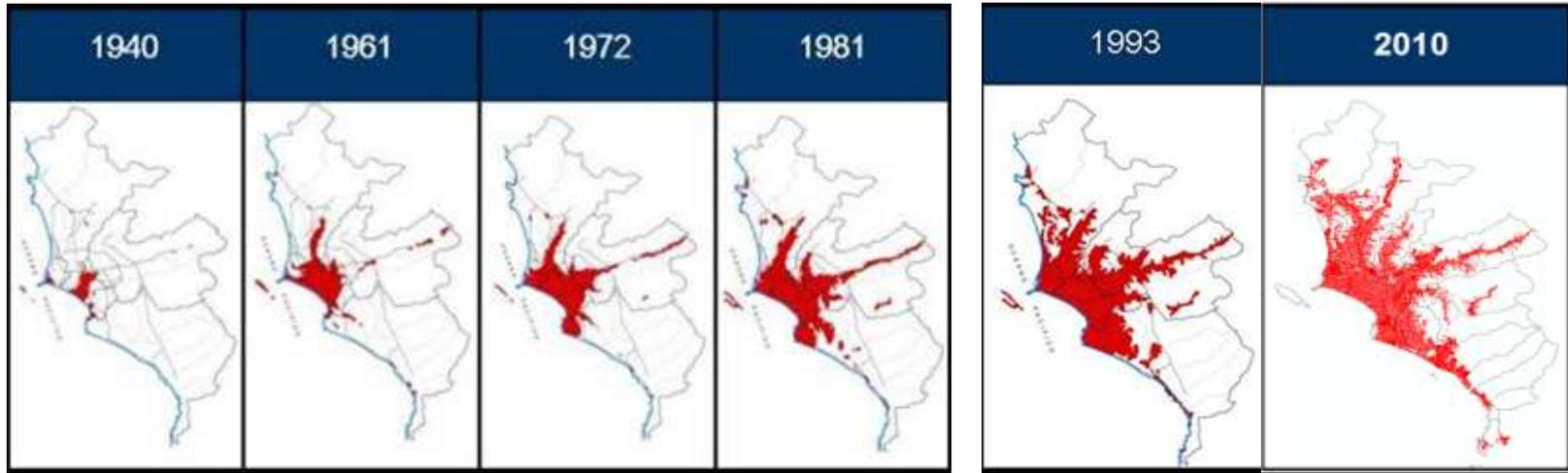


**PLAN MAESTRO PARA
LIMA Y CALLAO 2012-2040
(EN PROYECTO)
-RECURSOS HÍDRICOS**

15 de marzo 2012

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LIMA METROPOLITANA



SISTEMA DE ALMACENAJE DEL RECURSO HÍDRICO

VERTIENTE DEL ATLÁNTICO
62%

5,818

Huascacocha - Rímac
(Operación 2012) 48 MMC

Divortium Acuarum

VERTIENTE DEL PACÍFICO
38%

CUENCAS ALTAS DE RIOS MANTARO Y RIMAC

4 LAGUNAS +

ANTACOTO - MARCA III DE 120 MMC

REPESADAS
15 LAGUNAS
4,400 msnm

4,366.6 msnm

4,358.7

TUNEL TRASANDINO L = 10 Km

4,320 msnm

MILLOC

SHEQUE

REPRESA YURACMAYO 4,300 msnm

42 RÍO DE CANAL COLECTOR
CUENCA MARCAPOMACOCHA

157 MMC

CUENCA SANTA EULALIA
77 MMC

CUENCA SAN MATEO (RIMAC)

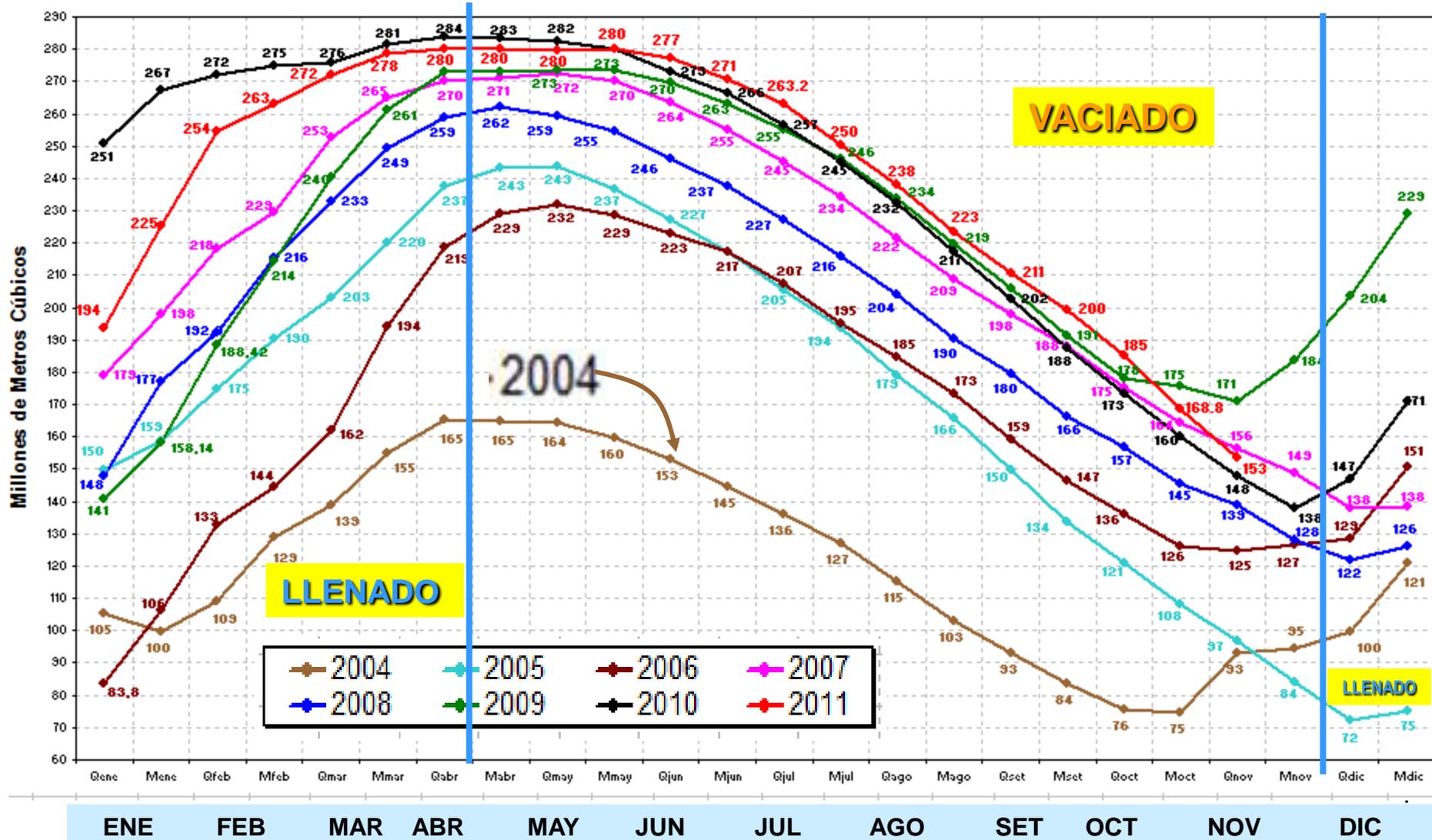
48 MMC

CAPACIDAD TOTAL DE ALMACENAJE CON HUASCACOCHA
330 MMC - 140 MMC DE RESERVA = 190 MMC PARA REGULACION ANUAL

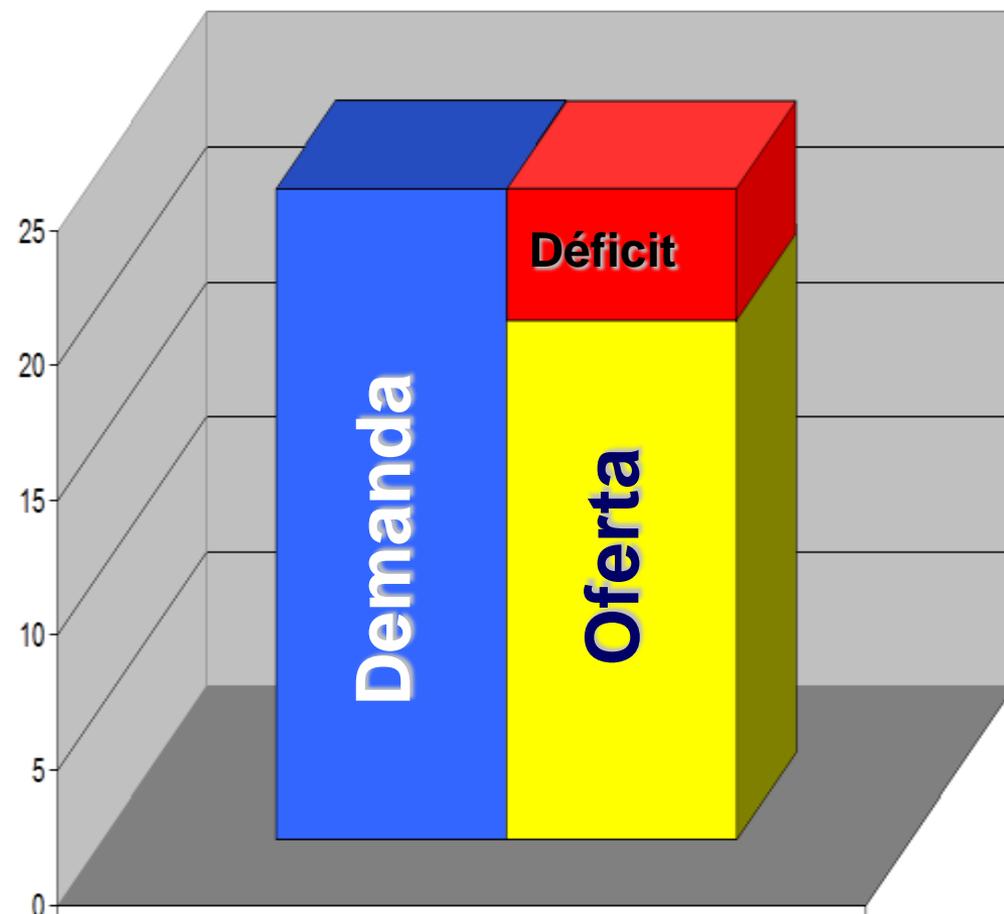
A LA ATARJEJA

SISTEMA DE RESERVAS: ALMACENAMIENTO Y DESCARGAS

Lagunas Santa Eulalia + represas Yuracmayo + Antacoto (Marca III)



Vulnerabilidad creciente de los Recursos de Agua para Lima Metropolitana



DESCRIPCION	AÑO 2010
DEMANDA Lima Metropolitana	24.15
OFERTA AGUA POTABLE Lima Metropolitana	
Planta La Atarjea	15.29
Pozos Lima	2.85
Planta Chillón	0.83
Pozos Chillón	0.58
TOTAL OFERTA AGUA POTABLE	19.55
(Déficit)/Superávit	(4.60)

FUENTE: PMO 2009-2040 y Estudio Nippon Koei, 2011

COMPARATIVO CON OTRAS CIUDADES DE LA REGIÓN

CIUDAD	Población (Mill. Hab.)	Capacidad de producción (m3/s)	Reservas (Mill. M3)	Reservas por habitante (M3/hab)	Precipitación (mm/año)	ANF (%)
Río de Janeiro	9	52	(*)	0	1170	57
Sao Paulo	25	90	2073	83	1500	38
Santiago	5.9	24	900	153	384	29
Bogotá	6.5	25	800	123	800	35
Lima	8.0	20	330	35	9	37

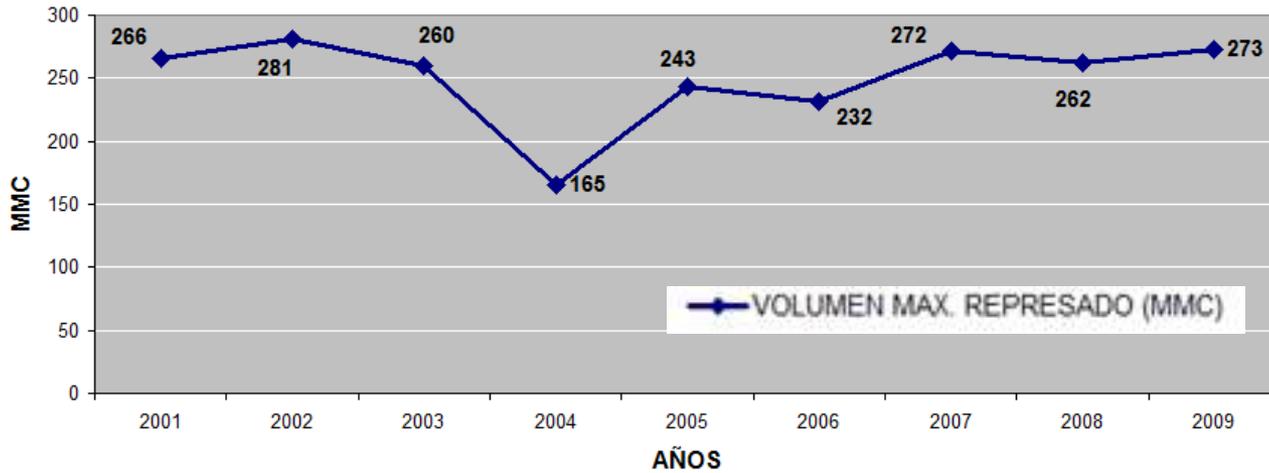
(*) No tiene problemas de fuente por el gran caudal del río que abastece la ciudad y por el alto nivel de precipitación.

-FUENTE: Memorias Anuales Principales Empresas de Saneamiento de Sudamérica

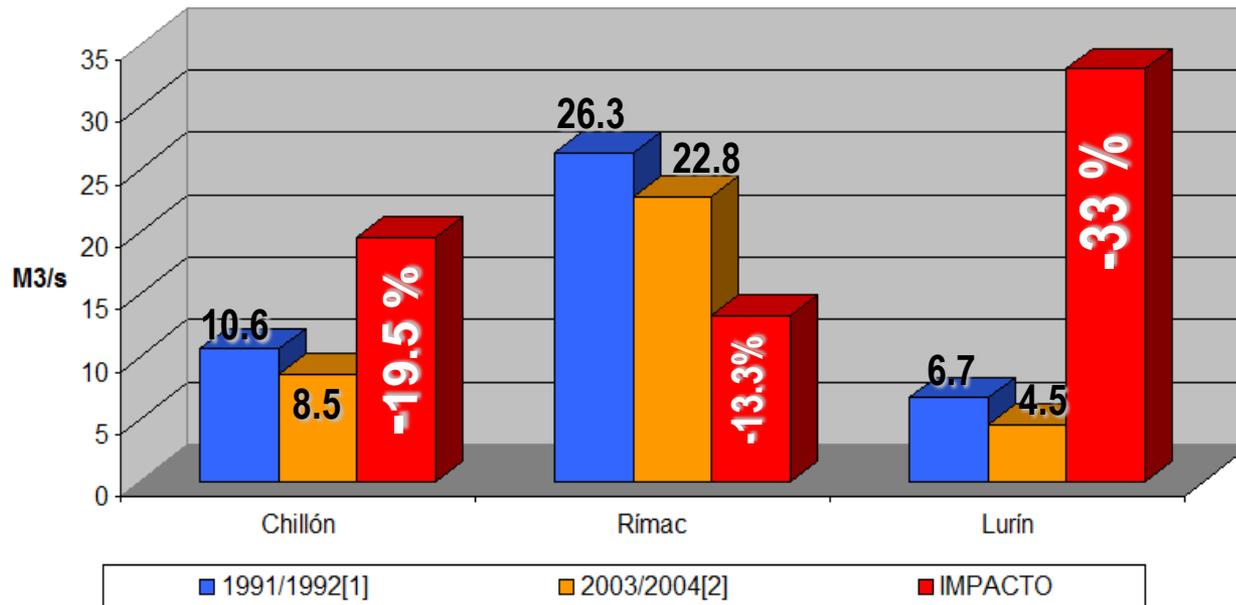
DESAPARICIÓN DE NIEVES PERPETUAS AL 30.OCT.2011



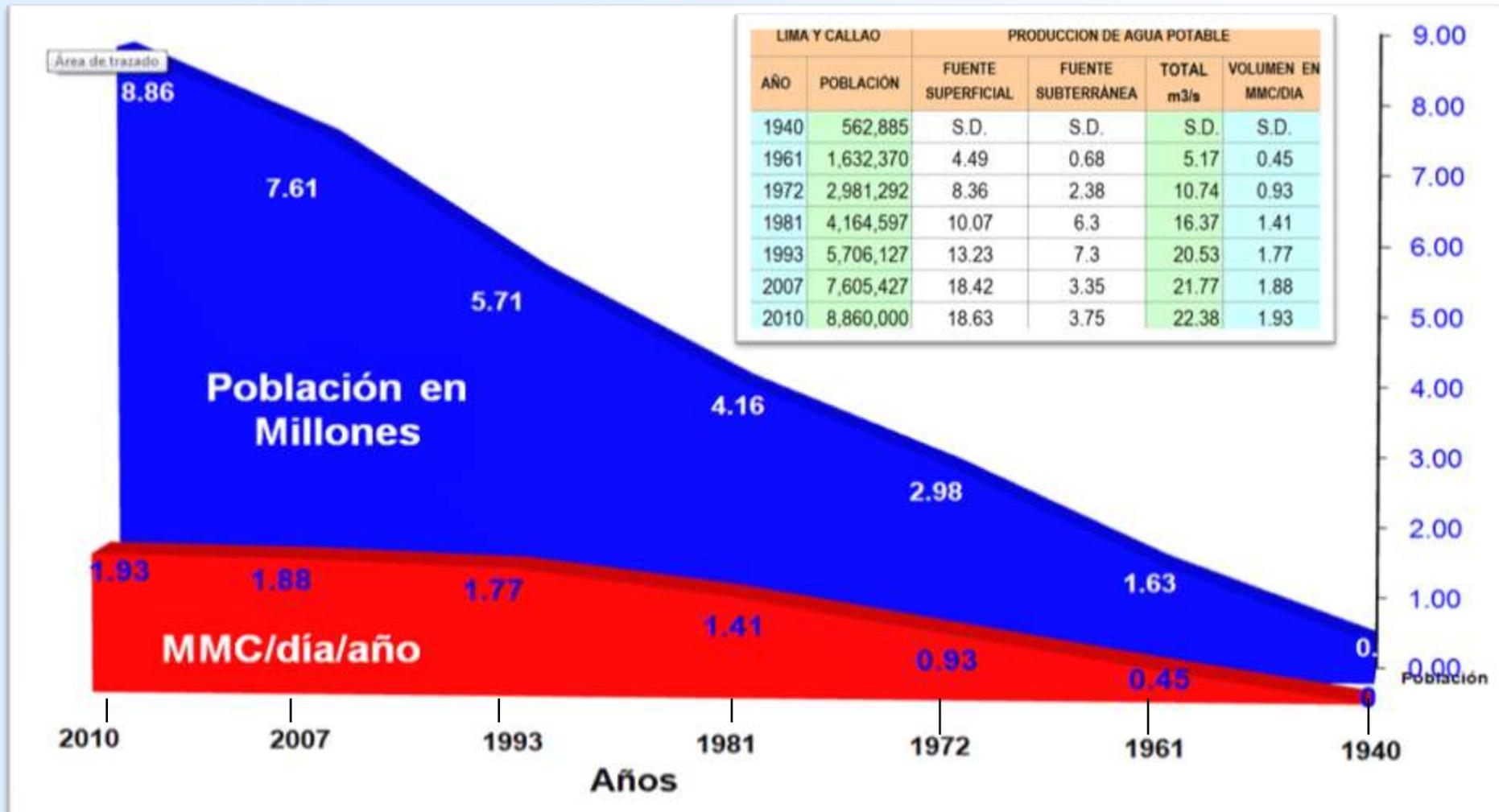
VOLUMENES REPRESADOS PARA REGULAR RIO RÍMAC



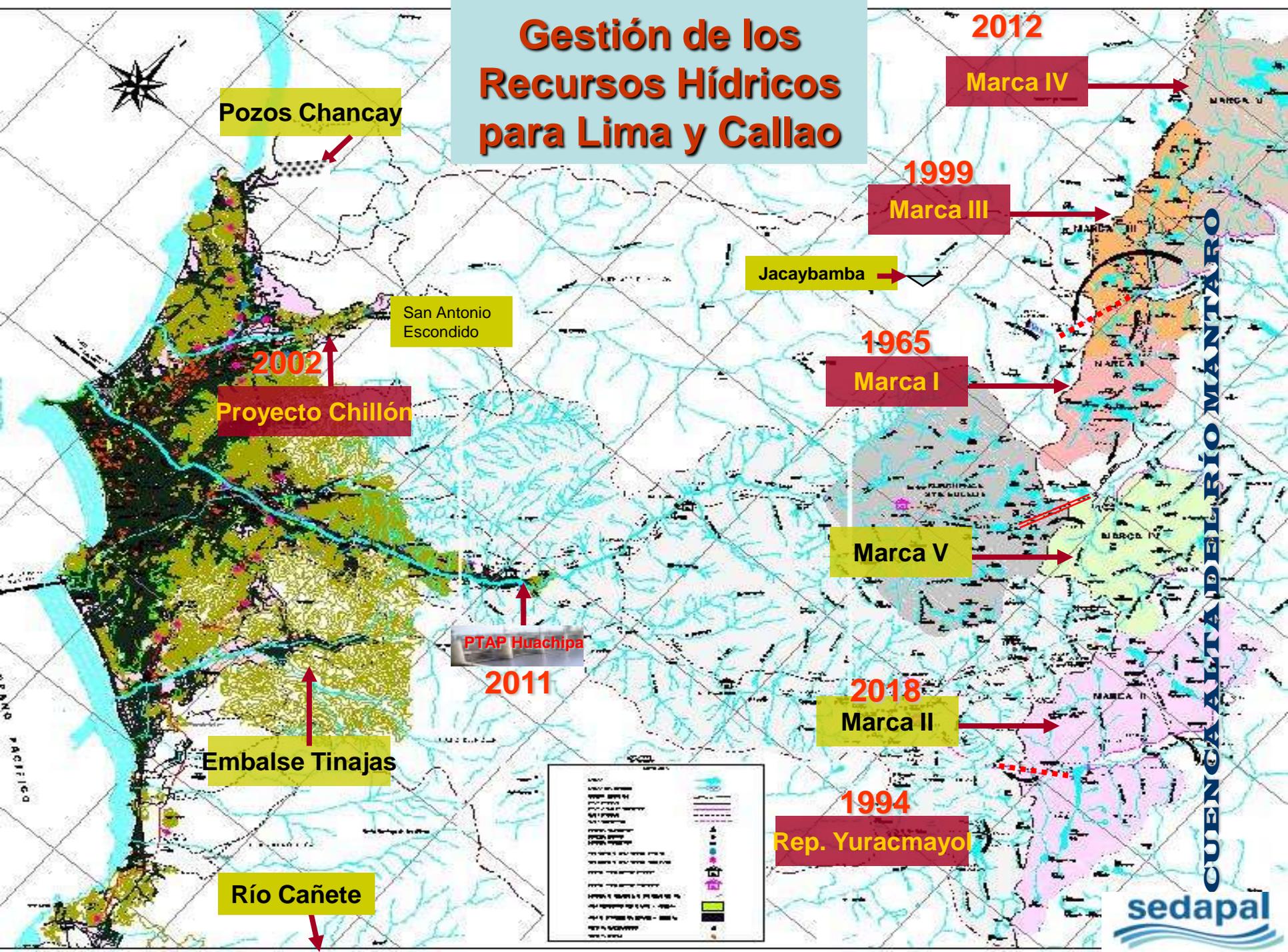
VARIACIÓN DE MASA HÍDRICA FRENTE A SEQUÍAS



EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN Y EL ABASTECIMIENTO EN LIMA METROPOLITANA

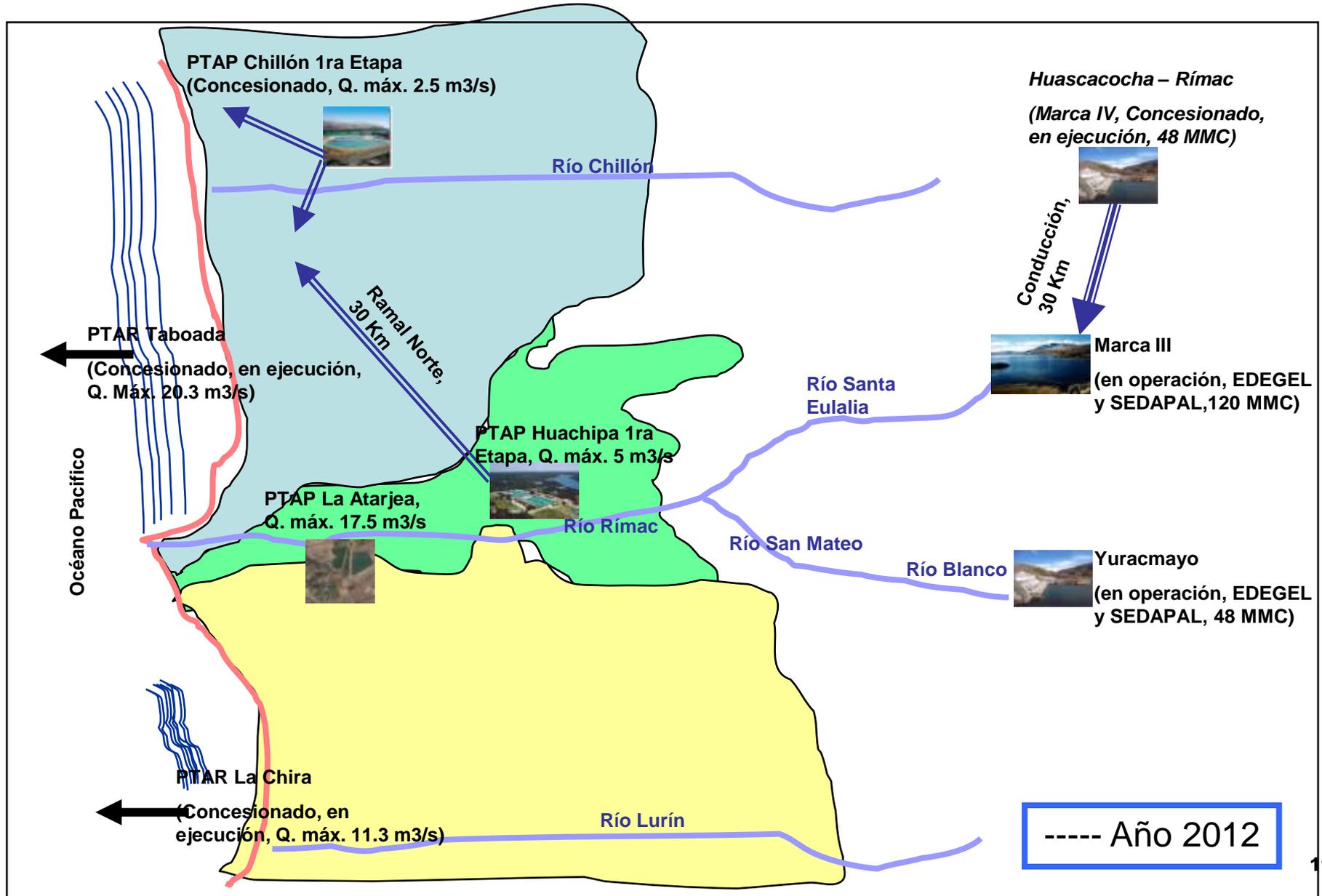


Gestión de los Recursos Hídricos para Lima y Callao



CUENCA ALTA DEL RÍO MANTARO

Situación Actual de Megaproyectos



PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA EN LIMA METROPOLITANA

Descripción	2012	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Tasa Anual de Crecimiento Población Estimada (%)	1,60	1,60	1,60	1,50	1,40	1,20	1,00
Proyección de Población (Millones de habitantes)	9,16	9,60	10,40	11,24	12,09	12,90	13,63
Demanda Proyectada (m³/seg,)	23,45	24,41	26,40	28,97	33,27	38,96	47,43

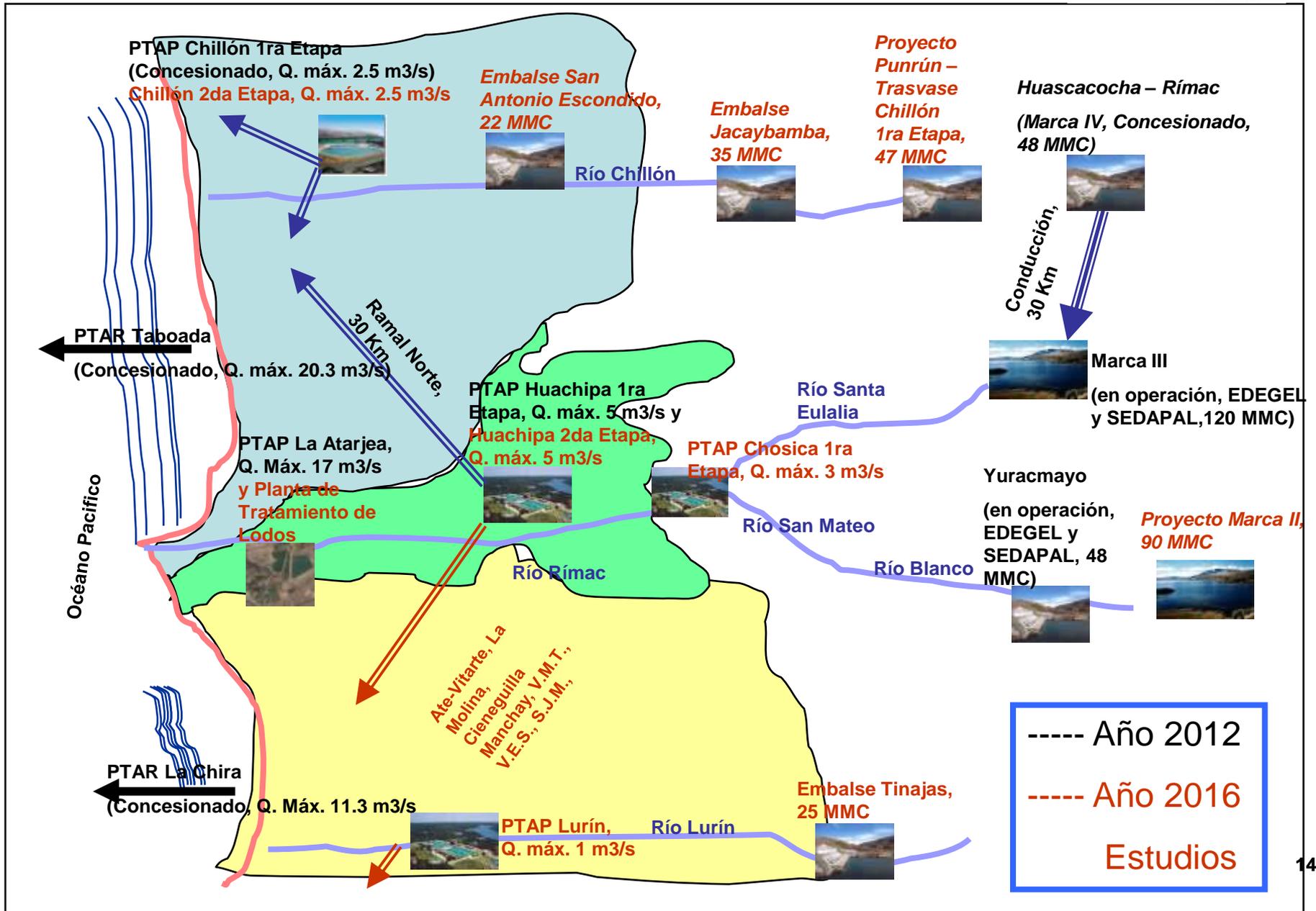
PROYECCIÓN DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO PARA LIMA Y CALLAO EN ESTIAJE (m³/s)

DESCRIPCION/AÑO OPERACIÓN	COSTO (Millón \$)	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Oferta de Agua Cruda		20.80	23.43	31.93	31.93	36.43	39.73	48.13
Río Rímac ⁽¹⁾		16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80
Huascacocha Rímac	79.00	0.00	2.63	2.63	2.63	2.63	2.63	2.63
Marca II (2016)	190.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Embalse Jacaybamba (2016)	33.08	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Embalse Las Tinajas (2018)	52.00	0.00	0.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Derivación Huascacocha- Chillón	50.66	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	2.50	2.50
Embalse San Antonio Escondido	35.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00
Proyecto Marca V	45.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80	1.80
Ampliación Túnel Grathon	106.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50
Proyecto Pun Run - Río Chillón	111.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00
Pozos Chancay	72.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40
Agua Subterránea ⁽¹⁾		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	6.00
Demanda Promedio ⁽²⁾		22.91	24.41	26.40	28.97	33.27	38.96	47.43
Pérdidas Físicas en Red (%)		27.16%	26.78%	26.34%	25.94%	25.61%	25.29%	25.00%
Pérdidas Físicas en Red (m³/s)		6.22	6.54	6.96	7.51	8.52	9.85	11.86
Superavit/Déficit		-2.11	-0.98	5.53	2.96	3.16	0.77	0.70

(1) Considera el caucel natural del río más los Proyectos Marca I, Marca III, Lagunas en Santa Eulalia y Yuracmayo

(2) Demanda estimada sobre las proyecciones del INEI, sin restricciones del servicio

1. PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO



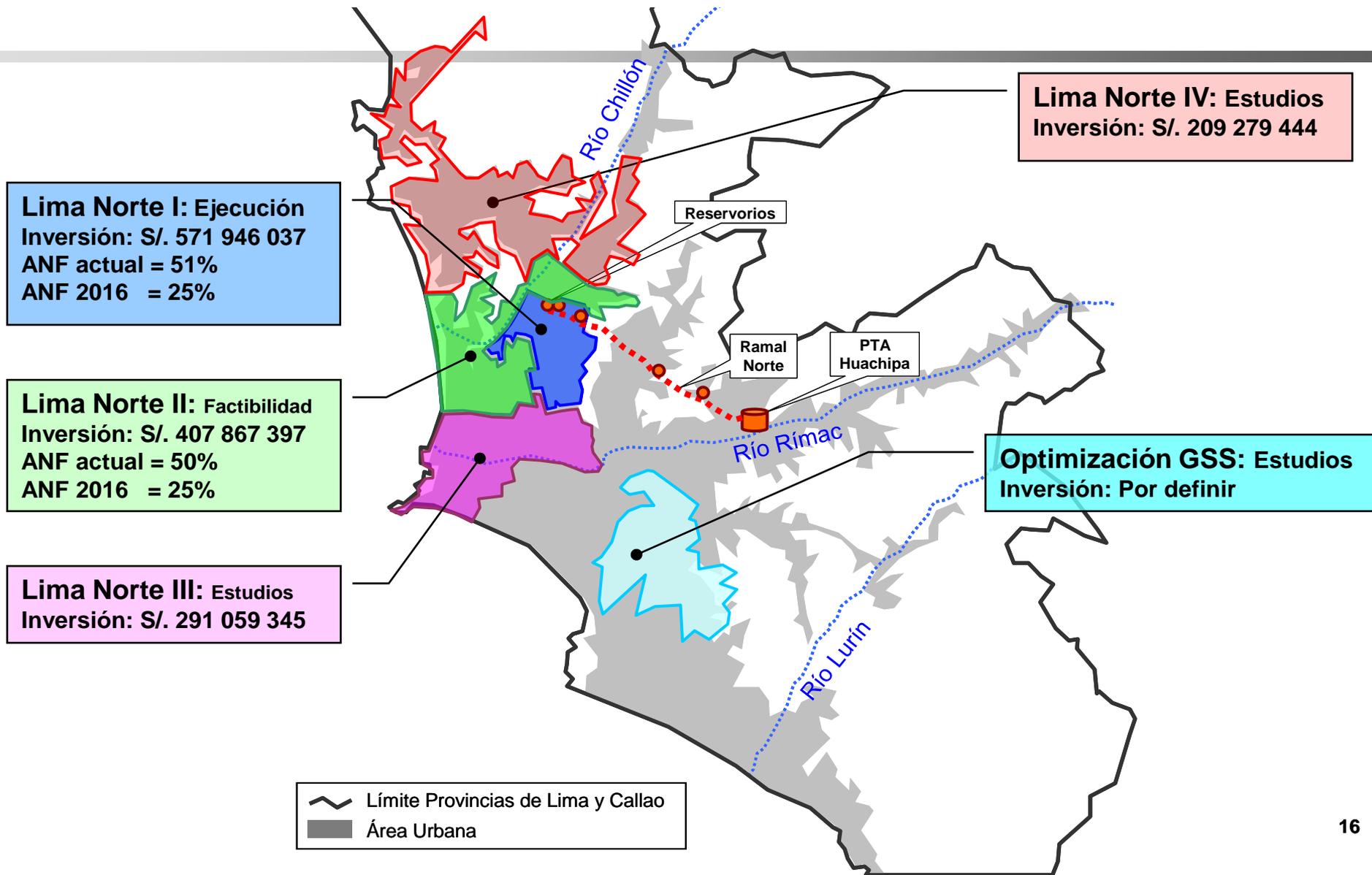
1. PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO

1.1 Fuentes y Plantas de Tratamiento de Agua Potable

1. **Fuentes de Agua Subterránea (pozos sustitutos):** Se consideran 12 proyectos que culminan el año 2013 (inversión: S/. 18,8 Millones) y 1 proyecto en el año 2016 en el área de influencia de la PTAP La Atarjea (inversión: S/. 11,4 Millones), haciendo un total de S/. 30,2 Millones.
2. **Fuentes de Agua Superficial y PTAP en Estudios:** Se consideran 5 proyectos de almacenamiento de agua superficial y 1 proyecto de Implementación de Estaciones Hidrometeorológicas (inversión: S/. 20,5 Millones) más 5 PTAP (inversión: S/. 113,2 Millones), que a continuación indicamos lo siguiente:
 - **Cuenca del río Rímac:** El Proyecto Marca II (5 m³/s), permitirá asegurar la producción de agua potable en la PTAP Huachipa 2da Etapa (5 m³/s, factibilidad 2016) en periodos de estiaje debiéndose considerar necesariamente Ramal Sur para su distribución, la PTAP de Chosica 1ra Etapa (3 m³/s, Factibilidad) que atendería los distritos de Lurigancho, Chaclacayo y Ate, finalmente dos (02) Plantas de Tratamiento de Efluentes una para los Estanques Reguladores N 1 y N 2 y otra en los Decantadores de la PTAP La Atarjea.
 - **Cuenca del río Lurín:** El Proyecto Embalse Tinajas (1.4 m³/s, factibilidad 2016). Considera la ejecución de una PTAP Lurín (1 m³/s, factibilidad 2016) que atendería los distritos de Cieneguilla, Pachacamac, Lurín, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Santa María del Mar y Pucusana.
 - **Cuenca del río Chillón:** Los Proyectos Embalses San Antonio Escondido (1.2 m³/s, factibilidad 2016) y Jacaybamba (1.9 m³/s, perfil 2016) permitirán asegurar y ampliar la PTAP Chillón de 2.5 m³/s a 5 m³/s (PTAP Chillón 2da Etapa, factibilidad 2016) para atender la población del Cono Norte.

1. PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO

1.2 Proyectos de Rehabilitación y Optimización



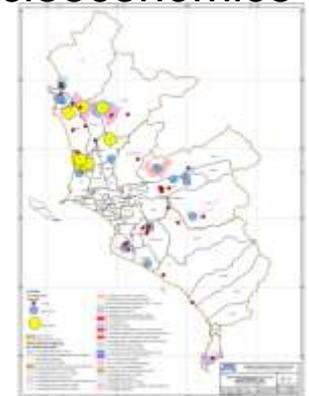
1. PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO

1.2 Proyectos de Rehabilitación y Optimización

- SEDAPAL tiene previsto realizar estudio en el Sistema San Bartolo (Estación de pretratamiento PTAR Jockey Club y Proyecto Mejoramiento San Bartolo) que permitirá recuperar parte de la capacidad de tratamiento de la PTAR San Bartolo (1 700 lps).
- El Proyecto del KfW “Mejoramiento y Ampliación del Tratamiento de Aguas Residuales en Lima Metropolitana” contempla el financiamiento de lo siguiente:
 - Modificación y Ampliación de la PTAR San Juan, PTAR José Gálvez y PTAR Ventanilla (Estudios culminados al año 2014 y ejecución sujeta a fuente de financiamiento)
 - Equipamiento para monitoreo, control, supervisión, Aumento de los servicios y equipos de laboratorio y Monitoreo de las descargas industriales (Estudios culminados al año 2014 y ejecución culminada al año 2016 - 1ra Etapa)
- Dentro de los Proyectos de Ampliación de la Cobertura de SEDAPAL, se tiene previsto realizar obras de construcción para la PTAR La Atarjea (nueva), PTAR Pachacútec (nueva), PTAR Santa Clara (En ejecución - nueva), PTAR Las Conchitas del Esquema Santa Rosa y Ancón (En ejecución - nueva), PTAR Huáscar (En ejecución - nueva), PTAR Pucusana (nueva) y PTAR San Antonio de Carapongo (En ejecución - 2da Etapa) y, obras de ampliación y mejoramiento, para la PTAR Puente Piedra, PTAR Jerusalén y PTAR Carapongo.

1.4 PROYECTOS DE AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA

Número de conexiones nuevas:	137,740 unidades
Población beneficiada:	607,000 habitantes
Cobertura a alcanzar :	95% (en base a población 2011)
Inversión:	1,651,193,458 Nuevos Soles sin IGV (Periodo 2012-2016)
Distritos comprendidos:	19 (Priorizando el Nivel Socioeconómico D y E)



RESUMEN DEL PROGRAMA DE INVERSIONES 2012 – 2016 EN NUEVOS SOLES – S/.



PROGRAMA	2012 ^{1/}	2013	2014	2015	2016	TOTAL
AMPLIACIÓN DE FUENTES ^{4/}	9,230,821	14,285,870	8,664,888	4,783,409	13,796,496	50,761,485
AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	47,298,157	19,591,744	30,552,156	56,145,003	6,849,997	160,437,058
AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	1,081,742	5,378,440	12,029,377	4,029,250	22,186,250	44,705,059
AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA ^{2/}	256,788,207	436,443,491	324,328,460	340,633,704	292,999,595	1,651,193,458
REHABILITACIÓN Y OPTIMIZACIÓN	84,951,260	73,149,264	250,986,814	224,114,262	173,730,970	806,932,569
REHABILITACIÓN ORIENTADOS A REDUCCIÓN ANF ^{3/}	252,778,181	296,466,868	126,426,387	178,336,746	142,889,134	996,897,317
INSTITUCIONALES	31,826,307	44,201,512	10,187,213	20,040,793	14,639,540	120,895,364
MAQUINARIA Y EQUIPO	22,472,084	5,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000	42,472,084
TOTAL	706,426,760	894,517,190	768,175,294	833,083,167	672,091,982	3,874,294,393
FINANCIAMIENTO	706,426,760	894,517,190	768,175,294	833,083,167	672,091,982	3,874,294,393
ENDEUDAMIENTO EXTERNO CONCERTADO	225,355,969	215,044,031				440,400,000
ENDEUDAMIENTO EXTERNO POR CONCERTAR	2,522,627	20,353,291	226,881,598	343,829,115	143,949,693	737,536,325
RECURSOS PROPIOS	231,172,577	0	0	0	0	231,172,577
POR DEFINIR	247,375,587	659,119,867	541,293,696	489,254,052	528,142,289	2,465,185,491

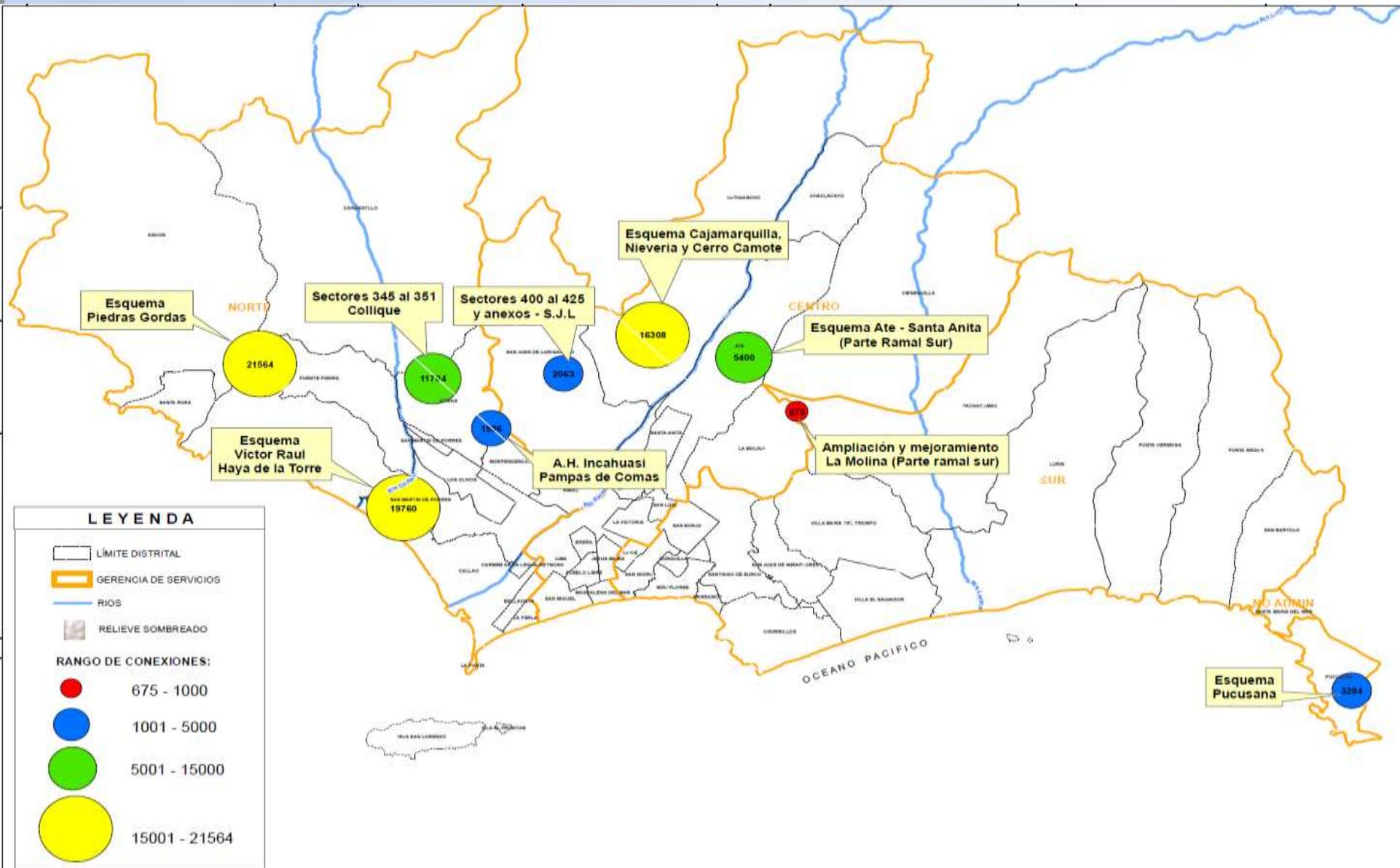
^{1/} El Presupuesto aprobado por FONAFE asciende a S/. 456,5 millones, adicionalmente se ha considerado S/. 249,9 millones correspondiente a Proyectos prioritarios como es el caso de: Pachacutec, San Pedro y Lomas de Carabayllo, entre otros.

^{2/} En el Programa Ampliación de la Cobertura se ha priorizado aquellos proyectos que se encuentran en las Etapas de Expediente Técnico y Obras; así como, 9 proyectos priorizados: "Esquema Pucusana", "A.H. Incahuasi - Pampas de Comas", "Sectores 345 al 351 - Collique", "Esquema Piedras Gordas", "Esquema Victor Raúl Haya de la Torre" y "Esquema Cajamarquilla, Nievería y Cerro Camote", "Ampliación y Mejoramiento - La Molina (Parte Ramal Sur)", "Sectores del 400 al 425 y Anexos - SJL" y "Esquema Ate - Santa Anita (Parte Ramal Sur)"

^{3/} El Programa de Rehabilitación orientados a la Reducción del ANF considera la ejecución de los proyectos Lima Norte I y II hasta su culminación; así como, la elaboración de Estudios de los proyectos Lima Norte III, IV y Optimización y Rehabilitación de Redes en la Gerencia de Servicios Sur.

^{4/} El Programa Ampliación de Fuentes considera proyectos a nivel de estudios: Marca II, Embalse Las Tinajas, Embalse San Antonio Escondido, Embalse Jacaybamba y Punrun - Trasvase Chillón 1 Etapa; así como, la ejecución de proyectos de Aguas Subterráneas, principalmente en el Distrito de La Molina y en la Área de Influencia de la Planta La Atarjea.

1.4 PROYECTOS DE AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA



PROPUESTA DE SOLUCIÓN

ABASTECIMIENTO DE A. P. DE LIMA SUR

N°	PROYECTO	DESCRIPCION	COSTO \$/.	PLAZO PRIORIZADO			PLAZO NORMAL	
				POR ETAPAS		TOTAL		CONDICIONES
1	Interconexión Ramal Norte Reservoirio Santa Marta	Instalar tuberías HD K 9 L = 6.5 km Diametro = 1200 mm	74,500,000.00			15 meses	Aprobar adicional del Contrato de "Lotes 1,2 y 3 Planta Huachipa y Ramal Norte"	
2	Reforzamiento Matriz Atarjea : Tramo OVNI-Valvula FORD (Anexo 1)	Instalar tuberías HD K-9 L = 3 km Diam. = 2000 mm	34,000,000.00	Obtención viabilidad proyecto (*) : 6 meses Proceso selección estudio : 1 mes Elaboración estudio : 3 meses Aprobación estudio : 1 mes Proceso selección obra : 1 mes Ejecución obra : 6 meses		18 meses	1) Exonerar de los procesos de selección para el estudio y las obras	24 meses
3	Booster - Reservoirio 3A (Anexo 2)	Instalar tuberías HD K-9 L = 1.23 km Diam. = 400 mm	3,300,000.00	Obtención viabilidad proyecto (**) Proceso selección estudio : 1 mes Elaboración estudio : 3 meses Aprobación estudio : 1 mes Proceso selección obra : 1 mes Ejecución obra : 5 meses		17 meses	1) Exonerar de los procesos de selección para el estudio y las obras	23 meses
		Construir cámara e instalar booster						
4	Mejoramiento del abastecimiento para los Balnearios del Sur (Anexo 3)	Mejorar y reequipar CR-327	680,220.00	Proceso selección estudio : 1 mes Elaboración estudio : 4 meses Aprobación estudio : 1 mes Proceso selección obra : 1 mes Ejecución obra : 8 meses		15 meses	1) Excluir del SNIP 2) Exonerar de los procesos de selección para el estudio y las obras	48 meses
		Reforzar la línea aducción del Reservoirio Centinela (16 km HD 350 mm)	11,450,000.00					
		Reemplazar Booster Km. 40 Panam. Sur	1,500,000.00					
		Reforzar línea impulsión CR-327-R. Centinela	3,211,000.00					
TOTAL (\$/.)			128,641,220.00					

(*) La factibilidad del proyecto "Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado del distrito de Lurín" se encuentra en levantamiento de observaciones al informe final; se espera la declaratoria de viabilidad para Junio 2012.

El perfil reforzado del proyecto "Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado para el Esquema José Gálvez Sector 315 Distrito de Villa María del Triunfo y Esquema Villa Alejandro Distrito de Lurín" se encuentra en levantamiento de observaciones al informe final; se espera la declaratoria de viabilidad para Junio 2012.



SISMICIDAD DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Alta densidad de focos sísmicos en costa Oeste de Sudamérica y América Central, tramo del Círculo de Fuego Circumpacífico.

Túnel Trasandino de derivación de reservas hídricas a río Rímac en riesgo si colapsara ante sismos de alta intensidad (Consecuencias: Aislamiento de volúmenes almacenados y otros).

CUENCA DEL RIO RIMAC

FUENTES DE CONTAMINACION

Drenajes de Relaveras y plantas metalurgicas

Drenajes Industriales complejos

Drenajes: As, Pb, Cd, Mn, CN-, etc.

Vertimientos de aguas servidas (microbiológico - hidrobiológico), Matera orgánica

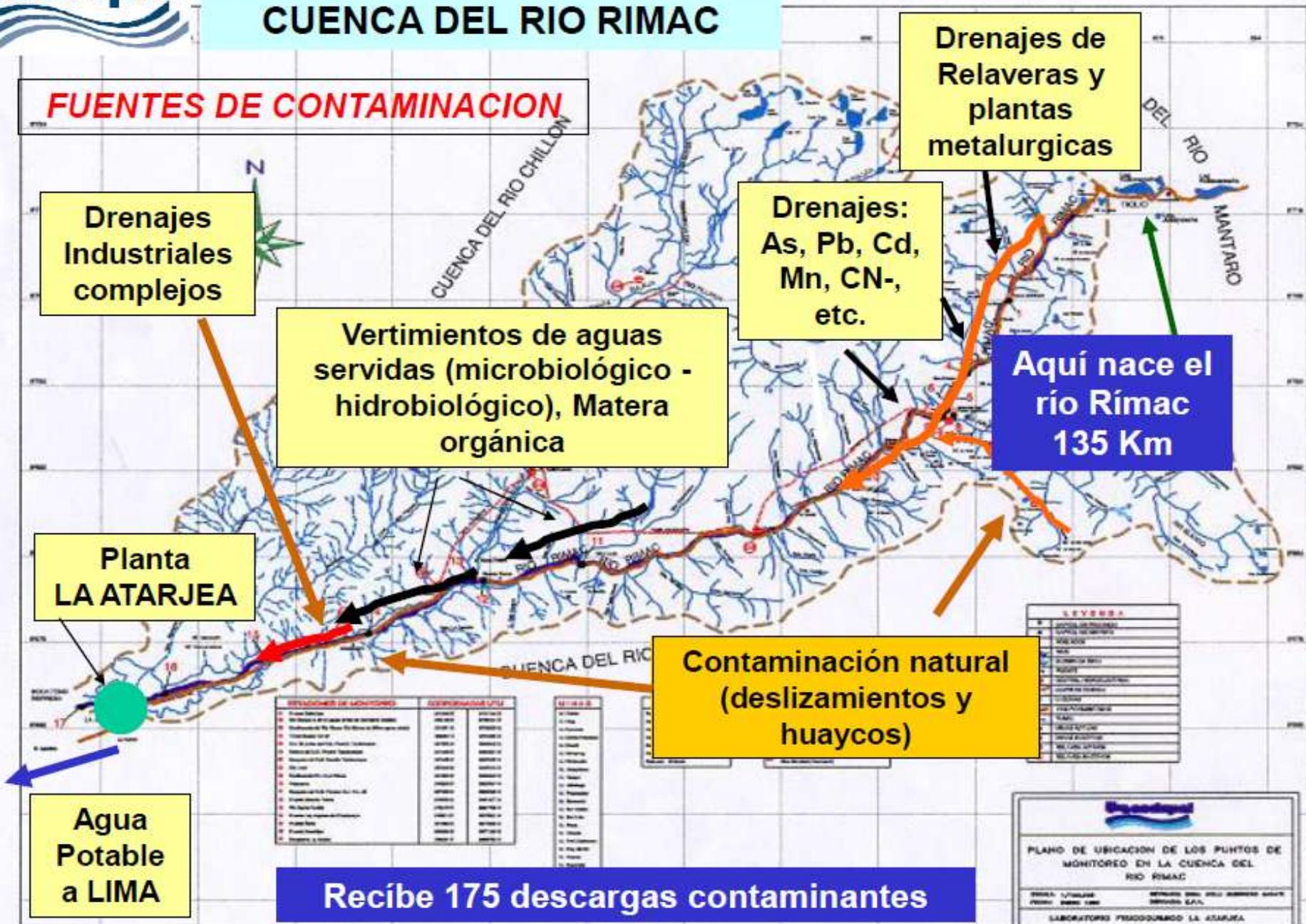
Aquí nace el río Rímac 135 Km

Planta LA ATARJEA

Contaminación natural (deslizamientos y huaycos)

Agua Potable a LIMA

Recibe 175 descargas contaminantes



LEYENDA	
1	PUERTO DE MONITOREO
2	PUERTO DE MONITOREO
3	PUERTO DE MONITOREO
4	PUERTO DE MONITOREO
5	PUERTO DE MONITOREO
6	PUERTO DE MONITOREO
7	PUERTO DE MONITOREO
8	PUERTO DE MONITOREO
9	PUERTO DE MONITOREO
10	PUERTO DE MONITOREO
11	PUERTO DE MONITOREO
12	PUERTO DE MONITOREO
13	PUERTO DE MONITOREO
14	PUERTO DE MONITOREO
15	PUERTO DE MONITOREO
16	PUERTO DE MONITOREO
17	PUERTO DE MONITOREO
18	PUERTO DE MONITOREO
19	PUERTO DE MONITOREO
20	PUERTO DE MONITOREO
21	PUERTO DE MONITOREO
22	PUERTO DE MONITOREO
23	PUERTO DE MONITOREO
24	PUERTO DE MONITOREO
25	PUERTO DE MONITOREO
26	PUERTO DE MONITOREO
27	PUERTO DE MONITOREO
28	PUERTO DE MONITOREO
29	PUERTO DE MONITOREO
30	PUERTO DE MONITOREO
31	PUERTO DE MONITOREO
32	PUERTO DE MONITOREO
33	PUERTO DE MONITOREO
34	PUERTO DE MONITOREO
35	PUERTO DE MONITOREO
36	PUERTO DE MONITOREO
37	PUERTO DE MONITOREO
38	PUERTO DE MONITOREO
39	PUERTO DE MONITOREO
40	PUERTO DE MONITOREO
41	PUERTO DE MONITOREO
42	PUERTO DE MONITOREO
43	PUERTO DE MONITOREO
44	PUERTO DE MONITOREO
45	PUERTO DE MONITOREO
46	PUERTO DE MONITOREO
47	PUERTO DE MONITOREO
48	PUERTO DE MONITOREO
49	PUERTO DE MONITOREO
50	PUERTO DE MONITOREO
51	PUERTO DE MONITOREO
52	PUERTO DE MONITOREO
53	PUERTO DE MONITOREO
54	PUERTO DE MONITOREO
55	PUERTO DE MONITOREO
56	PUERTO DE MONITOREO
57	PUERTO DE MONITOREO
58	PUERTO DE MONITOREO
59	PUERTO DE MONITOREO
60	PUERTO DE MONITOREO
61	PUERTO DE MONITOREO
62	PUERTO DE MONITOREO
63	PUERTO DE MONITOREO
64	PUERTO DE MONITOREO
65	PUERTO DE MONITOREO
66	PUERTO DE MONITOREO
67	PUERTO DE MONITOREO
68	PUERTO DE MONITOREO
69	PUERTO DE MONITOREO
70	PUERTO DE MONITOREO
71	PUERTO DE MONITOREO
72	PUERTO DE MONITOREO
73	PUERTO DE MONITOREO
74	PUERTO DE MONITOREO
75	PUERTO DE MONITOREO
76	PUERTO DE MONITOREO
77	PUERTO DE MONITOREO
78	PUERTO DE MONITOREO
79	PUERTO DE MONITOREO
80	PUERTO DE MONITOREO
81	PUERTO DE MONITOREO
82	PUERTO DE MONITOREO
83	PUERTO DE MONITOREO
84	PUERTO DE MONITOREO
85	PUERTO DE MONITOREO
86	PUERTO DE MONITOREO
87	PUERTO DE MONITOREO
88	PUERTO DE MONITOREO
89	PUERTO DE MONITOREO
90	PUERTO DE MONITOREO
91	PUERTO DE MONITOREO
92	PUERTO DE MONITOREO
93	PUERTO DE MONITOREO
94	PUERTO DE MONITOREO
95	PUERTO DE MONITOREO
96	PUERTO DE MONITOREO
97	PUERTO DE MONITOREO
98	PUERTO DE MONITOREO
99	PUERTO DE MONITOREO
100	PUERTO DE MONITOREO

sedapal

PLANO DE UBICACION DE LOS PUNTOS DE MONITOREO EN LA CUENCA DEL RIO RIMAC

PROYECTO: LUTALIMA
FECHA: MARZO 1998

REVISADO POR: PEDRO BARRERA BARRERA
DISEÑADO POR: EDUARDO G.F.A.

LABORATORIO FISIQUIMICO LA ATARJEA

MARCA II

- Rio Yauli con Lagunas Pomacocha, Huallacocha Bajo
- Elevación de 2 Presas para almacenamiento y regulación de 120MMC
- Captaciones en 10 Quebradas Tributarias del Yauli
- 42.5 km. de Canales Colectores a Represa Pomacocha
- Tunel Trasandino de Pomacocha - Rio Blanco (10 km.)
- Quebrada receptora y Rio Blanco

