

# Acueducto de Bogotá



# **CONTENIDO**

- 1. Recursos Hídricos Sabana de Bogotá**
- 2. Diagnóstico de Sistemas de Abastecimiento de la ciudad de Bogotá**
  - a) Acueducto del rio Tunjuelo y San Cristóbal Planta de Vitelma
  - b) Acueducto del rio Bogotá Planta Tibitó
  - c) Acueducto Chingaza Planta Wiesner
- 4. RIESGOS** Desabastecimiento por calidad de agua cruda,  
Inundaciones SALUD PUBLICA
- 5. Acciones Proyectos de Rehabilitación Optimización  
Expansión del sistema de Abastecimiento “Plan  
Maestro**

Prestación de Servicios de Acueducto Alcantarillado y  
Saneamiento

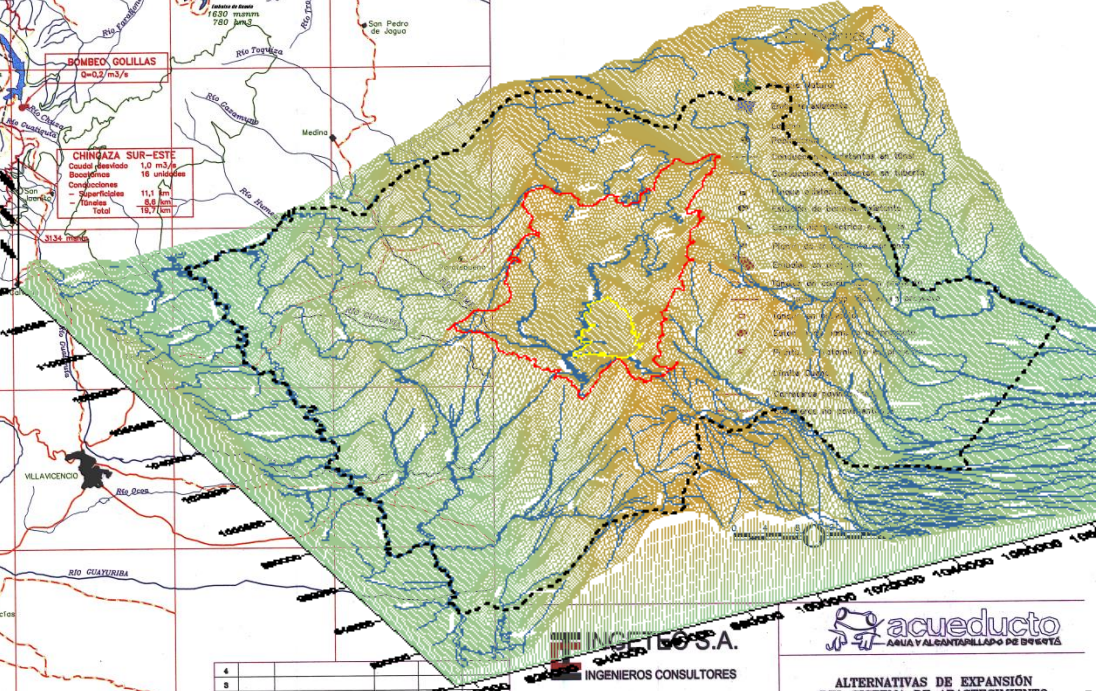
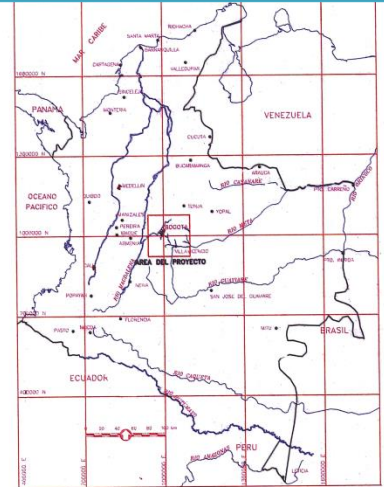
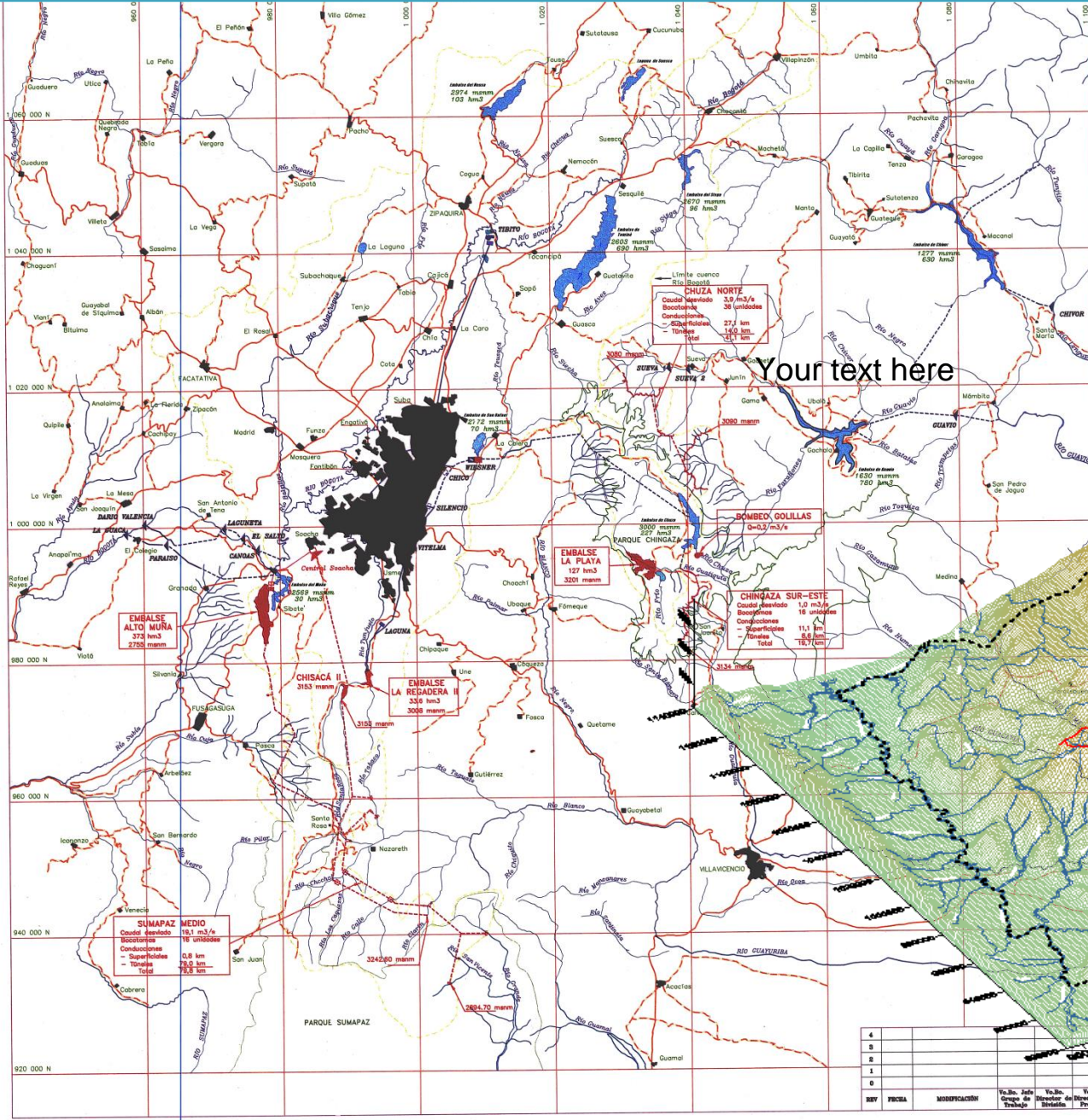
Ordenamiento del territorio a través de las cuencas  
hidrográficas

Sistemas urbanos de drenaje sostenible

PLANES MAESTROS

- ❖ Planta Museo Vitelma. Agua para contingencias.
- ❖ Planta de San Diego, Molino Esquerra.
- ❖ Camino El Delirio, y río Vicacha. Conocimiento del Territorio
- ❖ Red de Escuelas del Agua. Actitud Cultural. 4 Escuelas
- ❖ Energías limpias – Colegio Ramón B. Jimeno.
- ❖ Acueductos Veredales – Tecnologías apropiadas.

# PLAN MAESTRO DE ABASTECIMIENTO rehabilitar optimizar expandir



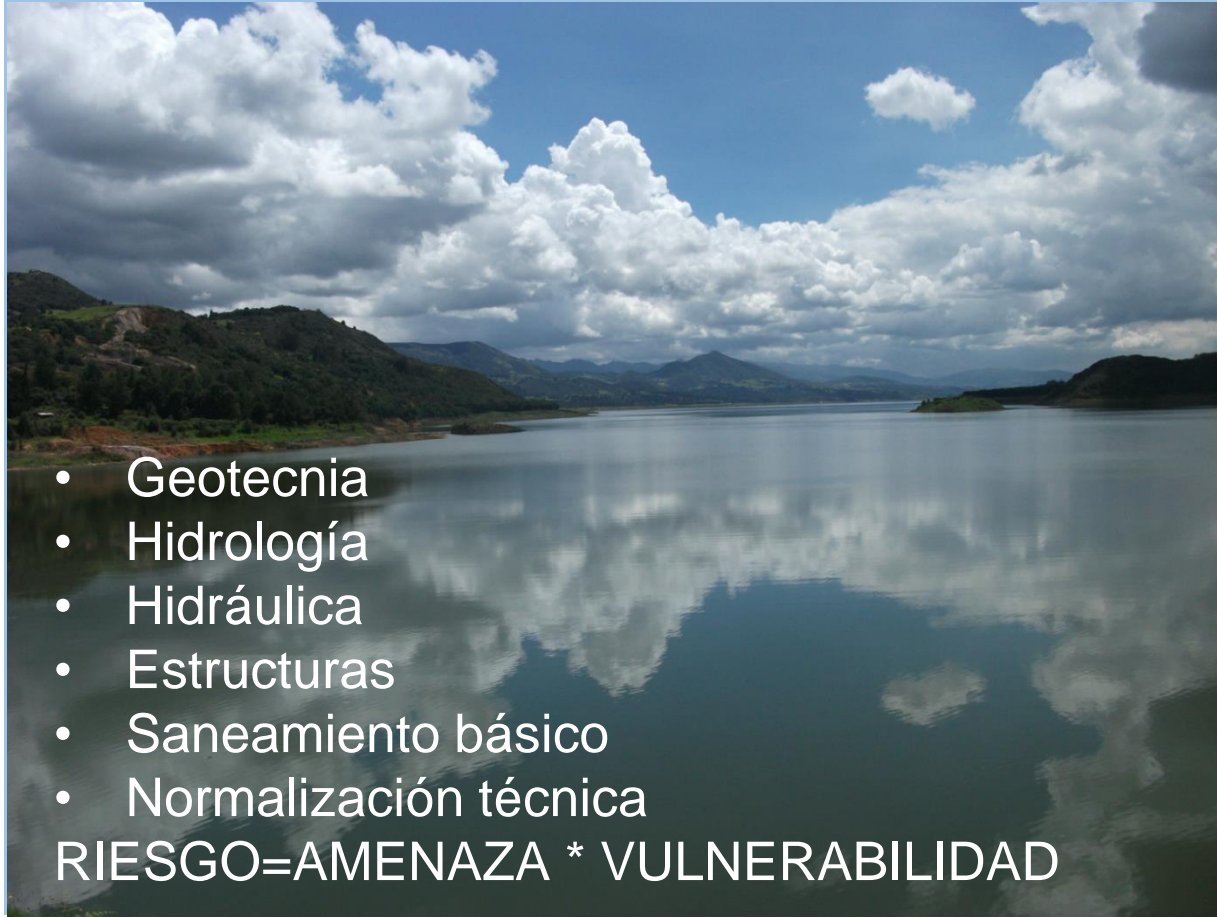
REV	FECHA	MODIFICACION	Yo. In. Jefe Grupo de Trabajo	Yo. In. Jefe de Diseño	Yo. In. Director del Proyecto	Coordinador	P.C.	Diseño	A.P.	Presentado	P.C.
0							E.G.M.			J.J.M.	

INGENIEROS CONSULTORES			
ALTERNATIVAS DE EXPANSION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA			
ESCALA	FECHA:	REFERENCIAL:	PLANO N°:
INDICADAS	DIC./2004	PI-PERSA-01	1

# ACUEDUCTO DE BOGOTA

innovación, investigación y desarrollo  
Red de Escuelas y Territorios del Agua



- Geotecnia
- Hidrología
- Hidráulica
- Estructuras
- Saneamiento básico
- Normalización técnica

**RIESGO=AMENAZA \* VULNERABILIDAD**

## **Riesgo:**

- Desabastecimiento
- Inundaciones
- Contaminación
- Salud Pública

## **Amenazas:**

- Cantidad
- Calidad
- Terremoto
- Seguridad
- Presión urbana
- Deslizamientos

## **Vulnerabilidad:**

- Estructuras
- Tratamiento

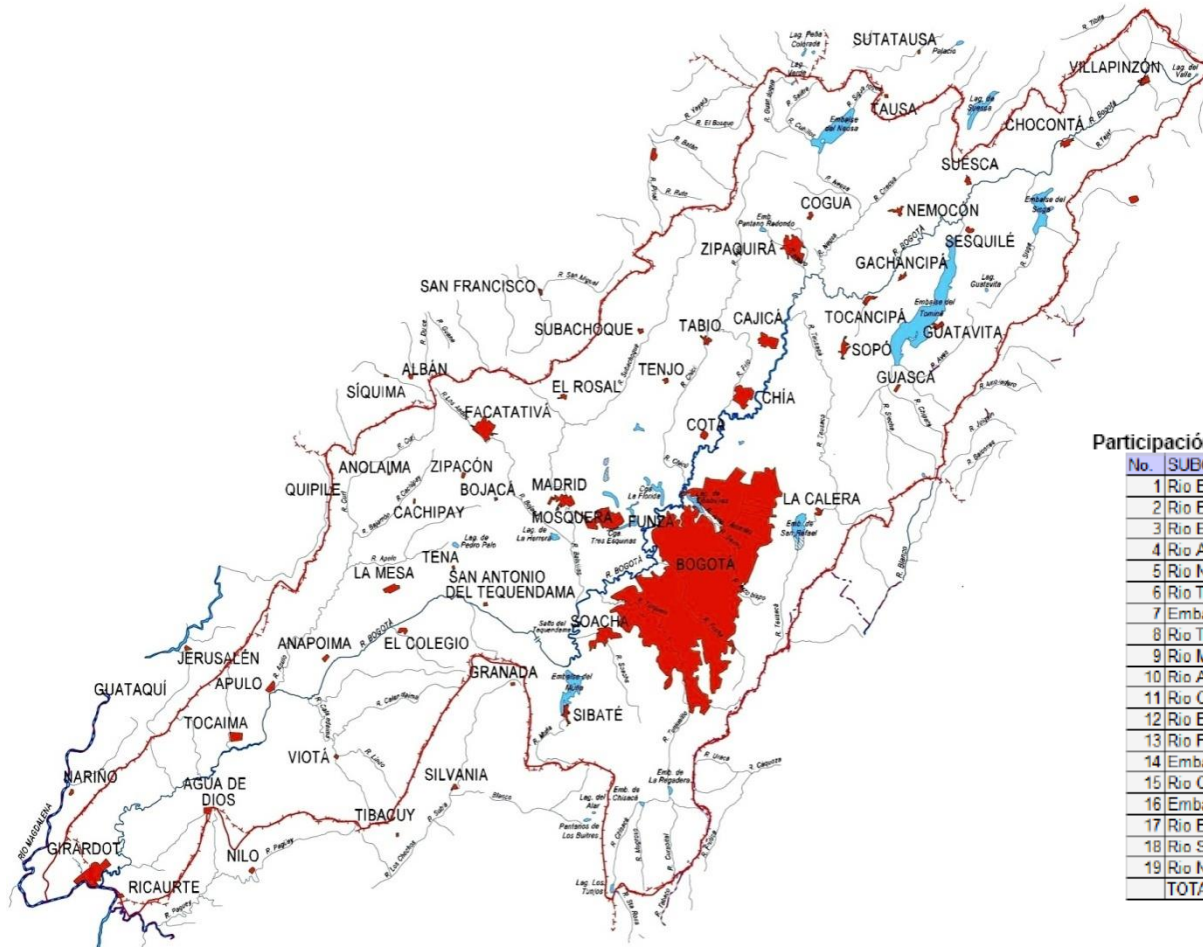
# CUENCA DEL río Bogotá

Longitud de 380 km. Villapinzón Magdalena

Área de la cuenca: 6.000km<sup>2</sup>

41 Municipios: 1.1 millones de habitantes.

Distrito Capital: 9 millones de habitantes



Participación de cada subcuenca en la cuenca

No.	SUBCUENCA	AREA HA	%
1	Río Bogotá (Sector Tibitoc-Soacha)	71284	12.1
2	Río Balsillas	62442	10.6
3	Río Bajo Bogotá	54431	9.2
4	Río Apulo	48505	8.2
5	Río Neusa	44735	7.6
6	Río Tunjuelito	41535	7.0
7	Embalse Tomine	37428	6.4
8	Río Teusaca	35818	6.1
9	Río Medio Bogotá (Sector Salto-Apulo)	31650	5.4
10	Río Alto Bogotá	27615	4.7
11	Río Calandaima	26840	4.6
12	Río Bogotá (Sector Sisga - Tibitoc)	25397	4.3
13	Río Frio	20160	3.4
14	Embalse Sisga	15525	2.6
15	Río Chicú	14189	2.4
16	Embalse del Muña	13422	2.3
17	Río Bogotá (Sector Soacha - Salto)	10725	1.8
18	Río Soacha	4052	0.7
19	Río Negro	3390	0.6
	TOTALES	589143	100.0

# Acueducto de Bogotá ha diseñado un sistema de Conocimiento Investigación Y Desarrollo para fortalecer los PLANES MAESTROS de SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO de la Ciudad de Bogotá y sus Municipios vecinos basado en la mitigación del RIESGO

Integrar Estrategia empresarial de Procesos Socio Tecnológicos para garantizar calidad, optimizar recursos y generar nuevos negocios.

Convertir el conocimiento físico, químico, biológico de nuestro territorio en una ventaja estratégica y sostenible para el saneamiento ambiental integral.

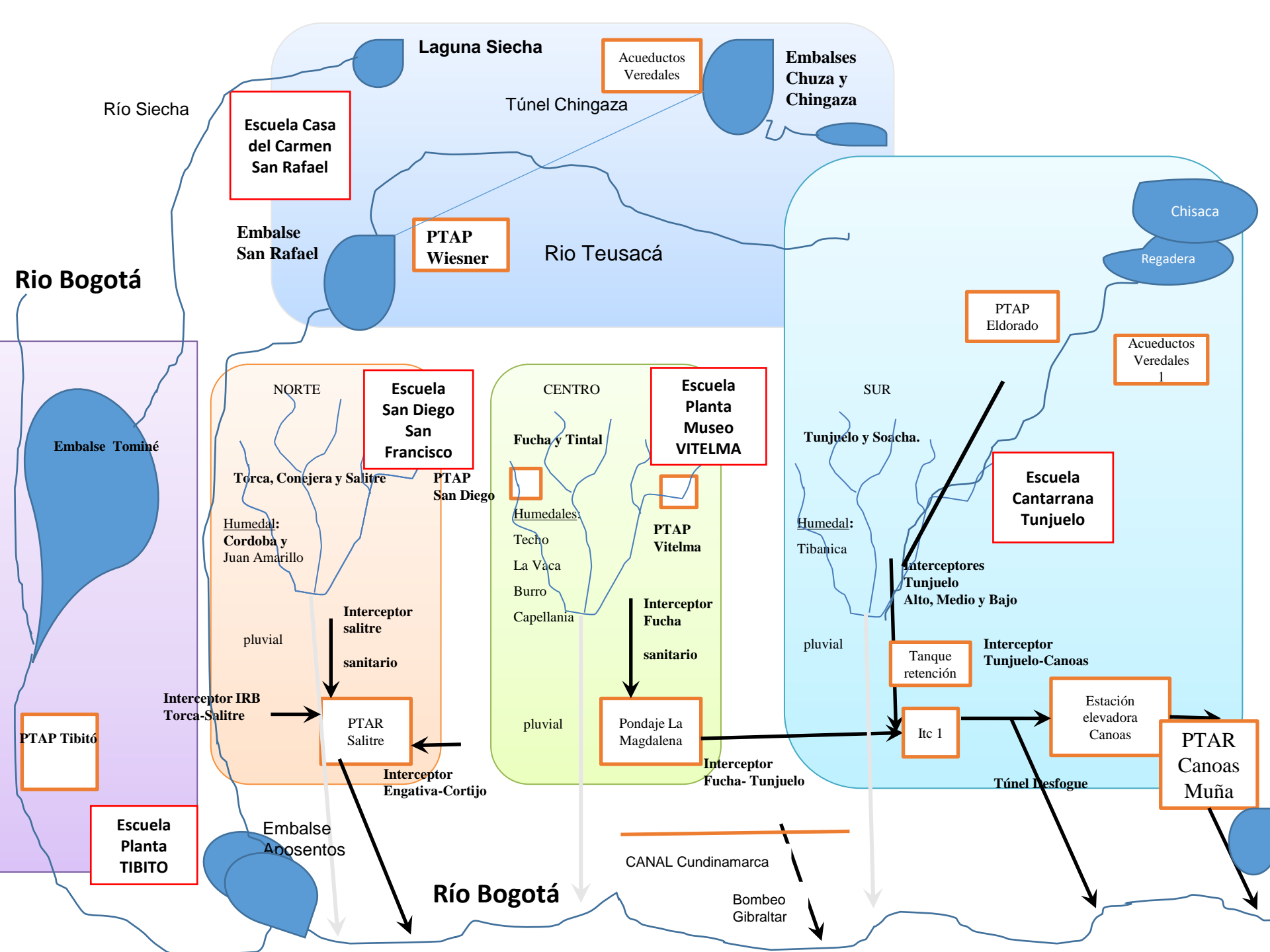
Capitalizar la experiencia y el potencial de sus trabajadores, así como reconocer potenciales desarrollos tecnológicos generados por la EAB-ESP.

Armonizar los sistemas de información existentes y las tecnologías apropiadas en la operación de la Organización. Hidrología, Suelos, Redes Acueducto y Alcantarillado, Hidráulica, Alertas Tempranas tanto de Calidad como de la Cantidad del Agua de sus Cuencas en tiempo real.

Construir cultura de aprendizaje y Trabajo en Equipo respecto al Cambio Climático Red de Escuelas y Territorios del Agua.

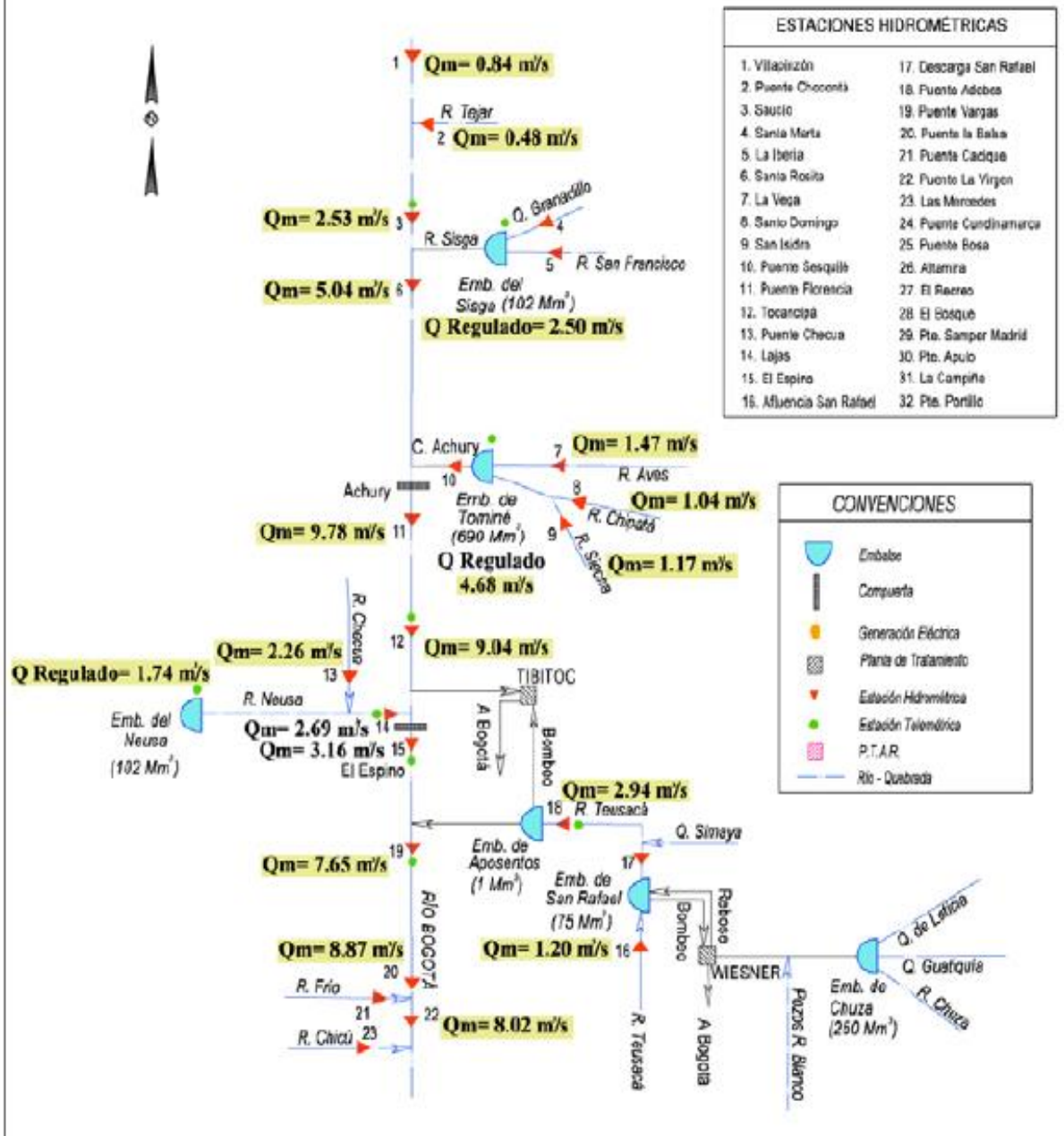
Evitar pérdidas de conocimiento (pensionados, expertos, consultores y gestores).

Generar nuevo conocimiento para la sostenibilidad de la Empresa y poner en funcionamiento las plantas de tratamiento Vitelma y San Diego como Sistemas Urbanos de Drenaje y Funcionamiento operacional para contingencias de desabastecimiento, inundaciones y descontaminación de cuerpos de agua.

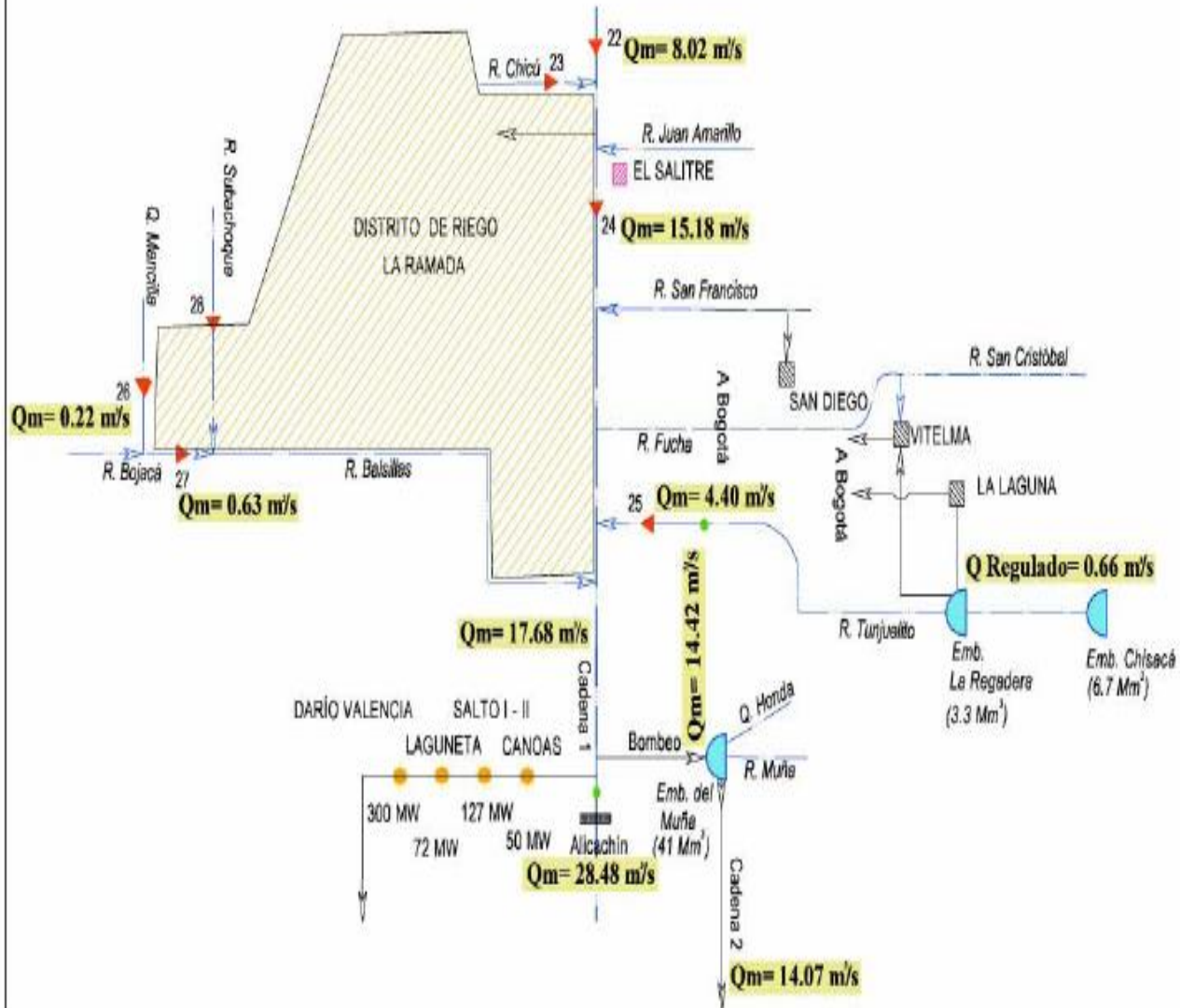




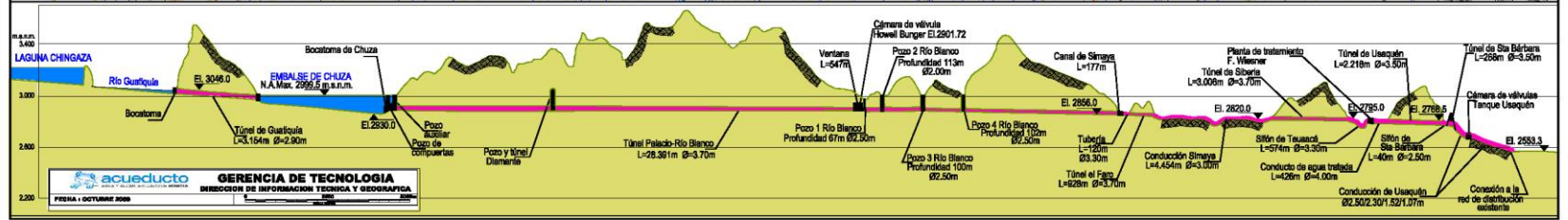
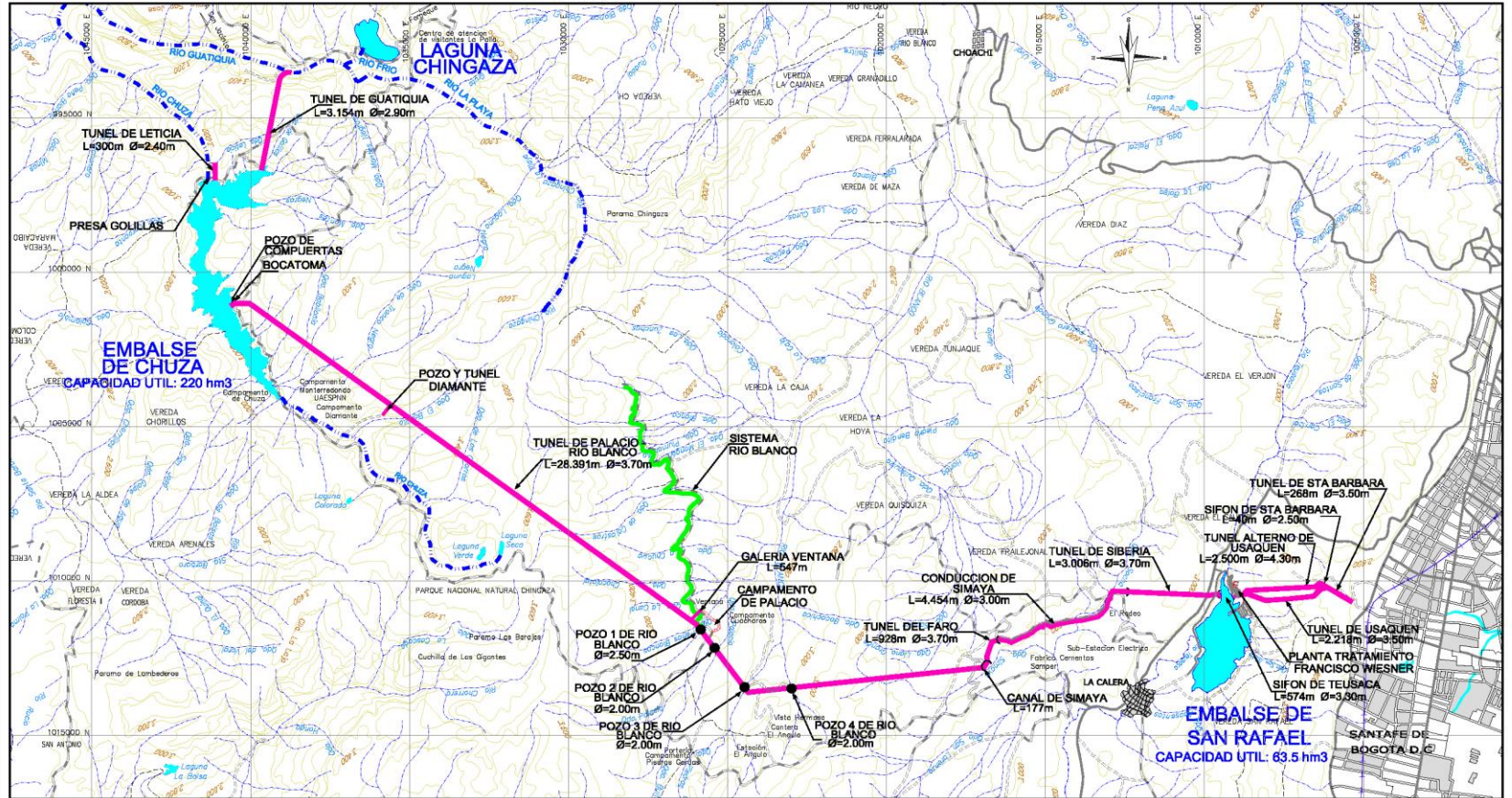
# CONTROL HIDROLÓGICO Y USO DEL RECURSO HÍDRICO CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ



# CONTROL HIDROLÓGICO Y USO DEL RECURSO HÍDRICO CUENCA MEDIA DEL RÍO BOGOTÁ

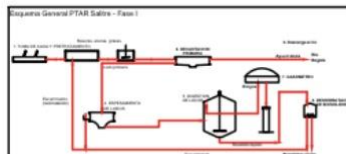
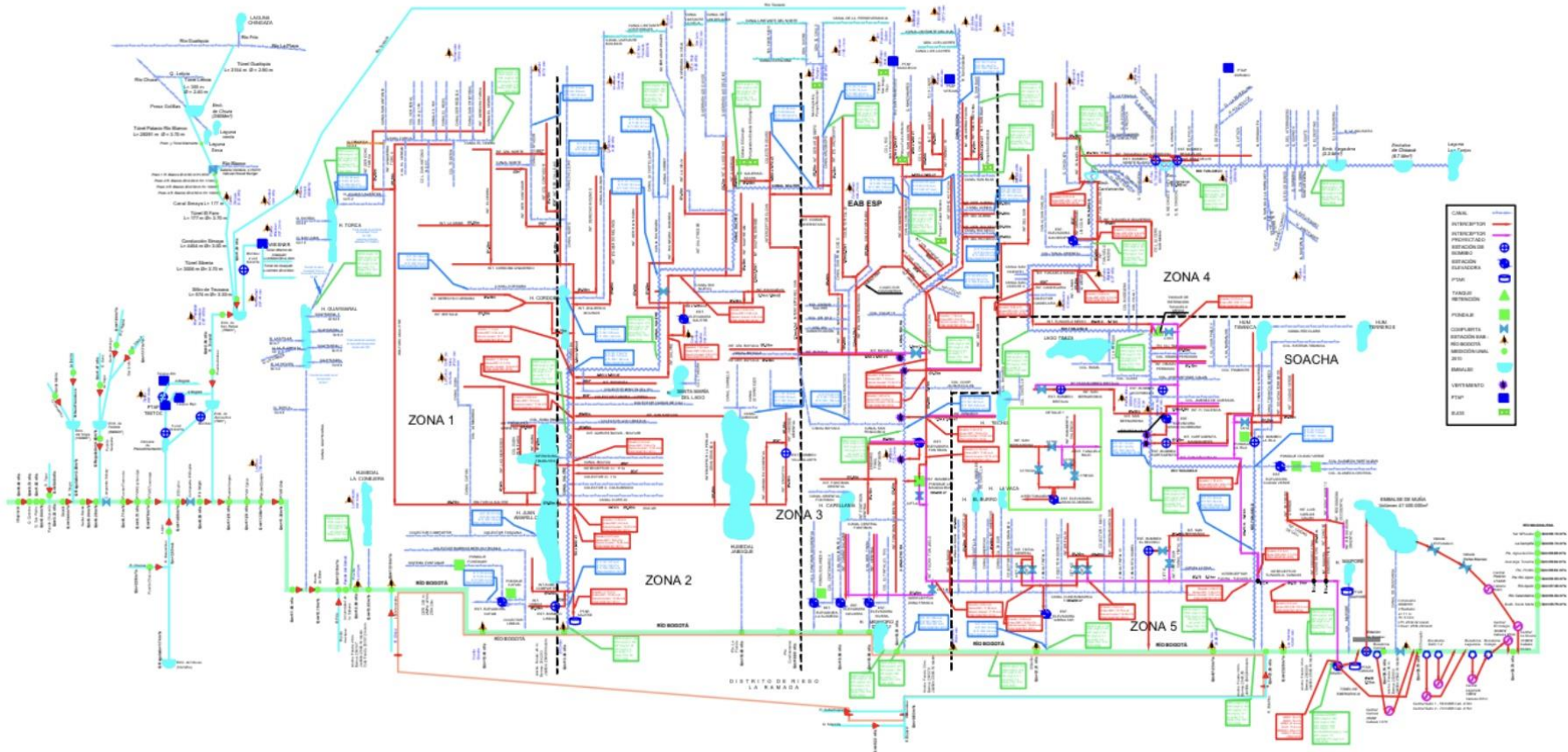


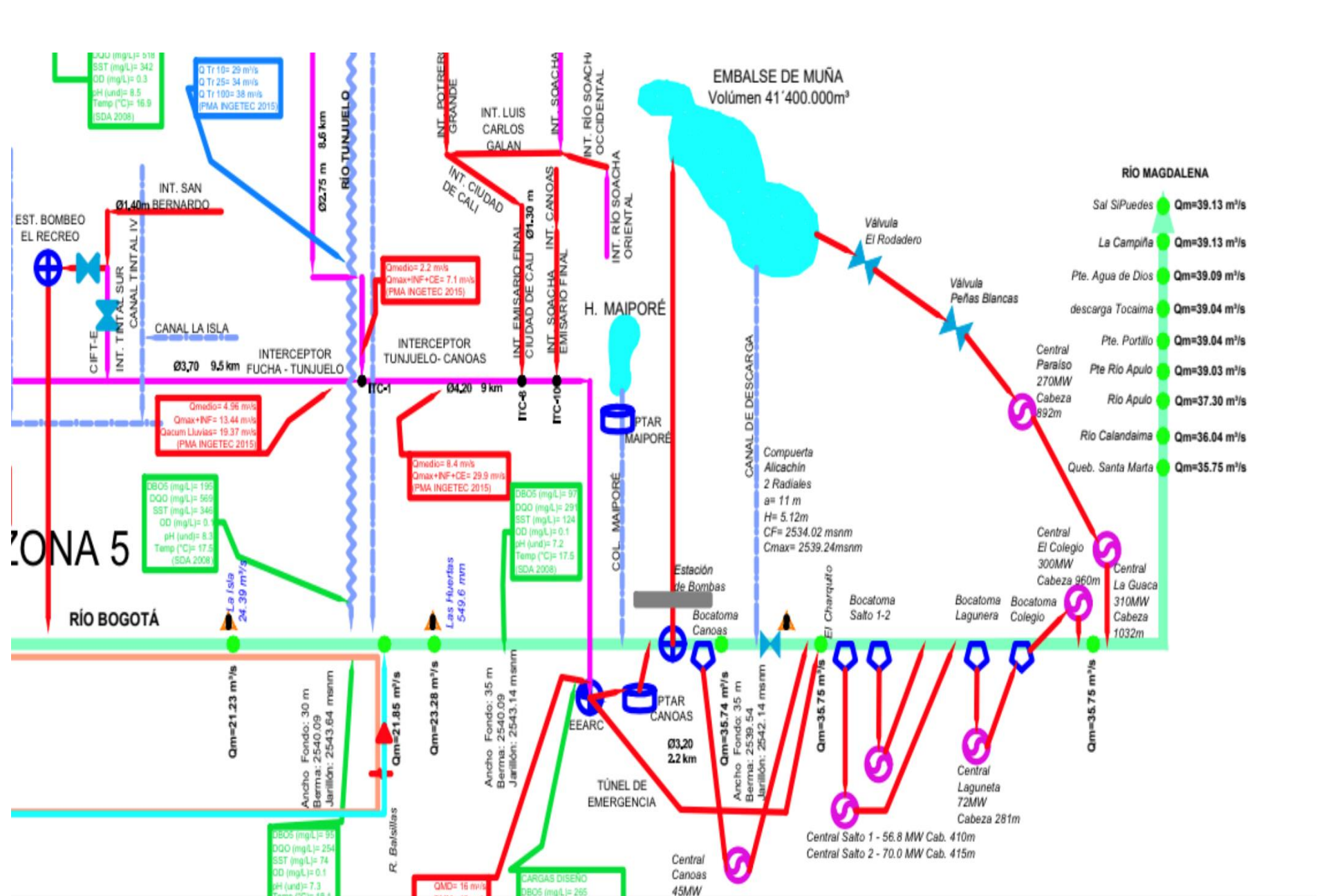
# PLANO GENERAL SISTEMA CHINGAZA

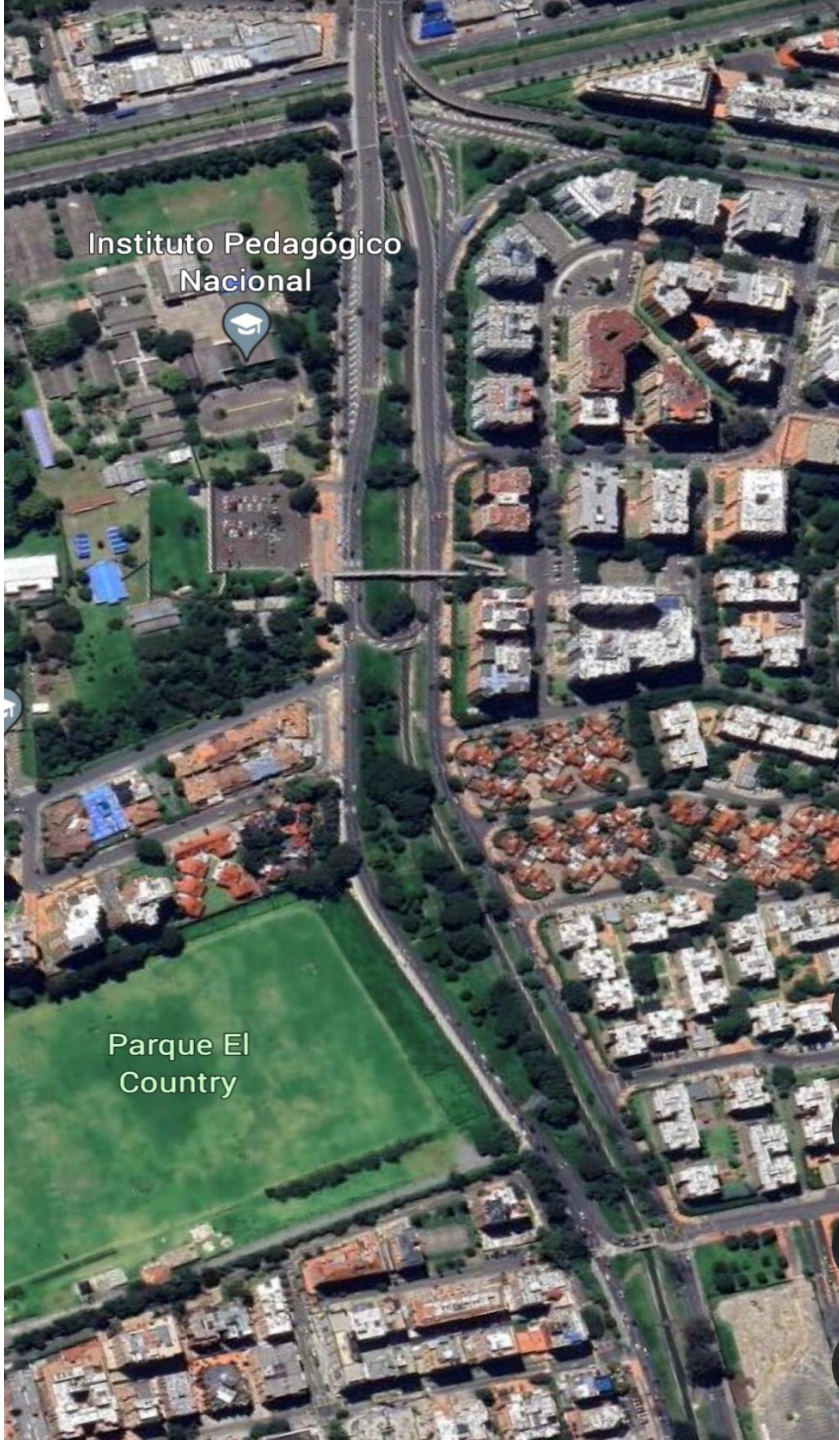


**GERENCIA DE TECNOLOGIA**  
 DIRECCION DE INFORMACION TECNICA Y GEOGRAFICA  
 VEREDA 1 OCTUBRE 2008

# SISTEMA DE DRENAJE URBANO DE BOGOTÁ



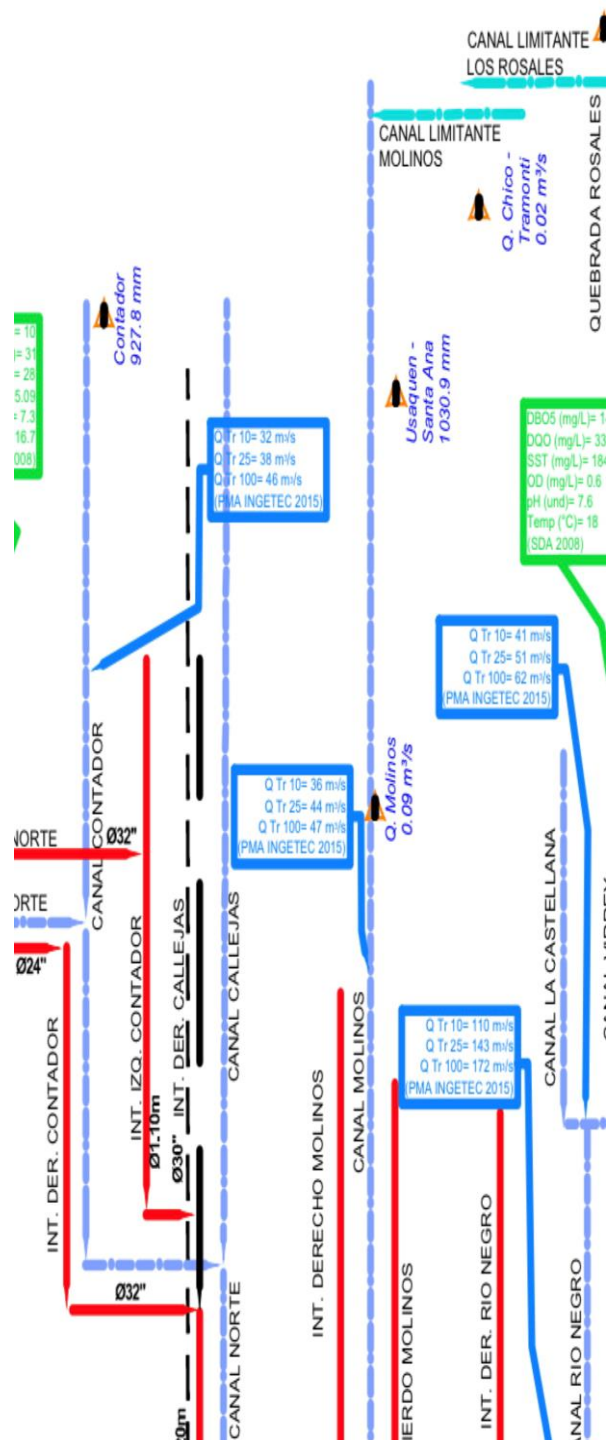




Instituto Pedagógico Nacional

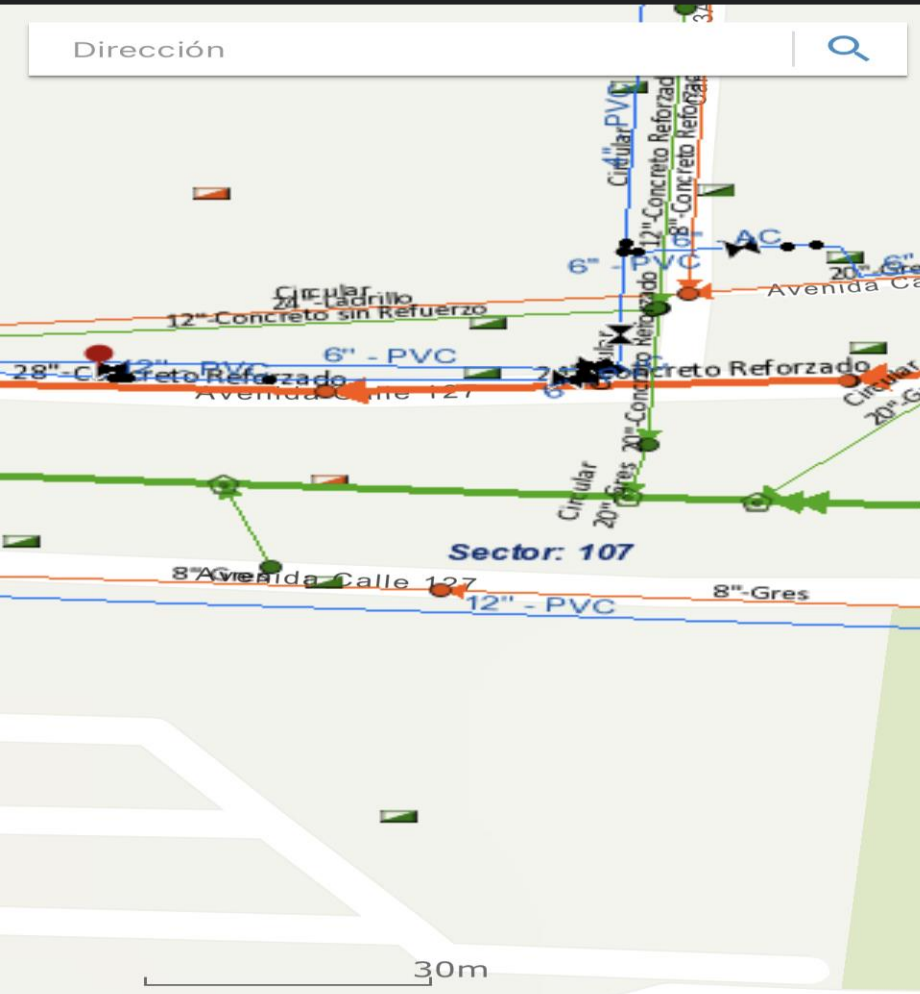


Parque El Country



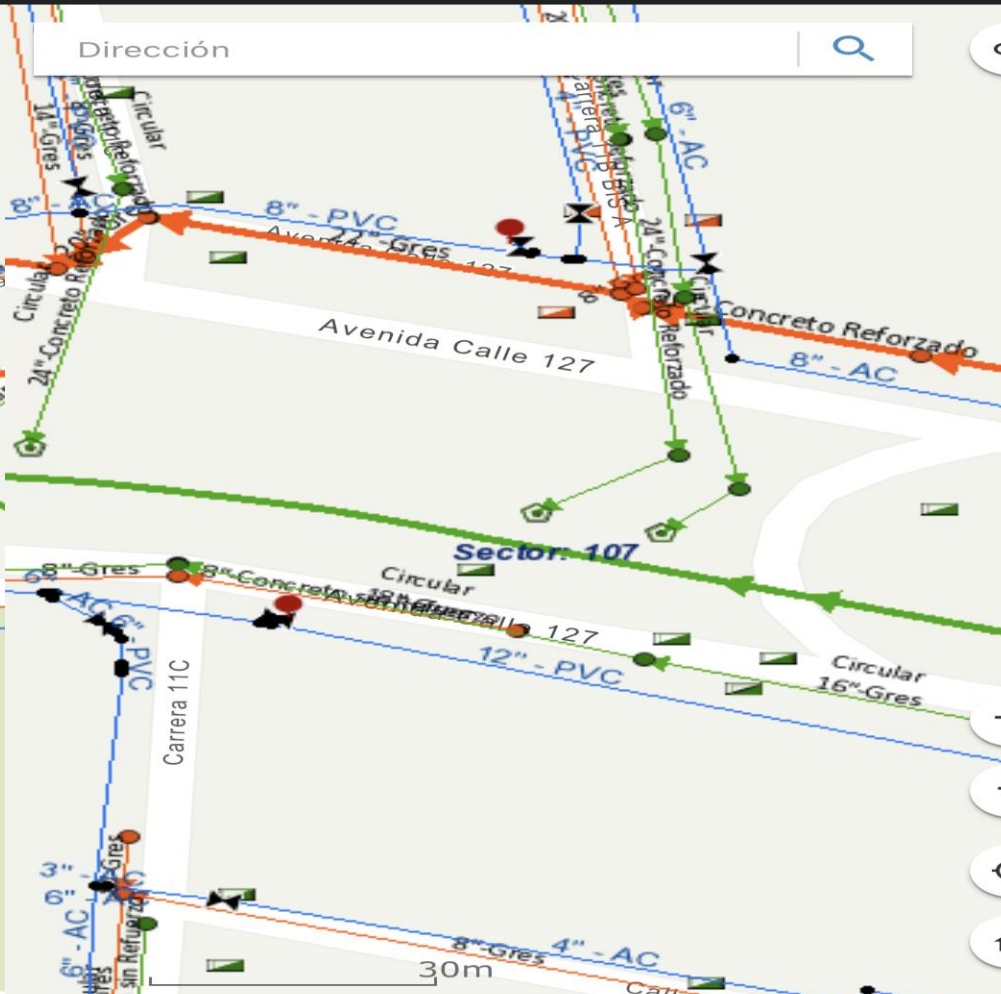


Dirección



Navigation and utility icons: a blue map icon, a green list icon, an orange camera icon, a brown printer icon, a grey refresh icon, and a light blue information icon.

Dirección



Navigation and utility icons: a blue map icon, a green list icon, an orange camera icon, a brown printer icon, a grey refresh icon, a light blue information icon, and a green menu icon.





Conflictos de uso del suelo

Desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas, mineras y proceso de transformación industrial con vertimientos no controlados

Destrucción de la cobertura vegetal y procesos erosivos

Procesos de urbanización no controlada

Vertimientos y residuos domésticos e industriales

Arrastre de sedimentos y deterioro de la calidad del agua cruda

Inundaciones por insuficiencia de capacidad hidráulica

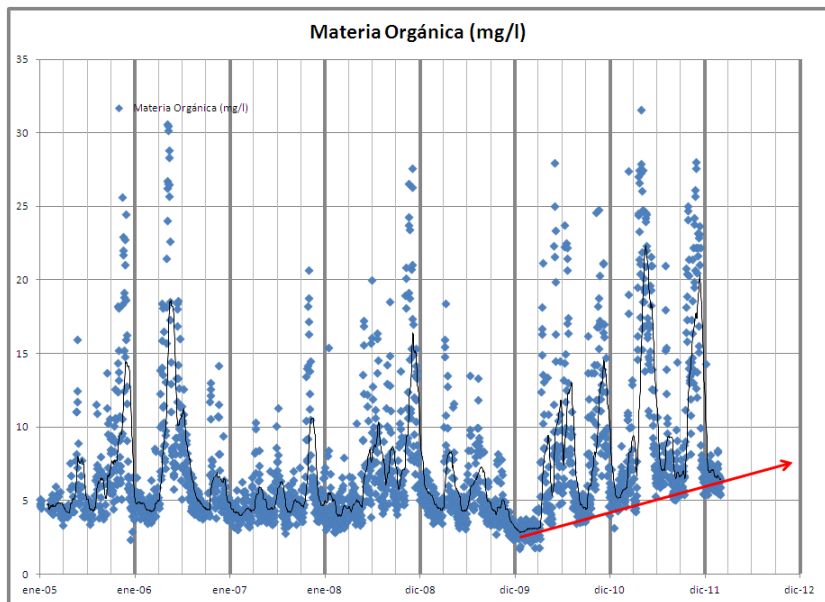
cambio climático

Optimizar oxidación, sedimentación lastrada, filtración con reducción de manganeso

Optimizar oxidación, sedimentación lastrada, filtración con reducción de manganeso



# Variación y Tendencia en el contenido de Materia Orgánica y Manganeso TIBITO 2005-2011



## Riesgo:

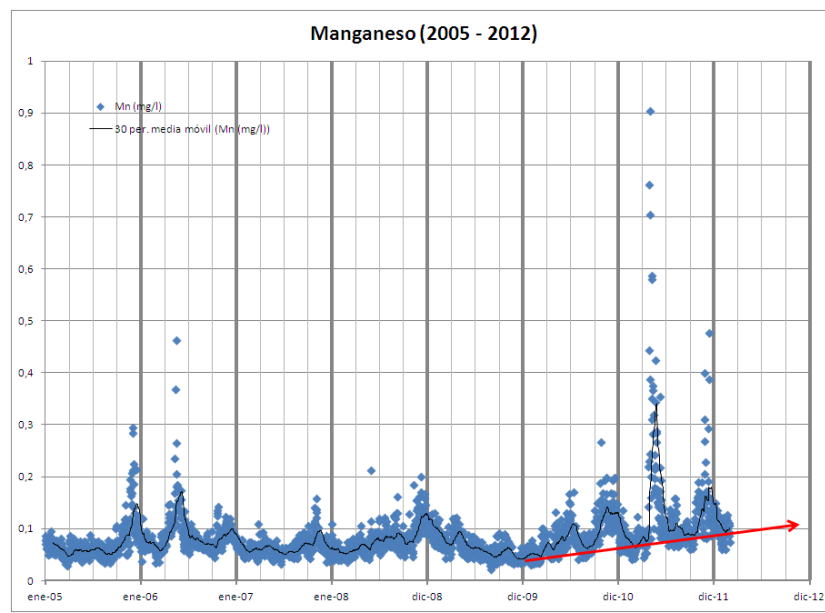
- Desabastecimiento

## Amenaza

- Calidad de agua cruda

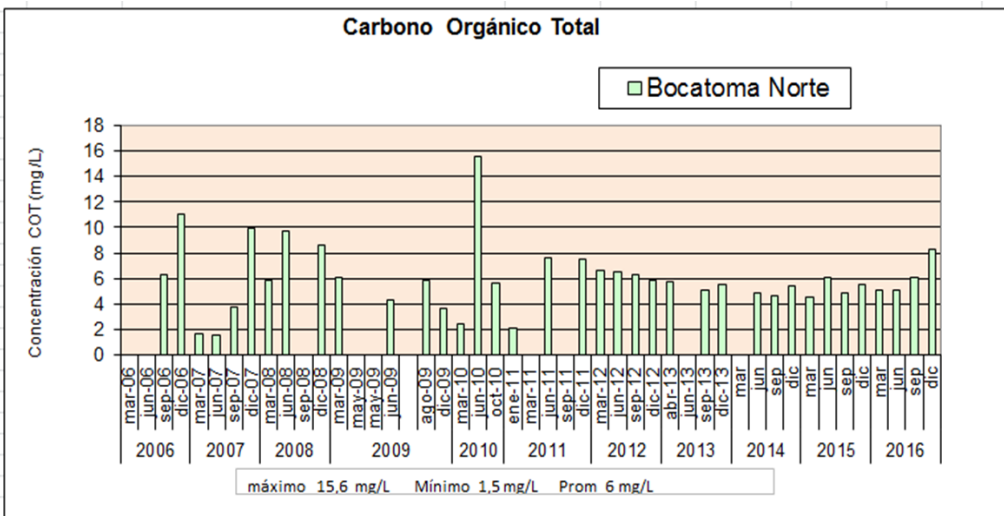
## Vulnerabilidad

- Tratamiento inadecuado
- Mal manejo de cuencas

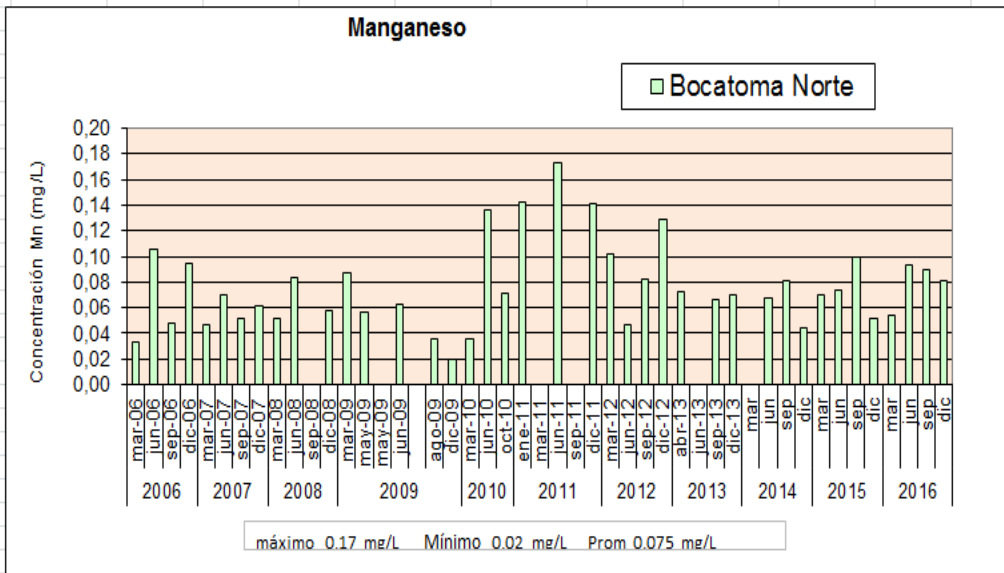


# Seguimiento Limnológico Fuentes de Abastecimiento

Carbono Orgánico Total



Manganeso



## TIBITO 2006 - 2016

### Parámetros Críticos:

Materia Orgánica, Manganeso, Oxígeno Disuelto -Aspecto Bacteriológico, Sólidos.

### Aspectos correlacionados:

- Calidad – Hidrológica – Niveles de embalses

### Control:

- Indicadores de calidad (SUI)
- 70 puntos – 40 parámetros

## COMITÉ HIDROLOGICO

- Acueducto
- Empresa de Energia
- CAR
- Miniterio de Ambiente
- Universidades

# PTAP Wiesner 70% suministro Bogotá Filtración directa con tasa constante

Presión urbana, Mantenimiento Túneles derrumbes

Río Teusacá contaminado, arrastre sedimentos

Optimizar filtración con tasa declinante

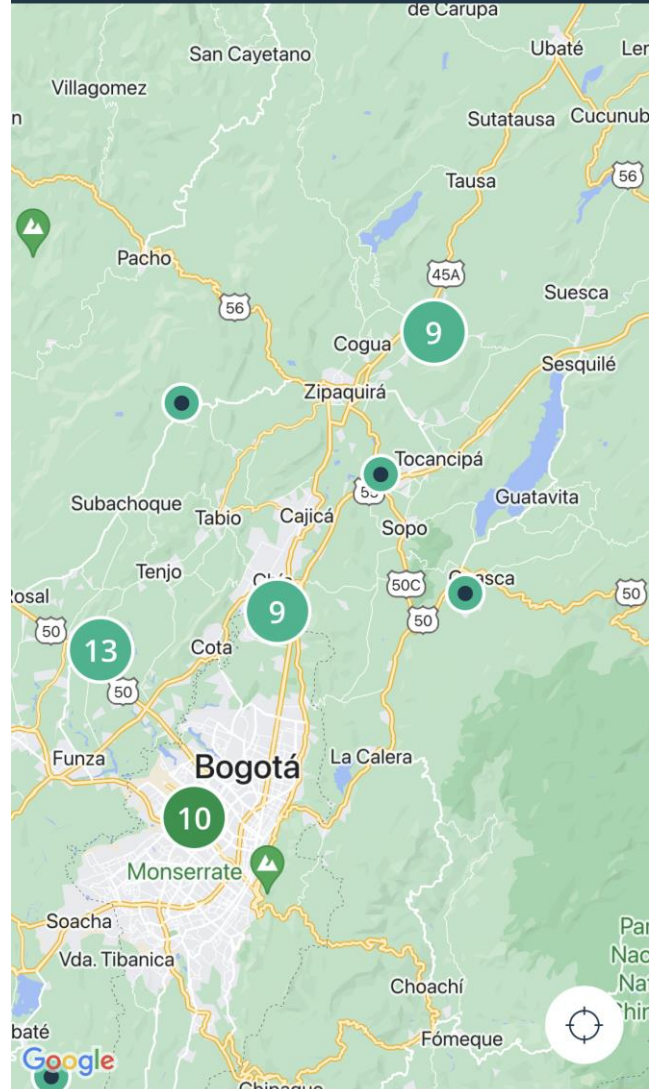


PLANTA DE TRATAMIENTO Y FUENTES DE ABASTECIMIENTO	CAPACIDAD NOMINAL DE DISEÑO (m3/s)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN MÁXIMA ACTUAL (m3/s)	PARAMETROS CRÍTICOS	VALORES REGISTRADOS	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN POR CALIDAD DE AGUA (m3/s)	FRECUENCIA EN DÍAS AÑO 2011	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (%)
FRANCISCO WIESNER (E. San Rafael)	14,00	14,00	TURBIEDAD	< 3 NTU	12,0 ≤ Q ≤ 15,5	18	10
FRANCISCO WIESNER (E. San Rafael)	14,00	14,00	TURBIEDAD	3 ≤ NTU ≤ 7	9,5 ≤ Q ≤ 12,0	30	40
FRANCISCO WIESNER (E. San Rafael)	14,00	14,00	TURBIEDAD	7 ≤ NTU ≤ 12	9,0 ≤ Q ≤ 7,0	31	40
FRANCISCO WIESNER (E. San Rafael)	14,00	14,00	TURBIEDAD	> 20 NTU (< 24 HORAS)	Q < 7,0	1	8
FRANCISCO WIESNER (E. San Rafael)	14,00	14,00	TURBIEDAD	> 20 NTU (> 24 HORAS)	SALIDA OPERACIÓN	0	≤ 2

3:32

83%

Bogotá, Colombia

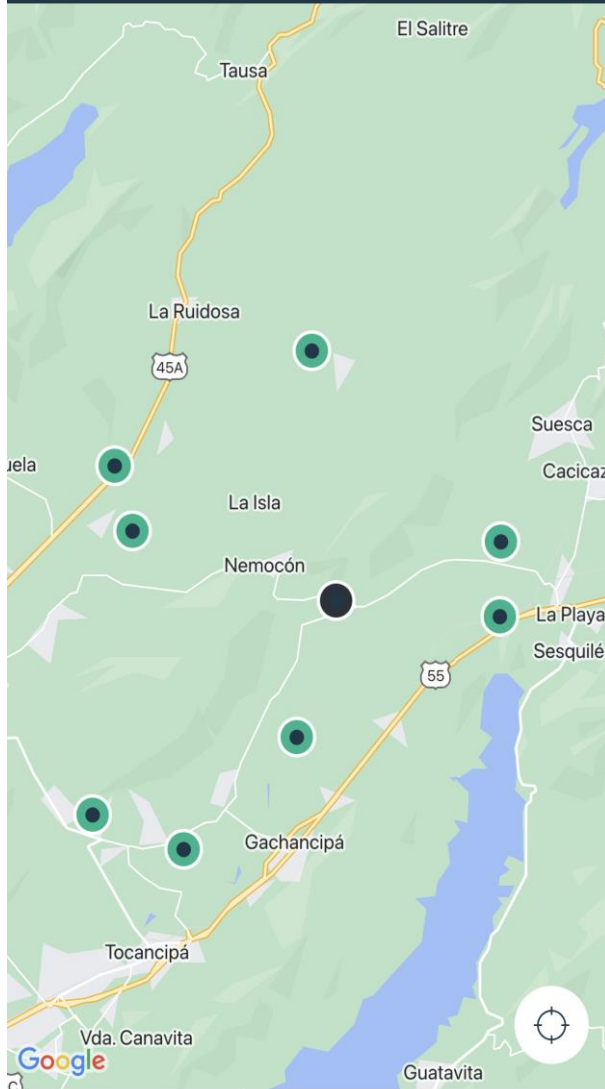


< -29 C -18 C -7 C 4 C 16 C 27 C 38 C >

3:20

83%

Bogotá, Colombia



< -29 C -18 C -7 C 4 C 16 C 27 C 38 C >

3:35

83%

Lluvia



Station Tier: BASIC

Potenciar

Lluvia

DÍA ACTUAL 0.0 mm

24 HORAS 0.0 mm

TOTAL DEL MES 2.5 mm

LLUVIA DEL AÑO 532.6 mm

TASA ACTUAL 0.0 mm/hr

TORMENTA DE LLUVIA ? -

Lluvia

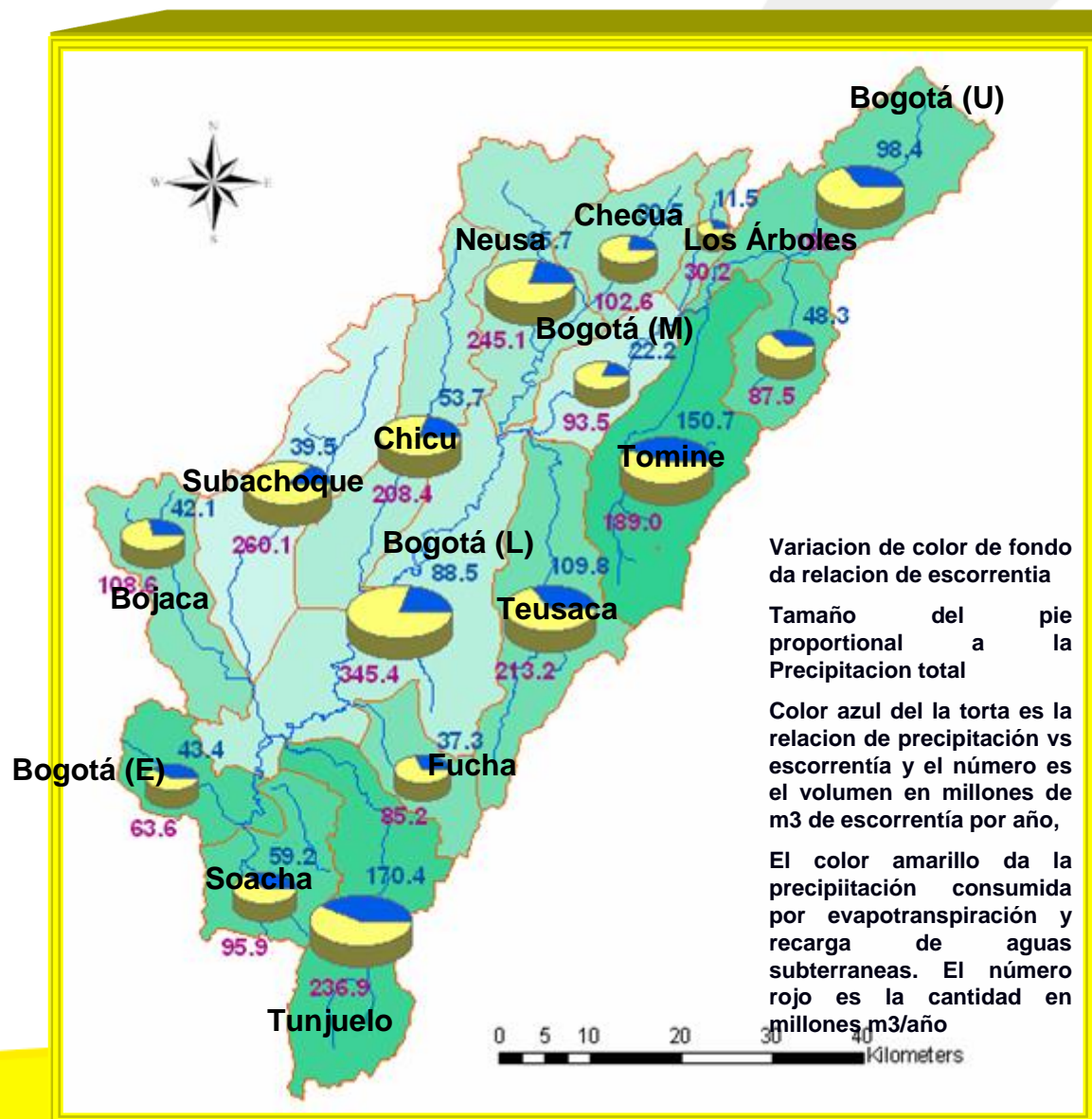
Hourly & Monthly Cumulative

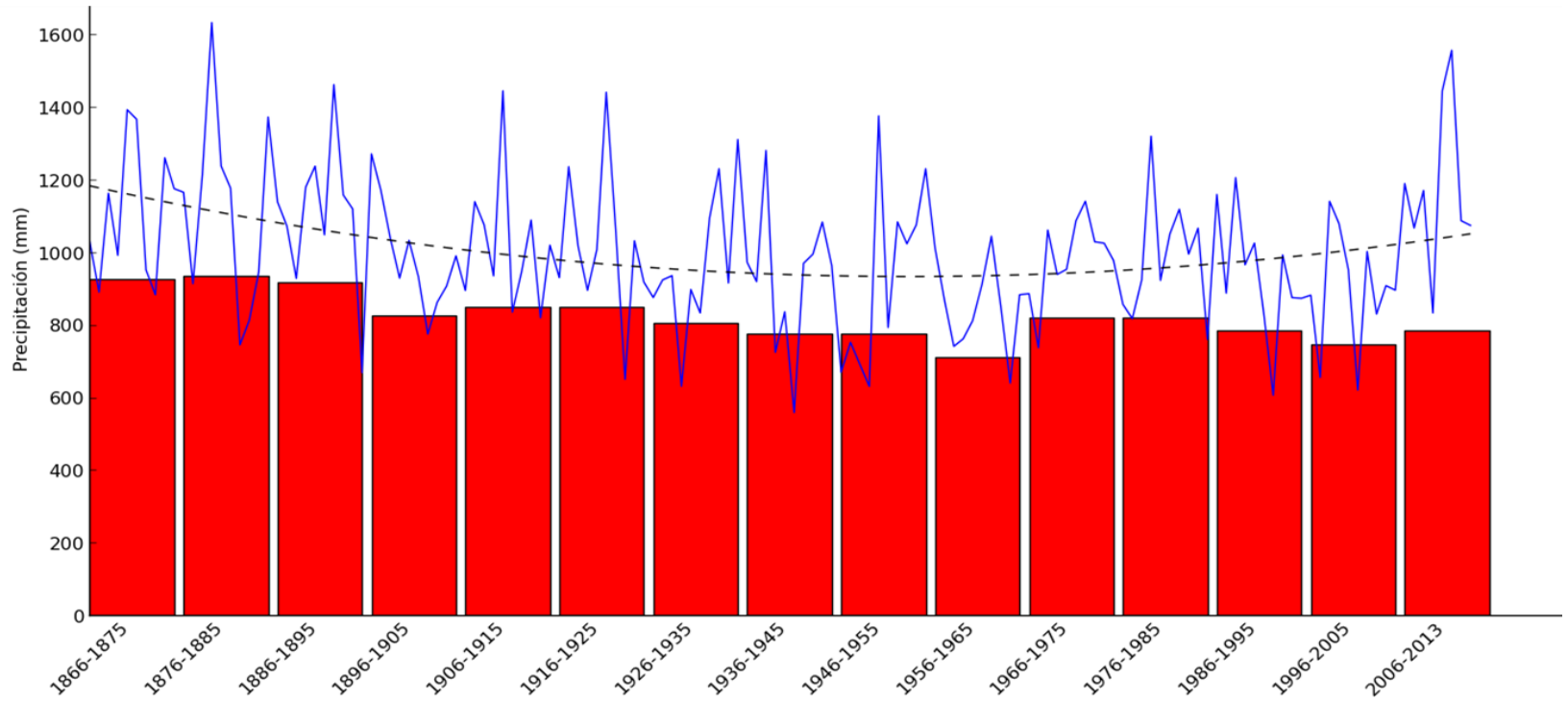
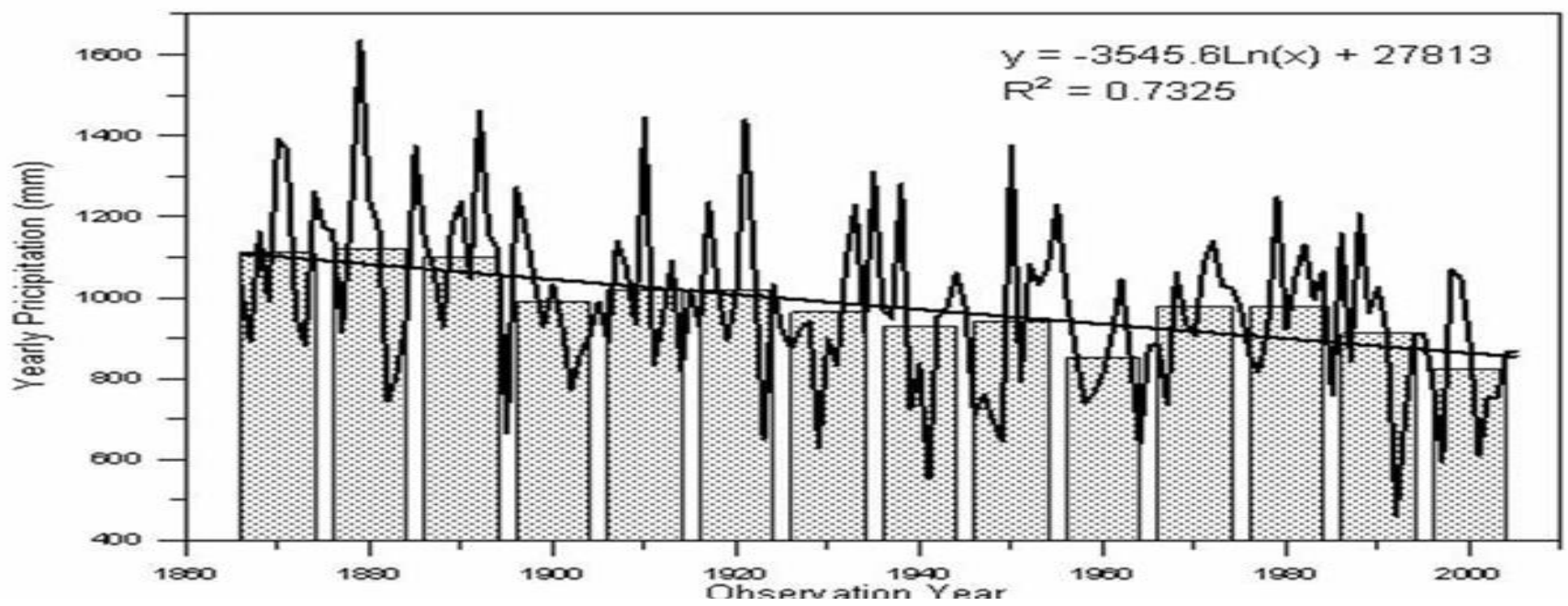


Caudal total  
Anual millones  
m3Precipitación  
anual mmRecarga  
%Caudal anual  
mmCaudal medio  
m3/seg

Nombre	Método	Área Km2	Descarga Millones m3	T_Disch	Precipitación mm	R_pctg %	D_runoff mm	D_runoff m3/sg
Los árboles	Estimación	62.7	11.5	11.5	667.6	27.5	165.4	0.36
Checua	Estimación	170.1	29.3	30.5	782.2	22.0	179.5	0.96
Neusa	Observación	68.5	23.3	65.7	940.7	21.1	198.7	2.08
	Estimación	261.9	42.4					
Chicu	Observación	142.9	35.8	53.7	795.0	20.5	162.8	1.70
	Estimación	186.8	17.9					
Subachoque	Observación	214.4	20.3	39.5	753.0	13.2	99.2	1.25
	Estimación	183.5	19.2					
Bojaca	Observación	93.5	24.0	42.1	684.9	27.9	191.3	1.33
	Estimación	126.6	18.1					
<b>Sub Total</b>		<b>1.511</b>	<b>241.7</b>		<b>793.0</b>	<b>20.2</b>	<b>160.0</b>	<b>7.70</b>
Bogotá (U)	Estimación	337.1	96.4	96.4	851.3	34.3	247.0	3.05
Bogotá (M)	Estimación	152.3	22.2	22.2	759.8	19.2	123.2	0.70
Bogotá (L)	Observación	7.4	2.9	88.5	699.3	20.4	142.7	2.80
	Estimación	613.1	85.6					
Bogotá (E)	Estimación	157.8	43.4	43.4	691.3	40.6	214.6	1.37
<b>Sub Total</b>		<b>1.265</b>	<b>252.4</b>		<b>792.1</b>	<b>25.2</b>	<b>199.6</b>	<b>8.00</b>
Sisga	Estimación	154.3	48.3	48.3	880.4	35.6	265.0	1.53
Tomine	Observación	94.7	76.0	150.7	840.9	44.4	373.1	4.77
	Estimación	309.3	74.7					
Teusaca	Observación	160.9	82.5	109.8	963.6	34.0	327.6	3.48
	Estimación	174.3	27.3					
Fucha	Observación	25.6	22.4	37.3	925.8	30.5	281.9	1.18
	Estimación	106.7	14.9					
Tunjuelo	Observación	383.7	168.8	170.4	1.030	41.8	431.0	5.40
	Estimación	11.8	1.6					
Soacha	Estimación	199.2	59.2	59.2	778.7	38.2	226.5	1.87
<b>Sub Total</b>		<b>1.620</b>	<b>575.8</b>		<b>915.5</b>	<b>38.8</b>	<b>355.4</b>	<b>18.25</b>
<b>Total</b>		<b>4.396</b>	<b>1.070</b>		<b>825</b>	<b>29.5</b>	<b>243.4</b>	<b>33.92</b>

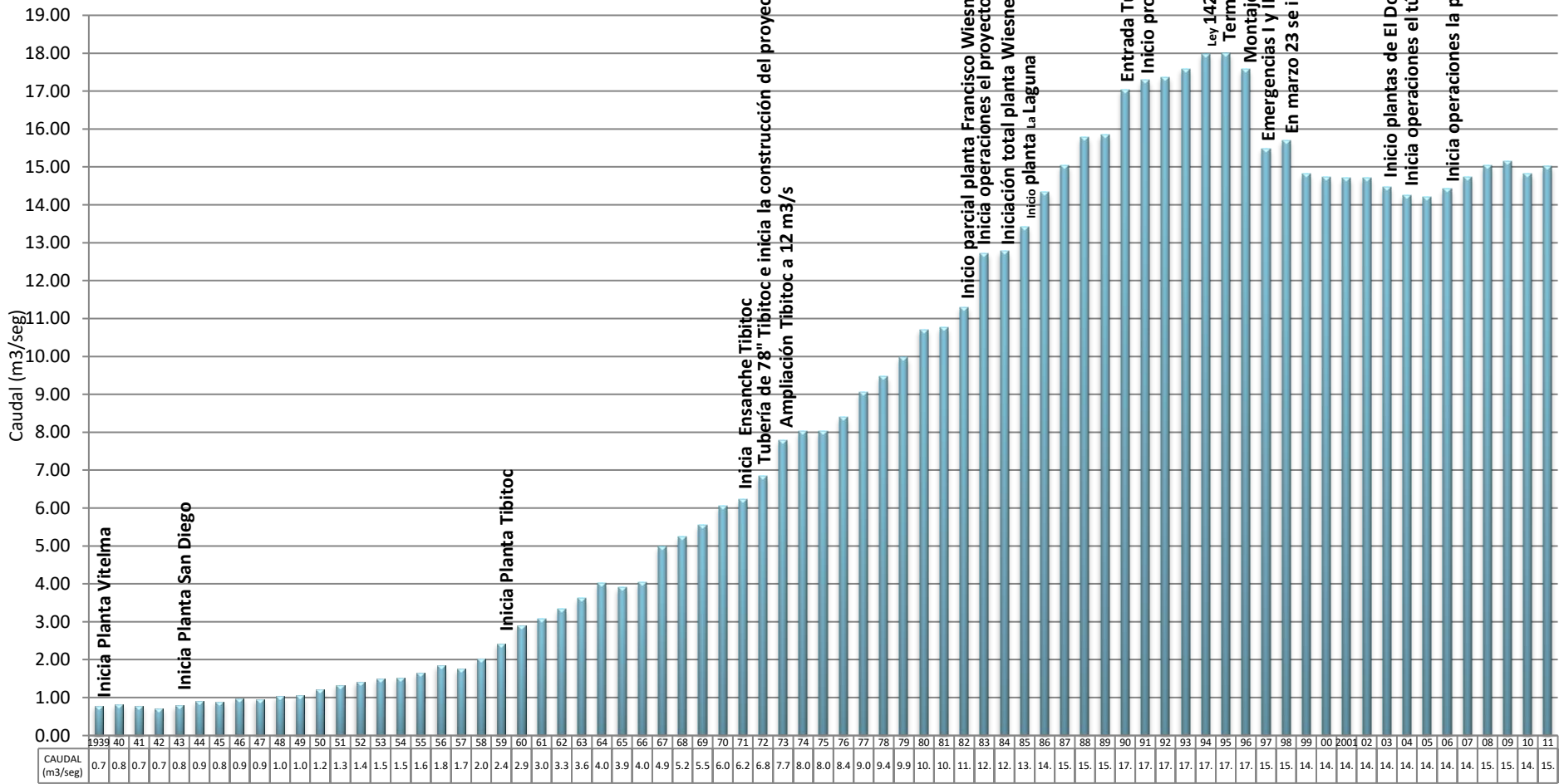
# Distribución de Descargas vs Precipitación en la Sabana de Bogotá







# COMPORTAMIENTO HISTORICO DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE BOGOTÁ D.C

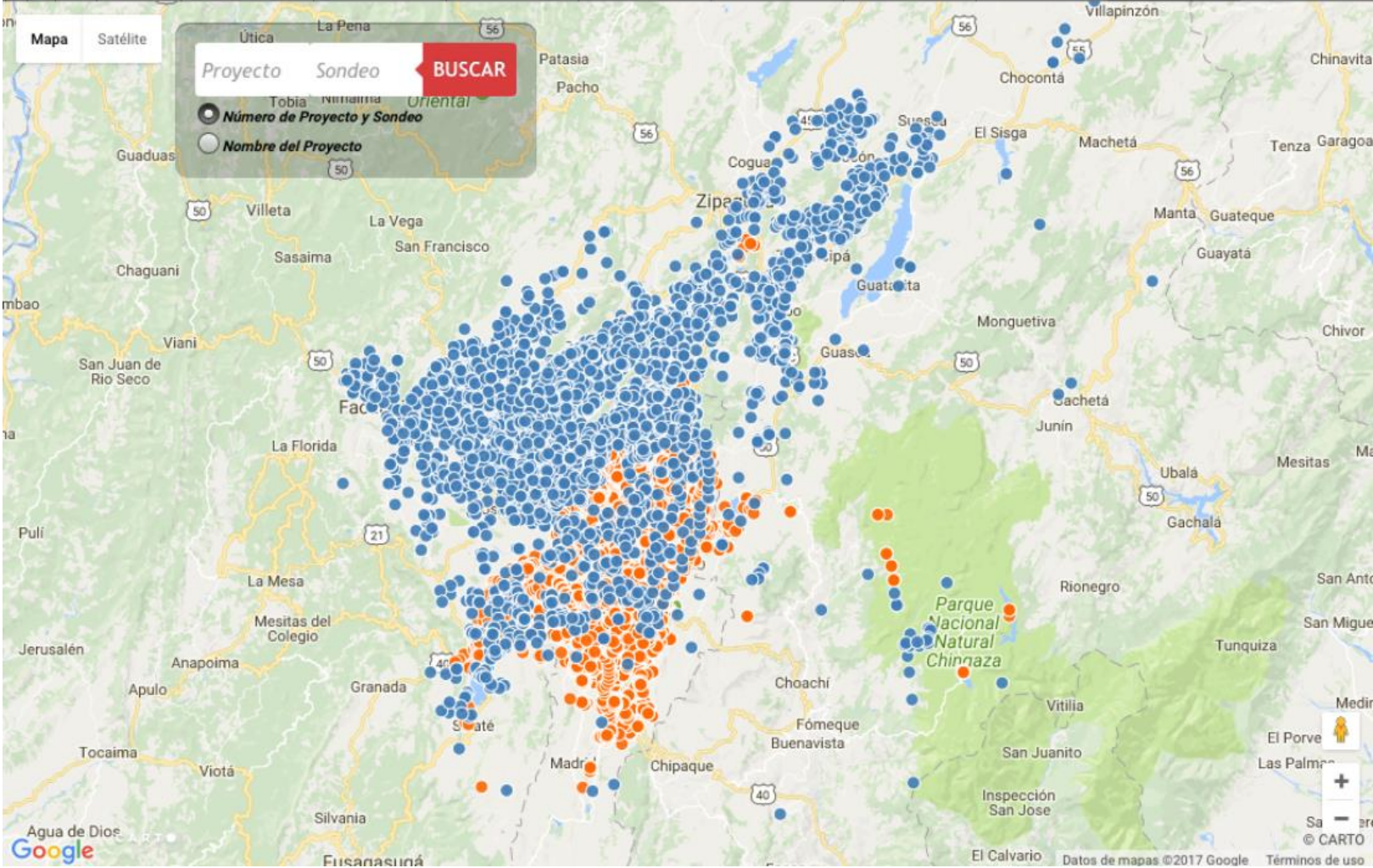


300 mil hab

4.5 millone hab

8.7 millones hab

Bogota 1      Bogota 2      Bogota 3      Bogota 4      JICA      Santa Fe 1



# PLANTA DE TRATAMIENTO MÓVIL



## Recuperación Integral del Sistema Hídrico

### ESTRATEGIAS PARA LA RECUPERACIÓN

<b>Objetivo General</b>	Recuperar integralmente el Sistema Hídrico para que sus servicios ambientales sean aprovechados en forma sostenible por la sociedad.	
<b>Objetivos Específicos</b>	Restablecer las funciones hidráulicas, ecológicas y sociales del Sistema Hídrico.	Asegurar el Uso Sostenible del Sistema Hídrico.
<b>Estrategias</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitación de Zona de Ronda.</li> <li>2. Saneamiento Predial.</li> <li>3. Saneamiento Ambiental</li> <li>4. Adecuación Hidráulica</li> <li>5. Restauración Ecológica</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generación de infraestructura para el uso público sostenible</li> <li>2. Implementación del Plan de Gestión Social.</li> <li>3. Apropiación como patrimonio Colectivo.</li> </ol>
<b>Logros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restablecer la Estructura y composición del Hábitat del cuerpo de agua</li> <li>• Se evitan inundaciones</li> <li>• Manejo indirecto de la Fauna Silvestre</li> <li>• Restablecer la conexión entre Ecosistemas Estratégicos</li> <li>• Consolidar la Estructura Ecológica Principal (como soporte actividades sociales y económicas de la sociedad)</li> <li>• Recuperación espacio público natural y construido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defensa y control de la infraestructura del drenaje urbano, y de las áreas de suelo protegido y de espacio público asociadas al Sistema Hídrico</li> <li>• Generación de espacios de calidad para acceder a la Recreación y la Educación Ambiental</li> <li>• Construcción de Corredores Ambientales.</li> <li>• Mejora directa en calidad de vida (salud física y mental) y en bienestar (ambiente sano) de los habitantes de la Ciudad</li> <li>• Fortalecimiento de las relaciones entre grupos sociales, y de estos con la institucionalidad (governabilidad) y con su territorio</li> </ul>

## Conocimiento de la Gestión Integral del Agua para:

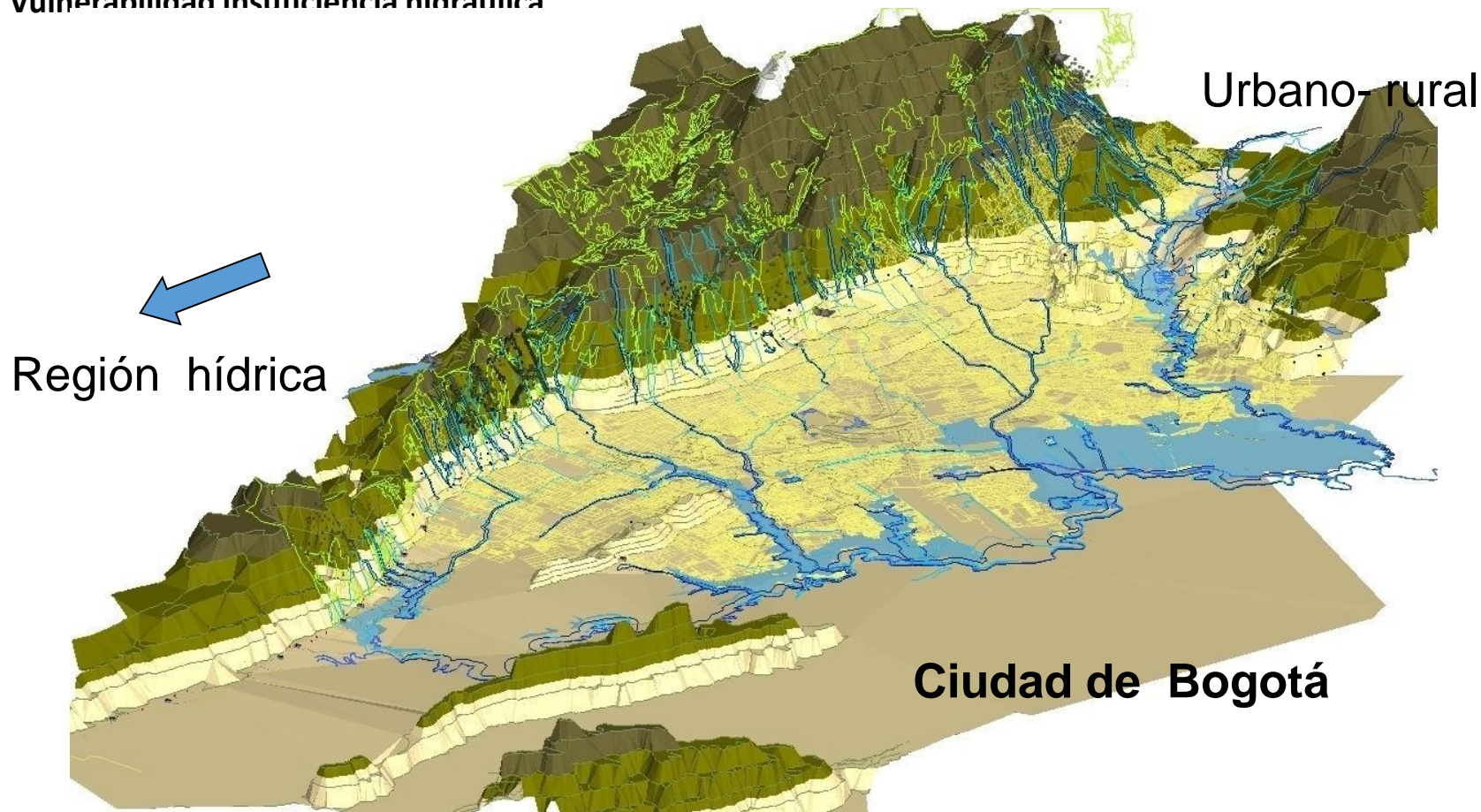
Garantizar sostenibilidad Empresarial e hídrica en la Ciudad y Región.

Para generar un plan maestro alternativo de abastecimiento y alcantarillado pluvial y residual frente a :

Riesgo inundación

Amenaza cantidad , calidad y saneamiento

Vulnerabilidad insuficiencia hidráulica





**San Benito**

Colmatación de los cuerpos de agua:  
pérdida de capacidad hidráulica - inundaciones

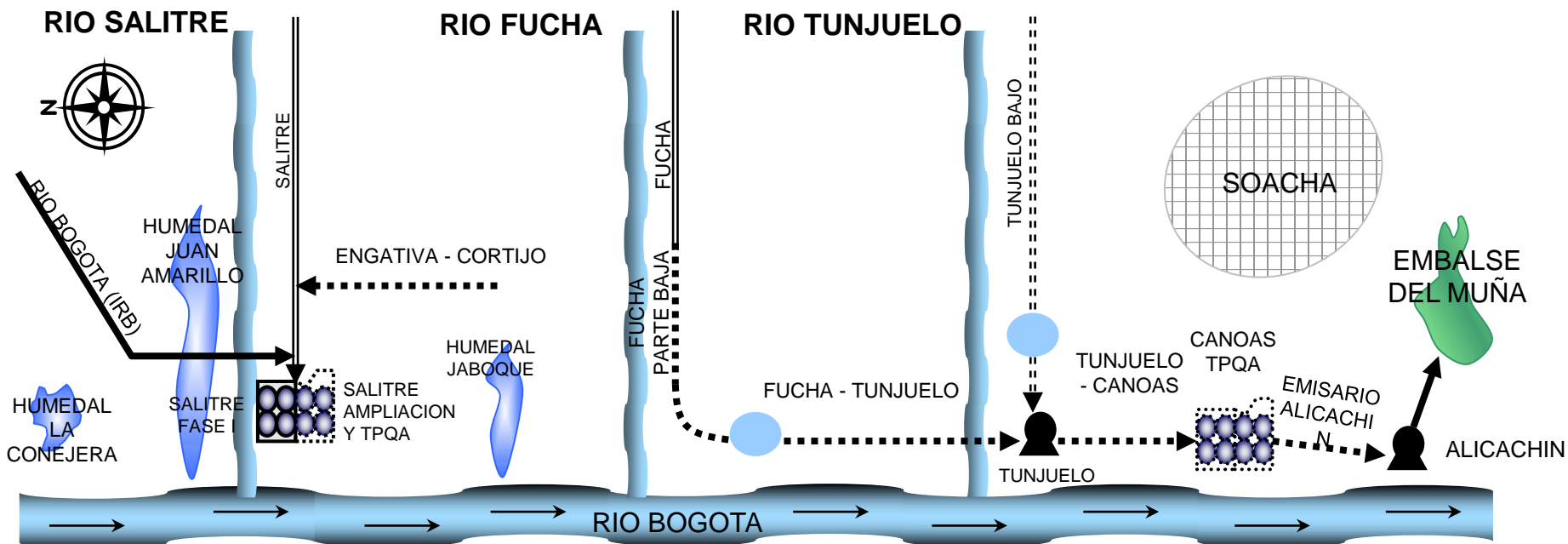


**Mal uso del  
alcantarillado por  
disposición de  
basuras**





# NUEVAS TECNOLOGIAS SIN ZANJA TUNELES EN SUELO BLANDO



DISTRITO DE RIEGO LA RAMADA  
 1.8 m<sup>3</sup>/s actual  
 5.6 m<sup>3</sup>/s futuro

7.3 m<sup>3</sup>/s



17.1 m<sup>3</sup>/s

# SISTEMAS DE DRENAJE SOSTENIBLE

- Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) no son otra cosa diferente del sistema de Alcantarillado Pluvial y Residual de nuestra ciudad, donde una de las actividades misionales es la conducción de las aguas residuales y de escorrentía superficial en una forma controlada y ambientalmente sostenible para su disposición final.
- El concepto básico está definido como mantener las condiciones iniciales antes de la urbanización en el equilibrio que generaría la construcción de ciudad para que a través de estructuras, el agua de escorrentía se pueda retener, almacenar, evaporar, infiltrar o consumir para mantener las condiciones naturales iniciales.
- La no utilización de estos elementos puede conllevar a diferentes riesgos como desabastecimiento de agua, por amenazas como las inundaciones, incendios forestales, contaminación de las fuentes de agua cruda, mal uso de la infraestructura construida, sismos, vertimientos industriales incontrolados, urbanización ilegal. Se deben construir preferiblemente aguas arriba de los vertimientos.
- La EAB desarrolla programas de investigación, innovación y desarrollo para proponer soluciones que fortalezcan el saneamiento ambiental de la ciudad de Bogotá y sus municipios vecinos. En la actualidad en conjunto con la Secretaría Distrital de ambiente y la Universidad de Los Andes se ha desarrollado un acuerdo para escoger tipologías de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible que a nivel mediano se adapten en mejor forma a la ciudad con la ejecución de un proyecto piloto en la localidad de San Cristóbal: El Parque San Blas que comprende una cuneta verde, una cuenca seca de drenaje extendido con dos pozos de monitoreo. Adicionalmente el proyecto contempla la metodología de escogencia de este tipo de sistemas para la ciudad y las cartillas de diseño para generar una norma técnica de la EAB para su posterior implementación. Contiene estaciones meteorológicas, sensores de conductividad, niveles para calibrar el modelo hidráulico y de remoción de contaminantes y evaluar así su comportamiento.

## SISTEMAS DE DRENAJE SOSTENIBLE

La EAB ha implementado este tipo de proyectos en muchas partes de la ciudad como son:

- los tanques de Tormenta, del Interceptor Tunjuelo Bajo,
- El Pondaje de rebose de la Magdalena adyacente al canal Cundinamarca embalse de almacenamiento de tormentas, entre los ríos Fucha y Tunjuelo
- Adecuación hidráulica, morfológica y paisajística de varios de nuestros humedales
- Estructuras de control del río Tunjuelo como son los embalses de Chisacá y la Regadera, la presa seca de Cantarrana y 5 embalses de amortiguación antes de su desembocadura al río Bogotá



# Planta de Vitelma 1938 primera pta convencional con cloración en Bogotá



Utiliza fuente del río  
San Cristóbal 400 lt/seg

La aducción Regadera Vitelma  
Se rehabilitará para tratar 1.6m<sup>3</sup>/seg  
Paramo de Sumapaz



# PLANTA SAN DIEGO



- Molino de Esguerra



# ➤➤ Gestión de sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas lluvias

## **Tamiz para Tormentas ROTAMAT® RoK 1**

- Tamices autolimpiantes para rebases de aliviaderos de sistemas de alcantarillado combinados y sanitarios
- Excelente eficiencia de captura debido a su diseño bidimensional de placa perforada
- Limpieza continua de la placa perforada semicircular
- Pérdida de carga mínima debido a instalación corriente abajo del aliviadero de rebalse
- Fácil instalación en estructuras preexistentes



*Tamiz para tormentas ROTAMAT® RoK 1  
instalada en el lado seco del aliviadero de rebalse*

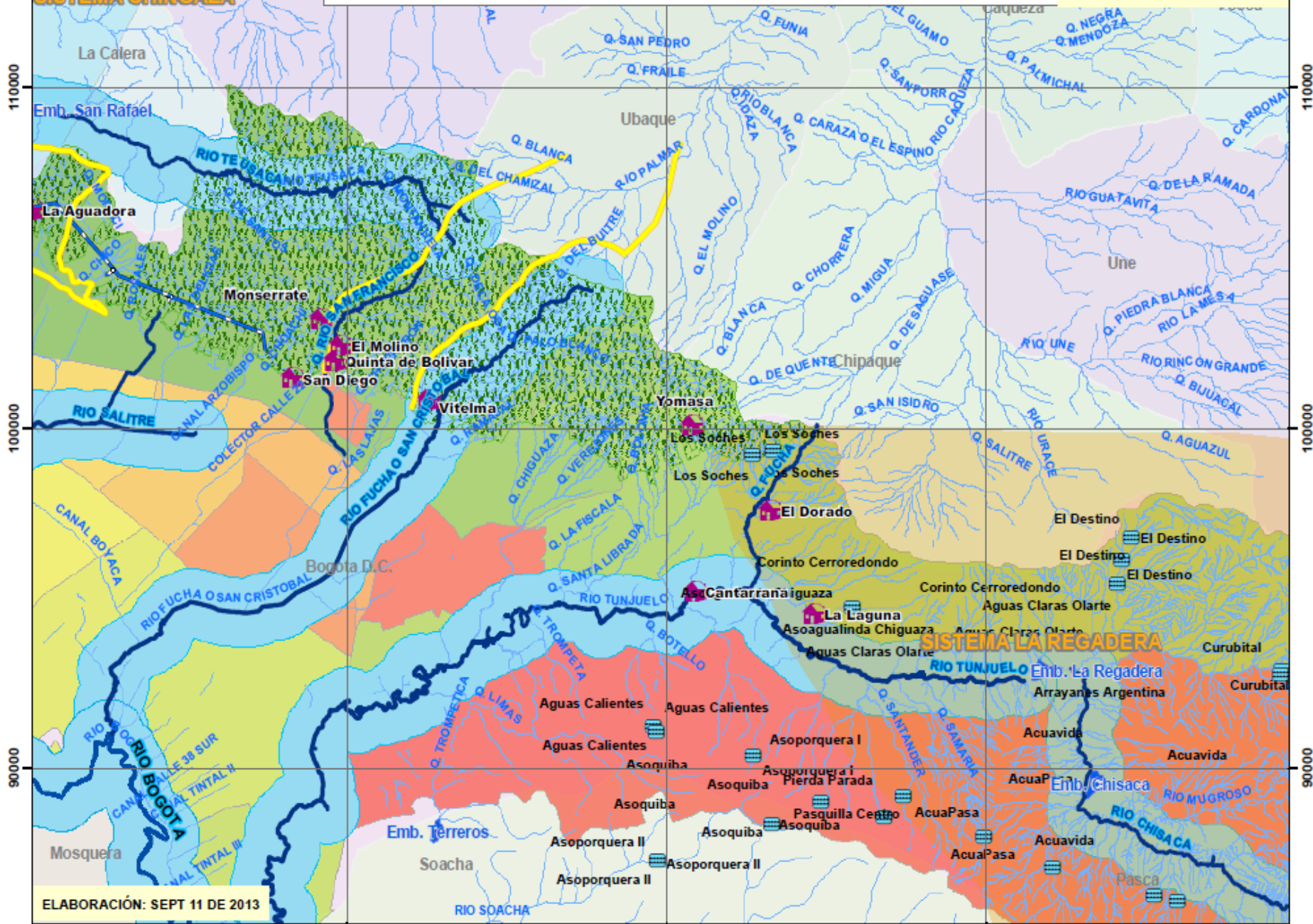
# TERRITORIOS PARA EL MANEJO INTEGRADO DEL AGUA

## RED DE ESCUELAS Y CAMINOS DEL AGUA

PDD BOGOTÁ HUMANA

**SISTEMA CHINGAZA**

**SISTEMA LA REGADERA**



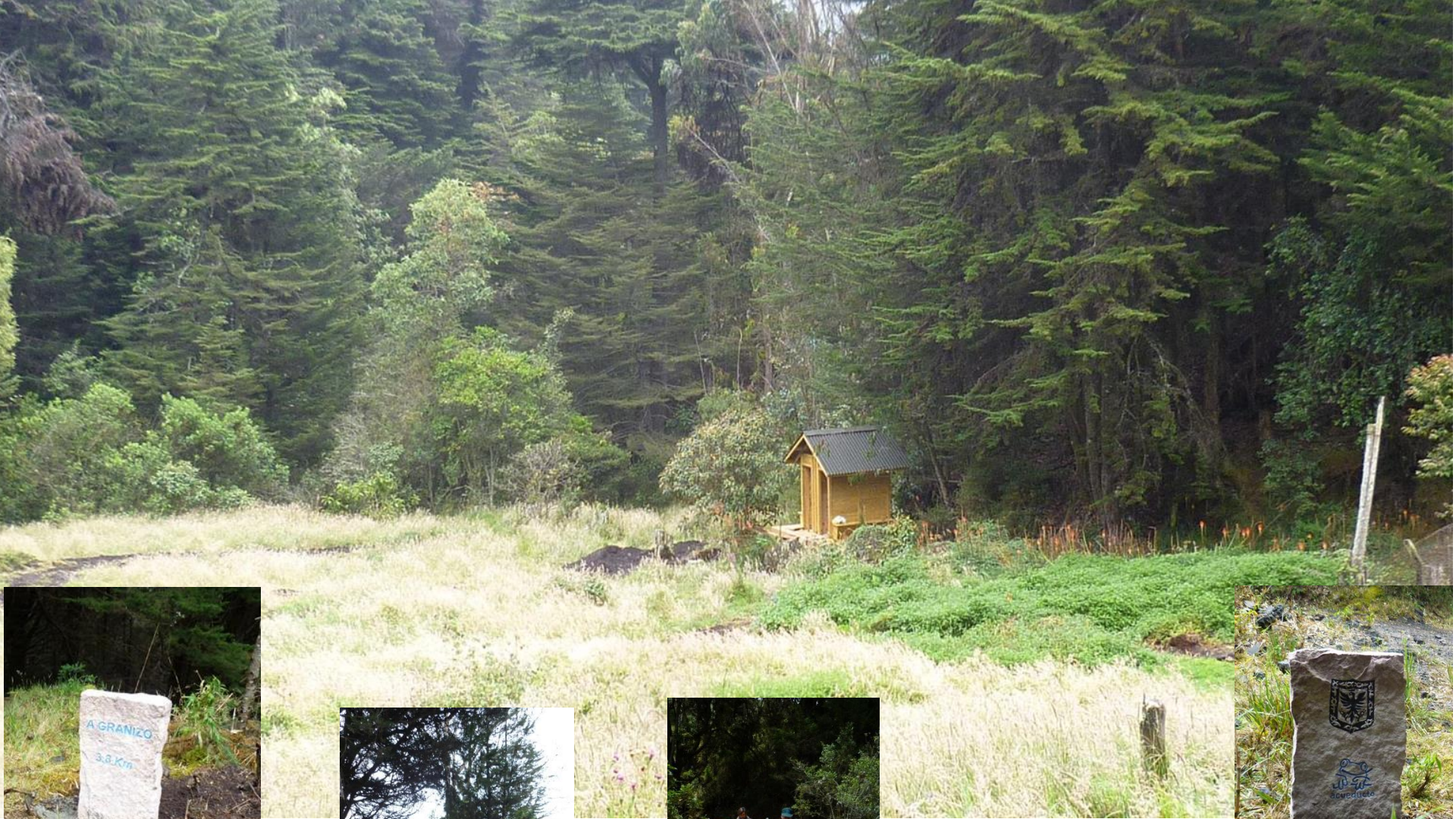
ELABORACIÓN: SEPT 11 DE 2013

100000 90000 80000

110000  
100000  
90000

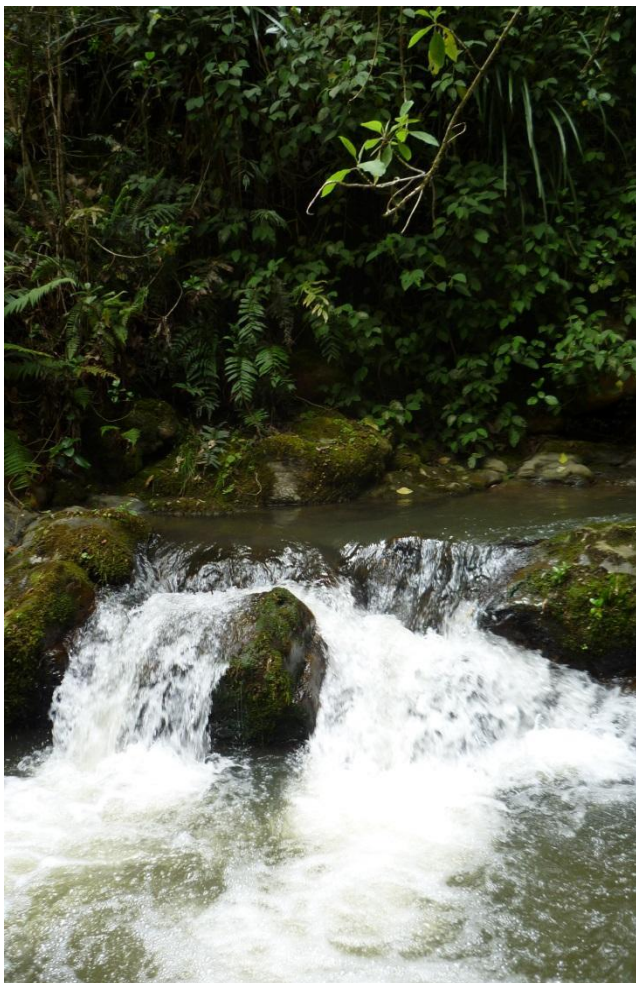
110000  
100000  
90000





**Dotación básica del camino  
San Francisco – batería baños-  
bornes- puertas- puentes**

## SENDEROS INTERPRETATIVOS DEL CAMINO RÍO VICACHÁ - SAN FRANCISCO. CRVSF



- Sendero de las doce quebradas
- Sendero Aguas Abajo
- Sendero del páramo
- Sendero camino Río



# Programa de Acueductos Veredales – Aulas vivas de transferencia de conocimiento técnico- social



## PRODUCTO

Fortalecer el intercambio de conocimientos - entrenamientos prácticos y buenas prácticas a los acueductos veredales de Ciudad Bolívar y Usme como parte del Distrito.

Chigaza



Tomine



Canal del Medio Día



Oso de anteojos

