



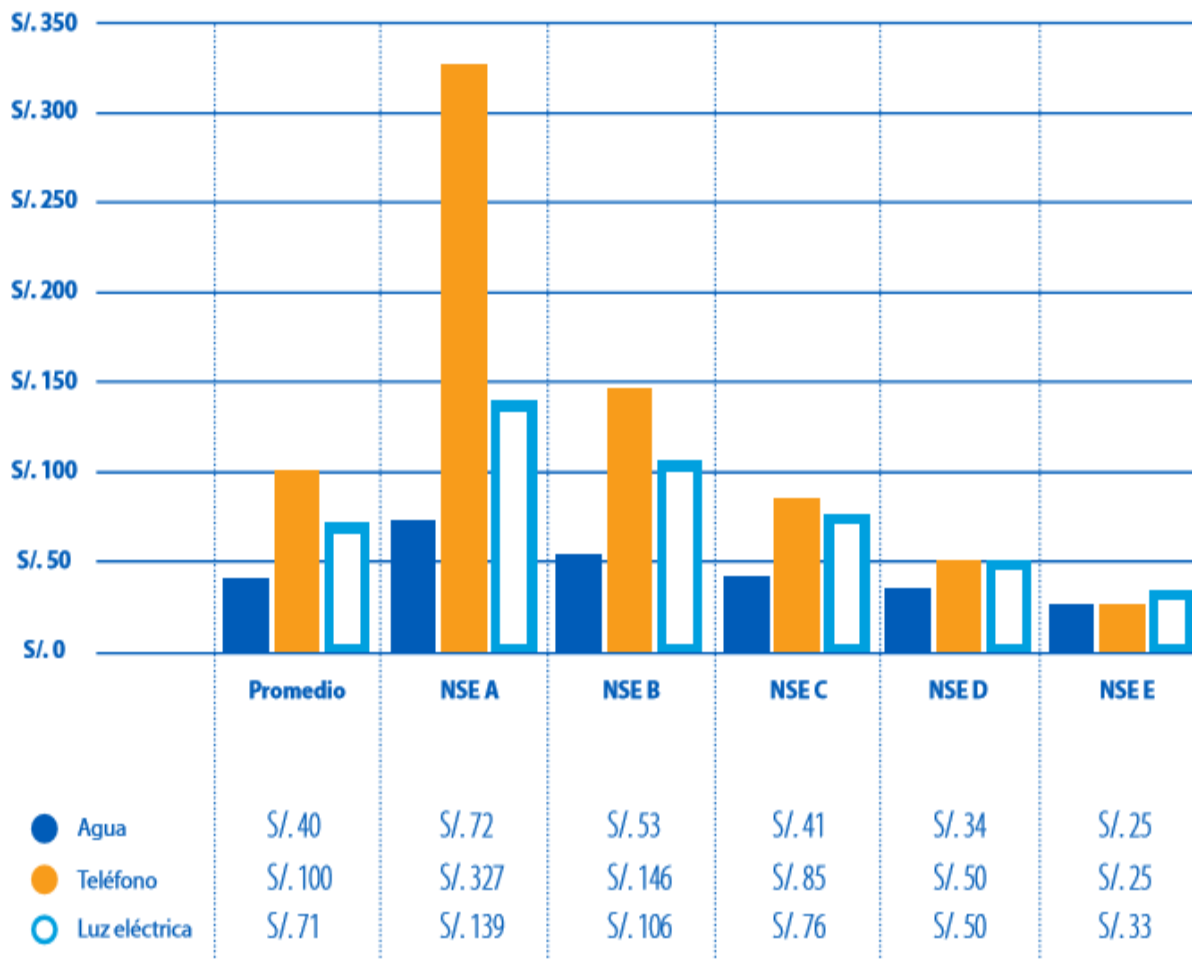
Foro | Agua y Cambio Climático: Propuestas e iniciativas legislativas

RESULTADOS DEL PROYECTO LIWA: LIWATOOL, MODELAMIENTOS, ESCENARIOS DE LIMA Y CALLAO AL 2040

**Ing. Josué Céspedes Alarcón
(26.10.2016)**

- Plan Maestro de 30 años en adelante (actualizado año tras año).
- Plan Maestro Optimizado de 5 años (Supervisado por SUNASS).
- Modelo de Excelencia en la Gestión
- Sistema de Gestión Integrado.
- Sistemas de Aseguramiento de la Calidad
- Plan Ambiental.
- Procedimientos de Buen Gobierno corporativo
- Personal calificado y en capacitación permanente
- Infraestructura, equipo, redes.

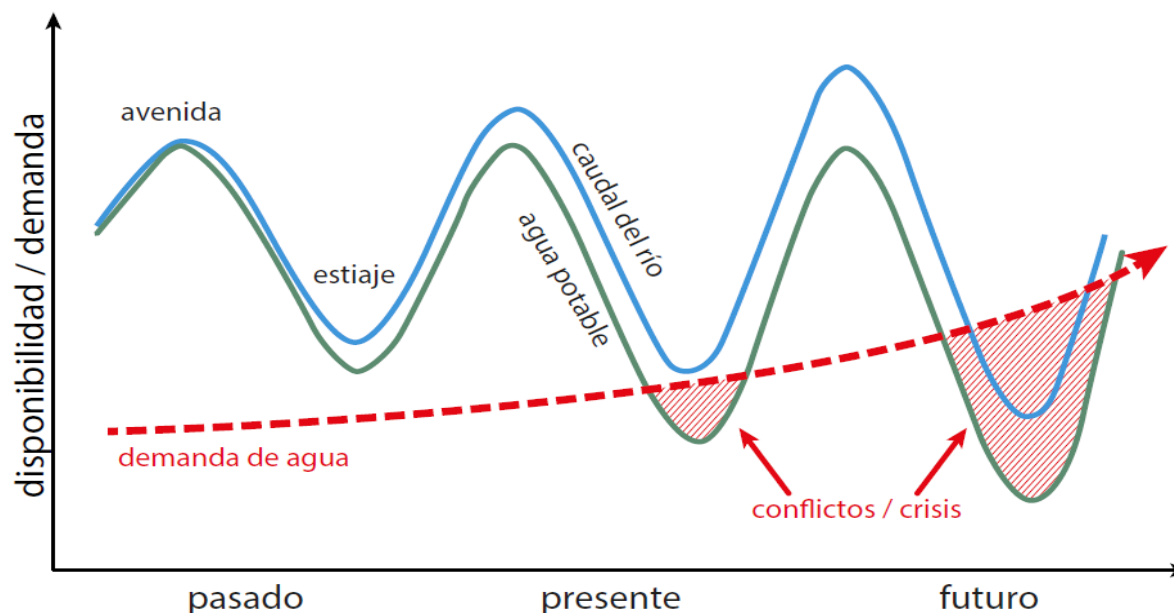
GASTO PROM./MES DE HOGARES EN SERV. PÚBLICOS



**NSE = NIVELES
SOCIO-
ECONÓMICOS S/.**

Gráfico 2

Esquema de disponibilidad y demanda de recursos hídricos en un contexto de cambio climático



Fuente:
Elaboración proyecto PROACC 2015 (modificado de Kaseretal, 2004)

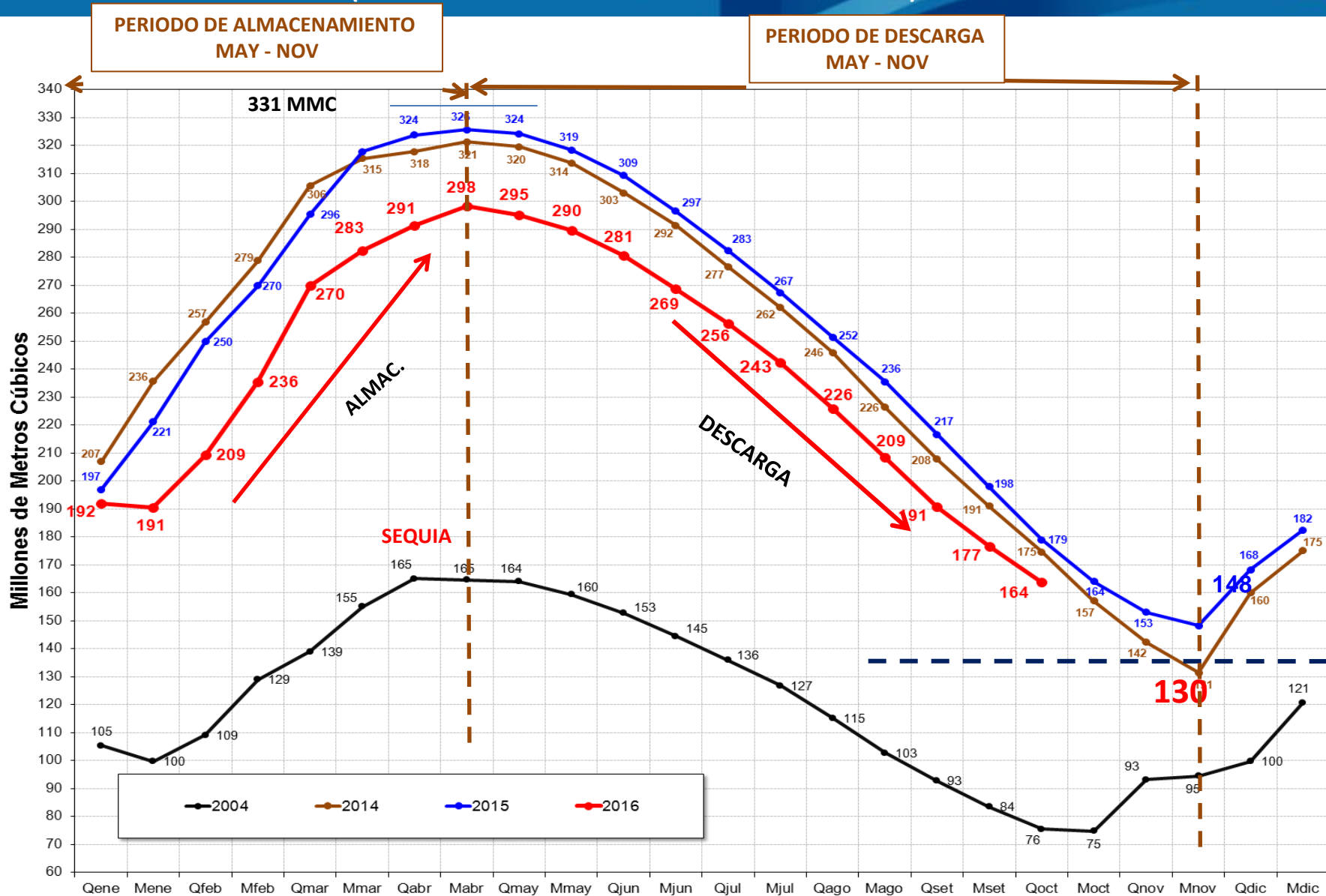
Tomado de: AQUAFONDO: Estudio de riesgos hídricos y vulnerabilidad del sector priva en Lima Metropolitana y Callao en un contexto de cambio climático

- Dependiendo del escenario climático global, en el año 2040 el caudal de los tres ríos disminuiría hasta un 13%. *Fuente IWS Universität Stuttgart 2013*
- SEDAPAL ha realizado 3 estudios sobre Riesgo Hídrico: Banco Mundial 2011-2015/SENAHMI (2015-2016)/ AMBIAND (2016)

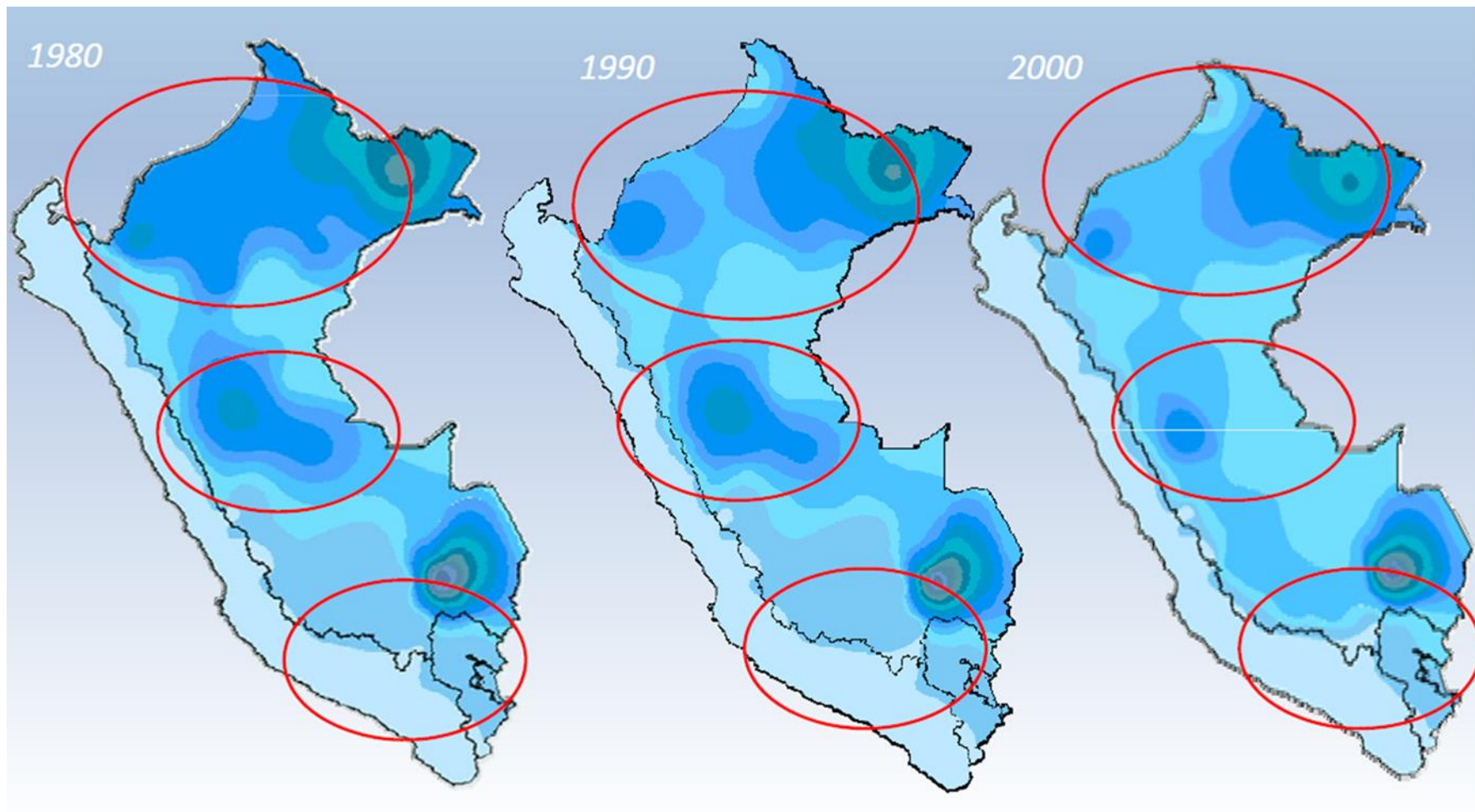
ALMACENAMIENTO Y DESCARGA GENERAL DE LAGUNAS

2004 – 2014-2015- 2016

(Cca.Mantaro + Cca. Sta.Eulalia + Cca.San.Mateo)



Visión del Agua



FUENTE: J. Ordoñez, SENAMHI

Mejoramiento del drenaje de los canales en los sistema de almacenamiento de agua

Los 45 km de canales de conducción del Sistema de Afianzamiento marca III son afectados por los continuos deslizamiento de material de los taludes, los cuales impiden el paso de la conducción del agua.



Situación extrema de contaminación

Zonificación de vertimientos



Cuenca Alta y Media

Drenaje de relaves, aguas ácidas, efluentes de industrias minero-metalúrgicas: metales pesados, As, etc.



Cuenca Media y Baja

Contaminación natural (deslizamientos y huaicos), agrícola, industrial, urbana: nutrientes, materia orgánica, metales, contaminación microbiológica.



Cuenca Alta

RÍO SAN MATEO

Cuenca Media

RÍO SANTA EULALIA

RÍO HUAYCOLORO

RÍO RÍMAC

Planta Huachipa

Planta Atarjea

Cuenca Baja

SEDAPAL

Potabiliza el agua del río Rimac para el consumo humano.

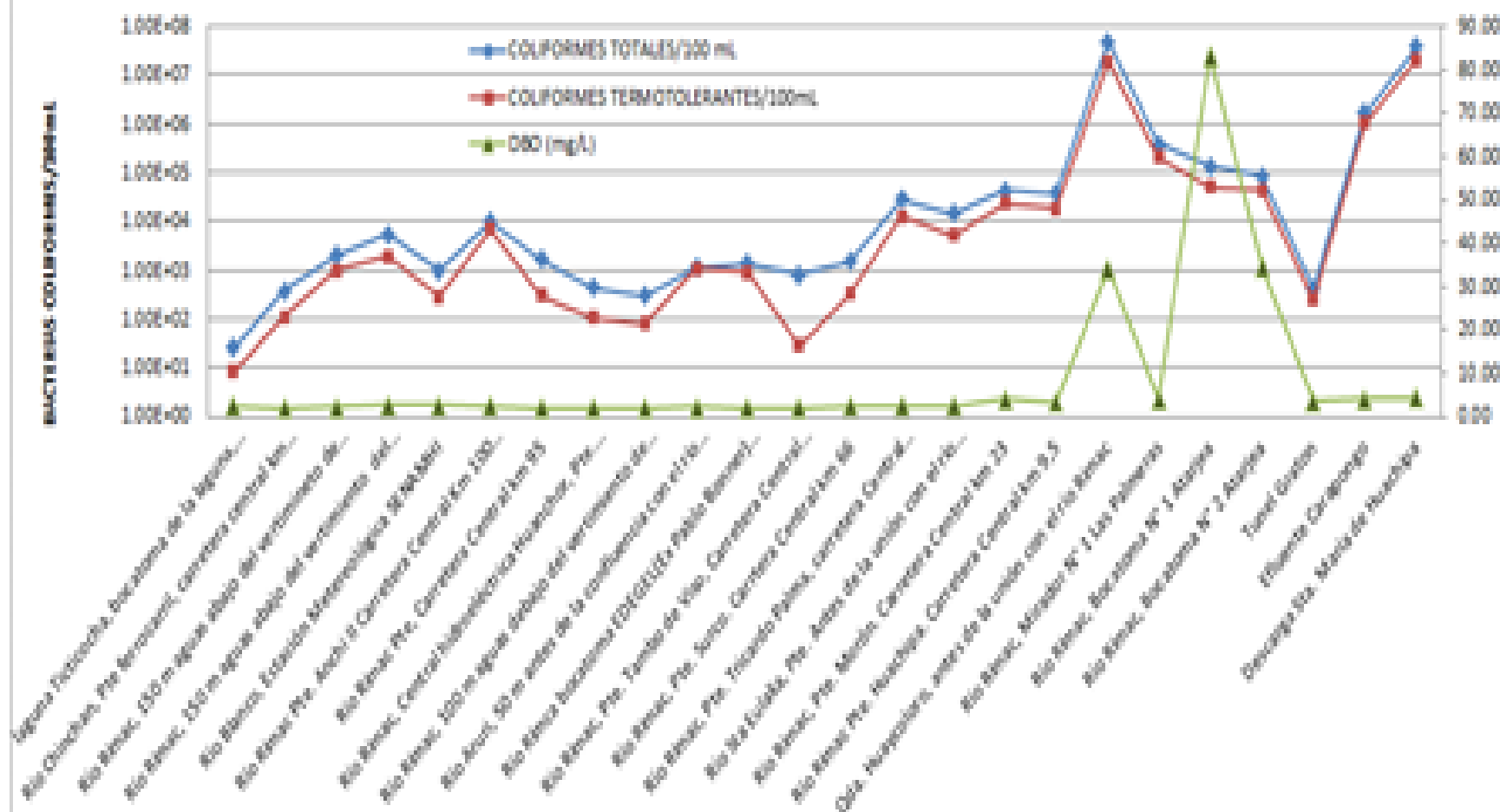
Cuenca Baja

Huachipa-Quebrada de Huaycoloro, efluentes industriales y domésticos: nutrientes, materia orgánica, contaminación microbiológica.



Río Huaycoloro, afluente del río Rimac: altísima contaminación, algunos kilómetros aguas arriba de la desembocadura al Rímac.

GRÁFICO DE VARIABILIDAD DE COLIFORMES Y DBO₅ DE MUESTRAS DE LOS MONITOREOS DEL RÍO RÍMAC Y AFLUENTES EN 2013 Y 2015



BOCATOMA LA ATARJEA



DISTRIBUCIÓN POR FUENTES

Superficial

Subterráneo

CAUDAL SEGÚN ESCENARIO (m³/s)

avenida

estiaje

sequía

22,60

17,50

14,20

3,00

4,36

6,50

DISTRIBUCIÓN POR FUENTES

Superficial

Subterráneo

PORCENTUAL SEGÚN USUARIO

avenida

estiaje

sequía

88%

80%

68,6%

12%

20%

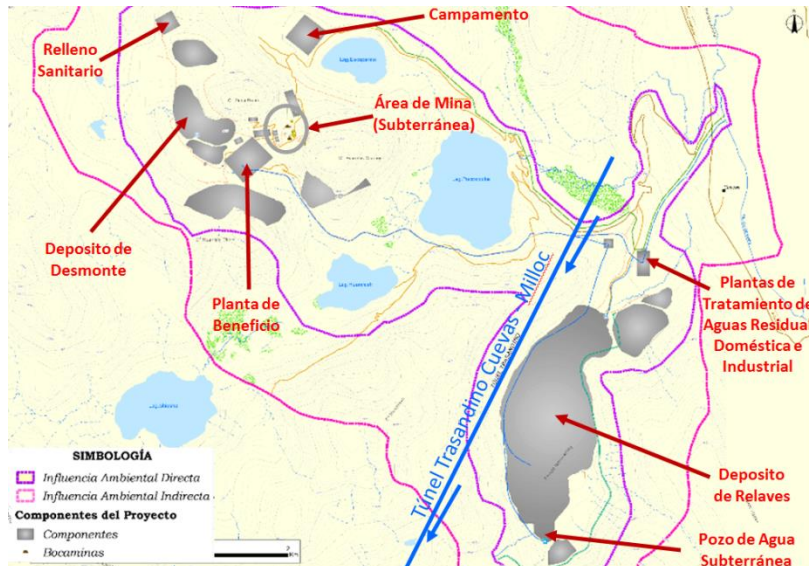
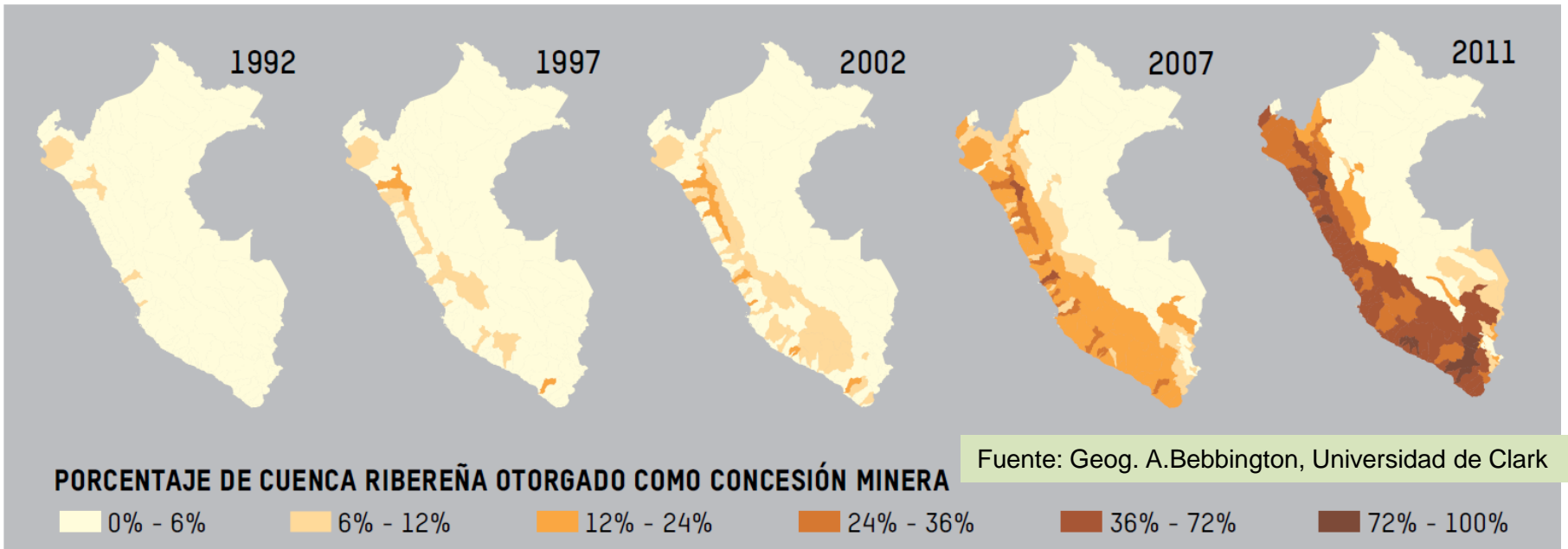
31,4%

ESTRUCTURA DE CAPTACIÓN – BOCATOMAS N° 1 Y N° 2

**Llegada de Huayco a las Bocatomas N° 1 y N° 2 – La Atarjea
arrastre de material sólido que obstruyen compuertas de captación**



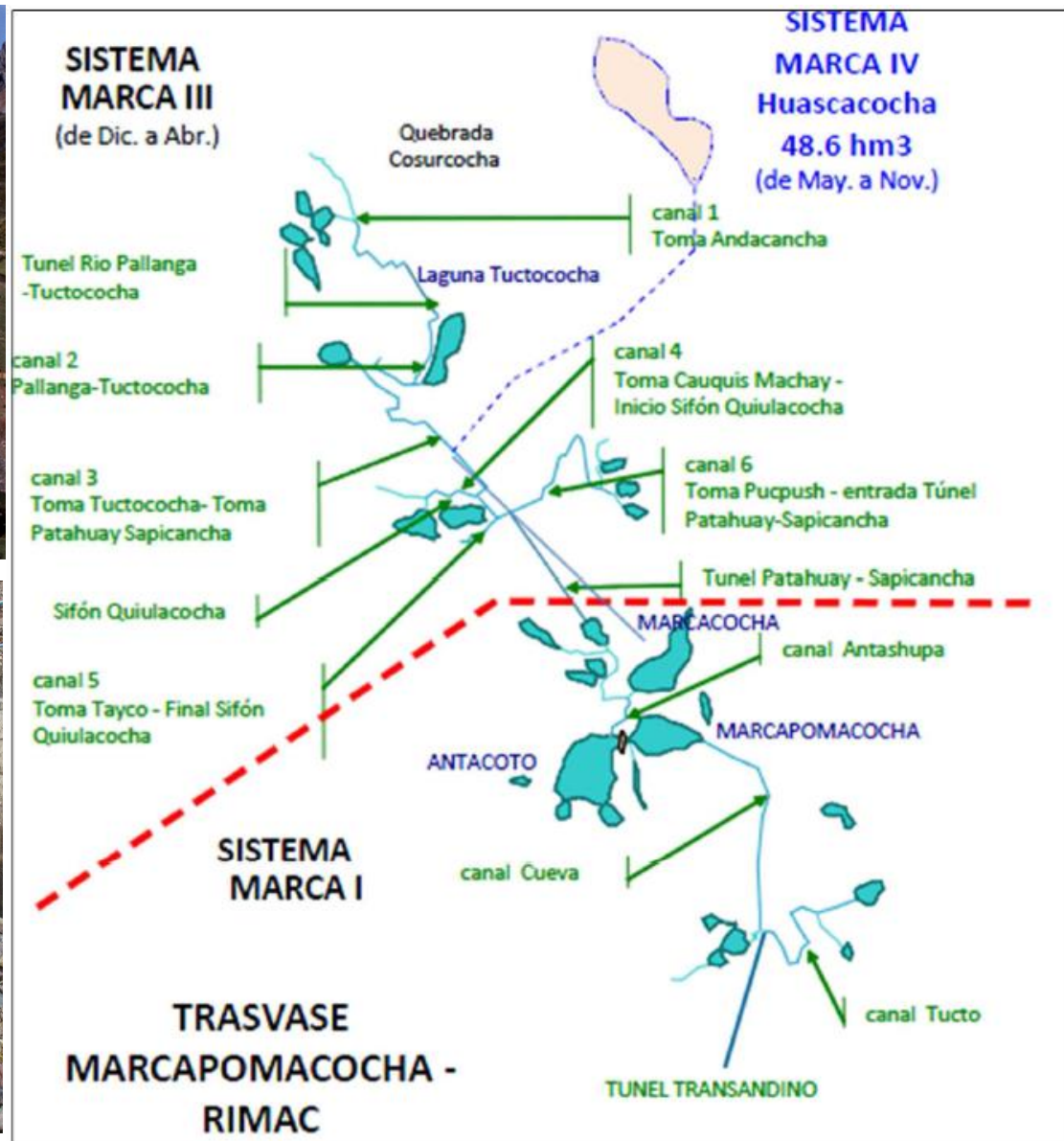
Denuncios mineros en cabeceras de cuenca



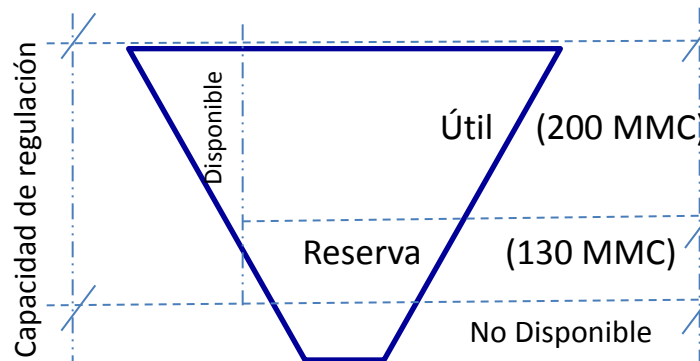
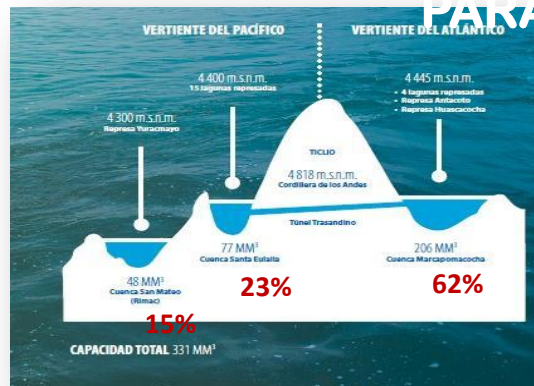
CASOS Representativos/áreas de influencia:

- **Minera Ariana, en proyecto (Cuenca Marcapomacocha –Marca III).**
- **Minera Chinalco Toromocho, en operación (Cuenca Yauli, Marca II)**

Represamientos ejecutados



CAPACIDAD Y USO DE SISTEMA DE REGULACIÓN EXISTENTE PARA LIMA METROPOLITANA



SISTEMA DE REGULACIÓN		OPERACIÓN	FECHA DE INGRESO	CAPACIDAD REGULACIÓN	En %
Cuenca Alta Río Rímac	Embalse Yuracmayo	EDEGEL/ SEDAPAL	1994	48.3	38
	15 Lagunas Santa Eulalia	EDEGEL	1920	77.0	
Cuenca Alta Río Mantaro	Sistema Marcapomacocha:				62
	Marca I	EDEGEL	1964	205.7	
	Marca III (Represa Antacoto)	SEDAPAL	2000		
	Marca IV (Huascacocha)	EPASA	2012		
Capacidad total de regulación				330.0	
Volumen derivable (estiaje)				200.0	(*)

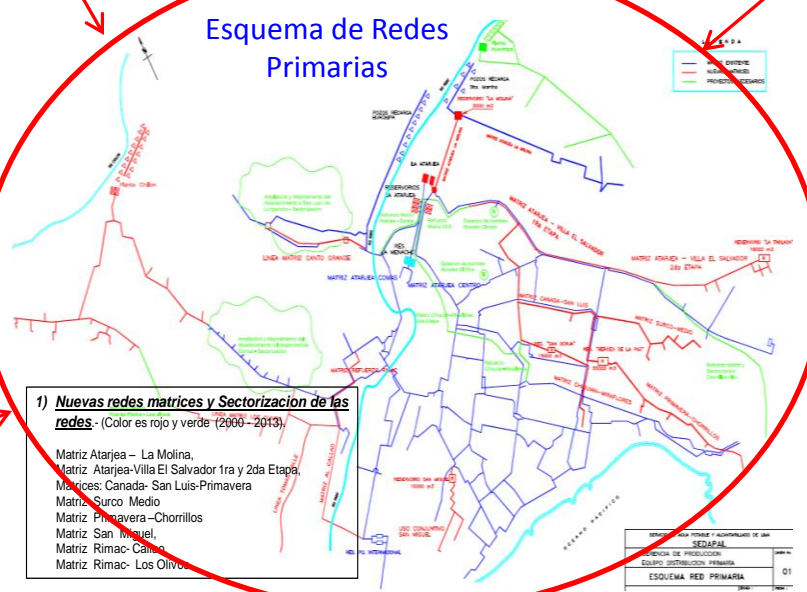
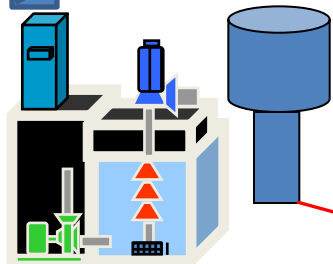
(*) Reserva plurianual para enfrentar situaciones de sequía: 130 Hm³.

PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN PRIMARIA

20% PRODUCCIÓN AGUAS SUBTERRÁNEAS



ESQUEMA DE SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA



Control y Reducción de Fugas



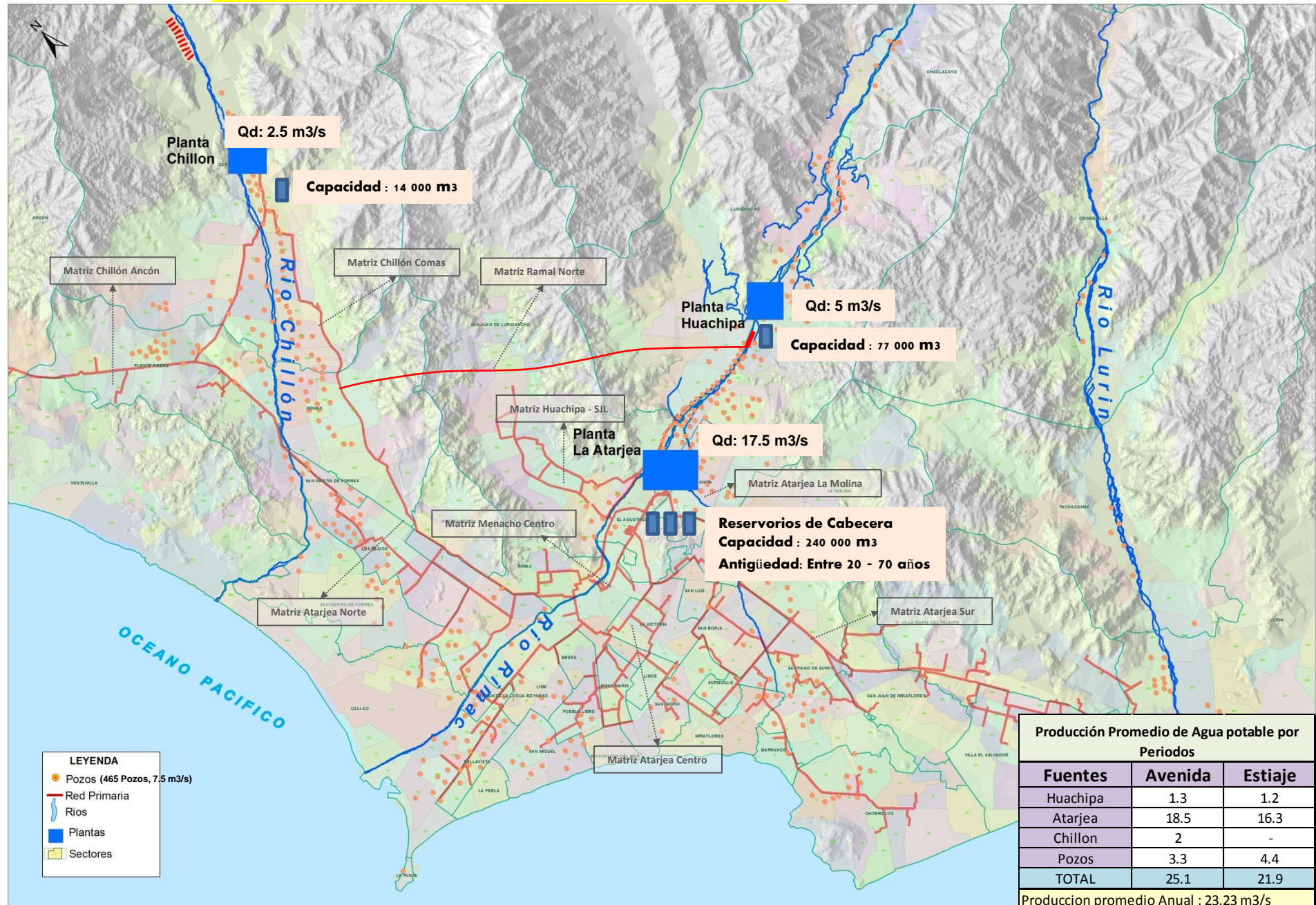
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD



1) **Nuevas redes matrices y Sectorización de las redes.** - (Color es rojo y verde (2000-2013))

- Matriz Atarjea – La Molina,
- Matriz Atarjea-Villa El Salvador 1ra y 2da Etapa,
- Matrices: Canada- San Luis-Primavera
- Matriz Surco Medio
- Matriz Primavera-Chorrillos
- Matriz San Miguel,
- Matriz Rimac- Camino
- Matriz Rimac- Los Olivos

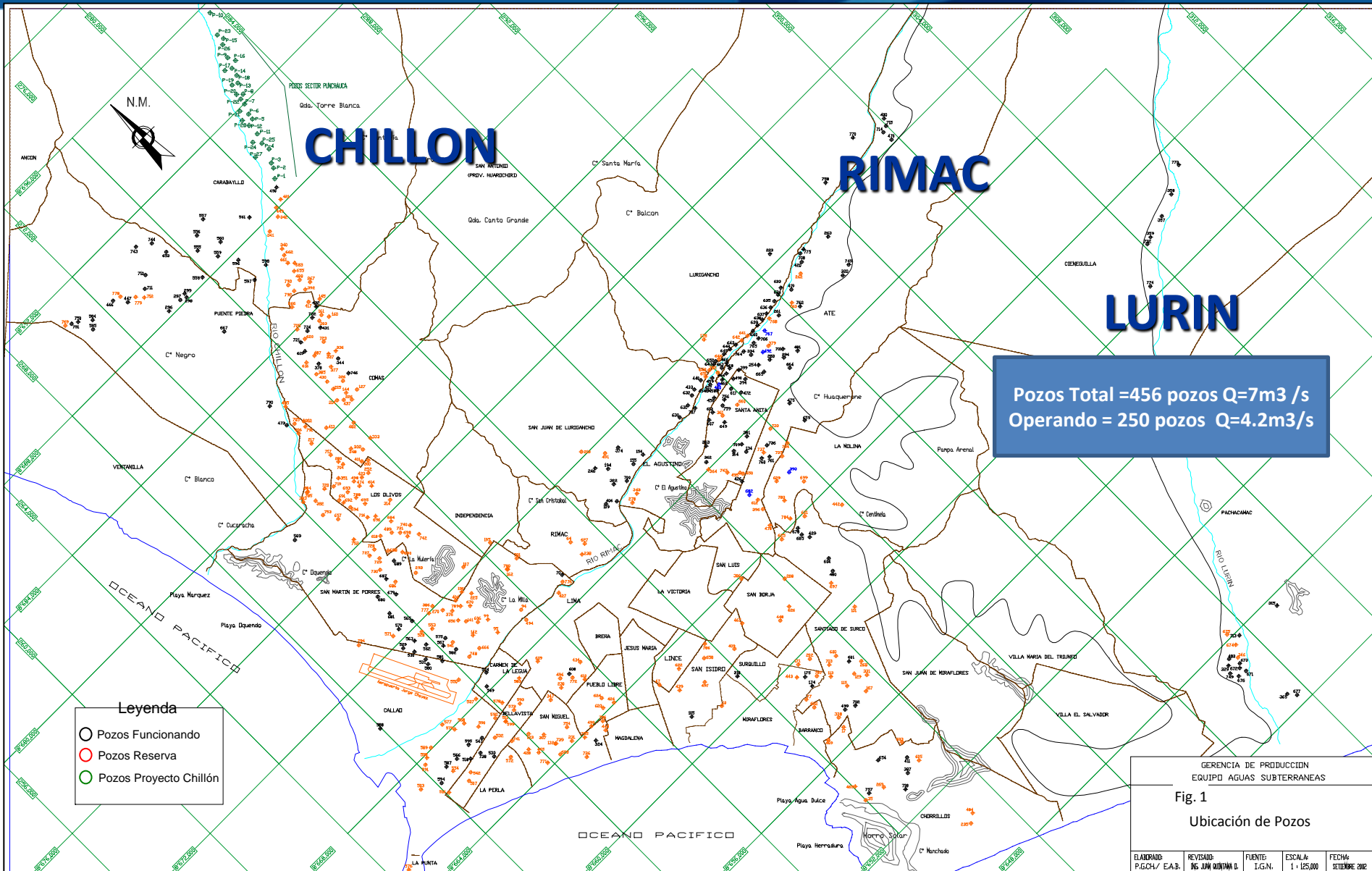
PRODUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA



LEYENDA

- Pozos (465 Pozos, 7,5 m³/s)
- Red Primaria
- Rios
- Plantas
- Sectores

Producción Promedio de Agua potable por Periodos		
Fuentes	Avenida	Estiaje
Huachipa	1.3	1.2
Atarjea	18.5	16.3
Chillon	2	-
Pozos	3.3	4.4
TOTAL	25.1	21.9
Produccion promedio Anual : 23.23 m ³ /s		

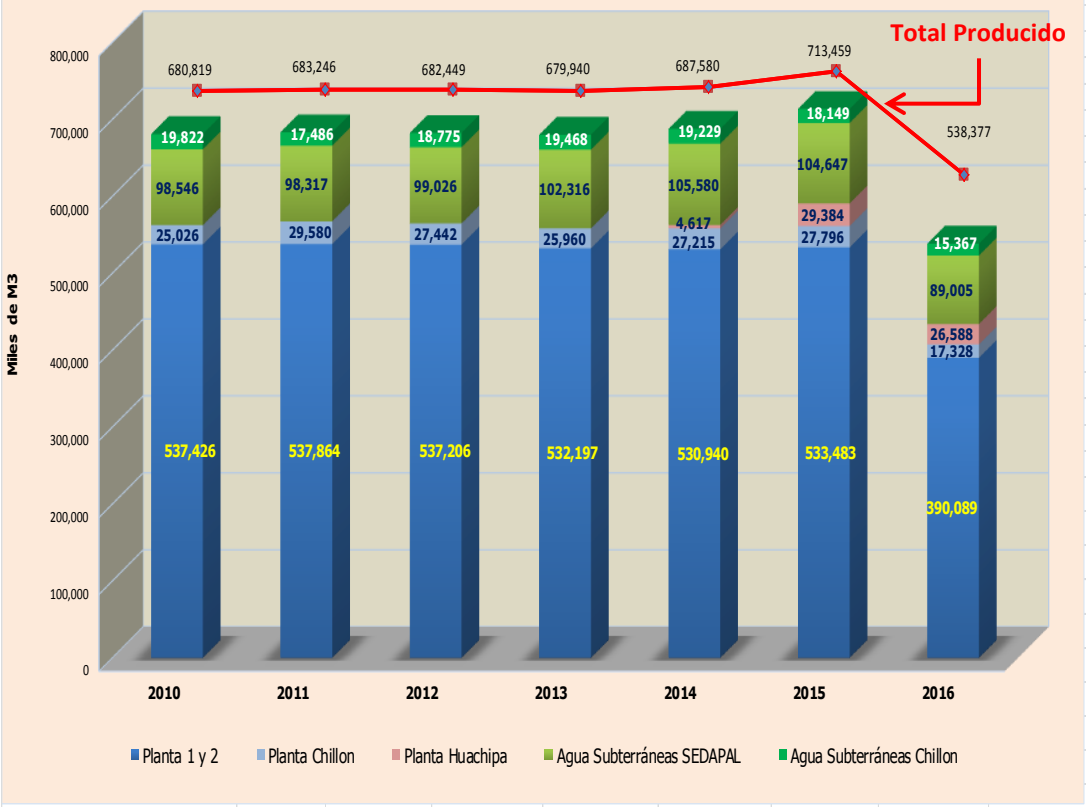


PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE POR FUENTES 2010 – 2016 (Miles de m3)

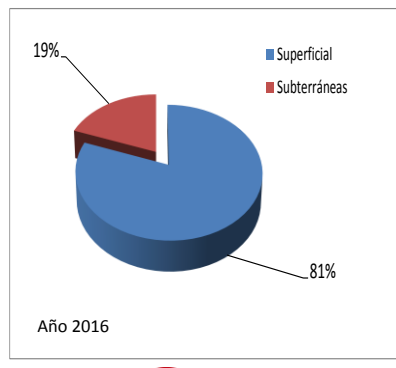
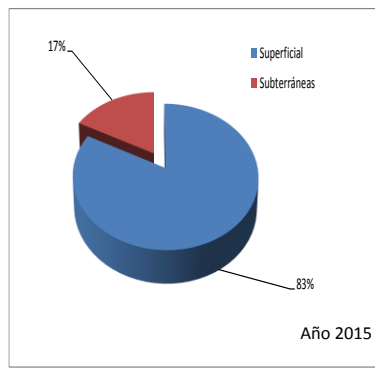
Fuentes	UM	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 (*)
Volumen Producido Total	Miles de m3	680,819	683,246	682,449	679,940	687,580	713,459	538,377
Agua superficial Planta 1 y Planta 2	Miles de m3	537,426	537,864	537,206	532,197	530,940	533,483	390,089
Agua Superficial Planta Chillón	Miles de m3	25,026	29,580	27,442	25,960	27,215	27,796	17,328
Aguas subterráneas Pozos Sedapal	Miles de m3	98,546	98,317	99,026	102,316	105,580	104,647	89,005
Aguas subterráneas Pozos Chillón	Miles de m3	19,822	17,486	18,775	19,468	19,229	18,149	15,367
Agua Superficial Planta Huachipa	Miles de m3					4,617	29,384	26,588

(*) Volumen Acumulado al mes de Setiembre del 2016

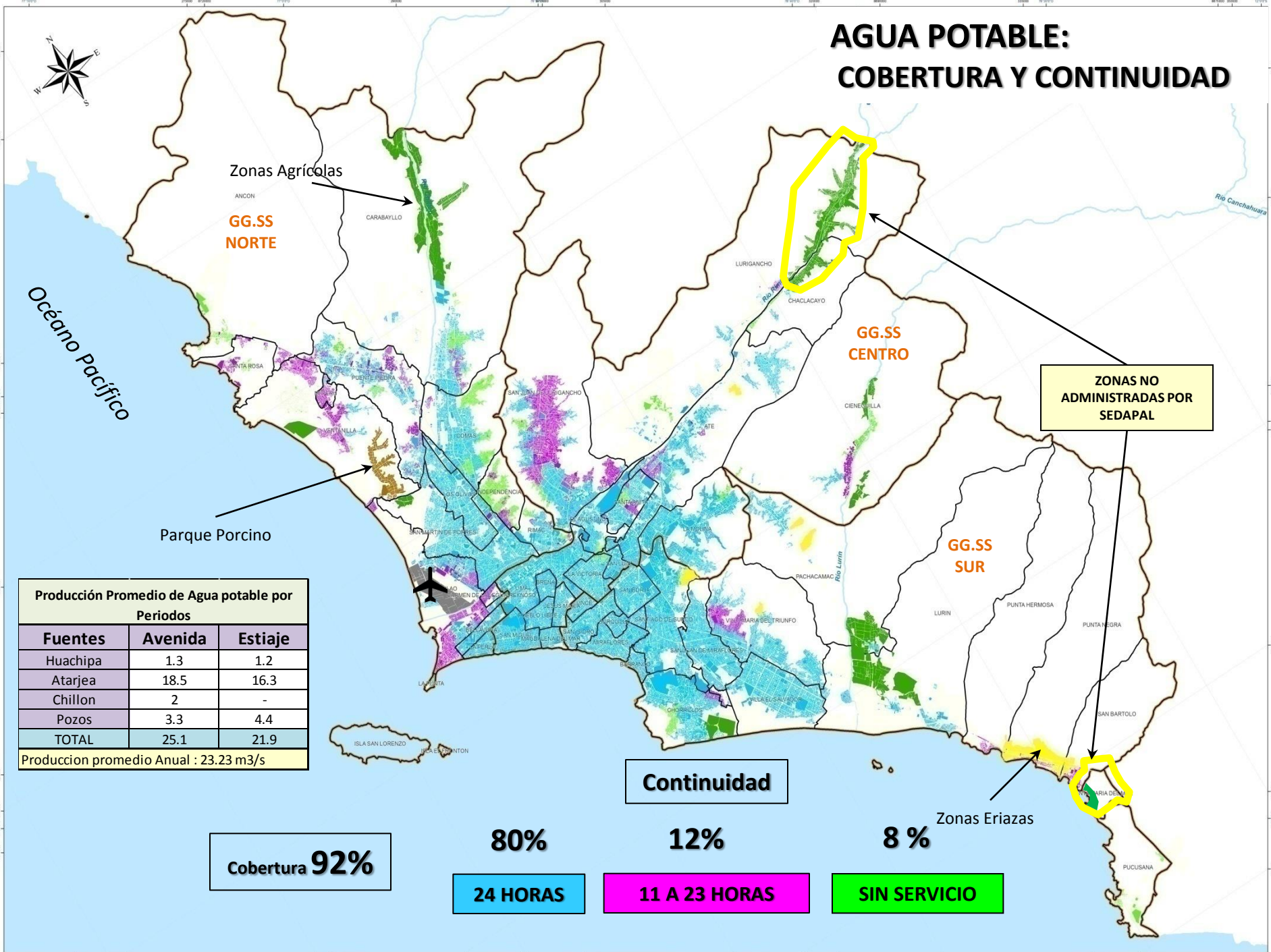
Producción de Agua Potable por Fuentes 2010- Setiembre 2016
(Miles de m3)



Para el abastecimiento de agua potable a la ciudad de Lima y Callao se cuenta con 3 plantas instaladas en la cuenca del río Rímac y una planta en la cuenca del río Chillón, adicionalmente se complementa con fuente subterráneas que se extrae a través de los pozos tubulares ubicados en los acuíferos de Chillón – Rímac – Lurín y Chilca Inclusive



AGUA POTABLE: COBERTURA Y CONTINUIDAD

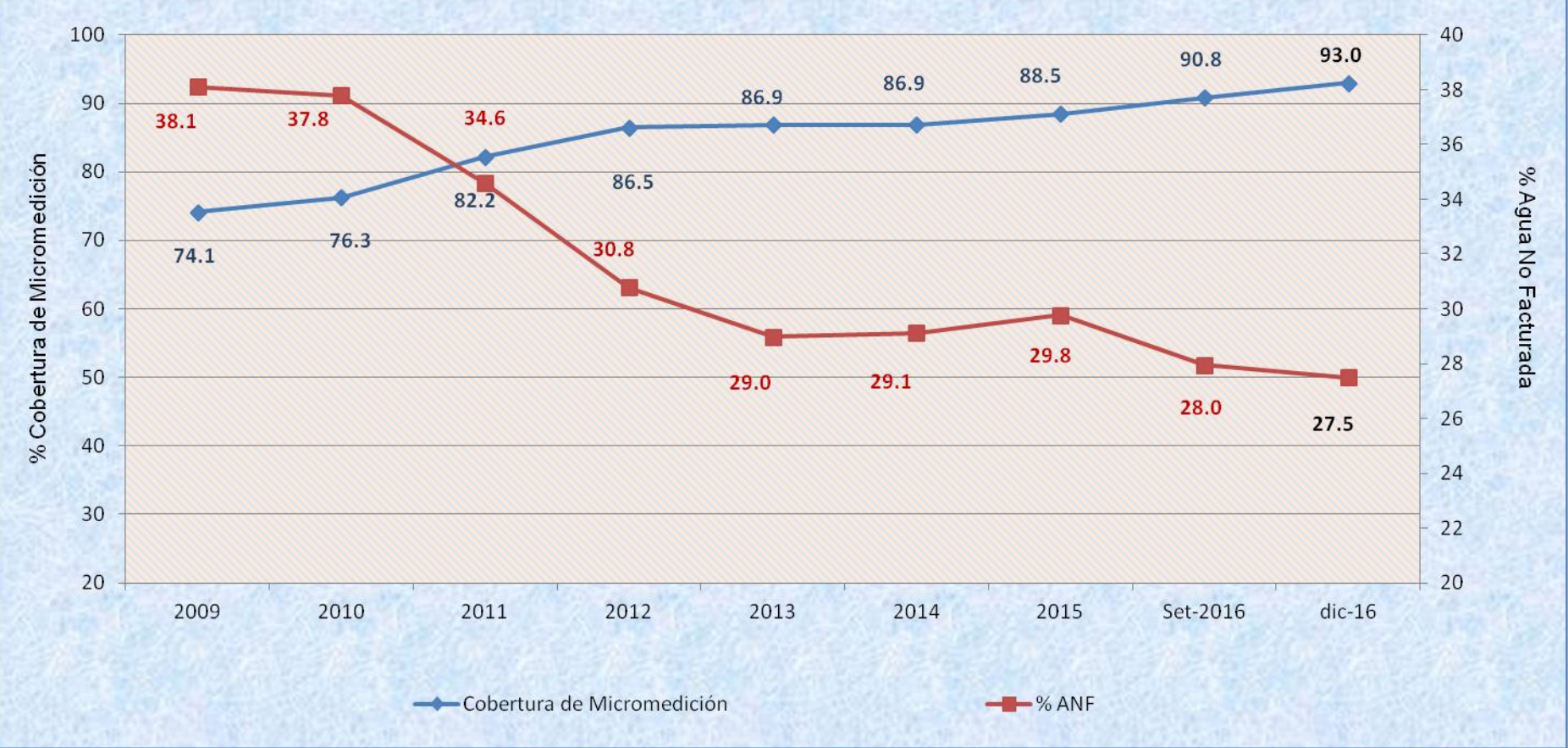


Producción Promedio de Agua potable por Periodos

Fuentes	Avenida	Estiaje
Huachipa	1.3	1.2
Atarjea	18.5	16.3
Chillon	2	-
Pozos	3.3	4.4
TOTAL	25.1	21.9

Produccion promedio Anual : 23.23 m3/s

CORRELACIÓN ENTRE COBERTURA DE MICROMEDICIÓN Y %ANF



Notamos que existe una relación inversa entre la Cobertura de micromedición y el ANF

Proyecto Gestión sostenible del agua y las aguas residuales en centros de crecimiento urbano afrontando el cambio climático - LiWa

- Cuál será la situación del agua de Lima y Callao en el futuro? ¿Qué factores determinan si la ciudad se enfrentará a la escasez o exceso de agua en el futuro? ¿Cómo afectará esto a la calidad de vida de sus habitantes? ¿Qué puede hacer la ciudad para llegar a ser más resiliente a los efectos del cambio climático?
- Estas preguntas orientaron la construcción de escenarios participativos relacionados al agua y al cambio climático para la capital del Perú, en el marco del proyecto LiWa. En el cual participaron:



ILPÖ



Dr. Scholz & Dalchow GmbH
Ingenieurbüro für Elektrotechnik



FOVIDA
Fomento de la Vida



Descriptorios que inciden en la situación

- Durante diversos talleres locales en Lima, se identificaron los 13 factores claves (o las fuerzas motrices o descriptorios) que ejercerían influencia sobre la gestión hídrica al año 2040 en 4 áreas.
 - a) Gobernanza
 - b) Cambio climático
 - c) Población y territorio
 - d) Infraestructura hídrica
- El resultado del análisis arrojó como resultado 16 escenarios internamente consistentes, de un conjunto de aproximadamente 140.000 posibles combinaciones. Los resultados fueron sintetizados en cuatro escenarios principales A, B, C y D.
- Los escenarios no son un pronóstico de lo que sucederá sino presentan alternativas y posibles situaciones futuras.

Los factores que inciden en la situación

A Forma de Gobierno	A1 Gobierno con poder de decisión y con visión	A2 Gobierno sin poder de decisión y sin visión	
H Gestión de las cuencas hidrográficas	H1 Gestión de las cuencas con integración	H2 Gestión de las cuencas sin integración	
B Gestión de la empresa de agua	B1 Empresa de agua privada	B2 Empresa de agua con autonomía del gobierno	B3 Empresa de agua dependiente del gobierno
C Tarifas de agua y saneamiento	C1 Tarifas de agua no sincerada	C2 Tarifas de agua sincerada	
D Demografía	D1 Crecimiento de la población alto	D2 Crecimiento de la población medio	D3 Crecimiento de la población bajo
I Forma de desarrollo urbano	I1 Ciudad con planificación y áreas verdes	I2 Ciudad sin planificación y pocas áreas verdes	
E Pobreza urbana	E1 Pobreza urbana aumenta	E2 Pobreza urbana se mantiene	E3 Pobreza urbana disminuye
F Consumo de agua per cápita	F1 Consumo per cápita de agua aumenta	F2 Consumo per cápita de agua se mantiene	F3 Consumo per cápita de agua disminuye
J Cobertura en la red de agua	J1 Cobertura de agua disminuye	J2 Cobertura de agua se mantiene	J3 Cobertura de agua aumenta
G Pérdidas de agua en la red	G1 Pérdidas de agua aumentan	G2 Pérdidas de agua disminuyen	
K Tratamiento y reuso de aguas residuales	K1 Tratamiento y reuso de aa.rr. se mantiene	K2 Tratamiento y reuso de aa.rr. aumenta	
L Fuentes de agua por infraestructura	L1 Fuentes de agua aumentan	L2 Fuentes de agua se mantienen	L3 Fuentes de agua disminuyen
M Cambio climático (caudal y riesgos)	M1 Caudal de los ríos excesivo (inundaciones)	M2 Caudal de los ríos aminorado (sequías)	M3 Caudal bajo (sequías graves)

Gobernanza

Territorio y Población

Infraestructura hídrica

Cambio climático

Los escenarios Lima y Callao al 2040

Cambio Climático:

En los cuatro escenarios se han considerado las variantes posibles ocasionadas por el cambio climático. En los cuatro escenarios se han tomado en cuenta variantes secas (sequias graves).

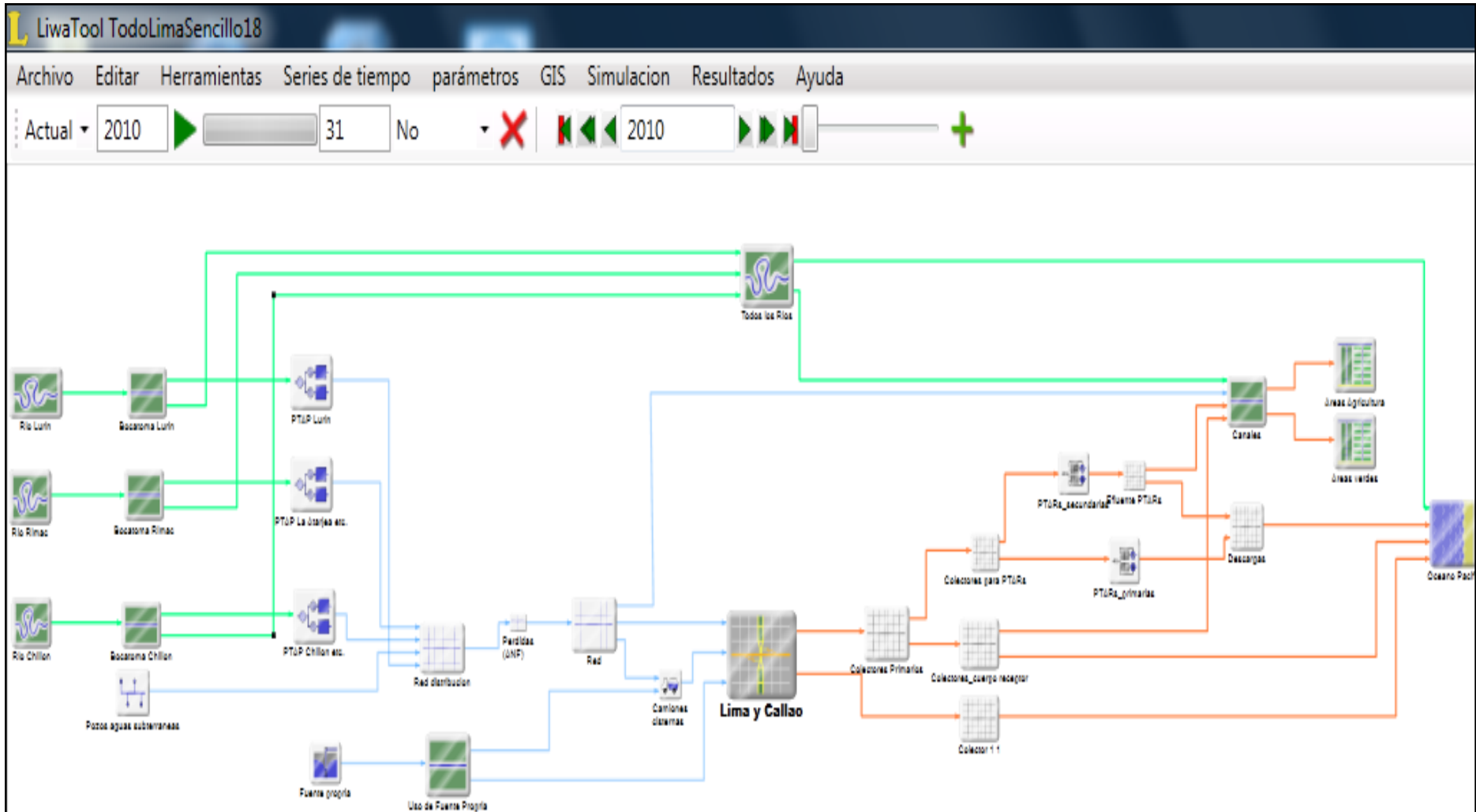
El futuro desarrollo del cambio climático es incierto. El desarrollo de las precipitaciones y del caudal promedio de los tres ríos (Rímac, Chillón y Lurín) en el período 2011-2050 en relación al promedio observado del 1999-2008 puede ser entre + 6% (en promedio 35.8m³/s - variante cambio climático 'húmedo') y -13% (en promedio 29.4m³/s - variante cambio climático 'seco'). Ya que la ciudad de Lima no puede influir directamente en el cambio climático, ambas variantes climáticas son verosímiles. Para la variante "seca", asumimos que, adicionalmente, se presentan dos años secos consecutivos en los años **2031 y 2032**.

LiWatool

- Para la evaluación numérica de los escenarios se desarrolló la herramienta de simulación **LiWatool**.
- LiWatool fue desarrollado por el instituto IFAK y financiado por el Ministerio Federal Alemán de Educación e Investigación (BMBF).
- Se definieron los parámetros para las simulaciones en el Liwatool y se decidieron los valores de los descriptores en series de tiempo anuales hasta el 2040.
- Para el análisis de los escenarios del futuro, se ha representado el sistema de agua y aguas residuales de Lima y Callao de manera sencilla en un solo modelo: **TodoLimaSencillo18.liwa**, que representa las partes importantes del sistema de agua y aguas residuales usando datos de población, consumo de agua, futuras infraestructuras, proyectos, entre otros.
- Los Resultados de las simulaciones quedan disponibles mediante diagramas de flujo, gráficos de series y tablas numéricas.

Modelo “TodoLimaSencillo18.liwa”

Esquema de flujo (Diagrama Sankey)

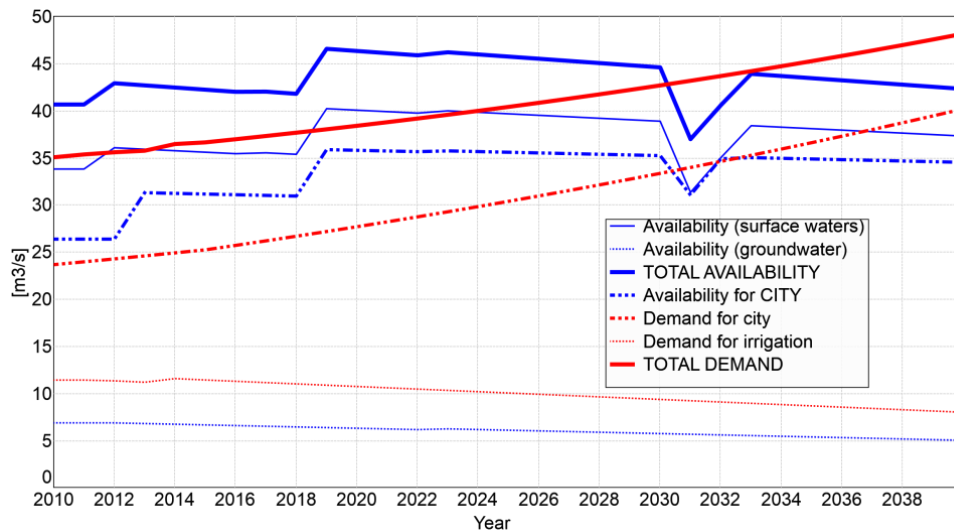


Análisis de Resultados Escenarios “A”

Balance hídrico (oferta-demanda)

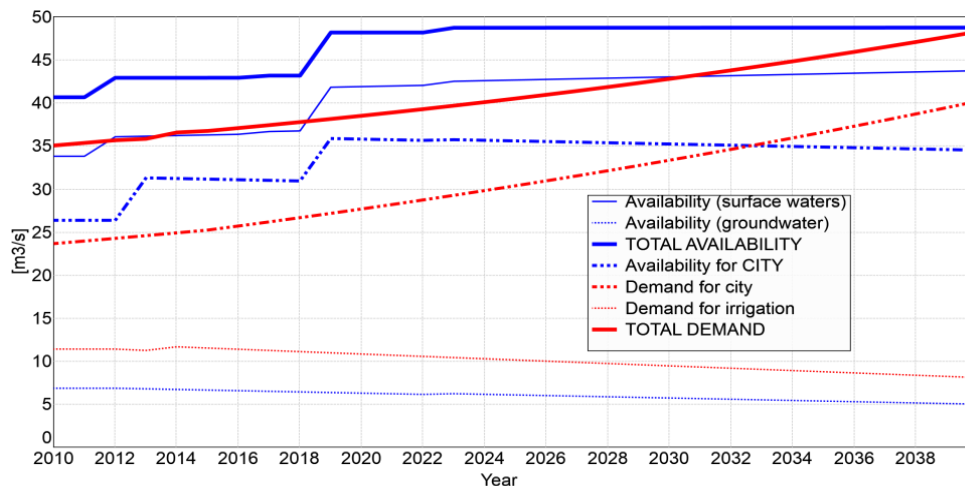
Escenario A cambio climático seco

En el sub-escenario “seco” la demanda supera la oferta en el año 2031. Sucede lo mismo con el balance oferta ciudad-demanda ciudad.



Escenario A cambio climático húmedo

En el sub-escenario “húmedo” el balance oferta-demanda es más favorable; sin embargo, a partir del año 2033 la demanda de la ciudad supera su oferta.



RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES DE LOS ESCENARIOS AL AÑO 2040 (CAMBIO CLIMÁTICO SECO)

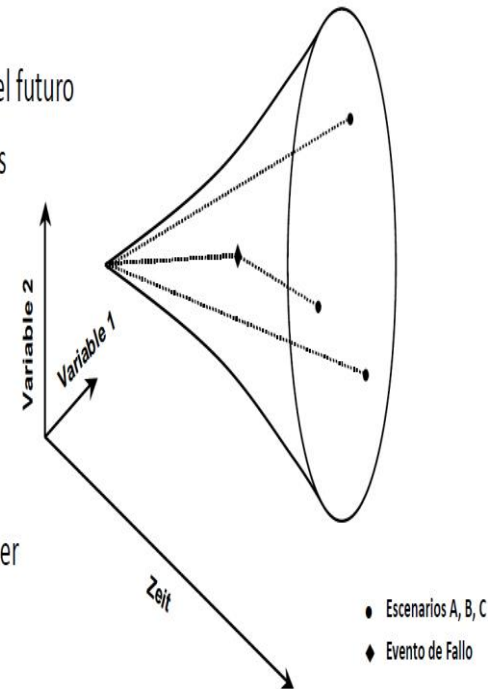
	Valor base 2011	Valor para Escenario „Lima 2040“					Unidad
		A	B1	B2	C	D	
Consumo per cápita	159.1	143.5	143.5	123.1	125.5	127.2	l/hab*d
Oferta de agua	40.39	36.2	45.0	36.1	43.0	45.0	m ³ /s
Demanda de agua	35.71	49.4	49.0	39.4	35.0	26.2	m ³ /s
Oferta-demanda	4.68	-13.22	-4.0	-3.2	7.9	18.8	m ³ /s
Consumo de energía	181.1	184.3	243.0	220.21	227.4	201.7	Mill. kWh/a
Descarga DBO al mar	145.7	191.1	208.1	167.4	134.4	87.7	t DBO/a

Resumen de los Escenarios Lima y Callao al 2040



„Plan de Acción para el Agua en la ciudad de Lima y Callao“

- ... no son pronósticos
- ... representan apropiadamente posibles futuros
- ... expresan la multiplicidad del futuro
- ... se basan sobre suposiciones (mapas mentales)
- ... proyectan los contextos de inseguridad de las decisiones
- ... tratan de dar una visión completa más que precisa
- ... son hipotéticos: no pretender convertirse en realidad



PLAN DE ACCIÓN, AVANCES

Item	PROYECTADO	RESULTADOS
1	Promover acuerdos consensuados para la gestión del agua y riesgos climáticos	(1) Observatorio del Agua Chillón-Rímac-Lurín, aprobado con Res. Jefatural N° 172-2016-ANA (05.07.2016), promovido por GIZ. (2) Proyecto cLIMA sin Riesgo, DPU-UCL (financia Alianza Clima y Desarrollo CDKN), 2015-2020 (3) Aplicación de metodología "Toma de Decisiones Robustas" del Banco Mundial (2014-2016).
2	Representación en Consejo de Cuenca Chillón-Rímac-Lurín	SEDAPAL forma parte del Consejo de Cuenca de reciente creación.
3	Articular infraestructura ecológica	Decreto Legislativo 1240 dispone que SUNASS incluya en la tarifa MRSE.
4	Promover el ahorro del agua: Campañas de sensibilización	(1) Campañas y consejos mediante web de SEDAPAL. En 10 años se reduciría el consumo de agua potable en 10% (Racionalización de la demanda).
5	Promover el ahorro del agua: Incentivos para uso y tecnología de equipos y ahorradores.	(1) Productos ahorradores con certificación de SEDAPAL. En 10 años se reduciría el consumo entre el 25 y 50%. A la fecha habría un 15% del total de la población que utilizan estos productos.
6	Promover tratamiento y reuso de aguas residuales	(1) Cambio de tarifa para gobiernos municipales, de estatal a comercial: Promueve riego de parques y jardines, liberará 1 m3/s de agua potable.
7	Implantar tarifa sostenible de agua y alcantarillado: El efecto es reducir el consumo	SUNASS (Pendiente)
8	Réducir pérdidas de agua en la red: ANF	"Fortalecimiento de Capacidades en la Gestión del Agua No Facturada" del 2012-2015 con cooperación JICA.
9	Promover el riego tecnificado en los valles de Lima	Autoridad de Aguas (Pendiente)
10	Aumentar la capacidad de almacenamiento de agua pluvial	En proyecto: Obras de Cabecera, Represa Jacaybamba, Represa Nuevo Autisha y otros.
11	Proteger las fajas marginales de los ríos y mayor recarga inducida	Pendiente
12	Promover el cambio de uso del agua potable en riego de espacios abiertos por aguas residuales tratadas	El Reglamento de la Ley N° 30045: EPS puede comercializar el agua residual tratada.

Acciones para mitigar el riesgo climático

Capacidad de almacenamiento de las reservas de agua

Expresado en Millones de m³

SISTEMA DE REGULACIÓN		OPERACIÓN	FECHA DE INGRESO	CAPACIDAD REGULACIÓN	%
Cuenca Alta Río Rímac	Embalse Yuracmayo	EDEGEL/ SEDAPAL	1994	48,3	38
	15 Lagunas Santa Eulalia	EDEGEL	1920	77,0	
Cuenca Alta Río Mantaro	Sistema Marcapomacocha	EDEGEL/ SEDAPAL/ EPASA		205,7	62
	Marca I		1964		
	Marca III (Represa Antacoto)		2000		
	Marca IV (Huacacocha)		2012		
Capacidad Total de Regulación				331,0	

Plan Maestro de SEDAPAL Incremento de la capacidad de almacenamiento

Expresado en Millones de m³/MM Soles

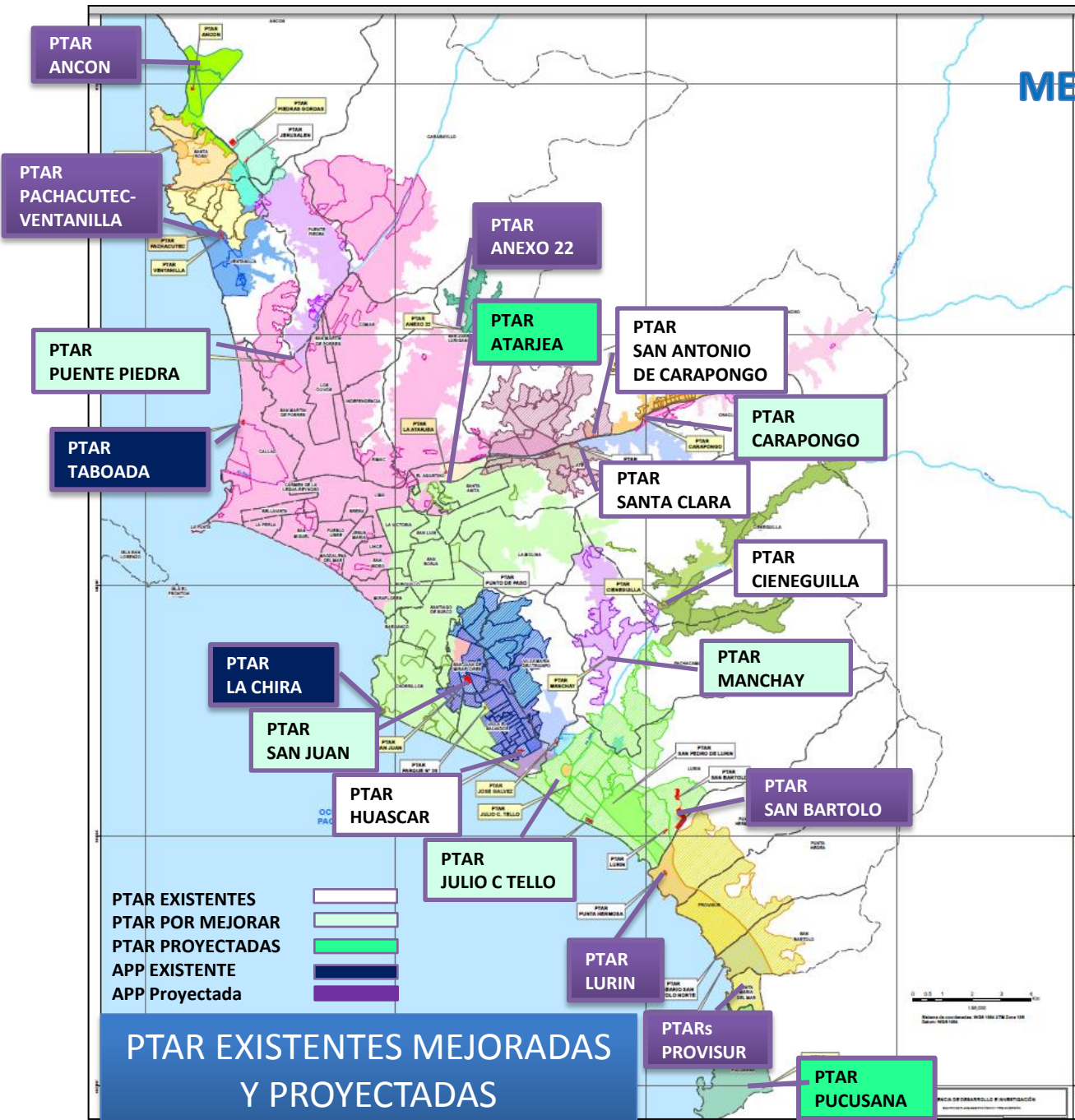
CUENCA	PROYECTO	MMC	MM SOLES S/.
Rímac	Obras de Cabecera	91,00	1,950
	Presa Casacancha mas optimización Marca III	30,00	130
	Ampliación Túnel Gratón	30,00	
	Nuevo Embalse Autisha	25,00	293
Chillón	Embalse Jacaybamba	28,70	244
Lurín	Galerías filtrantes	10,00	
Incremento Total		214,70	2,617
+ Capacidad Actual		331,00	
Total		545,70	

“SEDAPAL dispone de una capacidad de reserva de agua de 331,0 MMC . El plan de inversiones para incrementar a 545.70 MMC asciende a 2, 617 millones de soles”

Otras Acciones:

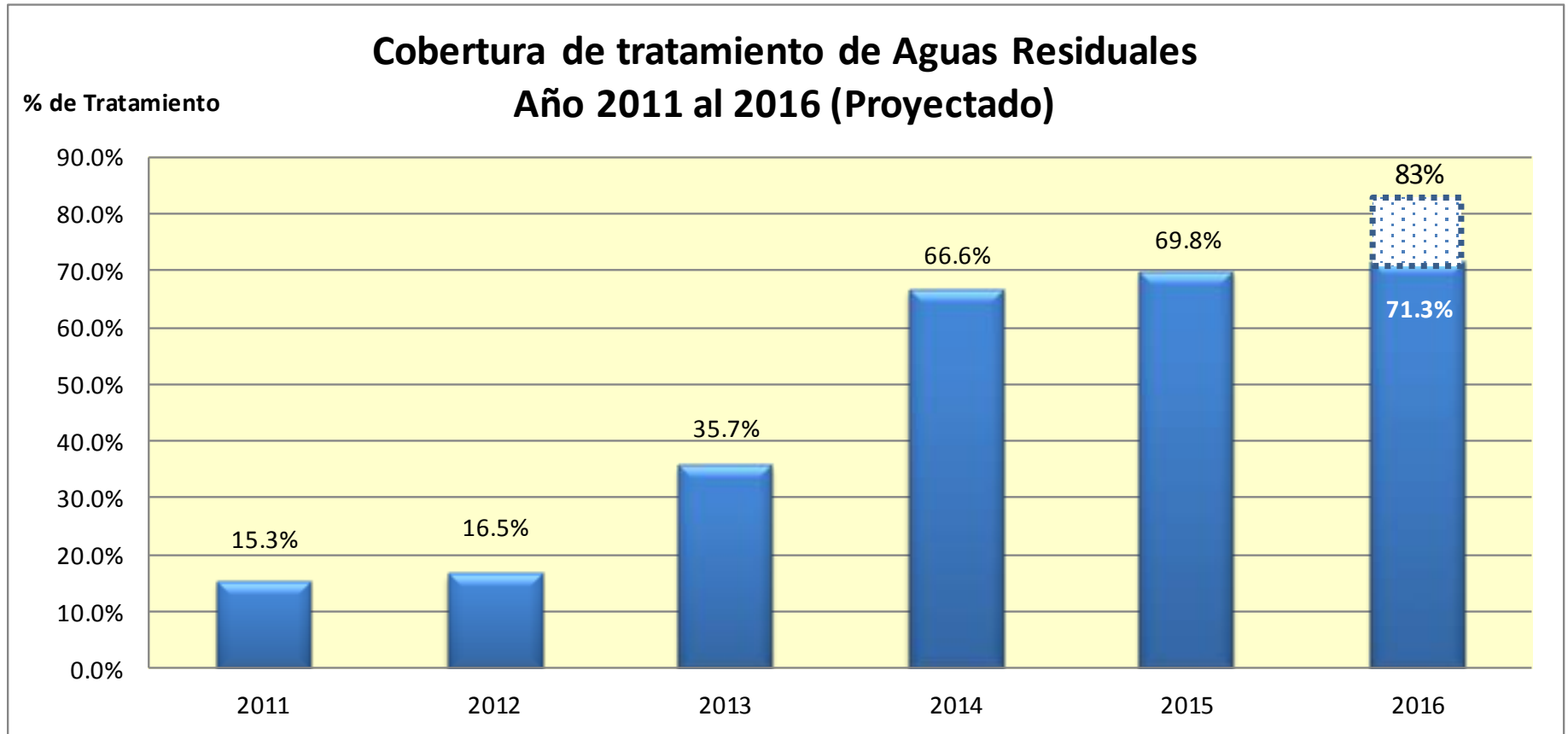
- Incremento del uso de la fuente de aguas subterráneas (actualmente 20%).
- Desarrollo de nuevas fuentes de agua (Desalinización del mar / osmosis inversa).
- Cruzada por el ahorro del agua.
- Reducción de Agua No Facturada – ANF (Actualmente en 27.5% a 22.5% en el quinquenio).
- Proyecto LAIF para Reuso de Aguas Residuales (Reemplazo Agua de Riego /Parques Industriales)

PTAR EXISTENTES MEJORADAS Y PROYECTADAS



Zona	PTAR	Cant.
Norte	POR MEJORAR	1
	APP	3
Centro	EXISTENTES	3
	POR MEJORAR	2
	PROYECTADA	1
	APP	1
Sur	EXISTENTE	1
	POR MEJORAR	2
	PROYECTADA	1
	APP	4
TOTAL	EXISTENTE	4
	POR MEJORAR	5
	PROYECTADA	2
	APP	8

USO POTENCIAL DE AGUAS RESIDUALES DE LIMA



(*) Se espera llegar al 99.5% de tratamiento siempre que se ejecute el Colector Centenario, que descarga a la fecha aprox. 1 m³/s directamente al mar, lo que debe conducirse a la PTAR Taboada.

USO NO CONVENCIONAL: PLANTA DESALADORA

Proyecto PROVISUR



Este proyecto permitirá que los distritos limeños de Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del Mar cuenten desde el 2018 con el servicio de agua potable y alcantarillado de manera continua y (todos los días y durante las 24 horas).



INVERSIÓN

US\$ 140'381,084



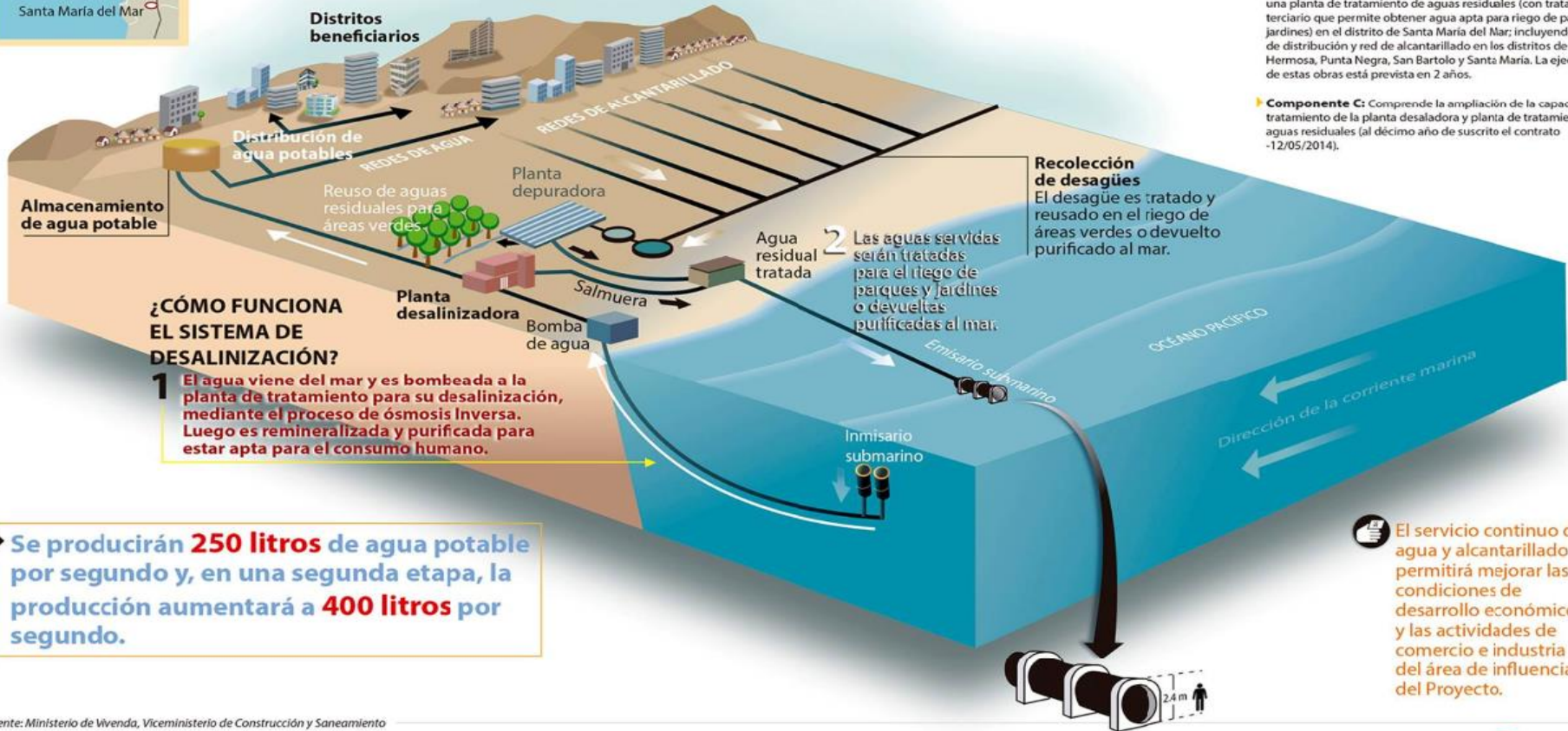
NÚMERO DE BENEFICIARIOS

100,000 habitantes permanentes y temporales



FASES DEL PROYECTO

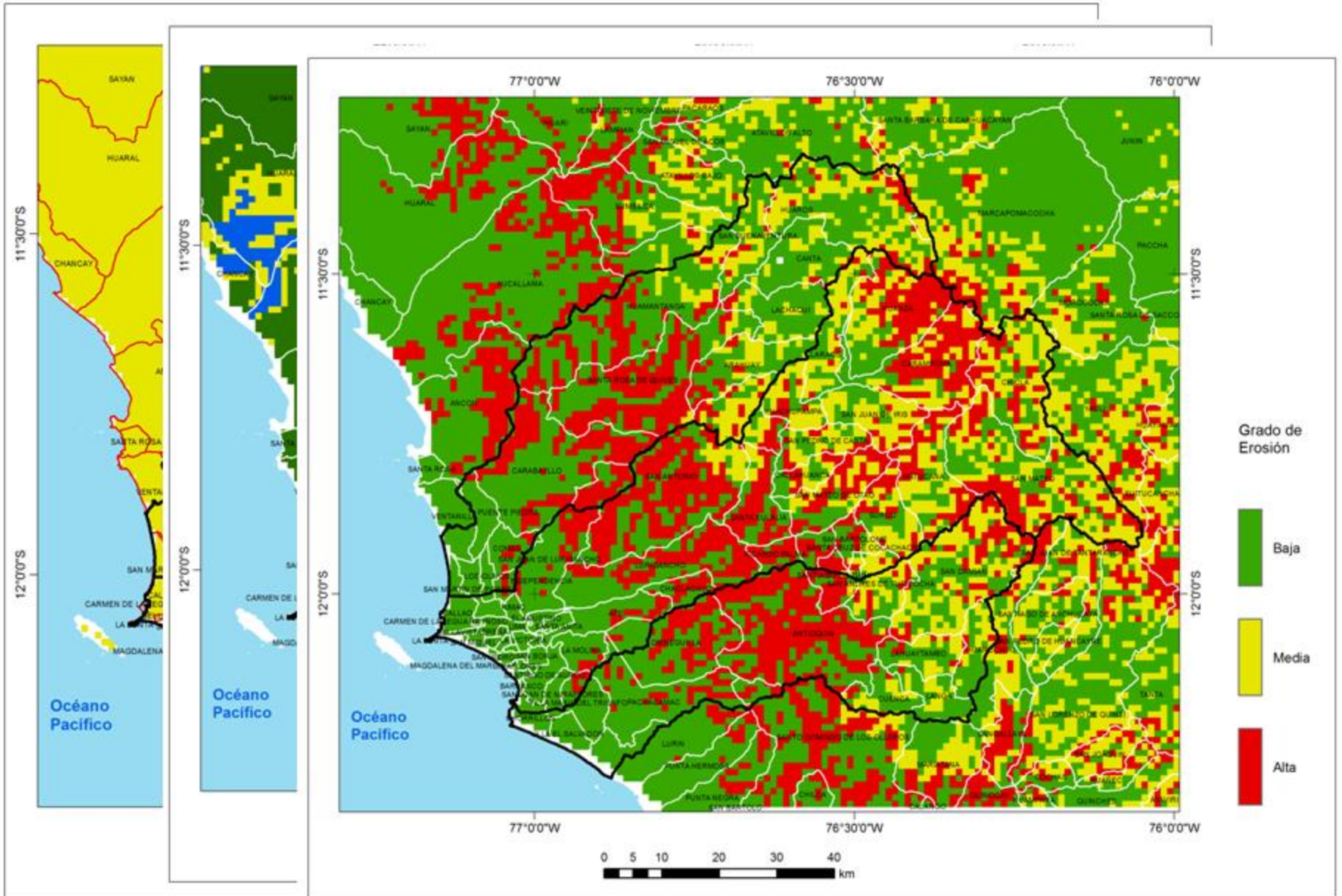
- **Componente A:** Comprende el mejoramiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes en el distrito de Santa María del Mar (lodos activados). Su objetivo es cumplir la normatividad ambiental vigente. Estas plantas operarán hasta que entre en funcionamiento el componente B. El MVCS efectuó la entrega de estas plantas al Concesionario el 15.01.2016.
- **Componente B:** Comprende la construcción de un planta desaladora de agua de mar (el primer proyecto público de este tipo en el Perú) para la provisión del servicio de agua potable, y una planta de tratamiento de aguas residuales (con tratamiento terciario que permite obtener agua apta para riego de parques y jardines) en el distrito de Santa María del Mar; incluyendo la red de distribución y red de alcantarillado en los distritos de Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María. La ejecución de estas obras está prevista en 2 años.
- **Componente C:** Comprende la ampliación de la capacidad de tratamiento de la planta desaladora y planta de tratamiento de aguas residuales (al décimo año de suscrito el contrato -12/05/2014).



El servicio continuo de agua y alcantarillado permitirá mejorar las condiciones de desarrollo económico y las actividades de comercio e industria del área de influencia del Proyecto.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Viceministerio de Construcción y Saneamiento

PIPs Verdes, Proyectos MRSE



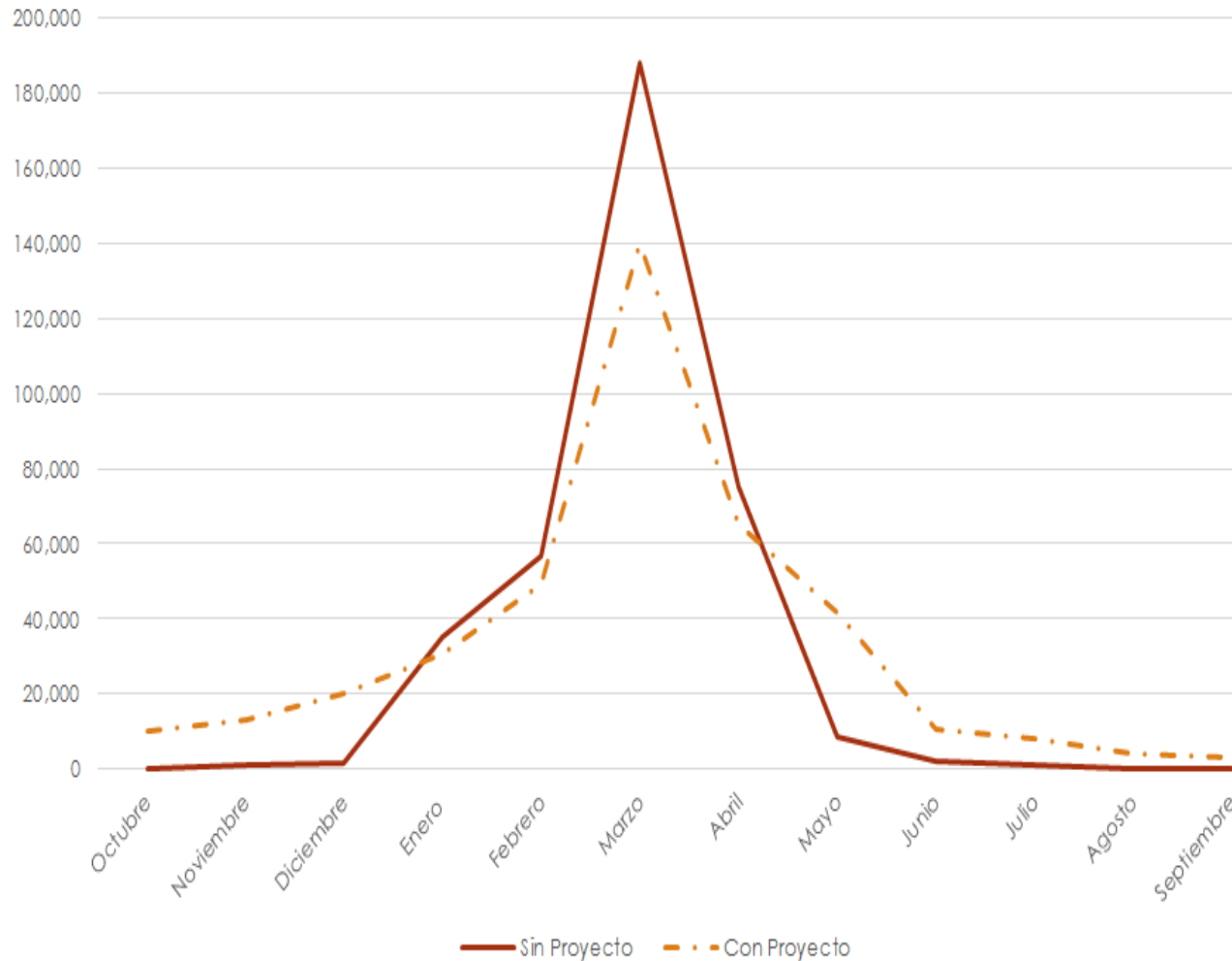
PROYECTOS VERDES



NORMATIVA:

1. El DS009-2016-MINAM aprueba el Reglamento de la Ley 30215 de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos.
2. El DS013-2016-MVCS aprueba el Reglamento de la Ley 30045 de Modernización de los Servicios de Saneamiento.

OBJETIVO DE LOS PROYECTOS VERDES



1. Oferta de servicio de regulación hídrica en periodo de estiaje y avenida (m³).
2. Es complemento de los proyectos de infraestructura gris (represas, obras de derivación).

FLUJO DE VOLUMEN MENSUAL (Fuente: CONDESAN)

Plan de Gestión de Sequía (BM)

SEDAPAL activa pozos de reserva, alquila maquinarias para limpieza del cauce del río: Se asegura que la escasa agua disponible pueda llegar a PTAP Atarjea, e inicia una campaña de comunicación para dar a conocer entre el público de la escasez de agua inminente
>===→ Desencadena en acciones de ahorro de agua, ayudan a amortiguar las sequías moderadas y cortas.

Se viene preparando el PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE LA SEQUÍA, con el objeto de optimizar los recursos disponibles y priorizar acciones, con apoyo del BM (tiene experiencia exitosa del Noreste de Brasil.

Tres pilares de preparación:

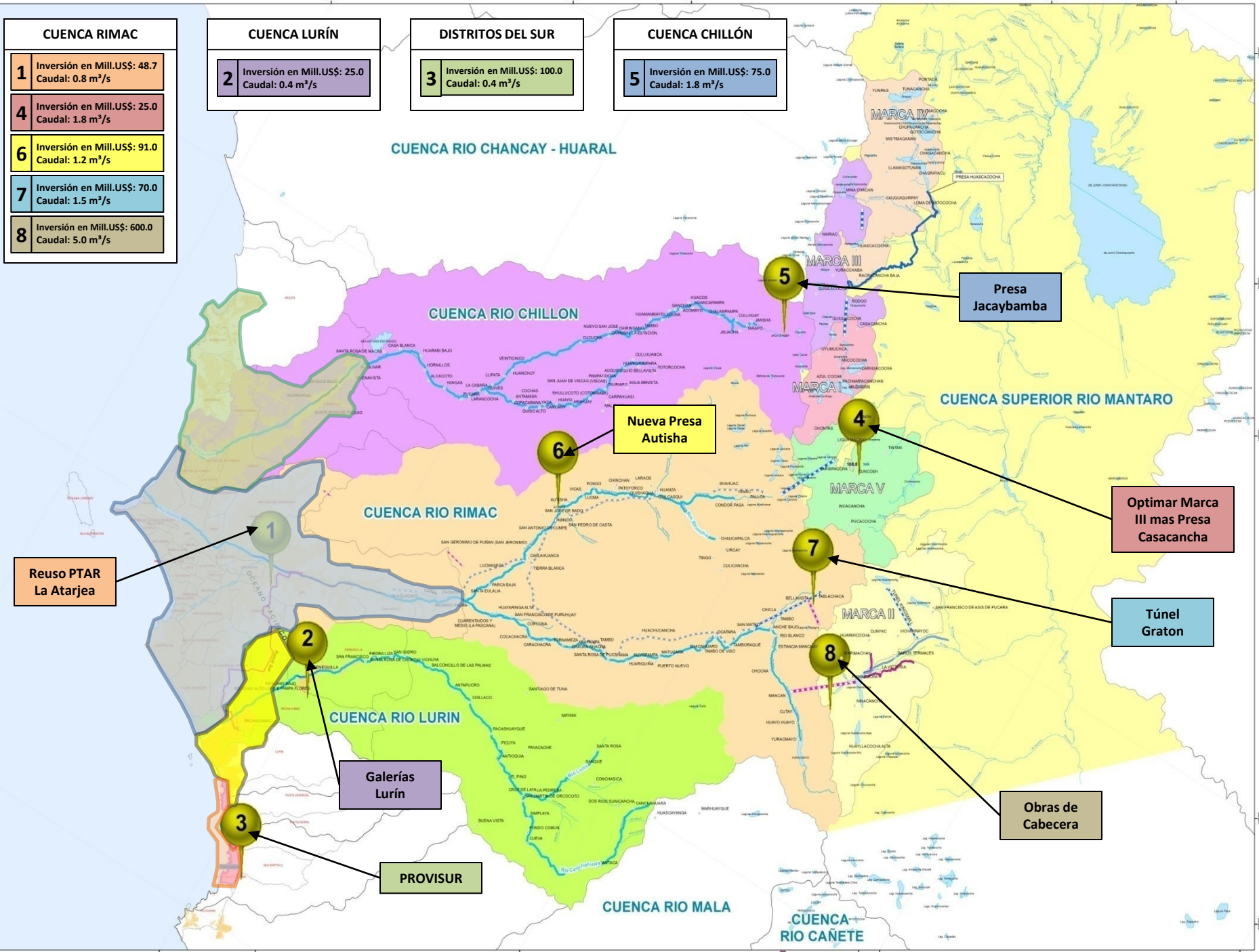
- (i) el seguimiento y la previsión / alerta temprana;**
- (ii) la evaluación del impacto de la vulnerabilidad; y**
- (iii) la planificación y las medidas de gestión de riesgos.**

CUENCA RIMAC	
1	Inversión en Mill.US\$: 48.7 Caudal: 0.8 m³/s
4	Inversión en Mill.US\$: 25.0 Caudal: 1.8 m³/s
6	Inversión en Mill.US\$: 91.0 Caudal: 1.2 m³/s
7	Inversión en Mill.US\$: 70.0 Caudal: 1.5 m³/s
8	Inversión en Mill.US\$: 600.0 Caudal: 5.0 m³/s

CUENCA LURÍN	
2	Inversión en Mill.US\$: 25.0 Caudal: 0.4 m³/s

DISTRITOS DEL SUR	
3	Inversión en Mill.US\$: 100.0 Caudal: 0.4 m³/s

CUENCA CHILLÓN	
5	Inversión en Mill.US\$: 75.0 Caudal: 1.8 m³/s



Reuso PTAR
La Atarjea

Galerías
Lurín

PROVISUR

Nueva Presa
Autisha

Presa
Jacaybamba

Optimizar Marca
III mas Presa
Casacancha

Túnel
Gratón

Obras de
Cabecera

BALANCE OFERTA/DEMANDA DE FUENTES PROYECTADAS (postergando Obras de Cabecera con ingreso el año 2023) PARA LIMA Y CALLAO

EN ESTIAJE

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	AGUA SUPERFICIAL RIO RIMAC	19.43	19.43	19.43	22.43	22.87	22.87	22.87	27.17	27.17
	1.1. Rio Rimac (caudal natural+ Marca I + Marca III + Huascacocha -Marca IV + Yuracamayo + 15 Lagunas sub-cuenca Santa Eulalia) - Incluye pérdidas entre Estación Chosica y La Atarjea por uso ribereño del agua (irrigación+ industria), infiltración (depósito fluvial ancho y profundo) y	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43
	1.2. Aportes netos de nuevos proyectos	0.00	0.00	0.00	3.00	3.44	3.44	3.44	7.74	7.74
	1.2.2. Obras de Cabecera y Conducción para Abastecimiento de Agua para Lima (Marca II + Huachipa II + Ramal Sur)								5.00	5.00
	1.2.3. Nueva Presa Casacancha + Optimización Sistema Marca III (lagunas-represas)				1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
	1.2.4. Ampliación del Túnel Graton									
	1.2.5. Nuevo Embalse Autisha para Abastecimiento de SJL				1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
	1.2.6. Cambio de uso para riego (PTAR Cajamarquilla y PTAR Santa Clara)					1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.2.6. Pérdidas conducción desde presas hasta Chosica por usos varios y evaporación (-)					-0.56	-0.56	-0.56	-1.26	-1.26
2	AGUA SUPERFICIAL RIO CHILLON	0.00	0.00	0.00	1.56	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
	2.1. Embalse Jacaybamba - Fase I				1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
	2.2. Túnel trasvase al río Chillón más ampliación Huascacocha									
	2.3. Embalse Gangay - Fase II (conducción por cauce del río)									
	2.4. Pérdida en conducción hasta Punchauca por irrigación, infiltración- evaporación (-)					-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22
3	AGUA SUPERFICIAL RIO CAÑETE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.30	4.30	4.30
	3.1. Derivación Cañete a Lima + PTAP Lurin (5 m3/s)							5.00	5.00	5.00
	3.2. Pérdida en conducción hasta Lima por irrigación, infiltración- evaporación (-)							-0.70	-0.70	-0.70
4	DESALINIZACION DE AGUA DE MAR	0.00	0.00	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	4.1. PROVISUR (2 fases) para distritos de Sur de Lima			0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	4.2. Planta Osmosis Inversa para Ventanilla									
5	AGUAS SUBTERRANEAS SEDAPAL Y TERCEROS	4.19	4.18	4.18	4.17	4.16	4.15	2.14	1.00	1.00
	5.1. Pozos SEDAPAL	3.19	3.18	3.18	3.17	3.16	3.15	1.14	0.00	0.00
	5.2. 28 pozos Proyecto Chillón	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
N	5.5. Explotación del Acuífero valle bajo Chancay-Huaral - 80 pozos									
TOTAL OFERTA (1+2+3+4+5)		23.62	23.61	23.86	28.41	28.62	28.61	30.91	34.06	34.06
TOTAL DEMANDA (1+2)		27.12	27.39	27.65	27.92	28.18	28.52	28.86	29.21	29.55
BALANCE OFERTA - DEMANDA		-3.50	-3.77	-3.80	0.49	0.44	0.09	2.04	4.86	4.51



GRACIAS!!

JOSUÉ CÉSPEDES ALARÓN
jcespedesa@sedapal.com.pe