos de la zona y se construyeron aproximadamente 3.000 conexiones en el marco de la obra.-----

---RESULTANDO VIII: que en resumen durante la "2ª. Etapa" fueron construidos: 2 Perforaciones (caudal total Q = 60 m³/h); Oficina Comercial; Depósito de Distribución de 600 m³; 95 km de Redes de Distribución y 3.000 Conexiones de Agua.-----

---CONSIDERANDO I: que el Servicio Rincón de la Bolsa cuenta actualmente con 6.253 conexiones de agua y una producción diaria de 5.520 metros cúbicos.-----

---CONSIDERANDO II: que la producción de agua potable se realiza a través de 7 perforaciones que abastecen una planta de rebombéo, desde la cual se eleva el agua a toda la localidad de Rincón de la Bolsa, utilizando además en verano una perforación ubicada en el km 26 de la Ruta 1, en el fraccionamiento de San Fernando ("Fleischmann"). Desde la perforación más occidental hasta la red de distribución de la Marina Santa Lucía hay una distancia del orden de los 15 km. El funcionamiento de las perforaciones y la estación de rebombéo está semiautomatizado. Cualquier desperfecto en los equipos de bombeo de la estación o en los equipos de bombeo de las cuatro perforaciones principales, desequilibra totalmente el suministro, produciendo faltas de agua en las zonas mencionadas. También son comunes los cortes de energía que generan problemas similares. Estas situaciones se dan en tres o cuatro oportunidades

en el verano y van generando el descontento en los usuarios de esas zonas.---

---CONSIDERANDO III: que la Administración había iniciado además la construcción de una nueva perforación en el fraccionamiento Santa Mónica (km 31,500 de la Ruta 1), que estaba previsto conectarla directamente a la red para la temporada de verano, estimándose de esta forma que se podría aumentar la producción en aproximadamente 500 m³/día adicionales.-----

---CONSIDERANDO IV: que en proyecciones y estudios realizados y analizados por el Organismo, se tenía previsto abastecer la localidad de Rincón de la Bolsa desde el Sistema Montevideo a través del cruce del Río Santa Lucía a la altura de la Barra de Santiago Vázquez, con una tubería troncal a emplazarse en un ducto proyectado en el nuevo puente que se encuentra en construcción en la zona. La Troncal de referencia formaba parte de un conjunto de obras de importancia de refuerzo de abastecimiento de agua potable segura a toda la zona oeste de la ciudad de Montevideo, obras que O.S.E. ejecutará en un futuro que deberá definir a corto plazo.-----

---CONSIDERANDO V: que la producción actual de agua potable desde el Acuífero Raigón no logra evitar que en los días de verano la demanda y el consumo sean de tal magnitud que prácticamente no se puedan mantener las reservas de los tanques. En la zona de los fraccionamientos o Barrios Parque Postel, Santa Mónica y Monte Grande, que son los ubicados más al norte y por lo tanto situados geográficamente en una cota mayor, la presión disminuye considerablemente en determinadas horas de consumo pico.-----

---CONSIDERANDO VI: que se han analizado las posibles causas de la situación de déficit o presiones bajas en la red de distribución por parte de la Gerencia de la Región Sur y de la propia Jefatura Técnica Departamental. Entre las mismas podrían encontrarse los altos consumos no contabilizados; diseño hidráulico no ajustado a las condiciones actuales de los caudales y reservas asociados a la curva de demanda a lo largo de la red de distribución mayor o menor; conflicto de uso en el Acuífero Raigón (agua potable segura – riego), entre otras.-----

---CONSIDERANDO VII: que a pesar de todos los esfuerzos realizados por la Administración aún subsisten inconvenientes en el abastecimiento de agua potable, no sólo constatados técnicamente por el Organismo, sino también y

fundamentalmente a través de los reclamos legítimos de la propia población en algunas zonas o Barrios de Rincón de la Bolsa.-----

---CONSIDERANDO VIII: que el Gerente General, asesorado por su equipo técnico y consultadas las Gerencias de los Departamentos correspondientes y en particular teniendo en cuenta los antecedentes de estudios realizados por la Administración, como – entre otros - el Plan Director de Agua Potable y Saneamiento – que comprende la definición de Planes y Programas para el futuro, diseñó la idea para resolver los problemas de abastecimiento de agua potable segura para toda la zona de Rincón de la Bolsa.-----

---CONSIDERANDO IX: que con la materialización de las obras mencionadas se logrará mitigar los actuales conflictos de uso del Acuífero Raigón con el objetivo de aplicar la política de la Administración de conservar y proteger las fuentes de agua subterránea para las generaciones futuras, optimizando la utilización de las fuentes de agua superficial.-----

---CONSIDERANDO X: que la solución planteada por la Gerencia General consiste en abastecer a la zona de Rincón de la Bolsa desde el Sistema Montevideo de la Región Metropolitana (Reserva de Paso Severino – Usina de Aguas Corrientes – Sistema de Líneas de Aducción) por la 5ta. Línea de Bombeo, a través de una conexión en el cruce de las Rutas 36 y 48 – existente, prevista en el proyecto ejecutivo y en la obra de la línea de bombeo ya construida (Té, Válvula de salida, etc.) – y una Línea Troncal por la Ruta 48, desde la conexión con la 5ta. Línea de Bombeo hasta el Paraje “Las Brujas” y el cruce del Río Santa Lucía a la altura de la Isla Don Felipe y la entrada al Sistema en el Barrio “Santa Mónica”.-----

---CONSIDERANDO XI: que por orden del Gerente General fueron realizados una serie de trabajos técnicos y de ingeniería. En primer lugar el relevamiento y mediciones de presiones para conocer la “piezométrica” en el punto de partida de la Nueva Troncal sobre la 5ta. Línea de Bombeo. También fue realizada por el Ing. Agrím. Germán Dellepiane y su Equipo un relevamiento topográfico – planialtimétrico – con equipamiento de precisión, sobre el trazado proyectado de la Nueva Troncal a lo largo de la Ruta 48 en todo el recorrido desde la intersección de la misma con la Ruta 36 – emplazamiento de la 5ta. Línea de Bombeo y punto de partida – hasta la costa del Río Santa Lucía, a la altura del Paraje “Las Brujas” y la Isla Don Felipe (planos y piezas gráficas que figuran en

estas actuaciones.-----

---CONSIDERANDO XII: que también fueron realizadas dos campañas de batimetría utilizando embarcación equipada con ecosonda, reglas de precisión, telémetro láser, etc., con el objetivo de definir la traza de acueducto para el cruce del Río Santa Lucía, a través de la Isla Don Felipe - informe que luce en estos antecedentes.-----

---CONSIDERANDO XIII: que finalmente no sólo el Gerente General ha realizado estimación de caudales y diámetros de la Nueva Troncal, sino el propio Departamento Técnico ha elaborado una estimación primaria - 350 mm a 400 mm - coincidiendo ambas. También el Departamento Técnico ha verificado - por medio de aplicación de Modelos Matemáticos Hidráulicos - que la aducción y abastecimiento de agua potable a Rincón de la Bolsa desde el Sistema Montevideo (5ta. Línea de Bombeo) no provocará inconvenientes de tipo alguno al abastecimiento de agua potable segura a toda la Región Metropolitana.-----

---ATENCIÓN: a lo precedentemente expresado y al Art. 3º de la Ley N° 11.907 del 19 de diciembre de 1952, Orgánica del Ente.-----

-----EL DIRECTORIO DE LA ADMINISTRACION
DE LAS OBRAS SANITARIAS DEL ESTADO:-----

-----R E S U E L V E:-----

---1º) APROBAR la iniciativa de nueva fuente de abastecimiento y aducción de agua potable segura desde el Sistema Montevideo de la Región Metropolitana a la zona de Rincón de la Bolsa (Departamento de San José) y a su vez lo actuado por la Gerencia General.-----

---2º) APROBAR asimismo el Llamado urgente a Licitación Pública para la ejecución de la obra descrita de acuerdo con las Normas establecidas en el T.O.C.A.F. (Texto Ordenado de Contabilidad y Administración Financiera del Estado).-----

---3º) DISPONER que el Departamento Técnico realice el proyecto ejecutivo de detalle del nuevo abastecimiento al Centro Poblado de Rincón de la Bolsa, desde el Sistema Montevideo (5ta. Línea de Bombeo) basada en la idea expuesta en la presente Resolución.-----

---4º) DISPONER asimismo que el Departamento Técnico diseñe y confeccione el Pliego de Condiciones Particulares para la ejecución de la Obra de

referencia.-----

---5°) PASE por su orden para conocimiento y efectos pertinentes a la Gerencia General, al Departamento Técnico, a la Gerencia de la Región Sur, a la Oficina de Planeamiento y Desarrollo (Presupuesto e Inversiones) y a los Departamentos Financiero y Contable y de Suministros.-----

---POR EL DIRECTORIO:

RESPONSABILIDAD

El precio de la grandeza de una Institución del Estado es la **responsabilidad**, y a veces no alcanza con hacer lo que podemos o aquello que pensamos antes funcionaba, sino lo que es necesario hacer.

Arturo Castagnino Larriera

Gerente General de O.S.E.

P 9449

Ing. Civil Op. Hidráulica y Sanitaria - UdelaR