APLICACIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD DEL AGUA PARA EL RIACHUELO MI PADRE JESÚS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, COLOMBIA

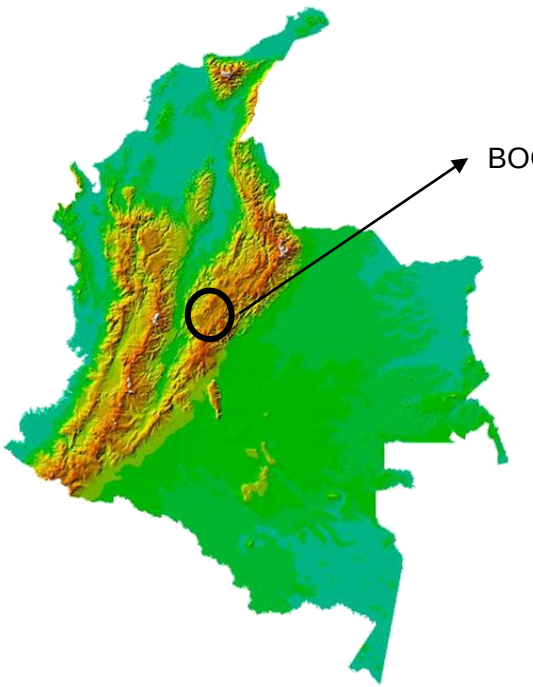
Por:

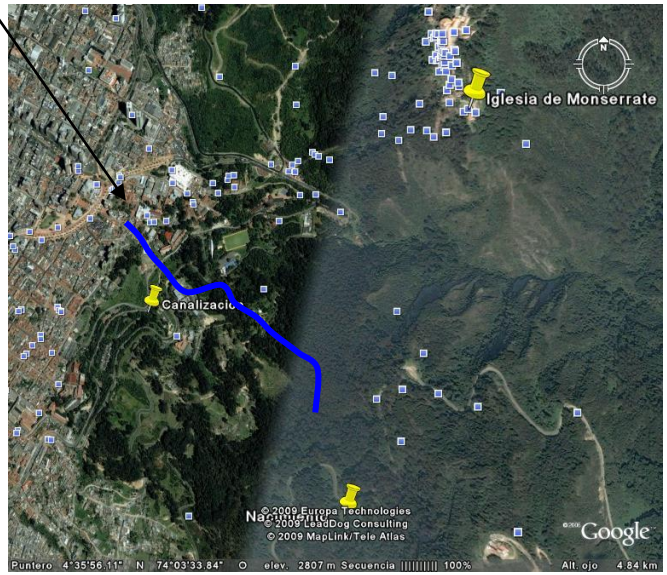
Msc Ing Juan Pablo Rodríguez Miranda

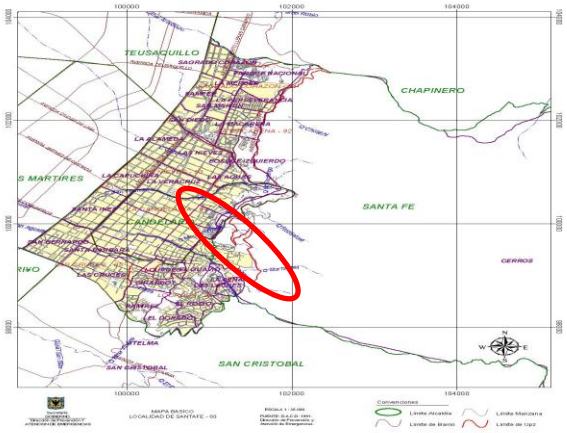
Profesor Asistente

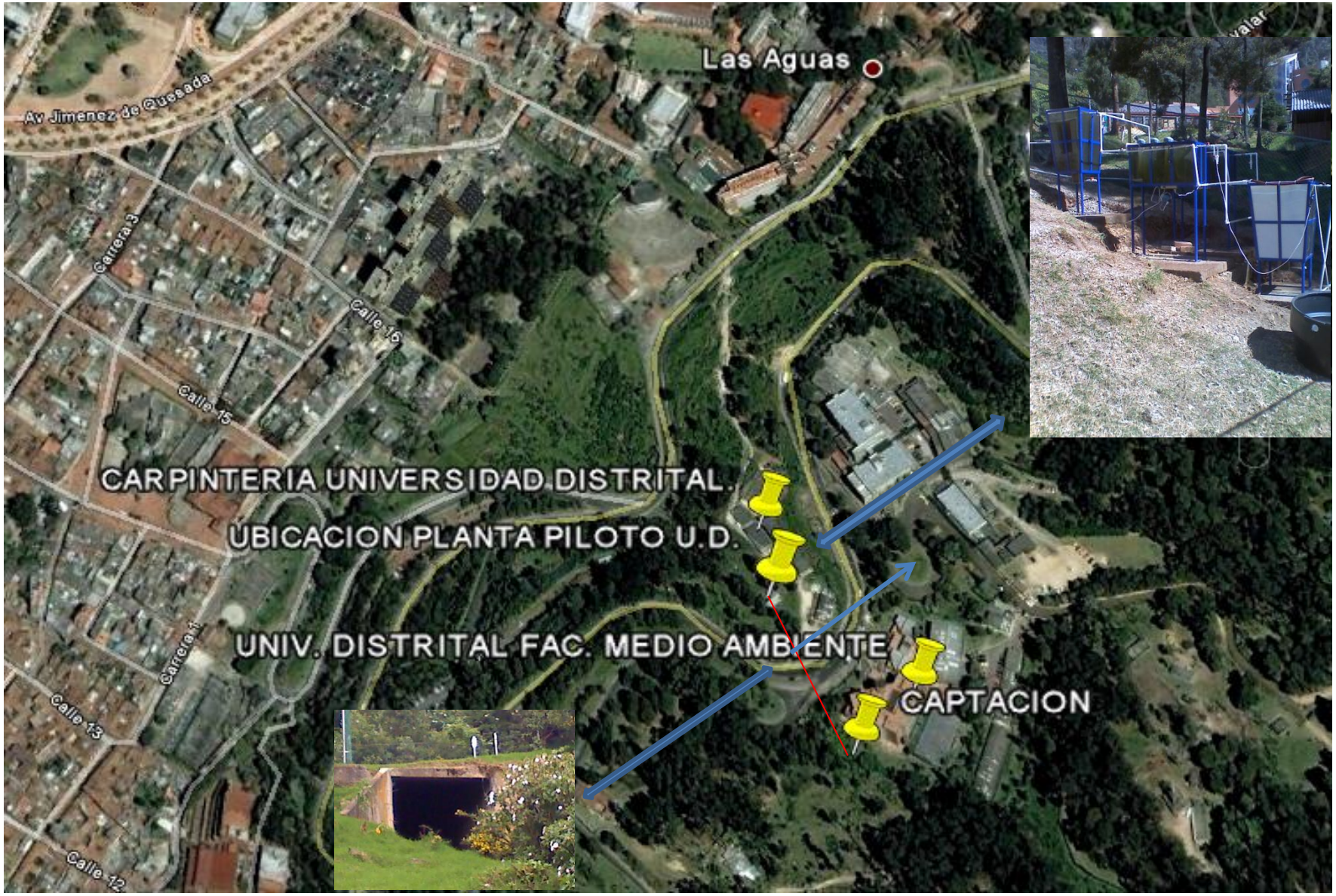
Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

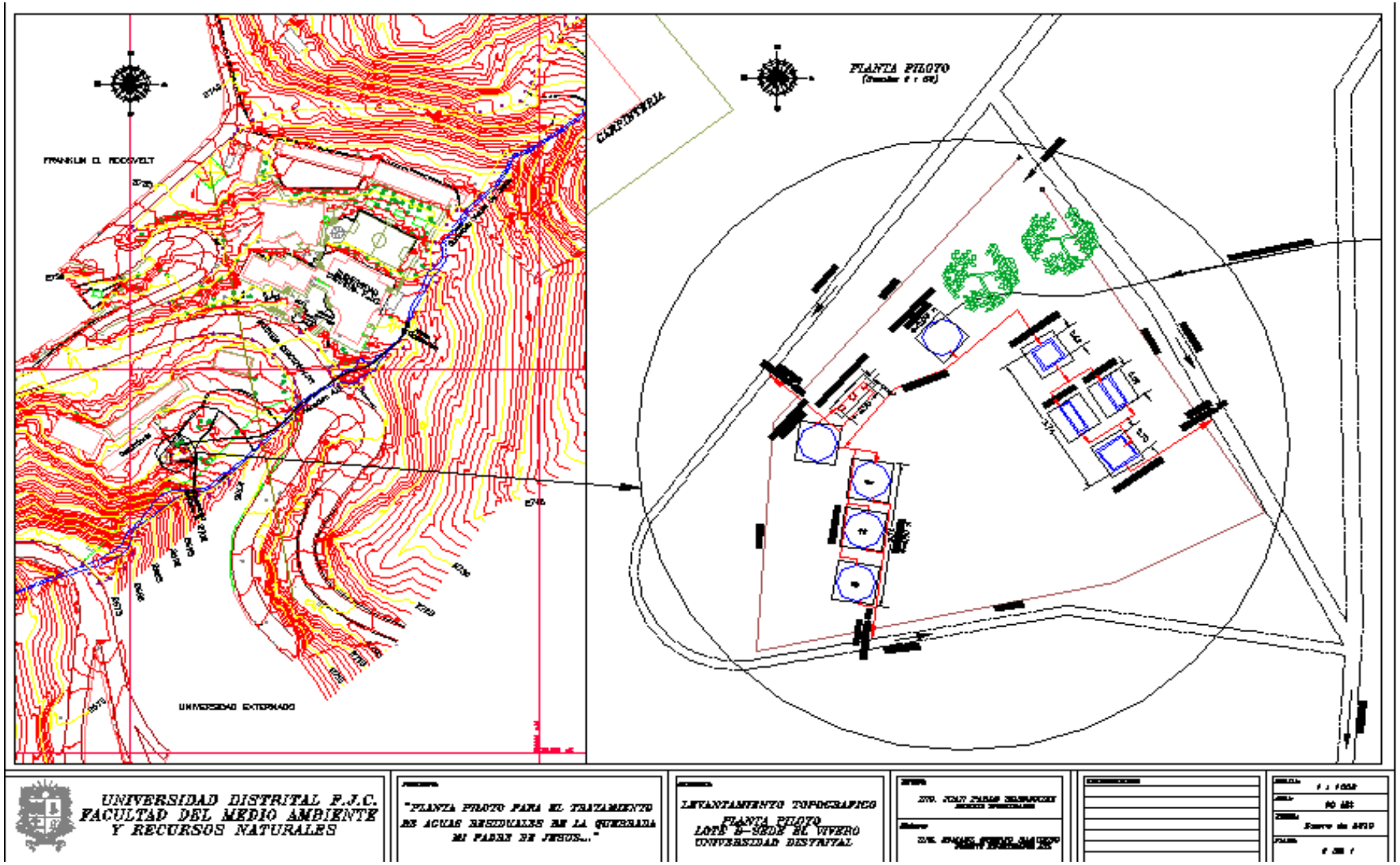
UBICACIÓN DEL PROYECTO








Las Aguas
Av Jimenez de Quesada
Carrera 3
Calle 16
Calle 15
CARPINTERIA UNIVERSIDAD DISTRITAL
UBICACION PLANTA PILOTO U.D.
UNIV. DISTRITAL FAC. MEDIO AMBIENTE
CAPTACION
Carrera 1
Calle 13
Calle 12


FRANKLIN D. ROOSEVELT
UNIVERSIDAD EXTERNADO
CARPINTERIA
PLANTA PILOTO
UNIVERSIDAD DISTRITAL F.J.C.
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
"PLANTA PILOTO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA QUEBRADA MI PADRE DE JESUS..."
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANTA PILOTO
LOTE 2-SEDE EL VIVERO
UNIVERSIDAD DISTRITAL

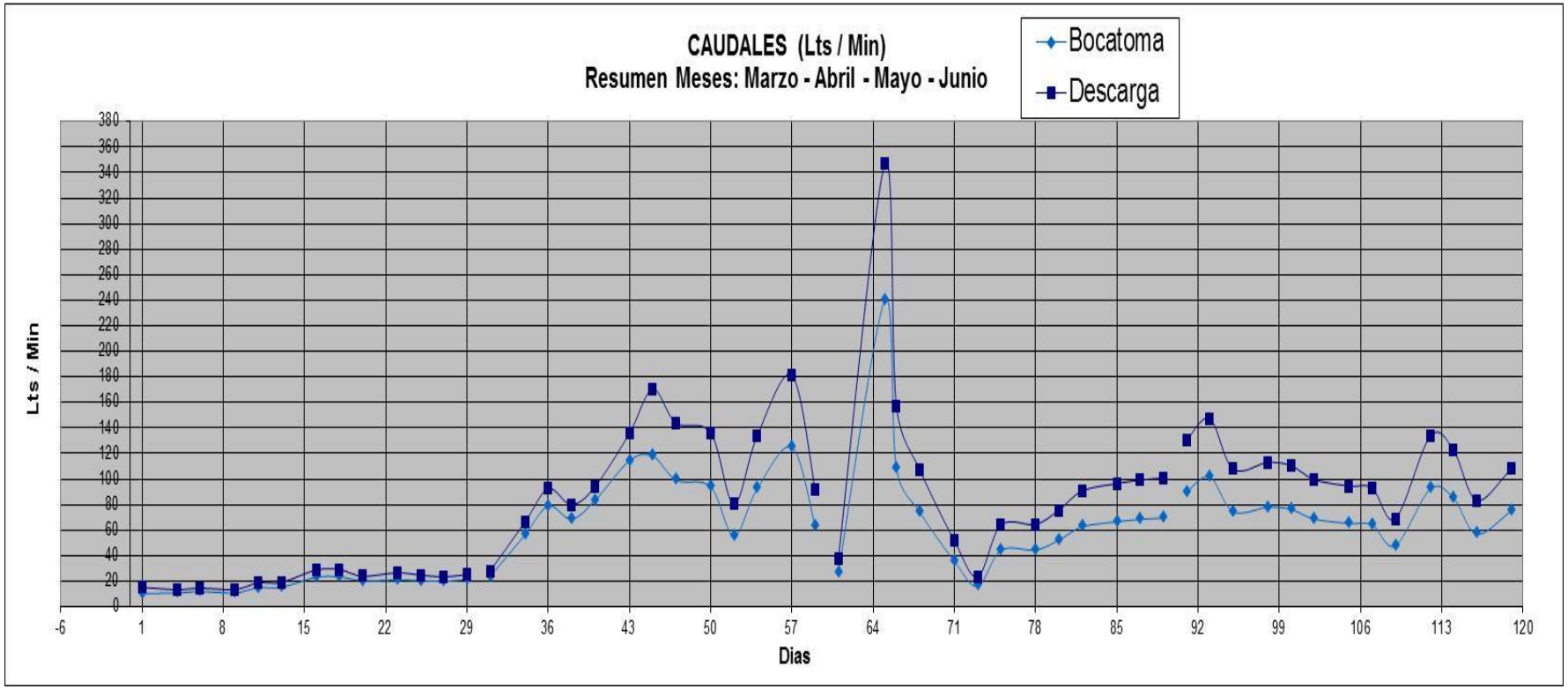
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente se presenta una contaminación del cuerpo de agua lótico denominado Quebrada Mi padre Jesús (en la ciudad de Bogotá) por descargas de aguas residuales domésticas (**vereda Fátima con 100 familias**) y pecuarias (**debido a la operación de 5 de actividad Porcícola**), lo cual ocasiona un problema estético, olores ofensivos, proliferación de vectores, presencia de residuos sólidos y alta contaminación de las aguas en la quebrada antes mencionada.

CONDICIONES DE LA QUEBRADA (I)

Se establece que está quebrada posee una clasificación climática de bosque seco pre montano y provincia de humedad subhúmedo. El tipo de suelo predominante es con piedras en la superficie en matriz arcillosa, arenosas, poca materia orgánica y material parental. Desde el punto de vista hidrológico, ésta posee una altitud 2850 msnm, con área de cuenca de 71 Ha, pendiente promedio del 37.9%, caudales combinados (agua de la quebrada y de aguas residuales crudas) estimados que oscilan entre 10.50 L/min hasta 240 L/min según la época climática.

CONDICIONES DE LA QUEBRADA (I)



CONDICIONES DE LA QUEBRADA (I)

Nacimiento . Km 0

Descarga Vereda Fatima Km 0 + 400 m

Descarga Actividad Porcícola Km 0 + 850 m

Descarga PTAR Piloto UDFJC. Km 1 + 150 m

Entrada a la Canalización del Alcantarillado . Km 1 + 560 m

CONDICIONES DE LA QUEBRADA (I)

Descripción			Resultado/ Punto del Muestreo			
Item	Parametro	Unidad	Nacimiento	Descarga Porcicola	Descarga PTAR	Entrega Canalización
1	DBO_5	mg/L	2	100	50	9
2	DQO	mg/L	11	150	85	45
3	SST	mg/L	5	85	30	54
4	pH		7,6	6,5	6,7	7,3
5	Coliformes Fecales	UFC/100 mL	2	1500	100	22
6	Tempartura del Agua	°C	12,5	13,2	14,6	13,2
7	Fosfatos	mg/L	0	2	1	1
8	Nitratos	mg/L	0	5	3	1
9	Turbiedad	UNT.	10	150	65	23
	Conductividad	µsiemens/cm	50	425	350	280
10	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,1	3,5	5,2	6,5
11	Oxígeno Disuelto	% Saturación	70	40	45	65

REVISION DE INDICADORES (I)

Los métodos fisicoquímicos de calidad del agua son métodos mas rápidos para indicar la calidad del agua y se obtiene información exhaustiva de la naturaleza de las especies químicas y físicas del agua, pero no aportan información en la relación de influencia con la vida acuática, pero los métodos biológicos aportan información de influencia en la vida acuática pero no de los contaminantes responsables.

REVISION DE INDICADORES (II)

- Hutchinson (1957) & Horton (1965), establecen los primeros índices.
- Índice de Calidad General del Agua (ICGA, 1981), es una adaptación del índice de Lamontagne & Provencher, Canadá.
- Índice Simplificado de Calidad del Agua (ISQA), aplicado inicialmente en Inglaterra y Francia, luego en España.
- índice de calidad del agua (ICA) propuesto por NSF (National Sanitation Foundation).

REVISION DE INDICADORES (II)

$$WQI = \sum_{i=1}^{9} W_i \times Q_i$$

$$ICG = \sum (Q_i \cdot P_i)$$

$$ISQA = E \cdot (A + B + C + D)$$

VALOR DEL ÍNDICE	CLASIFICACIÓN	LEYENDA
0 - 25	Calidad muy mala (MM)	
26 - 50	Calidad mala(M)	
51 - 70	Calidad media (R)	
71 - 90	Calidad buena (B)	
91 - 100	Calidad excelente (E)	

RESULTADOS (I)

Descripción			INDICE SIMPLIFICADO DE CALIDAD DEL AGUA (ISQA)			
Item	Parametro	Unidad	Nacimiento	Descarga Porcicola	Descarga PTAR	Entrega Canalización
1	DBO_5	mg/L	79,15	9,5	44,75	58,4
2	DQO	mg/L				
3	SST	mg/L				
4	pH					
5	Coliformes Fecales	UFC/100 mL				
6	Tempartura del Agua	°C				
7	Fosfatos	mg/L				
8	Nitratos	mg/L				
9	Turbiedad	UNT.				
	Conductividad	µsiemens/cm				
10	Oxígeno Disuelto	mg/L				
11	Oxígeno Disuelto	% Saturación				
			BUENA	MUY MALA	MALA	MEDIA

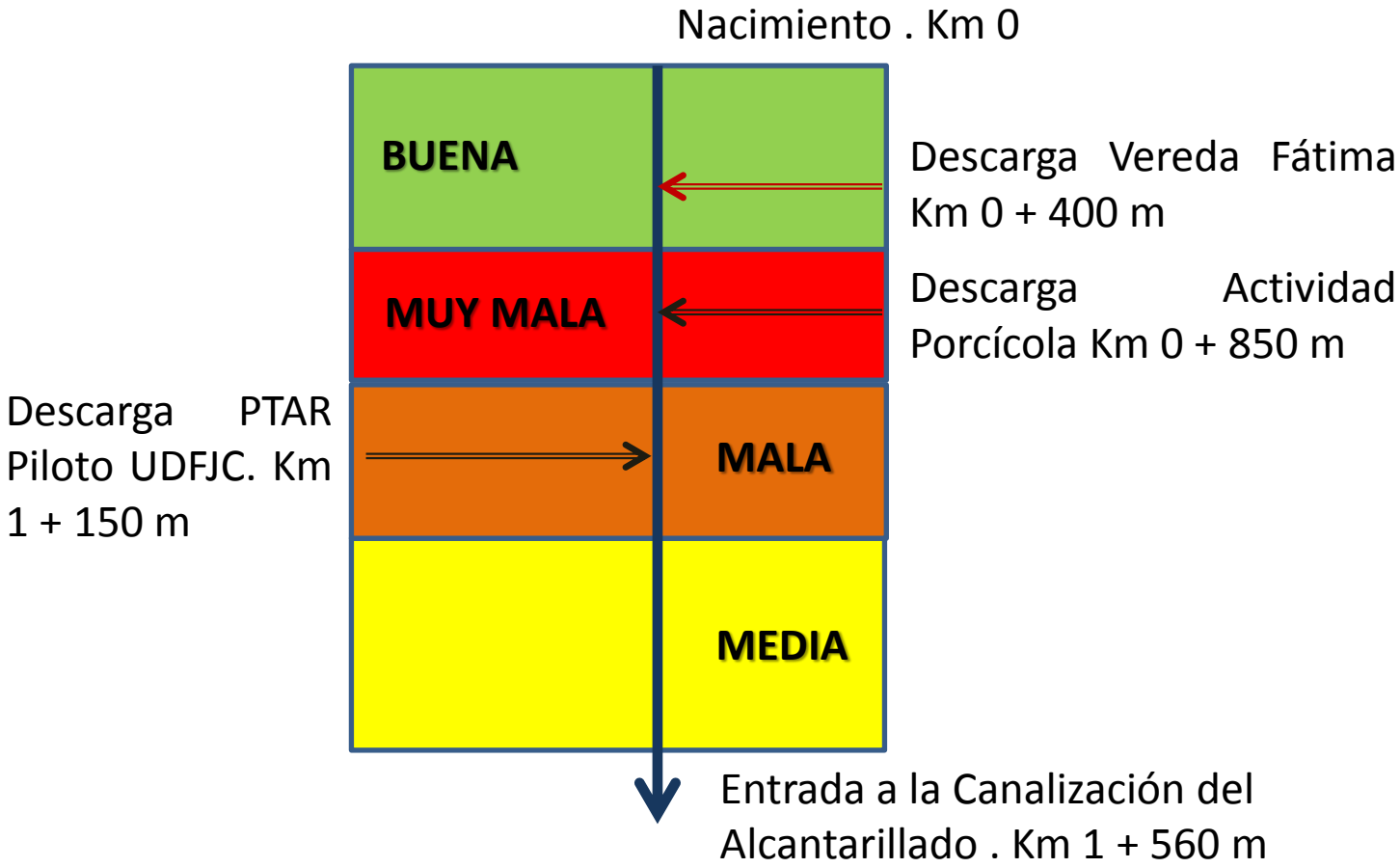
RESULTADOS (II)

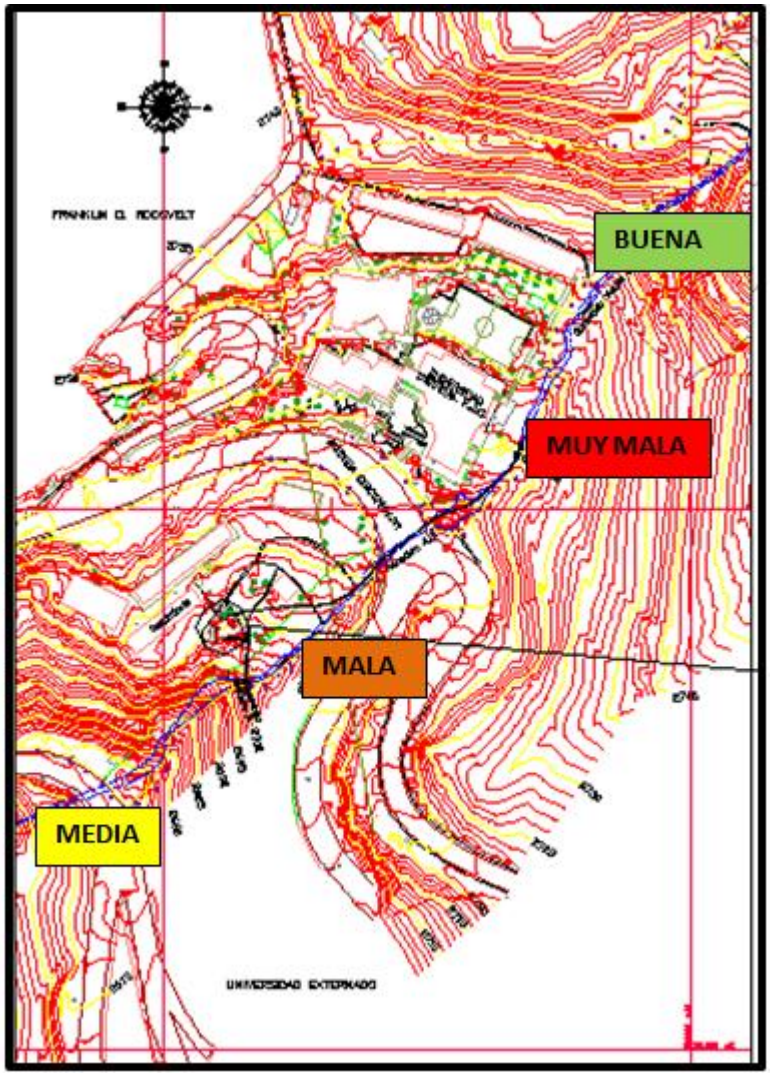
Descripción			INDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA)				
Item	Parametro	Unidad	Ponderación (Wi)	Nacimiento	Descarga Porcicola	Descarga PTAR	Entrega Canalización
1	DBO_5	mg/L	0,12	92,00	2,00	2,00	35,0
2	DQO	mg/L					
3	SST	mg/L					
4	pH		0,1	83	76	78	81
5	Coliformes Fecales	UFC/100 mL	0,15	95	20	45	62
6	Tempartura del Agua	°C	0,1	85	76	79	82
7	Fosfatos	mg/L	0,1	100	28	40	40
8	Nitratos	mg/L	0,1	100	78	81	92
9	Turbiedad	UNT.	0,08	80	5	30	58
	Conductividad	µsiemens/cm	0,08	82	40	75	78
10	Oxígeno Disuelto	mg/L					
11	Oxígeno Disuelto	% Saturación	0,17	70	30	45	61
			ICA =	86,95	37,74	50,84	64,25
				BUENA	MALA	MALO	MEDIO

RESULTADOS (III)

Descripción			INDICE DE CALIDAD GENERAL DEL AGUA (ICGA)					
Item	Parametro	Unidad	Coeficiente (a)	Pi = (1/a)/ (Σ (1/a)	Nacimiento	Descarga Porcicola	Descarga PTAR	Entrega Canalización
1	DBO_5	mg/L	1	0,21	73,08	-9,38	-2,94	32,98
2	DQO	mg/L						
3	SST	mg/L						
4	pH		2	0,10	93	60	66	84
5	Coliformes Fecales	UFC/100 mL	1	0,21	98,0	98,0	59,48	85,95
6	Tempartura del Agua	°C	2					
7	Fosfatos	mg/L	2	0,10	100,00	37,33	68,67	68,67
8	Nitratos	mg/L	2	0,10	100	98	98,8	99,6
9	Turbiedad	UNT.	3					
	Conductividad	µsiemens/cm	3	0,07	78	63	66	68,8
10	Oxígeno Disuelto	mg/L						
11	Oxígeno Disuelto	% Saturación	1	0,21	88	40	62,7	80
			4,83	ICGA =	89,29	51,16	53,37	72,00
					BUENA	INADMISIBLE	INADMISIBLE	INTERMEDIA

RESULTADO DE LOS INDICES





RESULTADO DE LOS INDICES

CONCLUSIONES

- *Al utilizar el Índice Simplificado de Calidad del Agua (ISQA), con los parámetros (Temperatura, DQO, SST, OD y Conductividad), la calidad del agua en el Riachuelo es sensible a las descargas de aguas residuales sin tratar y también se observa la recuperación del cuerpo de agua.*
- *El Índice de Calidad del Agua (ICA), presenta un resultado mas ajustado a las condiciones del cuerpo de agua, dado que condesa mas parámetros (9 en total), el cual establece una aproximación a la calidad del agua del riachuelo.*
- *El Índice de Calidad General del Agua (ICGA), establece un resultado muy similar al ICA, en termino de las condiciones de la calidad del agua (8 parámetros en total); este índice tiene una ventaja, el peso ponderado es ajustado por parámetro según la importancia.*
- *Los resultados presentados representan las condiciones medias de la calidad del agua en el régimen de lluvias en la cuenca antes mencionada, permitiendo una variabilidad especial de los datos reportados.*

BIBLIOGRAFIA

APHA; AWWA, WPCF, 1989, Standard Methods for the Examination of Water and Waswather, 17th. Edición 1 - 33 p.

OROZCO ET AL. Contaminación ambiental: una visión desde la química. Editorial Thompson. 2005.

NSF. National Sanitation Foundation. 2006.

BARTRAM J. ET AL. Water quality monitoring published on behalf of United Nations Environment. Programme world Health Organization. UK. 1996.

CHAPMAN D. Water quality assessments. UK. 1992

CHAPRA S. Surface water – quality modeling. Mc Graw Hill. 1997.

FERNANDEZ N, ET AL. Physico chemical water quality indices a compative review. Bistua. 1994.

KRENKEL P, ET AL. Water quality management. Academic press. 1980.

GRACIAS.....