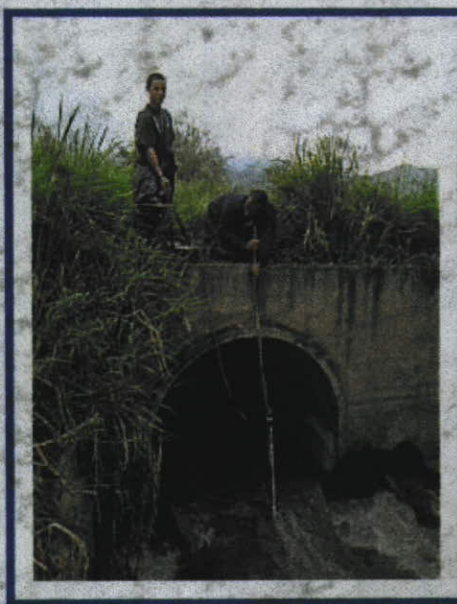




ALCALDIA DE SANTIAGO DE CALI
Departamento Administrativo de Gestión
del Medio Ambiente - DAGMA



CONTRATO SCA-067-99
ESTUDIO TECNICO PARA EL SOPORTE DE TASA RETRIBUTIVA
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI
INFORME PERIODO DE LLUVIAS



UNION TEMPORAL
PROINSA LTDA. – D.B.O. INGENIERIA SANITARIA LTDA.





CONTRATO SCA-067-99
ESTUDIO TECNICO PARA EL SOPORTE DE TASA RETRIBUTIVA
EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI
INFORME PERIODO DE LLUVIAS

UNION TEMPORAL
PROINSA LTDA. – D.B.O. INGENIERIA SANITARIA LTDA.



MARZO DEL 2000

ESTUDIO TECNICO DE SOPORTE DE TASAS RETRIBUTIVAS PARA EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	6
CAPITULO 1- GENERALIDADES	8
1.1 INTRODUCCION	8
1.2. OBJETIVOS Y ALCANCES	9
1.2.1. OBJETIVOS	9
1.2.2. ALCANCES DE LOS TRABAJOS	10
1.3. DESARROLLO HISTORICO	11
1.4. ESTADO BIOFISICO DE LAS FUENTES RECEPTORAS DE AGUA	15
1.4.1. CARACTERIZACION DE LA CUENCA DEL RIO CALI	15
1.4.2. CARACTERIZACION DE LA CUENCA DEL RIO CAUCA	18
1.4.3. CARACTERIZACION DE LA CUENCA DEL RIO LILI	22
1.4.4. CARACTERIZACION DE LA CUENCA DEL RIO MELENDEZ	23
1.5. DESCRIPCION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO	25
1.5.1. ÁREAS TRIBUTARIAS A CADA PUNTO	25
1.5.2. PUNTO No.1-COLECTOR MARGEN IZQUIERDA	27
1.5.3. PUNTO No.2-RIO CALI	27
1.5.4. PUNTO No.3-ESTACION DE BOMBEO FLORALIA	29
1.5.5. PUNTO No.4-COLECTOR CENTRAL	29
1.5.6. PUNTO No.5-ESTACION DE BOMBEO CAÑAVERALEJO	29
1.5.7. PUNTO No.6-ESTACION DE BOMBEO NAVARRO	29
1.5.8. PUNTO No.7-CANAL SUR	30
1.5.9. PUNTO No.8-ESTACION DE BOMBEO PUERTO MALLARINO	30
1.5.10. PUNTO No.9-ESTACION DE BOMBEO AGUA BLANCA	31
1.5.11. PUNTO No.10-ESTACION DE BOMBEO PASO DEL COMERCIO	31
1.5.12. PUNTO No.11-RIO MELENDEZ	33
1.5.13. PUNTO No.11-RIO LILI	34
1.6. PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTOS	34
1.7. APOORTE CONTAMINANTE INDUSTRIAL	35
1.8. PARÁMETROS ANALIZADOS DEFINICIÓN Y SIGNIFICADO	38
1.8.1. TEMPERATURA:	38
1.8.2. PH:	38
1.8.3. DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (D.B.O.)	38
1.8.4. DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO (D.Q.O.)	39
1.8.5. SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	39
1.8.6. SÓLIDOS SISPENDIDOS VOLATILES	39
1.8.7. ALCALINIDAD	39
1.8.8. GRASAS/ACEITES	39
1.8.9. CROMO, PLOMO, MERCURIO, COBRE Y CINC	40
1.8.10. FOSFORO	40
1.8.11. NTK	42

1.8.12. NITRITOS (NO ₂)	42
1.8.13. NITRATOS (NO ₃)	43
1.9. PRESERVACION TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS	43
CAPITULO 2 – RESULTADOS DE LA CARACTERIZACION	45
2.1. RESULTADOS DE CAMPO	45
2.2. RESULTADOS DE LABORATORIO	66
2.3 ANALISIS DE SEDIMENTOS EN VERTIMIENTOS DE AGUAS LLUVIAS	94
CAPITULO 3 – CALCULO DE CARGAS	95
3.1. CARGAS TOTALES	95
3.2. CUANTIFICACION DE CARGAS Y CAUDALES DOMESTICOS E INDUSTRIALES	102
3.3. CALCULO DEL VERTIMIENTO EQUIVALENTE PARA LA CIUDAD	103
3.4. CALCULO DE LA TASA RETRIBUTIVA A CANCELAR	104
CAPITULO 4 – ANALISIS DE RESULTADOS	106
4.1. RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO	106
4.1.1. PUNTO No.1 – COLECTOR MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI	106
4.1.2. PUNTO No.2 – RÍO CALI ANTES DE COLECTOR MARGEN IZQUIERDA	107
4.1.3. PUNTO No.3 – ESTACION DE BOMBEO DE FLORALIA	107
4.1.4. PUNTO No.4 – COLECTOR CENTRAL	108
4.1.5. RESULTADOS PUNTO No.5 – ESTACION DE BOMBEO CAÑAVERALEJO	109
4.1.6. PUNTO No.6 – ESTACION DE BOMBEO NAVARRO	110
4.1.7. PUNTO No.7 – CANAL SUR	110
4.1.8. PUNTO No.8 – ESTACION DE BOMBEO DE PUERTO MALLARINO	111
4.1.9. PUNTO No.9 – ESTACION DE BOMBEO AGUA BLANCA	112
4.1.10. PUNTO No.10 – ESTACION DE BOMBEO PASO DEL COMERCIO	112
4.1.11. PUNTO No.11 – RÍO LILI	113
4.1.12. PUNTO No.11 – RÍO MELENDEZ	113
4.2. APOORTE DE CARGAS Y CAUDALES	114
4.2.1. DEMANDA QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	114
4.2.2. SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	115
4.2.3. METALES PESADOS	115
4.2.4. CAUDAL	115
4.3 CARGAS INDUSTRIALES	116
4.4 VERTIMIENTO EQUIVALENTE	116
4.5. SEDIMENTOS EN PUNTOS DE AGUAS LLUVIAS	116
CONCLUSIONES	117
ANEXO i: TABLAS DE CAMPO	120

ANEXO 2: CALCULO DE CARGAS

121

ANEXO 3: PRECIPITACIONES ESTACIÓN UNIVALLE

122

TABLAS

Tabla 1.1	18
Análisis Físico-químicos y Microbiológicos en el Río Cali-Enero de 1996	18
Tabla 1.2	22
Análisis Físico-químicos y Microbiológicos en el Río Cauca	22
Tabla 1.3	25
Áreas Tributarias a Cada Punto Por Comunas	25
Tabla 1.4	35
Aporte Contaminante Industrial	35
Tabla 1.5	35
Caudales y Cargas Industriales (Resultados Estudio Ingesam Ltda.-Aguasaniaria Ltda.)	35
Tabla 1.6	37
Caudales y Cargas Industriales Totales (Resultados Estudio Ingesam Ltda.-Aguasaniaria Ltda.)	37
Tabla 1.7	43
Concentración típica del agua residual doméstica	43
Tabla 1.8	44
Procedimiento a seguir para Preservación, Almacenamiento y Transporte de Muestras	44
Tabla 2.1	48
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.1 - COLECTOR MARGEN IZQUIERDA RIO CALI	48
Tabla 2.2	48
Resumen de Resultados de Campo-Punto No.2 - RÍO CALI ANTES DE COLECTOR MARGEN IZQUIERDA	48
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.3 - ESTACION DE BOMBEO FLORALIA	49
Tabla 2.4	49
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.4 - COLECTOR CENTRAL	49
Tabla 2.5	50
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.5 - ESTACION DE BOMBEO CAÑAVERALEJO	50
Tabla 2.6	51
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.6- ESTACION DE BOMBEO NAVARRO	51
Tabla 2.7	51
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.7 - CANAL SUR	51
Tabla 2.8	52
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.8 - ESTACION DE BOMBEO DE PUERTO MALLARINO	52
Tabla 2.9	52
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.9 - ESTACION DE BOMBEO DE AGUA BLANCA	52
Tabla 2.10	53
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.10 - ESTACION DE BOMBEO PASO DEL COMERCIO	53
Tabla 2.11	53
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.11 - RÍO LILI	53
Tabla 2.12	53
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.12 - RÍO MELÉNDEZ	53
Tabla 2.13	66
Normas para Vertimientos a Fuentes Superficiales Con Fines de Preservación de Flora y Fauna	66
Tabla 2.14	66
Normas para Vertimientos a Alcantarillado Público	66
Tabla 2.15	68
Punto No.1: Colector Margen Izquierda Río Cali - Febrero 1 y 2	68

Punto No.1: Colector Margen Izquierda Río Cali - Febrero 2 y 3	69
Continuación Tabla 2.15	70
Punto No.1: Colector Margen Izquierda Río Cali - Febrero 3 y 4	70
Continuación Tabla 2.15	71
Punto No.1: Colector Margen Izquierda Río Cali - Febrero 4 y 5	71
Tabla 2.16	72
Punto No.2: Río Cali antes de Colector Margen Izquierda - Febrero 1, 2, 3 y 4	72
Tabla 17	73
Punto No.3: Estación de Bombeo Floralia - Febrero 1, 2, 3 y 4	73
Tabla 2.18	74
Punto No.4: Colector Central - Febrero 1 y 2	74
Continuación Tabla 2.18	75
Punto No.4: Colector Central - Febrero 2 y 3	75
Continuación Tabla 2.18	76
Punto No.4: Colector Central - Febrero 3 y 4	76
Continuación Tabla 2.18	77
Punto No.4: Colector Central - Febrero 4 y 5	77
Tabla 2.19	78
Punto No.5: Estación de Bombeo Cañaveralejo - Febrero 1 y 2	78
Continuación Tabla 2.19	79
Punto No.5: Estación de Bombeo Cañaveralejo - Febrero 2 y 3	79
Continuación Tabla 2.19	80
Punto No.5: Estación de Bombeo Cañaveralejo - Febrero 3 y 4	80
Continuación Tabla 2.19	81
Punto No.5: Estación de Bombeo Cañaveralejo - Febrero 4 y 5	81
Tabla 2.20	82
Punto No.6: Estación de Bombeo Navarro - Febrero 1 y 2	82
Continuación Tabla 2.20	83
Punto No.6: Estación de Bombeo Navarro - Febrero 2 y 3	83
Continuación Tabla 2.20	84
Punto No.6: Estación de Bombeo Navarro - Febrero 3 y 4	84
Continuación Tabla 2.20	85
Punto No.6: Estación de Bombeo Navarro - Febrero 4 y 5	85
Tabla 2.21	86
Punto No.7: Canal Sur - Febrero 1, 2, 3 y 4	86
Tabla 2.22	87
Punto No.8: Estación de Bombeo Puerto Mallarino- Febrero 1, 2, 3 y 4	87
Tabla 2.23	88
Punto No.9: Estación de Bombeo Agua Blanca - Febrero 1 y 2	88
Continuación Tabla 2.23	89
Punto No.9: Estación de Bombeo Agua Blanca - Febrero 2 y 3	89
Continuación Tabla 2.23	90
Punto No.9: Estación de Bombeo Agua Blanca - Febrero 3 y 4	90
Continuación Tabla 2.23	91
Punto No.9: Estación de Bombeo Agua Blanca - Febrero 4 y 5	91
Tabla 2.24	92
Punto No.10: Estación de Bombeo Paso del Comercio Febrero 1, 2, 3 y 4	92
Tabla 2.25	93
Punto No.11 y 12: Ríos Lili y Meléndez - Febrero 1, 2, 3 y 4	93
Tabla 2.26	94
Análisis de Sedimentos	94
Tabla 3.1	96
Carga Media Por Punto de Vertimiento	96
Tabla 3.2	102
Aportes Industrial y Doméstico a la Carga y Caudal Total	102
Tabla 3.3	102

Aportes Porcentual Industrial y Doméstico a la Carga y Caudal Total	102
Tabla 3.4	103
Cálculo del Vertimiento Equivalente Para La Ciudad de Cali	103
Tabla 3.5	104
Cálculo de la Tasa Retributiva a Cancelar por La Ciudad de Cali	104
Tabla 4.1	114
Principales Aportantes en Carga de DBO	114
Tabla 4.2	114
Principales Aportantes en Carga de SST	114
Tabla 4.3	115
Principales Aportantes en Carga de Metales Pesados	115
Tabla 4.4	115
Principales Aportantes de Caudal	115
Tabla 4.5	116
Niveles Propuestos para Evaluación de Residuos Sólidos	116

FIGURAS

Figura No. 1.1 - Expansión física de Cali entre 1950 y 1999	12
Figura No. 1.2 - Factores de Deterioro ambiental en las riberas del Río Cali	17
Figura No. 1.3 - Comparación entre los valores del I.D.B. y el I.C.A. del Río Cali	18
Figura No. 1.4 - Curvas de variación del caudal - Río Cauca	21
Figura No. 1.5 - Estado de la Vegetación en las riberas del Río Cauca	21
Figura No. 1.6 UBICACION DE SITIOS DE MUESTREO	26
Figura 1.7 Clasificación del Contenido de Sólidos	41
Figura 1.8 Ciclo del Nitrógeno	42
Figura No.2.1 - Variación del Caudal días 1-2 de Febrero del 2000	54
Figura No.2.2 - Variación del Caudal días 2-3 de Febrero del 2000	55
Figura No.2.4 - Variación del Caudal días 4-5 de Febrero del 2000	57
Figura No.2.5 - Variación del Temperatura días 1-2 de Febrero del 2000	58
Figura No.2.6 - Variación del Temperatura febrero días 2-3 de Febrero del 2000	59
Figura No.2.7 - Variación del Temperatura febrero días 3-4 de Febrero del 2000	60
Figura No.2.9 - Variación del p.H. días 1-2 de Febrero del 2000	62
Figura No.2.10 - Variación del p.H. días 2-3 de Febrero del 2000	63
Figura No.2.11 - Variación del p.H. días 3-4 de Febrero del 2000	64
Figura No.2.12 - Variación del p.H. días 4-5 de Febrero del 2000	65
Figura No.3.1-Aporte Porcentual por Punto a la Carga de DBO	97
Figura 3.2-Aporte Porcentual por Punto a la Carga de DQO	98
Figura 3.3-Aporte Porcentual por Punto a la Carga de SST	99
Figura 3.4-Aporte Porcentual por Punto a la Carga de Metales Pesados	100
Figura 3.5-Aporte Porcentual por Punto al Caudal	101
Figura No. 5.1- Variación de Caudal (E.B. Floralia, E.B. Puerto Mallarino y E.B. Paso del Comercio)	119
Figura 5.2 -Histograma Total de Caudales (No incluye los Ríos Lili, Meléndez, Canal Sur y Río Cali)	119

RESUMEN EJECUTIVO

Con el fin de dar una rápida idea de los resultados del Estudio de Soporte de Tasas Retributivas para el Municipio de Santiago de Cali se presenta a continuación a manera de resumen la ficha técnica de los estudios.

FICHA TECNICA	
Estudio :	Estudio de Soporte de Tasas Retributivas para el Municipio de Santiago de Cali
Vertimientos Evaluados :	Efluentes Principales de la ciudad de Cali
Actividades Evaluadas:	Domésticas e Industriales
Entidad Contratante :	DAGMA
Fecha de la Evaluación :	Febrero 1 a 5 del 2000
Estado de Tiempo:	Invierno
Jornada de Muestreo Normal :	24 horas
Duración de Evaluación :	4 días
Periodo de Integración :	4 y 12 horas
Puntos de Muestreo Evaluados :	• Punto No. 1: Colector Margen Izquierda Río Cali • Punto No. 2: Río Cali Antes de C.M.I. • Punto No. 3: Estación de Bombeo Floralía • Punto No. 4: Colector Central • Punto No. 5: Estación de Bombeo Cañaveralejo • Punto No. 6: Estación de Bombeo Navarro • Punto No. 7: Canal Sur • Punto No. 8: Estación de Bombeo Pto. Mallarino • Punto No. 9: Estación de Bombeo Aguablanca • Punto No. 10: Estación de Bombeo Paso del Comercio • Punto No. 11: Río Lili • Punto No. 12: Río Meléndez
Equipo Utilizado en mediciones de Campo :	• Temperatura: Termómetros Cole-Parmer 1-100°C Patronado • p.H. : p.H-metros SHOTT GERATE SG-818 • Caudal : Medidor de velocidad de flujo ERDCO HP-302 • Caudal : Medidor de velocidad de flujo Gurley • Caudal : Medidor de velocidad de flujo AOTT
Precipitación Media	2.06 mm
Dotación:	231.8 l-hab./día
Carga "Per Cápita" DBO	35.8 gr-hab/día
Carga "Per Cápita" SST	37.2 gr-hab/día
Caudal Medio :	18966.53 l/s

Parámetros Evaluados :	1. p.H (Un) (Lab.) 2. Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) 3. Demanda Química de Oxígeno (mg/L) 4. Sólidos Suspendidos Totales (mg/L) 5. Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L) 6. Alcalinidad (mg CaCO₃/L) 7. Cromo Total (mg/L) 8. Plomo (mg/L) 9. Mercurio (mg/L) 10. Cobre (mg/L) 11. Zinc (mg/L) 12. Fósforo (mg/L) 13. Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L) 14. Nitratos (mg N-NO₃/L) 15. Nitritos (mg N-NO₂/L) 16. Fenoles (mg/L) 17. Nitrógeno Amoniacal (mg NH₃/L) 18. Cianuros (mg/L) 19. Sulfatos (mg SO₄/L) 20. Sulfuros (mg/L) 21. Caudal Medio (L/seg)
Metodología de Preservación y análisis de muestras en Laboratorio :	Standard Methods For Examination Of Water And Wastewater Edición 19
Problemas Detectados en el Vertimiento	Algunos valores de pH's fuera de norma en la Estación de Bombeo Floralía
Recomendaciones	Para los próximos monitoreos tendientes a calcular la Tasa Retributiva para la ciudad de Cali, se recomienda cuantificar las cargas que traen las corrientes antes de ingresar a la ciudad, pues su carga puede ser significativa debido a los caudales que transportan.

CAPÍTULO I- GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION

El Departamento Administrativo de Gestión del medio Ambiente – DAGMA, seleccionó a la Unión Temporal PROINSA Ltda. – D.B.O. Ingeniería Sanitaria Ltda., para realizar "EL ESTUDIO DE SOPORTE DE TASA RETRIBUTIVA EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI" mediante contrato No.SCA-067-99, lo anterior en virtud del Acuerdo 01 de 1996.

El presente informe contiene toda la información referente al programa de monitoreo de aguas residuales que sirve de soporte para el cálculo de tasa retributiva del Municipio de Santiago de Cali, ejecutado durante los días 01 y 05 de febrero del 2000, cuya condición climática reinante fue el invierno. En este informe se recogen las tablas de campo, los resultados de laboratorio, el cálculo de cargas contaminantes y la discusión de los resultados para cada punto, de la misma forma se hace una descripción metodológica donde se especifican las técnicas de muestreo seguidas, los equipos utilizados y los métodos de análisis a nivel de laboratorio.

Los trabajos se realizaron en 9 puntos de descarga final del alcantarillado municipal y sobre las fuentes superficiales de agua (Río Meléndez, Río Lili y Río Cali), como se lista a continuación:

- Punto No. 1: Colector Margen Izquierda Río Cali
- Punto No. 2: Río Cali Antes de Colector Margen Izquierda
- Punto No. 3: Estación de Bombeo Floralia
- Punto No. 4: Colector Central
- Punto No. 5: Estación de Bombeo Cañaveralejo
- Punto No. 6: Estación de Bombeo Navarro
- Punto No. 7: Canal Sur
- Punto No. 8: Estación de Bombeo Puerto Mallarino
- Punto No. 9: Estación de Bombeo Aguablanca
- Punto No. 10: Estación de Bombeo Paso del Comercio
- Punto No. 11: Río Lili
- Punto No. 12: Río Meléndez

1.2. OBJETIVOS Y ALCANCES

1.2.1. OBJETIVOS

1.2.1.1. GENERAL

El objeto general del presente estudio es realizar el estudio técnico de soporte para el cálculo de la Tasa Retributiva para el municipio de Santiago de Cali, bajo condiciones de Invierno.

1.2.1.2. GENERAL

- Elaborar un protocolo de caracterización completo en cada punto de descarga de vertimientos domésticos producidos en el área urbana del Municipio de Santiago de Cali.
- Realizar el aforo y caracterización de los vertimientos líquidos descargados a las fuentes superficiales de agua, en 10 puntos de entrega final del sistema de alcantarillado.
- Realizar la toma de muestras bajo la condición meteorológicas de lluvias.
- Determinar las cargas contaminantes vertidas en cada punto y calcular la tasa retributiva por vertimiento de aguas residuales.
- Realizar un balance de cargas y flujos a fin de estimar los índices de producción de contaminación por habitante y estimar los aportes de los establecimientos industriales, comerciales y/o de servicios asentados en el área urbana de la ciudad.
- Determinar el área aferente a cada punto de descarga de aguas residuales.
- Comparar los resultados del presente muestreo con los obtenidos por la empresa INGESAM LTDA. En el año inmediatamente anterior.

1.2.2. ALCANCES DE LOS TRABAJOS

El estudio busca hacer un registro y diagnóstico completo de las descargas domésticas e industriales que se presentan en las entregas finales de los alcantarillados y los colectores de la ciudad, así mismo como la comparación estadística y ponderada con los datos existentes, para analizar específicamente las cargas reales, los volúmenes, las producciones "per capita" y los elementos constitutivos de la contaminación de los vertimientos del Municipio de Santiago de Cali. Todo lo anterior bajo la condición meteorológica predominante de lluvias.

Dentro del estudio se presentan los resultados, análisis, las cargas contaminantes por distrito de la ciudad, los estimativos de aportes de vertimientos por usuarios industriales, comerciales o de servicios significativos y los balances de materia correspondientes.

Los resultados del presente trabajo servirán de soporte para el cálculo de la tasa retributiva en el municipio de Santiago de Cali.

1.3. DESARROLLO HISTORICO

La ciudad de Santiago de Cali, fundada el 25 de Julio de 1536 por Don Sebastián de Belalcázar, sirvió de polo de desarrollo para el sur occidente de nuestro país, convirtiéndose en paso obligado de los viajeros y comerciantes que se desplazaban de Sur a Norte y de Norte a Sur. La fertilidad de las tierras del valle del Cauca y el estupendo clima que reina en nuestra ciudad, sumado a las expectativas en torno a la comercialización de productos, hizo que muchas familias se asentaran en la naciente ciudad a orillas del Río Cali. El desarrollo paulatino de la industria azucarera que trae consigo la generación de fuentes de empleo, permitió la expansión y florecimiento de la ciudad.

Históricamente a partir de los años treinta (30) del siglo pasado, se inicia el proceso migratorio hacia Cali, dando la posibilidad de ocupar terrenos baldíos muy próximos al entorno urbano de esa época. En los años cincuenta (50), la violencia partidista genera una fuerte migración, la cual es reforzada por los sucesos del 57, cuando hacen explosión unos camiones cargados de dinamita en la estación del ferrocarril. Hacia 1978-80, surgen más de 20 frentes de invasión sobre los cerros, al norte y al sur, y las zonas bajas del oriente aledañas a los populosos sectores de Alfonso López y Unión de Vivienda Popular. La gran mayoría de estas operaciones de exploración popular fueron reprimidas y desalojadas por las autoridades civiles y militares.

Al mismo tiempo, a partir de un repunte extraordinario de la venta de lotes sin servicios se inicia el poblamiento veloz del Distrito de Aguablanca, realizado por miles de familias que a pesar de tener un poder adquisitivo no tuvieron acceso a los contados planes del Instituto de Crédito Territorial. Luego se inicia a mediados de los setenta (70) la ocupación de entornos inundables ubicados al oriente de la ciudad, creando un núcleo poblacional con una densidad igual a la población residente en el entorno tradicional.

La figura No. 1, muestra como se ha sido la expansión de la ciudad desde 1950 hasta nuestros días.

Paralelamente con el fenómeno migratorio, las autoridades administrativas de la ciudad se vieron en la obligación de satisfacer las necesidades básicas de los nuevos habitantes, para lograrlo hubo que expandir los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, además se tuvo que pensar en la ampliación de los sistemas de evacuación de aguas lluvias.

El crecimiento y evolución de la ciudad se ve reflejado en la expansión necesaria de las redes de alcantarillado que permiten la evacuación de las aguas residuales domésticas, las aguas de escorrentía y, las aguas lluvias.

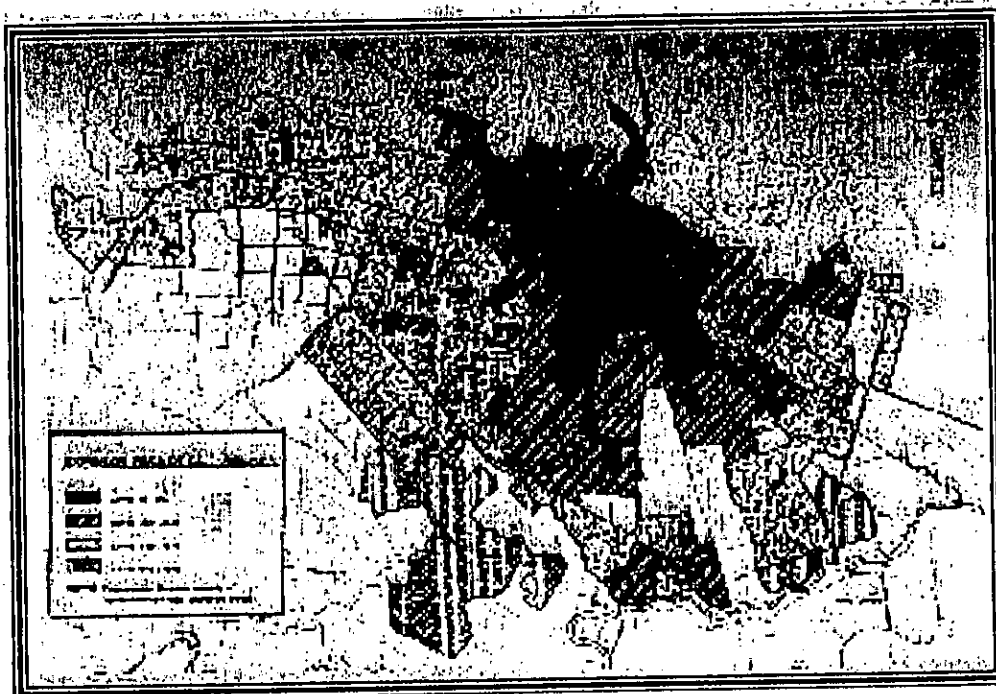
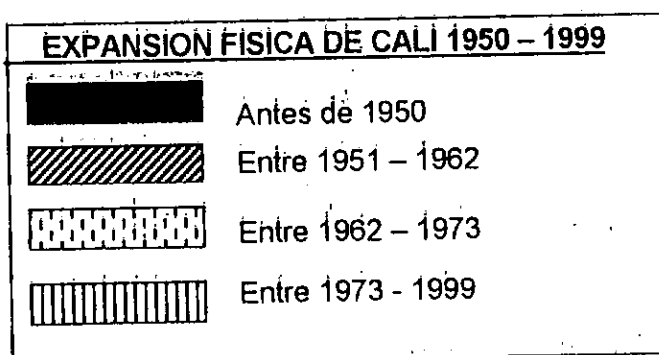


Figura No. 1.1 - Expansión física de Cali entre 1950 y 1999

Fuente: Proceso de Autoconstrucción en Cali, Universidad del Valle. 1999

El recuadro de convenciones de la anterior figura resume lo siguiente:



En sus inicios las aguas residuales de la ciudad eran evacuadas a través de tajeas de ladrillo y descargadas al Río Cali, con el crecimiento paulatino de la ciudad en sus sectores periféricos, la disposición de las aguas residuales en el Río Cali era imposible debido a las pendientes negativas existentes, por lo cual se optó por dar soluciones individuales a la disposición de aguas residuales.

En la medida que la ciudad se va expandiendo y densificando surge la necesidad de buscar soluciones colectivas al problema del manejo de las aguas residuales, es allí donde se crean los sistemas de alcantarillado que en sus inicios fueron combinados y conducían tanto las aguas residuales domésticas como las aguas lluvias; posteriormente las Empresas Municipales de Cali - EMCALI, con una visión planificadora decide implementar sistemas de alcantarillado separados y definir los sitios de descarga de los colectores que conducían las aguas residuales.

El acelerado crecimiento poblacional forzó el desarrollo hacia el oriente de la ciudad, a una zona baja de difícil drenaje denominado Distrito de Aguablanca, la cual había sido habilitada por la CVC mediante la construcción del jarillón sobre la margen izquierda del Río Cauca para fines agrícolas. La zona comprende una extensión aproximada de 5600 hectáreas, limitada al norte por las carreteras Cali - Palmira; al sur por el canal CVC; al oriente por el río Cauca y al occidente por la línea férrea Cali - Popayán. Debido al desorden urbanístico que presentaba dicho sector y a las bajas pendientes, fue muy difícil proyectar de forma acertada, las redes de alcantarillado que evacuarían las aguas residuales. Vale la pena destacar que el distrito de agua blanca y sus barrios aledaños drenan sus aguas residuales hacia el oriente, descargando en la margen izquierda del Río Cauca y, que su descarga suele hacerse a través de estaciones de bombeo, debido a la que la disposición por gravedad es imposible.

En la actualidad las obras existentes para el manejo de los sistemas de drenaje sanitario y pluvial del Distrito comprenden: 9 km. de canal interceptor para los Ríos Cañaveralejo, Meléndez, Lili y Cáscajal que tiene por objeto desviar al Río Cauca el aporte de aguas de escorrentía al Distrito; 13 km. de dique sobre la margen izquierda del Río Cauca, desde Navarro hasta el Paso del Comercio; 11.3 km. de canal de drenaje central que recorte la zona más baja del Distrito; colectores con diámetros entre 1.50 y 2.00 metros operando a gravedad; una estación de bombeo en el Paso del Comercio con capacidad de 20 m³/sg; dos lagunas reguladoras de crecientes llamadas Norte y Sur y conocidas como de El Pondaje, con capacidad de almacenamiento teórico de 640.420 m³.

La operación y mantenimiento del distrito estuvo a cargo de la CVC desde su terminación en 1961, hasta 1987 cuando fue entregado a EMCALI.

Las Lagunas de El Pondaje fueron construidas por la Empresas Municipales de Cali en 1959, en tierras adquiridas por la CVC para tal fin y no prestan una función adecuada desde 1975. Fueron consideradas como un sistema de regulación y amortización de aguas lluvias desde su concepción inicial.

Los sectores periféricos ubicados hacia los cerros tutelares de la ciudad, han sido una verdadera piedra en el zapato para las autoridades municipales, su desorden urbanístico caracterizado por construcciones enclavadas de forma caprichosa sobre las laderas, generan problemas a la hora de evacuar las aguas residuales domésticas, el problema se ve magnificado cuando se deben construir colectores para la evacuación de las aguas lluvias ya que las altas pendientes y la falta de espacio para la instalación de las tuberías dificultan la labor; es muy común encontrar el sistema de servidumbres para la evacuación de aguas residuales, tuberías colgantes, tuberías superficiales, tuberías superficiales recubiertas con concreto y cámaras de caída (cámaras de quiebre). Además Los colectores ubicados en la parte baja que recogen las aguas residuales provenientes de las zonas de ladera, suelen presentar problemas de sedimentación debido al arrastre de sólidos provenientes de las partes altas.

Las empresas ubicadas en la zona industrial del municipio, principalmente en las comunas 4 y 5, vierten aguas residuales provenientes de procesos industriales, que le confieren características muy variadas a las aguas residuales traduciéndose en cargas contaminantes altas y presencia de sustancias tóxicas.

En la actualidad el sistema de alcantarillado de la ciudad de Santiago de Cali, esta compuesto de una compleja red de canales, Colectores, Interceptores, estructuras de

separación de caudales, estaciones de Bombeo y recientemente planta de tratamiento de aguas residuales.

Sea cual fuere el origen de las aguas residuales y su mecanismo de transporte, todas tienen como destino final las aguas superficiales y subsuperficiales (en el caso de soluciones individuales). Las principales fuentes receptoras de estos caudales de aguas residuales son el Río Cauca y el Río Cali que desemboca a su vez en el Río Cauca.

En ese orden de ideas, el servicio de alcantarillado que es básico, se convierte en un problema ambiental, cuando las aguas residuales que se conducen son descargadas a las fuentes de agua. Los efectos son inmediatos y se traducen en una disminución de oxígeno disuelto, en el aumento en la carga contaminante y en la presencia de compuestos tóxicos en los cuerpos de agua con todas las consecuencias que esto acarrea. En su condición inicial los cuerpos de agua están en capacidad de asimilar las cargas contaminantes y autodepurarse, pero a medida que la ciudad fue creciendo, y por consiguiente la cantidad de agua residual, las corrientes de agua ya no fueron capaces de tratar la gran cantidad de desechos que estaban recibiendo; conscientes de esto el Ministerio del Medio Ambiente a través del decreto 1594/84, obliga a las empresas que vierten residuos industriales a construir sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales, de la misma forma la administración municipal se dio a la tarea de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas para la ciudad.

A nivel municipal los problemas ambientales están a cargo del Departamento Administrativo de Gestión del medio Ambiente – DAGMA, que es la máxima autoridad ambiental en la ciudad, y que es el ente encargado de administrar dentro del perímetro urbano y suburbano, con competencias equivalentes a las de las corporaciones autónomas regionales, por disposición de Ley, el medio ambiente y los recursos naturales, y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del ministerio del Medio Ambiente, siempre y cuando estas no contradigan la autonomía constitucional de los municipio. En desarrollo de su función, estará sujeto a los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario, definidos en el artículo 63 de la ley 9 de 1993.

El DAGMA, como máxima autoridad ambiental, esta en la obligación no solo de velar por el cumplimiento de las normas de vertimientos líquidos, sino que también debe realizar la caracterización de los vertimientos finales de la ciudad (puntos finales de descarga del alcantarillado municipal), en virtud del acuerdo 01 de 1996. Debido a que el DAGMA no tiene la capacidad operativa para realizar este tipo de trabajos, se optó por la modalidad de contratación a asesores externos para tal fin; en el año de 1999 contrato a la firma Consultora INGESAN LTDA. Y para el presente año contrato a la UNION TEMPORAL PROINSA LTDA. – D.B.O. INGENIERIA SANITARIA LTDA, los cuales presentan el siguiente informe.

1.4. ESTADO BIOFÍSICO DE LAS FUENTES RECEPTORAS DE AGUA

La siguiente información fue Extraída del Documento "Cali: la Ciudad de los Siete Ríos", publicado por el DAGMA - Edición de Diciembre de 1997.

1.4.1. CARACTERIZACION DE LA CUENCA DEL RIO CALI

La cuenca del Río Cali se halla al Noroccidente del municipio, se extiende desde la Cordillera Occidental, hasta su desembocadura en el Río Cauca; esta conformada por las subcuencas de los ríos Pichinde, Pichindecito, Felidia, Aguacatal y Cabuyal. Además recibe en su margen derecha otros pequeños afluentes, como son las quebradas Sená, El Sapito, Santa Ana y El Silencio.

Su cuenca tiene una superficie de 12.352 Ha. y se caracteriza por relieve alto, con colinas alargadas, de cimas afiliadas y paralelas, pendientes fuertes (superiores a los 45 grados), y vertientes asimétricas y lisas

Hasta los años setenta fue como ahora lo es el PANCE, sitio estratégico para la recreación de sus habitantes.

El Río Cali surte de agua el acueducto de San Antonio; también sirve como drenaje de aguas lluvias servidas por buena parte de la ciudad, con un caudal promedio de 2 m³/s. El Río tiene cauce único y poco sinuoso.

Presenta grandes variaciones en sus caudales, desde casi 10 L/s en invierno, a 4 m³/s en verano, al incrementarse el caudal aumenta la velocidad y con ella, el poder erosivo del río.

Para efectos del presente informe, se puede decir que la cuenca del Río Cali se divide en tres partes a saber:

PARTE ALTA DE LA CUENCA: Comprende desde su nacimiento a 4.000 m.s.n.m. en la Cordillera Occidental, hasta los 2000 m.s.n.m., en las cercanías del corregimiento de Felidia.

PARTE MEDIA DE LA CUENCA: Comprende entre la población de Felidia y la entrada del Río a la ciudad de Cali, a la altura del zoológico Municipal.

PARTE BAJA DE LA CUENCA: Comprende la zona plana del Río desde el zoológico hasta su desembocadura al Río Cauca a la altura del Barrio Floralia.

Es de especial interés para los consultores la parte baja de la cuenca del Río Cali, pues en ella suceden todas las descargas del casco urbano de la ciudad, por lo tanto a continuación se hará una breve descripción de la misma:

En la parte baja de la cuenca del Río Cali, este reduce la vitalidad de sus aguas debido a las bajas pendientes y a las abundantes descargas urbanas, la zona de reserva forestal en este tramo, ofrece espacios que están siendo recuperados para la recreación y el disfrute; al tiempo que se adelantan campañas para su ornamentación y amoblamiento,

se construyen dos colectores marginales para las aguas residuales que se encargaran de recibir los vertimientos líquidos y llevarlos hasta la planta de tratamiento ya construida.

En lo que respecta a amenazas el río se desborda a la altura del puente de la Avenida 7ª. Oeste (portada al mar) por ambas márgenes durante los periodos de caudales máximos. Durante el verano en cambio, el problema principal del río es su bajo caudal. La poca agua es tomada casi en su totalidad por el acueducto de San Antonio.

Por otra parte, la mayoría de los puentes a lo largo del río, especialmente el de la Portada al mar y los aledaños al CAM, son puntos críticos de represamiento, ya que estrechan considerablemente su cauce, aumentando la amenaza por desbordamiento y avalanchas.

Las zonas más vulnerables de las riberas del río, corresponden a tres asentamientos subnormales. El primero llegando a Palermo, localizado a la altura del Km. 2 en la vía al mar. Entre la Tertulia y la Ermita, la margen derecha del río está reducida exclusivamente a tres metros y ocupada en parte por el andén. La margen izquierda de aproximadamente 10 metros de ancho, conserva el paisaje del parque, con prado y árboles nativos cultivados, en general, hasta la calle 25 el río se encuentra minimamente protegido con vegetación arbórea y pastos.

A partir del puente Ortiz y hasta el puente de la calle 26, la probabilidad de ocurrencia de inundación y, por lo tanto la amenaza de este evento, es considerada como media.

Desde la calle 25 hasta la calle 34, el río presenta vegetación en galería constituida por rastrojo alto y bajo, pastizales y árboles. Solo en espacios cortos se empobrece la flora de las riberas debido a basuras y escombros que se depositan en ellas.

El sector comprendido desde el puente de la calle 25 hasta su desembocadura, cambia significativamente el escenario urbano y, por su puesto, el río y su zona de reserva forestal. Sobre la margen izquierda, de cara al barrio San Vicente y el sector del terminal de transportes, se lleva a cabo un proyecto para la recuperación de la zona de reserva forestal como espacio de recreación.

Entre el puente de la calle 26 y hasta la Calle 70, el río presenta mayor riesgo de salirse de su cauce. La situación es crítica entre las calles 44 y 56 por la presencia de asentamientos subnormales que se localizan muy cerca de las orillas.

Se presentan como asentamientos subnormales los barrios la Isla y Camilo Torres en la margen derecha del río, donde son muy comunes los depósitos de escombros y la proliferación de basuras domésticas.

A partir de la calle 52 el río se encuentra en mal estado de conservación; poco a poco el área se está convirtiendo en escombrera, presentando también erosión en las riberas. En este tramo la degradación hidrobiológica del agua es evidente. Solo aparece un pequeño número de organismos que pueden vivir en aguas muy contaminadas y con bajos niveles de oxígeno, que las caracterizan como aguas muy poluidas y con bajo I.D.B.

Entre la calle 70 y la desembocadura del río, existe un jarillón construido por el antiguo Instituto de Crédito Territorial a finales de 1981, el cual ha sido invadido por asentamientos subnormales en casi toda su extensión. Debido a la carencia de alcantarillado bien planificado, las aguas servidas de viviendas y marraneras localizadas

en el jarillón, son vertidas directamente al Río Cali ocasionando, además del problema de contaminación hídrica, una zona de erosión en sus márgenes.

Cerca de la desembocadura, el grado de deterioro de sus aguas es tan evidente que solo viven larvas de insectos y gusanos características de zonas anaerobias, lo que influye para que las aguas que aquí conforman el río se puedan considerar como residuales, por las descargas de aguas servidas, las cuales contienen sustancias tóxicas que afectan la fauna y vida en general. Estas aguas, en total grado de contaminación, son vertidas sin ningún tratamiento al Río Cauca.

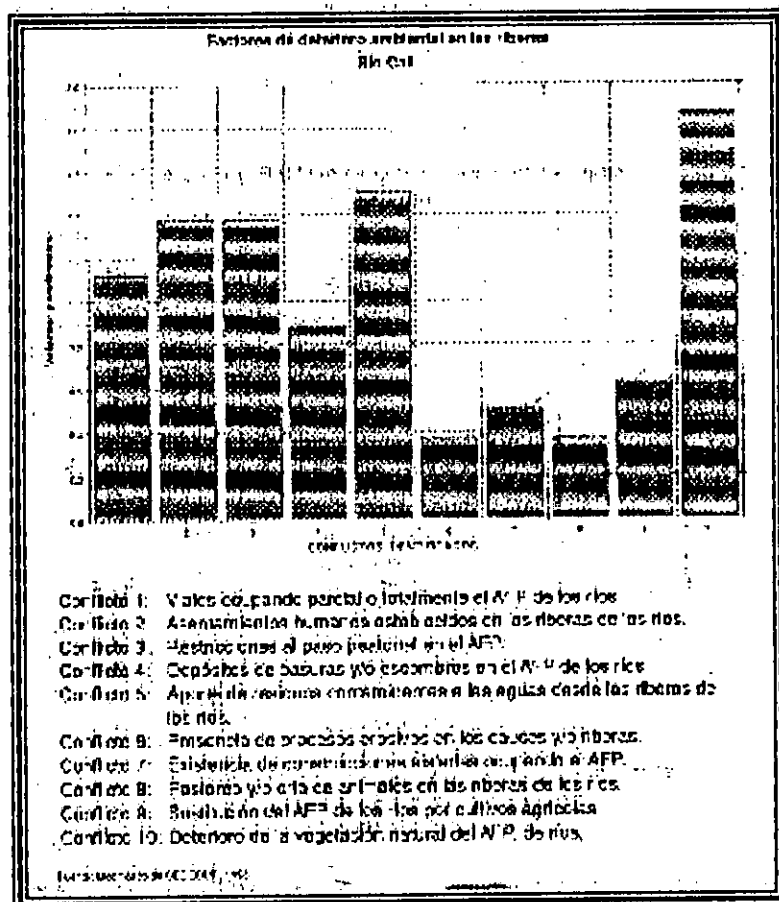


Figura No. 1.2 - Factores de Deterioro ambiental en las riberas del Río Cali
Fuente: Cali: la ciudad de los siete ríos. Diciembre de 1997.

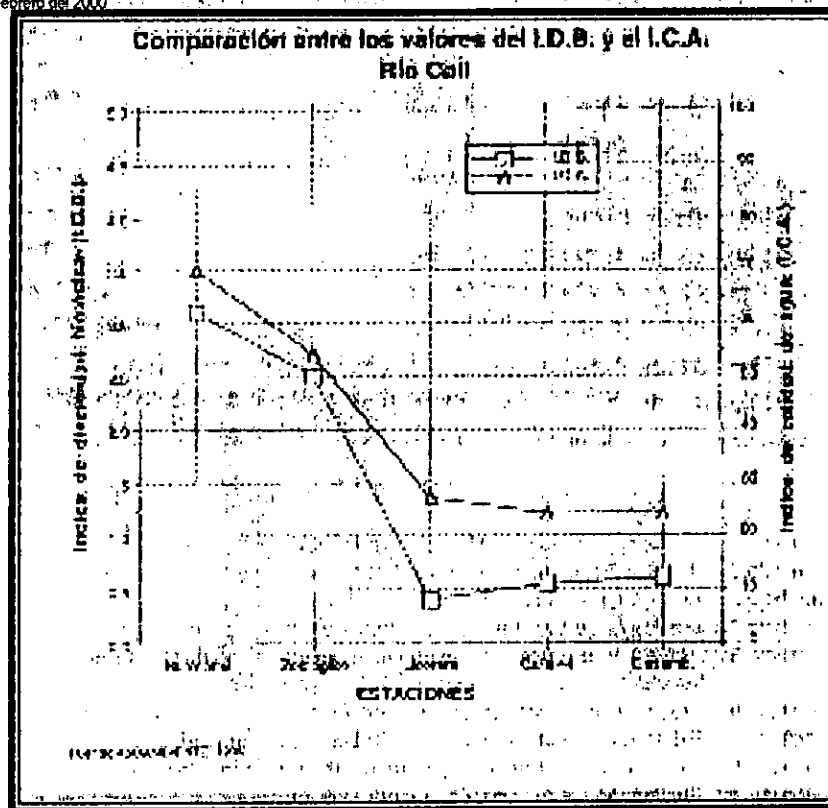


Figura No. 1.3 - Comparación entre los valores del I.D.B. y el I.C.A. del Río Cali
Fuente: Cali: la ciudad de los siete ríos. Diciembre de 1997

Tabla 1.1
Análisis Físico-químicos y Microbiológicos en el Río Cali-Enero de 1996

Parámetro	Estaciones		
	Bocatoma Restaurante Cali Viejo	Licorera	Desembocadura
Turbidez (U.T.N)	31.0	23.0	25.3
Sólidos totales (mg/l)	89.0	171.0	195.0
D.Q.O. (mg/l)	36.0	13.0	28.0
D.B.O. (mg/l)	3.12	2.0	2.5
Nitratos (mg/l NO ₃)	35.0	33.0	35.0
Fosfatos (mg/l PO ₄)	0.12	0.43	0.79
Coliformes totales (NMP/100 ml)	450	110.000	2'400.000
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	240	21.000.000	930.000
Bacterias mesófilas (UFC/ml)	200	60.000	330.000
PH (Unidades)	6.6	6.53	7.02
Temperatura (°C)	16.1	17.8	20.4
Oxígeno disuelto (mg/l)	6.7	7.3	3.5

Fuente: ASOAMBIENTE 1996

1.4.2. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO CAUCA

La cuenca del Río CAUCA está conformada por el área comprendida entre las cordilleras Central y Occidental, cuyas aguas drenan a este, el segundo río más importante del País.

Con una longitud total de 1.350 Km. y una hoya hidrográfica aproximada de 63.300 Km², el Río CAUCA, constituye el principal afluente del Río Magdalena. Siguiendo la dirección general Sur-Norte, nace en el macizo Colombiano, cerca del Páramo de Sotará, en el departamento del Cauca, y atraviesa los departamentos del Cauca, Valle del Cauca, Risaralda, Caldas, Antioquia y Bolívar, para desembocar finalmente en el Río Magdalena.

Recibe numerosos afluentes, entre ellos los ríos Nechí, Tamaná, Armas, Pácora, Otún, La vega, Bugalagrande, Párraga, Desbaratado, Ovejas, Cofre, Risaralda y Tarazá.

El Cauca entra en el municipio de Santiago de Cali, a partir de la desembocadura del Río Jamundí y recorre aproximadamente 30 Km. hasta llegar a la desembocadura del Río Cali, que es el límite Norte del municipio.

El Río CAUCA ha sido modificado tanto en sus riberas como en la calidad de sus aguas e, incluso, en sus usos. Hasta 1925 fue una importante vía fluvial con vapores que corrían el trayecto Cartago – Puerto Isaacs (Yumbo), para transportar café desde las montañas del Viejo Caldas hacia el puerto de Buenaventura. En años más recientes se levantó un jarillón a cada lado de sus orillas que cubre la casi totalidad de su recorrido dentro del departamento para prevenir las frecuentes inundaciones. Con esto se alteró el sistema de drenaje de la laguna de Sonso y se secaron tierras de Pantanos para la agricultura.

Los materiales transportados por sus aguas han contribuido a la fertilización de las tierras del municipio y a la formación de los suelos sedimentarios en las que se desarrollan las principales actividades agrícolas, especialmente el cultivo de la caña de azúcar.

Además de su importancia en la economía agrícola del municipio, el Río Cauca es el principal abastecedor de agua para los habitantes de la Ciudad de Cali, y, en buena parte, de otros municipios del departamento del valle. Suministra la materia prima para la mayor planta de tratamiento de agua potable de la ciudad que es la planta del Río Cauca, localizada al oriente de la ciudad.

Hoy el Río Cauca es el receptor final de todas las aguas residuales que produce Cali y sus zonas aledañas, también lo es de todas las poblaciones asentadas en sus orillas. La Salvajina, una represa construida sobre el río en el municipio caucano de Suárez, produce energía y permite controlar los niveles de las aguas para atenuar inundaciones.

En su paso por el municipio, su caudal es relativamente grande (300 m³/s – ver Figura No. 1.6) pero la calidad se deteriora al recibir drenajes de las cuencas malas manejada las descargas del canal Interceptor Sur, localizadas antes de la bocatoma de la planta de tratamiento del Río Cauca.

El extenso Río Cauca bordea Santiago de Cali por su costado Oriente, sector completamente plano, por lo cual no cabría dividirlo en parte alta, media y baja de la cuenca como si se hizo para el Río Cali; sin embargo para una mayor descripción, su paso por el municipio se ha dividido en dos tramos analizados de sur a norte.

PRIMER TRAMO:

En el sector de havarro, la zona forestal protectora hace parte del espacio enmarcado entre el jarillón y el flujo de agua. Esta franja que oscila entre los 30 y 200 metros y que

fue área de préstamo para la construcción del jarillón, ha sido invadida para el uso residencial mediante el sistema de relleno.

El asentamiento de Navarro, corresponde a un núcleo poblado consolidado, donde sus habitantes han construido pequeñas parcelas que admiten cultivos de plátano, yuca, maíz, frijol y frutales. Con apoyo de la administración departamental vienen desarrollando la actividad del cultivo de peces, aprovechando la formación natural de pequeños pozos.

La adecuación y ocupación de los terrenos para cultivos comerciales, ha disminuido la vegetación nativa de la zona de reserva forestal protectora del Río Cauca. En el primer tramo la calidad de las aguas se califica como de mala calidad. En este lugar también se realizan otras actividades económicas como la cría de cerdos y la extracción de arena.

En este sector el río está afectado además por depósitos permanentes de escombros de la construcción, residuos sólidos de la industria, desechos orgánicos de las avícolas y basuras domésticas.

SEGUNDO TRAMO:

En la mayor parte de este tramo la zona de reserva forestal del Río Cauca no ha sido afectada por infraestructura de viviendas o de vías, a pesar de que el crecimiento del área contigua construida ya que toca mediante urbanizaciones de vivienda de interés social el jarillón que cumple la función de barrera física para evitar inundaciones.

En cercanías al puente de Juanchito, la zona de reserva forestal protectora ha sido invadida por el asentamiento subnormal "La Playa", desde ese lugar hasta el límite del municipio de Santiago de Cali, existen otros asentamientos como "La Vega", "Brisas del Cauca", Alfonso López", "Petecuy" y "Floralia Río Cauca".

En todos estos lugares, la alta densidad de unidades de vivienda, representa una gran dificultad de soluciones al deterioro de la zona de reserva forestal protectora.

Aunque en el tramo anterior, la calidad del agua se considera como mala, en este sector es mucho peor, por recibir mayor cantidad de aguas residuales de un área más urbanizada e industrializada en el municipio.

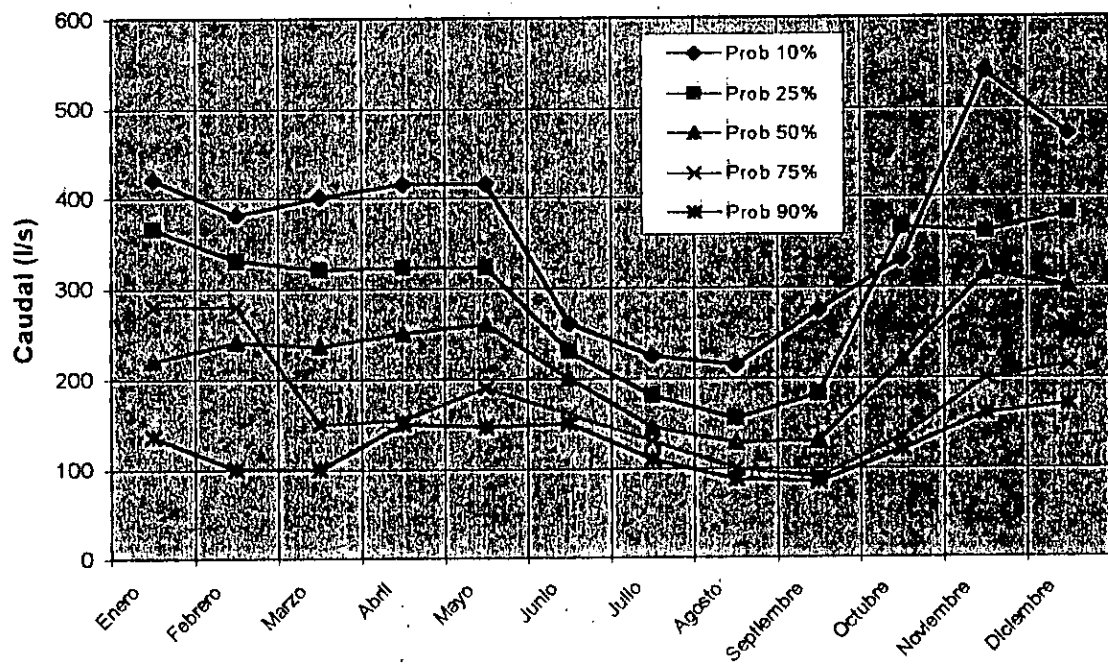


Figura No. 1.4 - Curvas de variación del caudal - Río Cauca
Fuente: ASOAMBIENTE 1996.

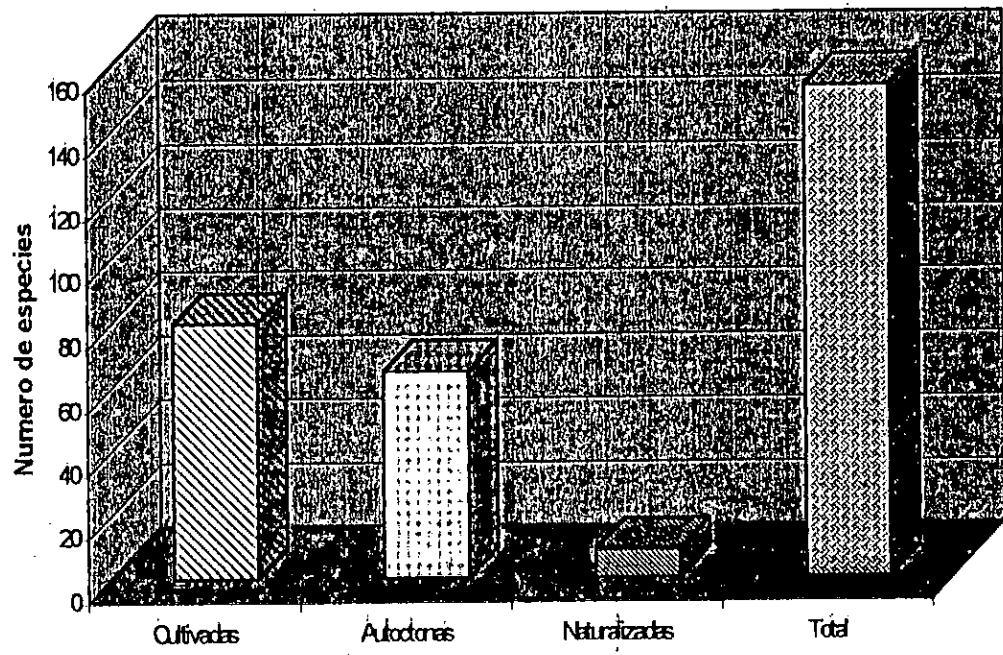


Figura No. 1.5 - Estado de la Vegetación en las riberas del Río Cauca

Tabla 1.2
Análisis Físico-químicos y Microbiológicos en el Río Cauca

Parámetro	Estaciones		
	1	2	3
Turbidez (U.T.N)	160.0	160.0	160.0
Sólidos totales (mg/l)	400.0	393.0	318.0
D.Q.O. (mg/l)	46.0	39.0	32.0
D.B.O. (mg/l)	6.0	8.2	11.0
Nitratos (mg/l NO ₃)	35.0	35.0	60.0
Fosfatos (mg/l PO ₄)	0.45	0.24	0.27
Coliformes totales (NMP/100 ml)	930.000	1.500.000	2.400.000
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	930.000	1.500.000	2.400.000
Bacterias mesófilas (UFC/ml)	176.000	200.000	630.000
PH (Unidades)	6.98	6.89	7.03
Temperatura (°C)	20.9	21.2	21.09
Oxígeno disuelto (mg/l)	5.4	4.3	4.1

Fuente: ASOAMBIENTE 1996

1.4.3. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO LILI

El curso del Río Lili tiene una longitud aproximada de 15 Km. nace en la parte alta del sector villa Carmelo.

Hasta antes de la construcción del Canal Interceptor sur, el Río LILI fue el mayor afluente del Río Meléndez, con aproximadamente 15 Km. de curso, y con una cuenca de 1.667 Ha. de extensión.

Esta cuenca presenta una topografía ondulada en sus partes media y baja. En la parte alta, la fisiografía es un poco más quebrada, con predominio de pendientes entre el 10 y 20 grados para casos aislados. De allí en adelante y hasta su entrega al canal Interceptor Sur, el rango de pendientes está entre 0 y 10 grados.

Su curso natural se ha alterado y desviado al canal Interceptor sur, en donde el río desaparece para ser reemplazado por el canal de aguas lluvias y aguas residuales. Este canal vierte por gravedad al Río Cauca.

En su parte media, la cuenca se caracteriza por su acentuado carácter minero, principalmente por la explotación del carbón. Ya en su parte baja, cambia totalmente de uso, observándose concentración poblacional con fines residenciales en sus riberas.

En cuanto a la vegetación de sus riberas, se han encontrado un número elevado de especies acuáticas (150), principalmente en la parte baja de la cuenca.

En sus aguas, se han encontrado un total de 88 especies. Predominan los estados inmaduros (larvas) de la clase insecta, la cual fue la única hallada en la cuenca. Este hecho puede justificarse porque los insectos han logrado colonizar numerosos hábitats y, además, alcanzar su estado adulto, emigrando a otras localidades donde las condiciones

son más favorables, a diferencia de otros invertebrados acuáticos que pasan todo el ciclo de vida dentro del agua.

Para su estudio la cuenca se ha dividido en tres partes a saber:

- PARTE ALTA DE LA CUENCA.
- PARTE MEDIA DE LA CUENCA.
- PARTE BAJA DE LA CUENCA.

En el presente trabajo, cobra especial interés la parte baja de la cuenca, por el se hará especial énfasis en esta.

PARTE BAJA DE LA CUENCA:

A partir de la Carretera panamericana y hasta la confluencia con el Canal Interceptor Sur, el río cruza terrenos que son propiedad del ingenio Meléndez. A partir de las instalaciones de las oficinas de la constructora Meléndez y hasta el canal Interceptor Sur, la vegetación de las riberas se empobrece y la zona protectora se comprime por la presencia de carretables y cultivos de caña que llegan hasta sus riberas.

En la cuenca baja, la corriente es afectada por asentamientos humanos que generan descargas de aguas residuales. El factor que puede ser valorado como determinante es la modificación del lecho y de establecimiento de vegetación marginal que puede proveer soporte y alimentación a los organismos acuáticos.

Cerca de su desembocadura, sus aguas se pueden calificar de MALA calidad.

Amenazas, Vulnerabilidad y riesgos:

En grado de amenaza baja por movimientos máseales se encuentra toda la parte baja del Río Lili, entre ciudad Jardín y el canal Interceptor sur.

Con amenaza lata se clasifica toda la zona de la margen derecha, aguas debajo de la carretera Panamericana, en predios de la Constructora Meléndez.

En la parte baja, a excepción del tramo comprendido entre la carretera Panamericana y el Canal Interceptor Sur, donde los terrenos adyacentes se emplean en el cultivo de caña de azúcar, el área se encuentra habitada, razón por la cual se clasifica con una vulnerabilidad alta.

1.4.4. CARACTERIZACION DE LA CUENCA DEL RÍO MELENDEZ

El Río Meléndez hace en el sector de la Corea (2800 m.s.n.m.), localizado sobre la cordillera occidental, arriba del corregimiento de la Buitrera. Está situado entre las cuencas de los ríos CAÑAVERALEJO y LILI, con una longitud aproximada de 25 Km., donde se localiza el corregimiento de la Buitrera, Villacarmelo y parte de corregimiento de Los Andes. Atraviesa la zona sur de Cali para entregar sus aguas al canal interceptor sur (antiguamente conocido como canal CVC SUR)

Su cuenca posee una superficie de 3.832 Ha. lo que permite catalogarla como una cuenca pequeña. La vegetación autóctona es predominante, principalmente en la parte

alta de la cuenca. Sin embargo, el número de especies encontradas es bajo (103). La parte baja muestra una distribución más balanceada en cuanto a la proveniencia de las especies, lo cual demuestra la intervención humana en la reforestación de estas riberas.

El río tuvo hasta hace poco un intenso uso recreativo, pero debido al deterioro de sus aguas, esta importante función pública se ha perdido casi en su totalidad. Actualmente, la recreación está restringida a sectores por encima de la bocatoma del Acueducto de la Reforma, lugar donde además empieza a disminuir el caudal. La planta de tratamiento de aguas de la Reforma se encarga de suministrar agua a las zonas de ládera de la ciudad que no pueden ser abastecidas por el acueducto de san Antonio.

Sin embargo, en la cuenca baja, la vegetación natural ha sido reemplazada por cultivos agrícolas, actividades pecuarias, explotación minera y asentamientos urbanos, incrementando los procesos erosivos y por ende, el deterioro ambiental del río.

PARTE ALTA DE LA CUENCA: Inicia en el nacimiento del río y llega hasta aproximadamente los 1.800 n.s.h.m. Caracterizada por un relieve alto, de pendientes fuertes, con tendencia a suavizarse hacia el área de la Buitrera.

PARTE MEDIA DE LA CUENCA: Comprende desde 1.800 m.s.n.m hasta la entrada de la ciudad sobre el club campestre. Este tramo presenta aún aguas de mediana calidad.

PARTE BAJA DE LA CUENCA: Comprende desde el club campestre hasta su desembocadura en el canal interceptor Sur.

A partir de la calle 5, hasta los asentamientos de la Vega y la zona de la Playa, predominan viviendas y construcciones invadiendo sus zonas protectoras de agua, contribuyendo a llenar su cauce con escombros y basuras, constituyéndose en zona de alto riesgo. En este sector las aguas se clasifican como moderadamente contaminadas.

Desde la avenida Pasoancho hasta la autopista Simón Bolívar la vegetación en galería sigue el curso del río conservándose los 30 m como zona de protección. De allí en adelante la zona forestal aledaña al cauce del Río Meléndez y la autopista Simón Bolívar se encuentra en completo deterioro, sin vegetación y con graves procesos de erosión, invadida hasta sus riberas por agricultura mecanizada.

En su margen derecha se encuentra la ciudadela Comfandi, cuyos cercos llegan casi al borde del cauce. De allí en adelante y hasta la entrada al canal Interceptor Sur, se encuentra sobre la margen izquierda cercos de propiedades dedicadas a la ganadería y, sobre la margen derecha, áreas verdes con alguna vegetación de parque.

Después de la autopista Simón Bolívar, el río se desplaza por entre tierras de uso agrícola, hoy en trance de urbanizarse.

En la carrera 80 entre calles 13C y 14C se ha estrechado su cauce al utilizar el sector como botadero de escombros; el río muestra canalizaciones y recibe aguas de obras de drenaje reguladas, especialmente a la altura de los barrios el ingenio y El Caney y desaparece como tal cuando es captado por el canal Interceptor Sur, con alteración radical de su curso en la parte más baja. Este canal vierte por gravedad al Río Cauca.

1.5. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

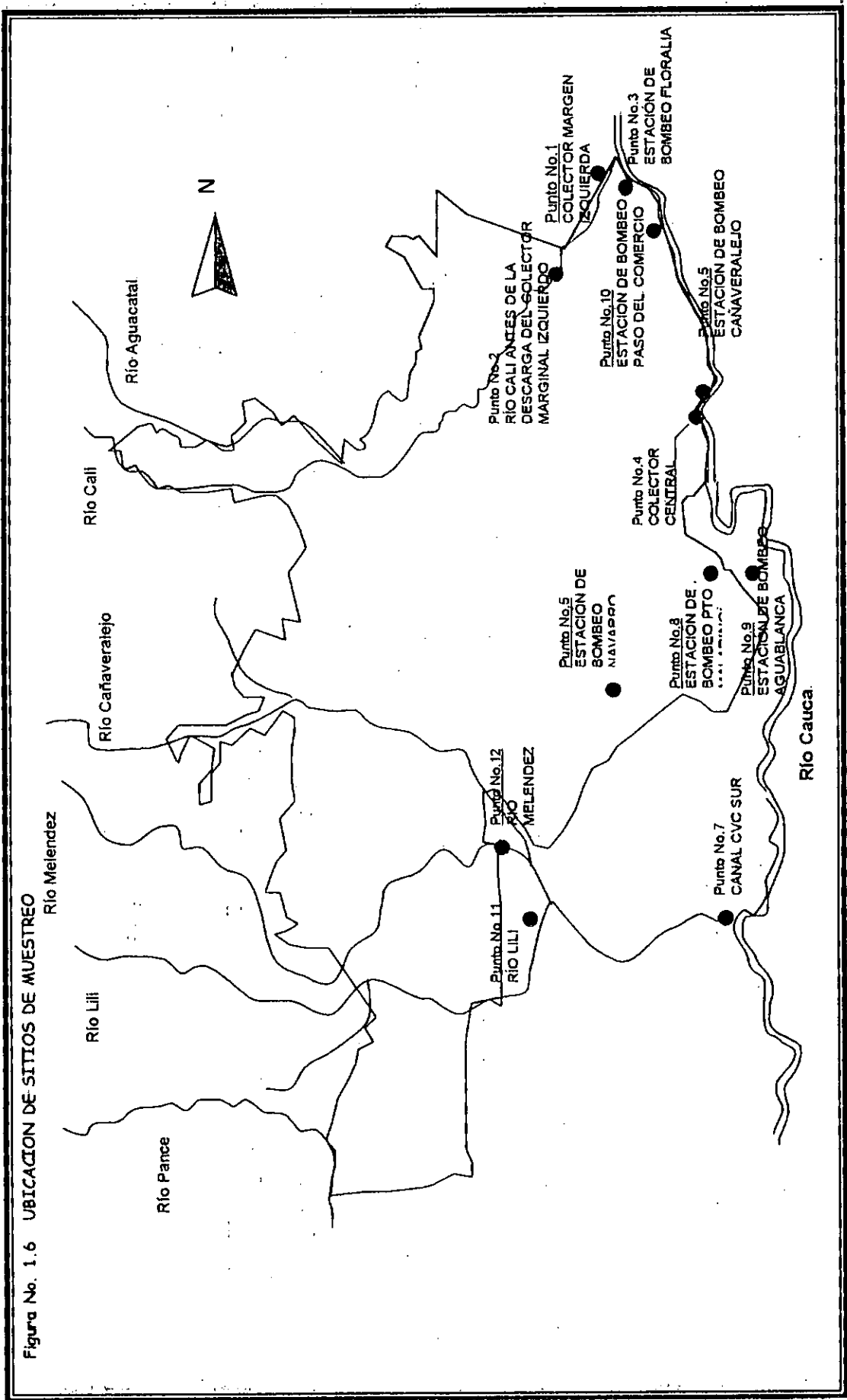
1.5.1. ÁREAS TRIBUTARIAS A CADA PUNTO

En la siguiente tabla se muestran los datos correspondientes a las áreas que tributan sus aguas residuales y aguas lluvias a cada punto monitoreado.

Tabla 1.3
Áreas Tributarias a Cada Punto Por Comunas

COLECTOR	COMUNAS DE INFLUENCIA	POBLACION POR COMUNA (Hab)	POBLACION TOTAL (hab)	ÁREA DE INFLUENCIA POR COMUNA (Ha)	ÁREA TRIBUTARIA TOTAL (Ha)
COLECTOR MARGEN IZQUIERDA Río CALI	1	32.170	145.249	377.36	1.455.36
	2	113.079		1.078	
E. Bombeo de Puerto Mallarino	15	114.171	114.171	404.55	404.55
E Bombeo paso del Comercio	6	63.258	63.258	241.6	241.6
Estación de bombeo Cañaveralejo	5	49.771	528.490	304.8	2498.08
	6	63.257		241.6	
	7	77.368		516.68	
	8	55.721		296.5	
	10	99.483		426.82	
	11	85.034		367.54	
	12	63.920		234.92	
	13	31.467		91.7	
Estación de Bombeo Navarro	19	2.469	253.833	17.5	2219.67
	17	84749		1466.80	
	16	63.635		372.07	
Estación de bombeo Floralia	13	104.449	52554	380.8	268.62
	2	5034		87.14	
Colector Central	6	47520	387823	181.48	2430.5
	3	42276		253.27	
	4	67081		366.64	
	5	18691		114.46	
	8	45421		224.99	
	9	68139		291.58	
	17	1841		31.88	
	18	25019		114.41	
Río Cali, antes C.M.I.	19	119355		1033.27	
Canal Interconector CVC Sur.	20	62207	62207	214.94	214.94

Fuente: Cali, datos y Cifras – 1998. Departamento Administrativo de planeación municipal.



1.5.2. PUNTO No.1-COLECTOR MARGEN IZQUIERDA

Este punto vierte sus aguas sobre la margen izquierda del Río Cali, unos 600 m antes de su desembocadura al río Calica, este vertimiento llega al río por gravedad mediante una tubería de concreto reforzado de 1.75 m de diámetro, como se puede apreciar en la fotografía No.1 en donde se muestra el momento justo de uno de los aforos. La técnica utilizada para la medición de caudales fue de área-velocidad, la primera es medición directa y cálculo mediante tablas de relaciones hidráulicas; la velocidad se mide con medidor de velocidad de flujo. La fotografía No. 2 muestra la entrega de este colector al Río y visualmente da una idea de la magnitud del Impacto de este sobre el Río.



1-Punto No.1-Colector Margen Izquierda Río Cali



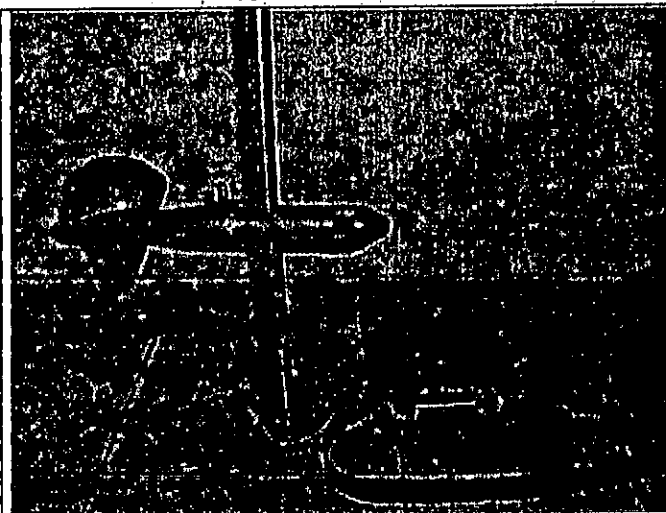
2-Entrega Colector Margen Izquierda al Río Cali



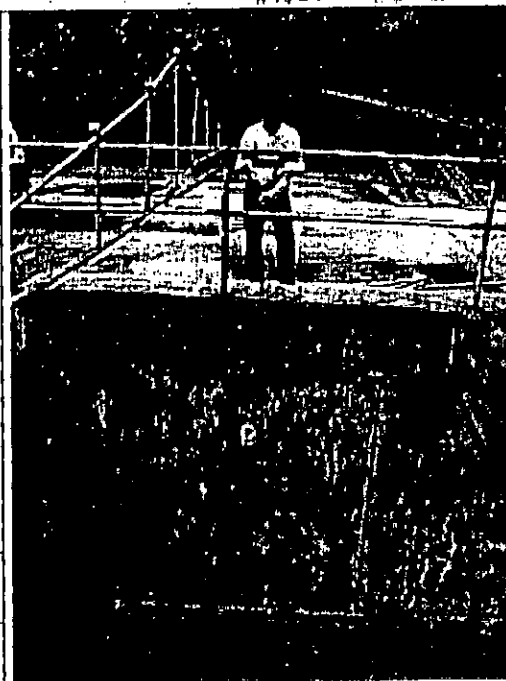
3-Punto No.2-Río Cali Antes de Colector M.I.

1.5.3. PUNTO No.2-RIO CALI

La cuenca del Río Cali fue ampliamente descrita en este Capítulo solo basta con decir que es un cauce natural con un canal de 20 m de talud aproximadamente en el sitio de muestreo. La fotografía No.3 muestra aspectos del muestreo. La técnica utilizada para la medición de caudales fue de área-velocidad, la primera es medición directa mediante las diferentes profundidades en la sección de flujo; la velocidad se mide con medidor de velocidad de flujo Gurley ver fotografía No. 4.



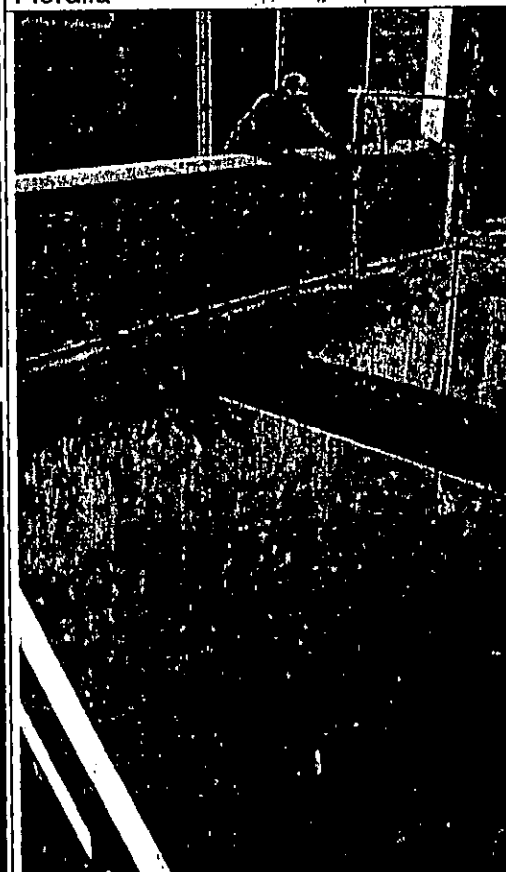
4-Equipo para Medición de Velocidad de Flujo
 Gurley



5- Punto No.3-Estación de Bombeo
 Floralia



6-Bombas Estación Floralia



8-Punto No. 5- Estación de Bombeo
 Cañaveralejo



7-Punto No.4- Colector Central

1.5.4. PUNTO No.3-ESTACION DE BOMBEO FLORALIA

Esta estación se encuentra localizada al norte de la ciudad en la calle 84 No. 9N-00, cuenta en la actualidad con 2 bombas en funcionamiento cuyas capacidades son 250 y 1000 l/s respectivamente. La medición de caudales se hizo verificando tiempos de encendido y apagado de las bombas.

1.5.5. PUNTO No.4-COLECTOR CENTRAL

Las aguas drenadas a través de este punto están siendo encausadas directamente a la PTAR Cañaveralejo, estas aguas son transportadas mediante una tubería de concreto reforzado de 2.15 m de diámetro, ver fotografía No.7. Al igual que para el Colector Margen Izquierda, la técnica utilizada para la medición de caudales fue de área-velocidad, la primera es medición directa y cálculo mediante tablas de relaciones hidráulicas; la velocidad se mide con medidor de velocidad de flujo. El punto de muestreo se localizó en la calle 81 No. CA. 7.

1.5.6. PUNTO No.5-ESTACION DE BOMBEO CAÑAVERALEJO

Esta estación se encuentra localizada al oriente de la ciudad en la calle 81 No. Cra. 7, cuenta en la actualidad con una capacidad máxima de bombeo de 1200 l/s. La medición de caudales se hizo verificando tiempos de encendido y apagado de las bombas.

1.5.7. PUNTO No.6-ESTACION DE BOMBEO NAVARRO

Esta estación se encuentra localizada al oriente de la ciudad en la carrera 29 con calle 72 U cuenta en la actualidad con 2 bombas en funcionamiento cuyas capacidades son 800 y 1200 l/s. La medición de caudales se hizo verificando tiempos de encendido y apagado de las bombas.

1.5.8. PUNTO No.7-CANAL SUR

Este vertimiento drena por gravedad al Río Cauca a la altura del corregimiento de Navarro, Transporta aguas de los ríos Lili y Meléndez, además de las aguas residuales del área aferente. Es un canal de pendiente muy plana de unos 20 m de talud y durante los muestreos, su flujo se vio afectado por los altos niveles que presentó el Río Cauca. La técnica utilizada para la medición de caudales fue de área-velocidad, la primera es medición directa mediante las diferentes profundidades en la sección de flujo; la velocidad se mide con medidor de velocidad de flujo AOTT ver fotografía No. 10.

1.5.9. PUNTO No.8-ESTACION DE BOMBEO PUERTO MALLARINO

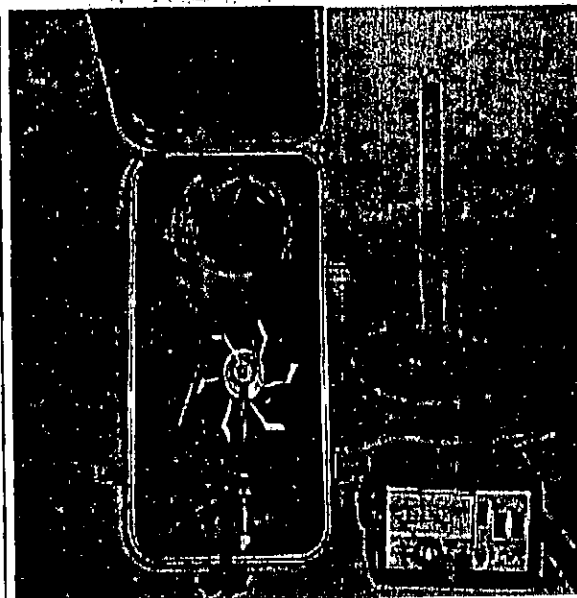
Esta estación se encuentra localizada al oriente de la ciudad en la carrera 15 con calle 75 cuenta con 5 bombas cuya capacidad es de 1400 l/s cada una. La medición de caudales se hizo verificando tiempos de encendido y apagado de las bombas.



8-Punto No.6-Estación de Bombeo Navarro



9-Punto No.7-Canal Sur



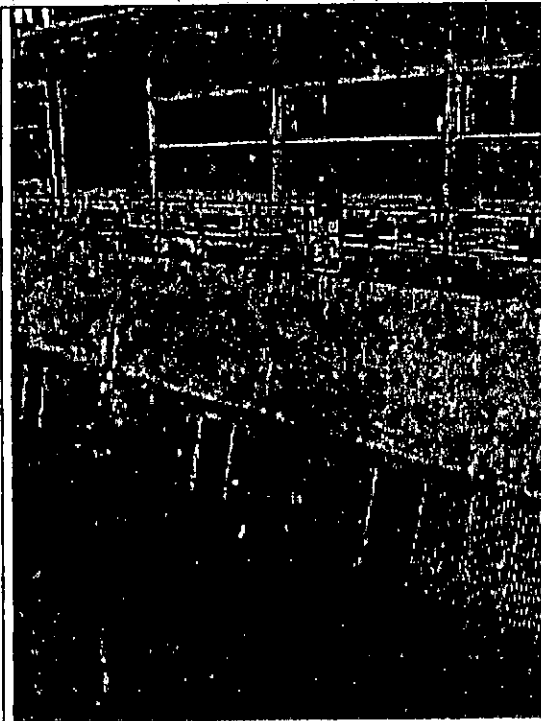
10-Equipo para medición de velocidad de flujo AOTT

1.5.10. PUNTO No.9-ESTACION DE BOMBEO AGUA BLANCA

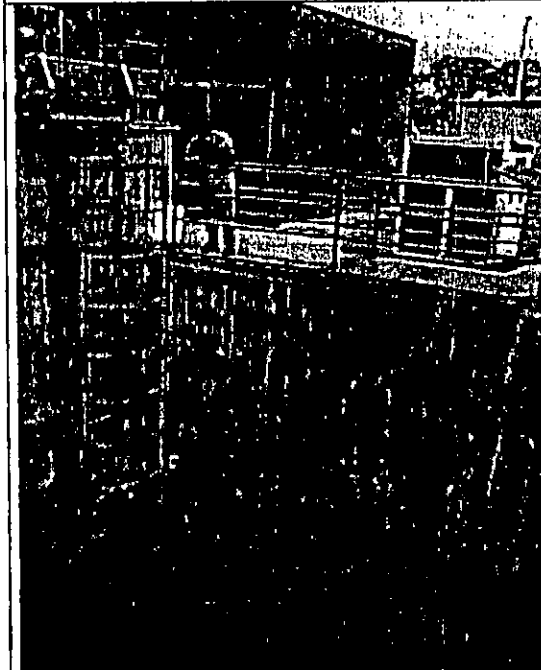
Esta estación se encuentra localizada al oriente de la ciudad en la carrera 26 A2 No.72-81, cuenta con una capacidad máxima de bombeo de 650 l/s. La medición de caudales se hizo verificando tiempos de encendido y apagado de las bombas.

1.5.11. PUNTO No.10-ESTACION DE BOMBEO PASO DEL COMERCIO

Esta estación se encuentra localizada al oriente de la ciudad en la calle 84 con carrera 2, en la actualidad tiene una capacidad máxima de bombeo de 800 l/s. La medición de caudales se hizo verificando tiempos de encendido y apagado de las bombas.



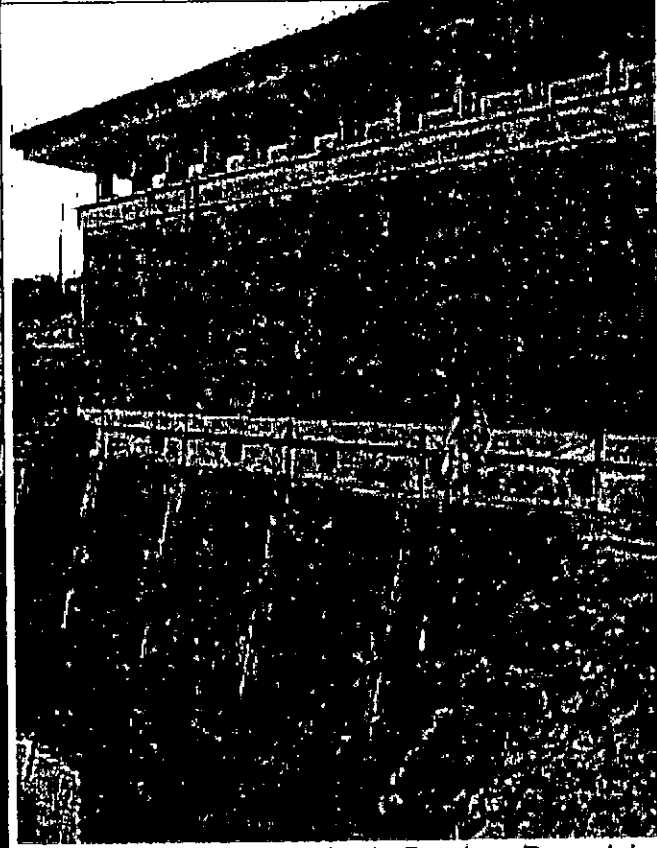
11-Punto No. 8 Estación de Bombeo de Puerto Mallarino



13-Punto No. 9 Estación de Bombeo Agua Blanca



12-Cuarto de Bombas Estación de Bombeo de Puerto Mallarino



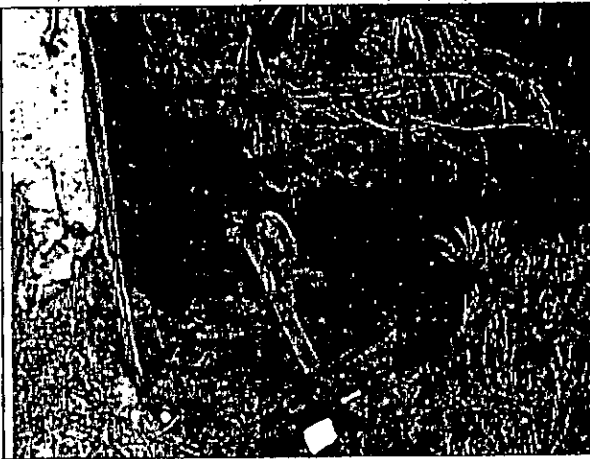
14-Punto No. 10 Estación de Bombeo Paso del Comercio

1.5.12. PUNTO No.11-RIO MELENDEZ

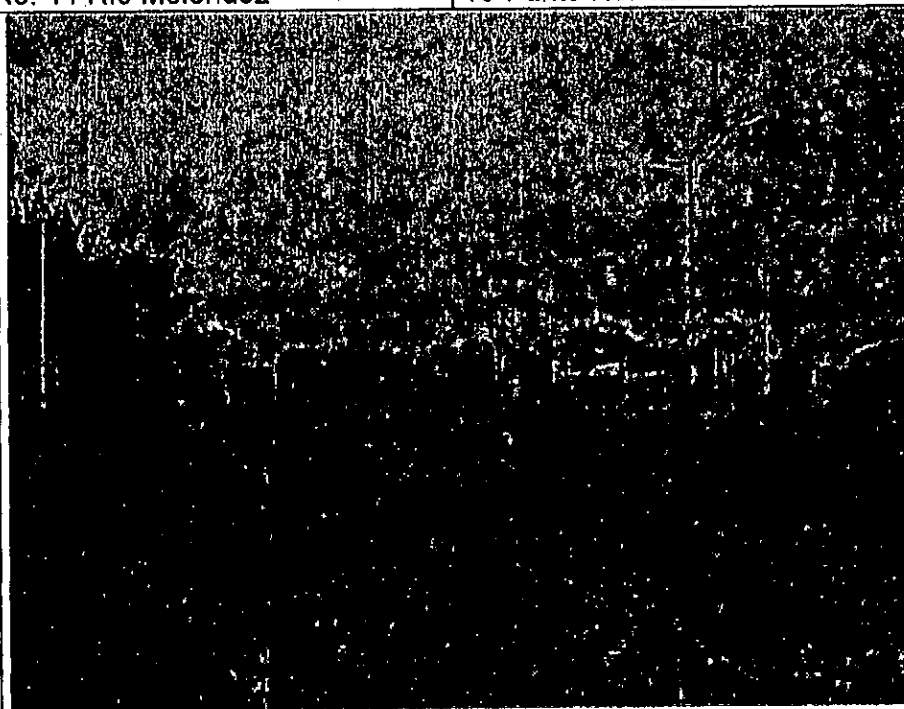
La cuenca del Río Meléndez fue ampliamente descrita en este Capítulo solo basta con decir que es un cauce natural con un canal de 5.14 m de talud aproximadamente en el sitio de muestreo. La fotografía No.11 muestra aspectos del muestreo. La técnica utilizada para la medición de caudales fue de área-velocidad, la primera es medición directa mediante las diferentes profundidades en la sección de flujo; la velocidad se mide con medidor de velocidad de flujo Erdco HP-302. En la fotografía No. 17 se muestra la planta de Tratamiento de Aguas residuales del barrio El Ingenio, esta agua son vertidas a margen derecha del río Meléndez, antes del punto de muestreo.



15-Punto No. 11 Río Meléndez



16-Punto No. 12 Río Lili



17-PTAR Meléndez

1.5.13. PUNTO No.11-RÍO LILI

La cuenca del Río Lili fue ampliamente descrita en este Capítulo solo basta con decir que es un cauce natural con un canal de 2.20 m de talud aproximadamente en el sitio de muestreo. La técnica utilizada para la medición de caudales fue de área-velocidad, la primera es medición directa mediante las diferentes profundidades en la sección de flujo; la velocidad se mide con medidor de velocidad de flujo Erdco HP-302.

1.6. PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTOS

A continuación se presenta el registro fotográfico de la toma de muestras de sedimentos mediante dragado del fondo de los canales de aguas lluvias.



18-Toma de Muestra de Sedimento
 E.B.
 Puerto Mallarino

19-Sedimento E.B.Pto. Mallarino Aguas

20-Toma de Muestra de Crial Sur

Sedimentos Colectados E.B. Paso del Comercio

1.7. APOORTE CONTAMINANTE INDUSTRIAL

Las grandes industrias en el municipio de Santiago de Cali se agrupan en las comunas 2, 3, 4, 8 del municipio. En ese orden de ideas, se puede decir que el aporte contaminante vertido por las diferentes empresas se distribuye según la siguiente tabla.

Tabla 1.4
Aporte Contaminante Industrial

Empresas de Comuna	Colector	Receptor
2	Colector margen izquierda Río Cali	Río Cali
3	Colector margen derecha Río Cali Colector Central	Río Cali Río Cauca
4	Colector Central	Río Cauca
8	Cañaveralejo Colector Central	Río Cauca

El Departamento Administrativo de gestión del Medio Ambiente – DAGMA, realizó en el Año de 1999, el estudio caracterización de vertimientos industriales (contratos ejecutados por las empresas consultoras, INGESAM LTDA. – AGUASANITARIA LTDA.), los resultados de dichos estudios se pueden observar en la siguiente Tabla.

Tabla 1.5
Caudales y Cargas Industriales (Resultados Estudio Ingesam Ltda.-Aguasaniaria Ltda.)

Nó.	SECTOR PRODUCTIVO	DBO ⁵ Kg./ida	SST Kg./ida	CAUDAL m ³ /día	RECEPTOR
1	INDUSTRIAS DEL MAÍZ S.A. – MAIZENA S.A.	2545.50	253.14	1407.09	COLECTOR CENTRAL
2	BAVARIA S.A.	2405.17	1311.46	19.84.73	COLECTOR CENTRAL
3	CHICLES ADAMS S.A.	2040.49	76.07	1218.61	E.B. FLORALIA
4	CARTONES AMERICA	1385.10	257.60	1944.00	MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI
5	PANANCO INDEGA S.A.	906.04	136.59	724.44	E.B. NAVARRO
6	LLOREDA S.A.	641.36	68.44	55.54	COLECTOR CENTRAL
7	ANDINA DE CARTONES ESPECIALES S.A.	408.79	727.84	1147.52	COLECTOR CENTRAL
8	PRODUCTOS QUAKER S.A.	282.30	48.00	281.17	COLECTOR CENTRAL
9	CLINICA RAFAEL URIBE URIBE	207.82	89.06	1632.10	MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI
10	FUNDACIÓN VALLE DEL LILI	191.46	38.25	568.90	E.B. NAVARRO
11	ALIMENTOS DEL VALLE LTDA.	190.50	61.33	242.54	COLECTOR CENTRAL
12	FABRICA DE MEDIAS INDOLANO	181.69	9.15	665.71	COLECTOR CENTRAL

No.	SECTOR PRODUCTIVO	DBO ⁵ Kg./ida	SST Kg./ida	CAUDAL m ³ /dia	RECEPTOR
13	INDUSTRIA COLOMBIANA DE LLANTAS S.A.	151.82	147.30	1633.64	COLECTOR CENTRAL
14	COLGATE PALMOLIVE CIA.	117.74	13.45	480.75	COLECTOR CENTRAL
15	TERMINAL DE TRANSPORTES	116.57	126.01	504.58	MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI
16	CLUB CAMPESTRE DE CALI	115.84	77.15	352.08	E.B. NAVARRO
17	PROCESADORA AVICOLA DEL VALLE S.A.	102.36	40.42	397.75	E.B. CAÑAVERALEJO
18	RICA RONDO S.A.	99.41	56.72	110.26	COLECTOR CENTRAL
19	CARTONES DE OCCIDENTE LTDA.	94.31	37.51	267.84	COLECTOR CENTRAL
20	GASEOSAS POSADA TOBON	84.66	11.00	245.83	COLECTOR CENTRAL
21	HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE	83.02	86.39	1257.12	COLECTOR CENTRAL
22	LABORATORIOS BAXTER S.A.	82.91	8.22	618.38	COLECTOR CENTRAL
23	WARNERT LAMBER LTDA.	74.16	17.54	90.49	E.B. FLORALIA
24	HOTEL DANN CALI – HOTEL DANN CARLTON	67.26	29.67	259.11	MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI
25	BAYER S.A.	62.36	12.43	140.13	MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI
26	PEDRO DOMEQ COLOMBIA S.A.	56.88	4.91	70.17	COLECTOR CENTRAL
27	CARVAJAL S.A.	45.06	17.28	110.49	MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI
28	PRODUCTOS DANCALI	44.20	17.69	29.81	COLECTOR CENTRAL
29	CLINICA DE OCCIDENTE	31.20	17.13	141.00	MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI
30	GUILLETT DE COLOMBIA S.A.	30.99	18.77	105.22	E.B. FLORALIA
31	HOTEL ARISTI	30.87	15.69	156.04	COLECTOR CENTRAL
32	HOTEL INTERCONTINENTAL	29.80	15.40	460.51	MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI
33	GASEOSAS LUX	28.41	4.01	33.93	COLECTOR CENTRAL
34	LA 14 CALIMA	27.86	18.54	152.93	E.B. FLORALIA
35	HOSPITAL CARLOS HOLMES TRUJILLO	26.46	6.57	114.09	E.B. NAVARRO
36	RECKITT & COLMAN COLOMBIA S.A.	26.37	3.61	35.20	COLECTOR CENTRAL
37	LABORATORIOS JGB S.A.	26.34	2.29	62.33	COLECTOR CENTRAL
38	HOTEL TORRE DE CALI & CIA LTDA.	24.77	15.81	189.22	MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI
39	HOTEL PACIFICO ROYAL	24.27	9.36	66.05	E.B. NAVARRO
40	BRITILANA BENREY S.A.	23.34	10.30	457.92	COLECTOR CENTRAL
41	VARELA S.A.	20.56	9.16	109.23	COLECTOR CENTRAL
42	ALMACEN EXISTO SUR	20.40	7.54	77.50	COLECTOR CENTRAL
43	MODATEX LTDA.	20.36	30.84	123.43	COLECTOR CENTRAL
44	SERVICENTRO LA ALAMBRA	19.15	36.52	179.71	E.B. CAÑAVERALEJO
45	CENTRO MEDICO IMBANACO	19.10	20.22	238.03	COLECTOR CENTRAL
46	LABORATORIOS LAFRANCOL	18.26	1.14	24.36	COLECTOR CENTRAL

No.	SECTOR PRODUCTIVO	DBO ⁵ Kg./lida	SST Kg./lida	CAUDAL m ³ /día	RECEPTOR
47	HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS	17.89	8.70	292.90	MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI
48	LAVATEX	17.04	3.21	10.29	MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI
49	PRODUCTOS FRUCALI	15.64	2.14	29.50	E.B. CAÑAVERALEJO
50	PRODUCTORA DE ALIMENTOS ALADINO	15.31	0.35	4.29	E.B. CAÑAVERALEJO
51	COMPAÑIA EDITORA DE OCCIDENTE LTDA.	14.97	2.34	33.94	MARGEN IZQUIERDA RÍO CALI
52	COSMOCENTRO	13.97	10.22	95.00	COLECTOR CENTRAL
53	TECNOQUIMICAS S.A.	13.08	6.88	107.27	COLECTOR CENTRAL
54	ENALIA (VINICOLA ANDINA)	13.05	0.69	16.20	COLECTOR CENTRAL
55	RESTAURANTE APOLO	12.39	4.50	14.19	COLECTOR CENTRAL
56	ALIMENTOS LA CALI	10.66	9.09	36.10	COLECTOR CENTRAL
57	LABORATORIO RECMIER	10.09	3.51	16.98	COLECTOR CENTRAL
58	UNICENTRO CALI	7.93	11.51	231.07	E.B. NAVARRO
59	COLCADENA LTDA	7.81	23.34	30.86	COLECTOR CENTRAL
60	ANODIZAMOS LTDA	4.69	14.36	112.73	COLECTOR CENTRAL
61	LAVA AUTOS PASOANCHO	2.25	15.60	101.09	E.B. NAVARRO

Tabla 1.6
Caudales y Cargas Industriales Totales (Resultados Estudio Ingesam Ltda.-
Aguasaniaria Ltda.)

RECEPTOR	DBO ⁵ Kg./lida	SST Kg./lida	CAUDAL m ³ /día
COLECTOR CENTRAL	7790.02	3039.92	12245.40
MARGEN IZQUIERDO RÍO CALI	2019.83	594.64	5718.26
E.B. NAVARRO	1274.25	295.03	2157.72
E.B. CAÑAVERALEJO	152.46	79.43	611.25
E.B. FLORALIA	2173.50	130.92	1567.25

1.8. PARÁMETROS ANALIZADOS DEFINICIÓN Y SIGNIFICADO

Las mediciones cuantitativas son la herramienta más importante para la práctica de la ingeniería. Cualquier problema relacionado con la ingeniería sanitaria debe ser definido inicialmente por medio de métodos analíticos que se desarrollan en el laboratorio o en el campo. Estos resultados son la base de todo diseño y control posterior.

A continuación se hará una descripción de los parámetros utilizados en la caracterización de aguas residuales.

1.8.1. TEMPERATURA:

Condición física importante en la química del agua ya que gobierna su equilibrio químico y siempre las constantes, las velocidades de reacción, los cálculos de solubilidad y cualquier cuantificación química estarán referidos a una temperatura determinada.

La temperatura de las aguas residuales es mayor que la de las aguas no contaminadas debido a la energía liberada durante las reacciones bioquímicas que se presentan en la degradación de la materia orgánica. Las descargas calientes son otras de las causas del aumento de la temperatura en las aguas residuales y en las corrientes que las reciben.

1.8.2. pH:

Es la medida de acidez o basicidad del agua, la neutralidad teórica de un agua se encuentra a pH de 7.0, en esta condición la constante de disociación es muy pequeña, $10E-14$ y hay igual cantidad de iones de hidrógeno e iones hidróxilo, solo hay $10E-7$ moles por litro de cada uno de ellos. Esto es igual a $10E-4$ milimoles por litro que corresponde a una concentración real de 0.0001 mg/L de ion H^+ .

La concentración de ion hidrógeno puede medirse con un medidor de pH, ó titularse cuando la concentración es bastante grande. Aguas con pH por encima de 7.0 se consideran básicas y aguas con pH menor que 7.0 se consideran ácidas.

Los vertimientos de sustancias ácidas o básicas son la principal causa de variación en el pH.

1.8.3. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (D.B.O.)

Es una medición de las sustancias bioquímicamente degradables en una muestra de agua, esta medición se obtiene mediante el consumo de oxígeno durante la oxidación microbiológica después de cinco días de incubación a $20^{\circ}C$, es el parámetro más usado como índice de polución de agua. La DBO se define como la cantidad de oxígeno requerida por las bacterias en el proceso de estabilización de la materia descomponible bajo condiciones aeróbicas. La materia orgánica servirá de alimento a las bacterias, las cuales derivan energía del proceso de descomposición u oxidación.

1.8.4. DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (D.Q.O.)

La demanda química de oxígeno es una prueba ampliamente utilizada para determinar el contenido de materia orgánica de las aguas residuales. El origen de la DQO se basa en el hecho de que existen agentes químicos oxidantes por medio de los cuales se puede medir la demanda de oxígeno de las aguas residuales.

1.8.5. SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES

Los sólidos suspendidos totales en las aguas residuales se expresan como la cantidad de materia que permanece como residuo una vez se ha efectuado una evaporación entre 103 y 105 °C.

1.8.6. SÓLIDOS SUSPENDIDOS VOLÁTILES

Si los sólidos totales se someten a una combustión bajo una temperatura de 600 °C durante 20 minutos, la materia orgánica se convierte en CO₂ y H₂O. Esta pérdida de peso se interpreta en términos de materia orgánica Volátil.

1.8.7. ALCALINIDAD

La alcalinidad en una agua residual esta provocada por la presencia de hidróxidos, carbonatos y bicarbonatos de elementos como el calcio, el magnesio, el sodio, el potasio o el amoníaco. Entre todos ellos, los más comunes son el bicarbonato de calcio y el bicarbonato de magnesio. La alcalinidad ayuda a regular los cambios de pH producidos por la adición de ácidos. Normalmente, el agua residual es alcalina, propiedad que adquiere de las aguas de tratamiento, las aguas subterráneas y los materiales añadidos en los usos domésticos. La alcalinidad se determina por titulación con un ácido normalizado, expresándose los resultados en carbonato de calcio, CaCO₃.

1.8.8. GRASAS/ACEITES

Las grasas animales y los aceites son el tercer componente importante de los alimentos. El término grasas, de uso extendido, engloba las grasas animales, aceites, ceras y otros constituyentes presentes en las aguas residuales. El contenido de grasas se determina por extracción de la muestra con triclorotrifluoroetano, debido a que las grasas son solubles en él.

Las grasas animales y los aceites son compuestos de alcohol (ésteres) o glicerol (glicerina) y ácidos grasos. Los glicéridos de ácidos grasos que se presentan en estado líquido a temperaturas normales se denominan aceites, mientras que los que se presentan en estado sólido reciben el nombre de grasas. Químicamente son muy parecidos, y están compuestos por carbono, oxígeno e hidrógeno en diferentes proporciones.

Las grasas se hallan entre los compuestos orgánicos de mayor estabilidad, y su descomposición por acción bacteriana no resulta sencilla. No obstante, sufren el ataque de ácidos minerales, lo cual conduce a la formación de glicerina y ácidos grasos.

La presencia de grasas y aceites en el agua residual puede provocar problemas tanto en la red de alcantarillado como en las plantas de tratamiento.

1.8.9. CROMO, PLOMO, MERCURIO, COBRE Y CINCO

Como constituyentes importantes de muchas aguas, también se encuentran cantidades, a nivel de trazas, de muchos metales. Entre ellos podemos destacar el Cromo (Cr), Plomo (Pb), Mercurio (Hg), Cobre (Cu) y el Cinc (Zn). Muchos de estos metales están catalogados como contaminantes prioritarios. Algunos de ellos son imprescindibles para el normal desarrollo de la vida biológica y la ausencia de cantidades suficientes de ellos podría limitar el crecimiento de las algas, por ejemplo. Debido a su toxicidad, la presencia de cualquiera de ellos en cantidades excesivas interferirá con gran número de los usos del agua. Es por ello que, a menudo, resulta conveniente medir y controlar las concentraciones de dichas sustancias, los métodos para la determinación de la concentración de estas sustancias varían en complejidad en función de la sustancia causante de interferencias potencialmente presentes.

Las aguas residuales domésticas en nuestro medio presentan una concentración aproximada entre 150 y 250 mg/L para los SST.

Para ilustrar a cerca de la clasificación de los sólidos se incluye la figura 4-1, en donde los sólidos suspendidos son el material retenido al pasar la muestra de agua a través de un filtro de fibra de vidrio.

1.8.10. FOSFORO

El fósforo es esencial para el crecimiento de algas y otros organismos biológicos. Debido a que en aguas superficiales tienen lugar nocivas proliferaciones incontroladas de algas, actualmente existe mucho interés en limitar la cantidad de compuestos de fósforo que alcanzan las aguas superficiales por medio de vertido de aguas residuales domésticas, industriales y, a través de escorrentías naturales. Como ejemplo podemos citar el caso de las aguas residuales municipales, cuyo contenido de fósforo como P puede variar entre 4 y 15 mg/l.

Las formas más frecuentes en las que se presenta el fósforo en soluciones acuosas incluye el ortofosfato, el polifosfato y el fosfato orgánico.

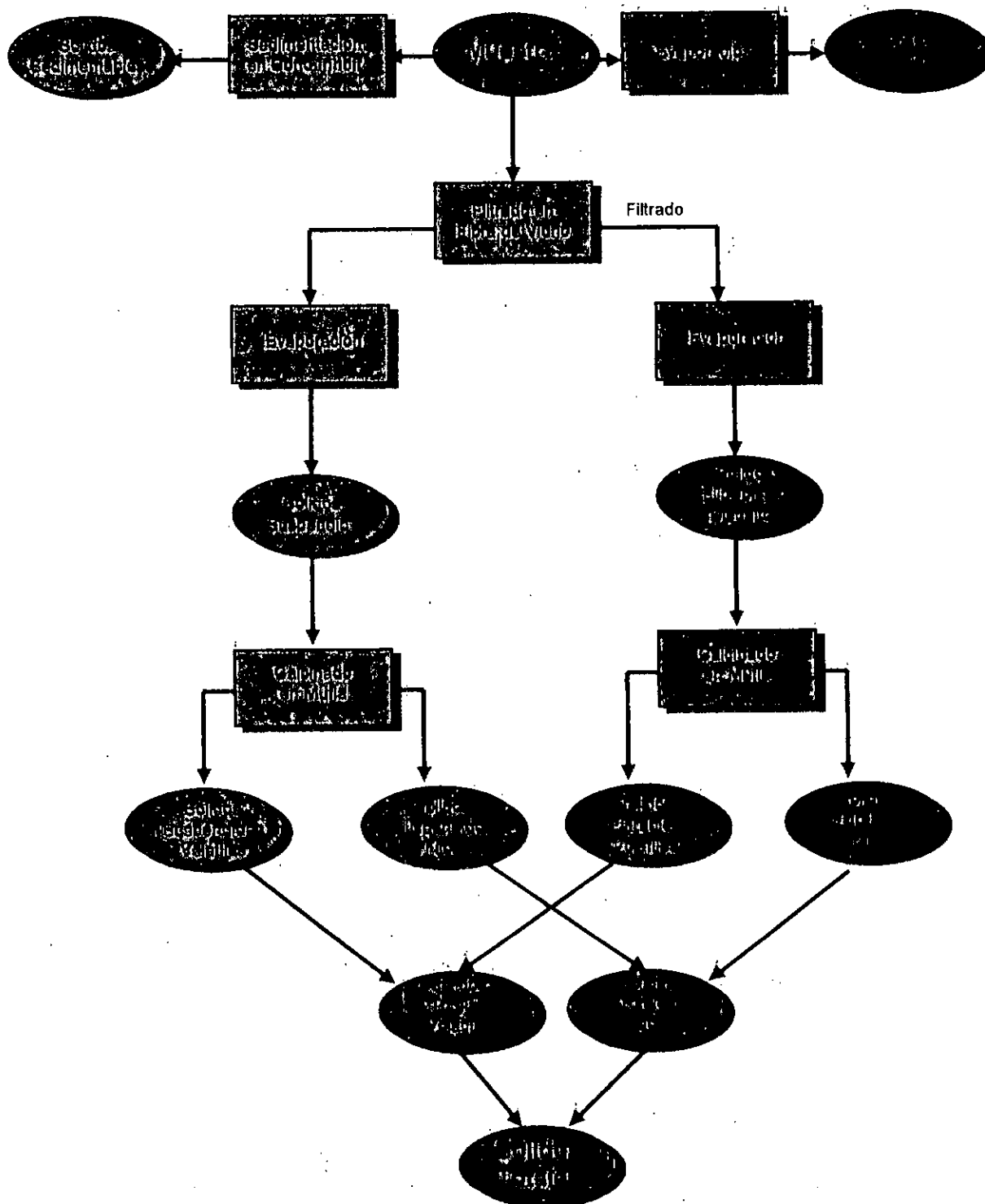


Figura 1.7 Clasificación del Contenido de Sólidos

1.8.11. NTK

Los elementos nitrógeno y fósforo son esenciales para el crecimiento de protista y plantas, por lo cual reciben el nombre de nutrientes o bioestimuladores. El nitrógeno es absolutamente básico para la síntesis de proteínas. El contenido total de nitrógeno esta compuesto por nitrógeno orgánico, amoníaco y nitrato. El contenido de nitrógeno orgánico se determina con el método Kjendahl.

La presencia de estos compuestos en las aguas se debe: uso de fertilizantes, la materia orgánica descompuesta de origen animal y vegetal, los efluentes domésticos, las descargas industriales y el arrastre de aguas lluvias los cuales incorporan el nitrógeno que en el agua cumple el siguiente ciclo:

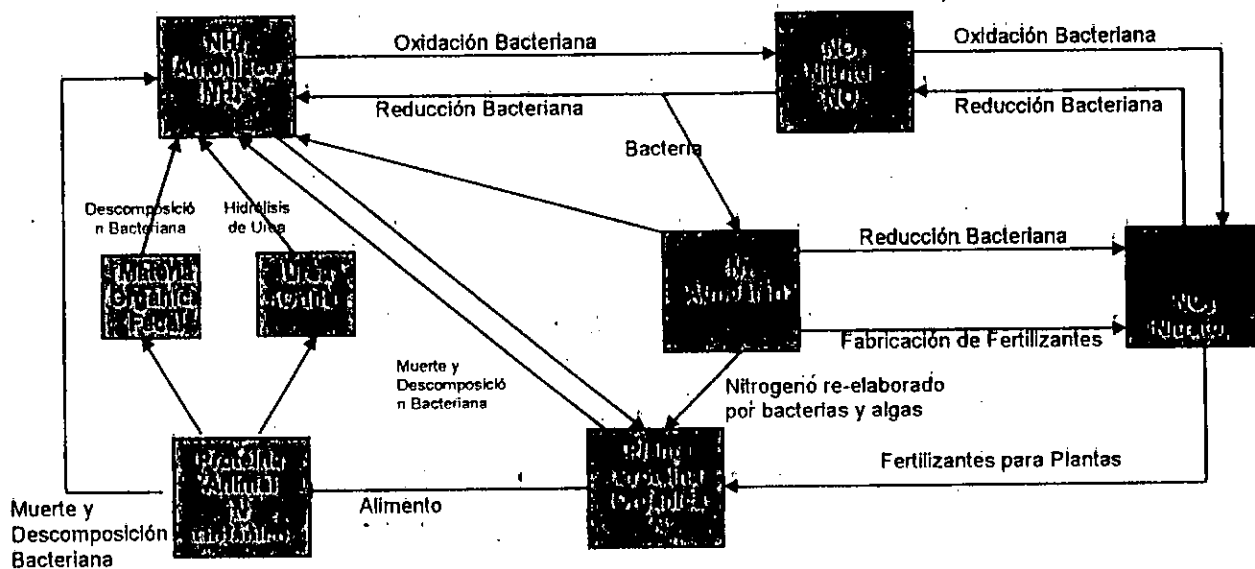


Figura 1.8 Ciclo del Nitrógeno

El nitrógeno es parte constituyente de muchas proteínas por eso llega a las aguas como producto del metabolismo celular en forma de amoníaco. En el ciclo del nitrógeno se destaca que la mayoría de los compuestos nitrogenados son llevados a forma amoniacal, de ahí que la cantidad de nitrógeno amoniacal en un agua de constitución conocida se pueda considerar como un indicador de la "edad" de la misma.

El valor máximo permisible en aguas de bebida para Nitritos es de 0.1 mg/l, mientras que para Nitratos es de 45 mg/l.

En los aspectos de salud se debe tener especial cuidado, pues los nitratos ingeridos pueden convertirse en nitritos en alguna parte del organismo donde la acidez es baja (pH alto) y de nitritos pasar a nitrosaminas, algunas de las cuales tienen una comprobada acción carcinogénica.

1.8.12. NITRITOS (NO₂)

El nitrógeno del nitrito, cuya determinación se realiza colorimetricamente, es relativamente inestable y fácilmente oxidable a la forma de nitrato. Es un indicador de la contaminación anterior al proceso de estabilización y raramente excede la cantidad de 1 mg/l en el agua residual. A pesar de que su presencia suele darse en concentraciones pequeñas, los nitritos tienen gran importancia en el estudio de las aguas residuales y contaminación de aguas, dada su toxicidad para gran parte de la fauna piscícola y demás especies acuáticas. Los nitritos presentes en los efluentes de las aguas residuales se oxidan por adición de cloro.

1.8.13. NITRATOS (NO₃)

El nitrógeno del Nitrato es la forma más oxidada del Nitrógeno que se puede encontrar en las aguas residuales. La concentración de nitrato en un efluente de aguas residuales puede variar entre 0 y 20 mg/l en forma de nitrógeno (N), con valores típicos entre 15 y 20 mg/l. La concentración de nitratos también suele determinarse vía métodos colorimétricos.

Tabla 1.7
Concentración típica del agua residual domestica

Contaminantes	Unidad	Concentración		
		Débil	Media	Fuerte
Sólidos Totales (ST)	mg/l	350	720	1200
Disueltos, totales (SDT)	mg/l	250	500	850
Fijos	mg/l	145	300	525
Volátiles	mg/l	105	200	325
Sólidos en suspensión (SS)	mg/l	100	220	350
Fijos	mg/l	20	55	75
Volátiles	mg/l	80	165	275
Sólidos sedimentables	ml/l	5	10	20
Demanda Bioquímica de Oxígeno, mg/l: 5 días, 20 °C (DBO5, 20 °C)	mg/l	110	220	400
Carbono Orgánico Total (COT)	mg/l	80	160	290
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	250	500	1000
Nitrógeno (total en la forma N)	mg/l	20	40	85
Orgánico	mg/l	8	15	35
Amóniaco libre	mg/l	12	25	50
Nitritos	mg/l	0	0	0
Nitratos	mg/l	0	0	0
Fósforo (total en la forma P)	mg/l	4	8	15
Orgánico	mg/l	1	3	5
Inorgánico	mg/l	3	5	10
Cloruros	mg/l	30	50	100
Sulfato	mg/l	20	30	50
Alcalinidad (Como CaCO ₃)	mg/l	50	100	200
Grasa	mg/l	50	100	150
Coliformes totales	No./100ml	10 ⁶ -10 ⁷	10 ⁷ -10 ⁸	10 ⁷ -10 ⁹
Compuestos orgánicos volátiles (COV)	µg/l	<100	100-400	>400

Fuente: Metcalf & Eddy. Volumen I. Tercera Edición. Macgraw-Hill.

1.9. PRESERVACION TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS

Tabla 1.8

Procedimiento a seguir para Preservación, Almacenamiento y Transporte de Muestras

PARAMETROS	PRESERVACION		TIEMPO MAXIMO DE ALMACEN.	RECIPIENTE	TECNICA DE ANALISIS USADA
	REACTIVOS	TEMP.			
1. POTENCIAL DE HIDROGENO (p.H.)	In Situ	No	No	Plástico	4500-H ⁺ B
2. TEMPERATURA	In Situ	No	No	Plástico	2550 B
3. DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO D.B.O.	No	4°C	<24 horas	Plástico	5210 B
4. DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO D.Q.O.	H ₂ SO ₄ A pH<2	4°C	<7 d	Plástico	5220 D
5. SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	No	4°C	2-7 d	Plástico	2540 D
6. SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES SSV	No	4°C	14 d	Plástico	2540 E
7. NTK	H ₂ SO ₄ A pH 2.0	4°C	7-28 d	Plástico	4500
8. NTKs	H ₂ SO ₄ A pH 2.0	4°C	7-28 d	Plástico	4500
9. NITRATOS N-NO ₃ ⁻	-	4°C	48 horas	Plástico	418 C Edition 16 th
10. NITRITOS N-NO ₂ ⁻	-	4°C	48 horas	Plástico	4500-NO ₂
11. FOSFATOS PO ₄	-	4°C	48 horas	Ambar	4500 P-C
12. CROMO TOTAL	-	4°C	24 horas	Ambar	3030
13. PLOMO	HNO ₃ a pH 2.0	-	6 meses	Plástico	3030
14. MERCURIO	HNO ₃ a pH 2.0	-	6 meses	Plástico	3030
15. COBRE	HNO ₃ a pH 2.0	-	6 meses	Plástico	3500-Fe D
16. ZINC	HNO ₃ a pH 2.0	-	6 meses	Plástico	3500-Mn D
17. CIANURO LIBRE	NaOH a pH 12	4°C	24 h-14 días	Ambar	4500-CN ⁻ C
18. SULFATOS		4°C			
19. SULFUROS		4°C			
20. GRASA/ACEITES		4°C			

Plástico 1: Significa Recipiente Plástico enjuagado con 1 + 1 HNO₃

Vidrio 2: Significa Recipiente de Vidrio esterilizado

CAPITULO 2 - RESULTADOS DE LA CARACTERIZACION

Los resultados obtenidos, tanto en campo como en laboratorio, durante la ejecución de los operativos de monitoreo realizados entre los días 01 y 05 de febrero del 2000, se presentan a continuación.

Cabe anotar que los periodos de integración fueron modificados de acuerdo a las recomendaciones hechas por Ingesam Ltda. (Empresa que realizó el estudio el año inmediatamente anterior, las modificaciones hechas en virtud de estas recomendaciones se muestran en la tabla que sigue.

2.1. RESULTADOS DE CAMPO

Las tablas 2.1 a 2.12 presentan un resumen de los parámetros de campo (Caudal, temperatura y pH), por jornada de integración.

Las figuras 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4, presentan las variaciones de los caudales para todos los puntos evaluados los días 1, 2, 3 y 4 del monitoreo, igualmente las figuras 2.5, 2.6, 2.7 y 2.8, muestran las variaciones de las temperaturas para todos los puntos evaluados los días 1, 2, 3 y 4 del monitoreo, por último, las figuras 2.9, 2.10, 2.11 y 2.12, muestran las variaciones de los pHs para todos los puntos evaluados los días 1, 2, 3 y 4 del monitoreo.

Dado que el monitoreo de los ríos Lili y Meléndez se realizó en horario 7:30 am a 4:00 pm y los puntos restantes fueron iniciados a las 6:00 pm se presentó una no simultaneidad en el monitoreo para el primer día. Ver gráficos.

El anexo No.1, presenta las tablas de campo completas, correspondientes a cada punto de muestreo.

PUNTOS DE MUESTREO Y JORNADAS DE INTEGRACIÓN

PUNTO	C.M.Izq R. Cali	R. Cali Antes de descarga.	EB Floralia	Colector. Central	EB Cañaveralajo	EB Navarro	CVC Sur	EB Pto. Mall	EB Aguablanca.	EB P. Comer	R. Lili	R. Meléndez
Tipo de Vertimiento	Industrial	Rio	Doméstico	Industrial	a Planta	a Planta	Pluvial	Pluvial	a Planta	Pluvial	Río	Río
No. días	8	6	6	8	8	8	6	6	8	6	8	8
Periodo de integ	4	12	12	4	4	4	12	12	4	12	8	8
DBO	48	12	12	48	48	48	12	12	48	12	8	8
DQO	48	12	12	48	48	48	12	12	48	12	8	8
SST	48	12	12	48	48	48	12	12	48	12	8	8
SSV	48	12	12	48	48	48	12	12	48	12	8	8
Alcalinidad	48	12	12	48	48	48	12	12	48	12	8	8
Periodo de integ	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0
Grasas/A	48	36	36	48	48	48	36	0	0	0	0	0
Periodo de integ	4	12	12	4	12	12	12	12	12	12	0	0
Plomo	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
Cromo Total	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
Mercurio	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
Cobre	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
Cinc	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
Fósforo	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
NTK	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
NTKs	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
NO3	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
NO2	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
Fenoles	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
NH3	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
Cianuros	48	12	12	48	16	16	12	12	16	12	0	0
Periodo de integ	0	0	0	0	0	0	0	12	12	12	0	0
Sulfatos	0	0	0	0	0	0	0	12	16	12	0	0
Sulfuros	0	0	0	0	0	0	0	12	16	12	0	0

Tabla 2.1

Resumen de Resultados de Campo - Punto No.1 - COLECTOR MARGÉN IZQUIERDA
RÍO CALÍ

Fecha	JORNADA	Q (L/sg)			TEMP. (°C)			p.H. (Un.)	
		MAXIMO	MAXIMA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	MINIMO
1 de Feb.	1	449,86	398,26	299,75	15	14,56	14	7,0	6,5
2 de Feb.	2	299,75	261,46	206,34	13	12,88	12	7	7
2 de Feb.	3	266,95	224,34	195,95	13	12,88	12	7	6,5
2 de Feb.	4	650,67	457,42	261,76	15	13,25	12	7	6,5
2 de Feb.	5	650,67	605,27	492,35	17	15,5	14	7	7
2 de Feb.	6	722,76	665,08	558,96	16	14,75	14	7	7
2 de Feb.	1	674,54	438,78	352,28	15	14,11	13	7	6,5
3 de Feb.	2	354,57	299,76	253,73	14	13,5	13	7	6,5
3 de Feb.	3	252,78	227,99	204,47	14	13,88	13	7	6,5
3 de Feb.	4	650,06	573,16	446,86	15	14	13	7	6,7
3 de Feb.	5	698,42	623,96	522,54	16	14,75	14	7	7
3 de Feb.	6	607,6	193,14	137,48	15	13,67	13	7,6	7
3 de Feb.	1	143,85	137,99	130,06	15	14,25	13	7,3	7,1
4 de Feb.	2	147,69	130,48	117,42	15	13,25	13	7	6,7
4 de Feb.	3	487,86	359,84	264,71	15	13,63	13	7,5	7
4 de Feb.	4	631,01	550,07	492,33	15	14,5	14	7,4	7,2
4 de Feb.	5	631,01	577,43	467,36	16	14,13	13	7	7
4 de Feb.	6	743,36	590	466,16	15	13,75	13	7,3	7
4 de Feb.	1	722,76	487,14	294,81	14	13,56	13	7,5	6,9
5 de Feb.	2	353,32	268,96	206,43	15	14,25	13	7,1	6,3
5 de Feb.	3	374,09	309,55	265,75	15	14	13	7,1	6,5
5 de Feb.	4	628,7	486,17	388,8	22	21,75	21	7,6	5,9
5 de Feb.	5	546,8	501,28	385,5	22	22	22	7,5	7,2
5 de Feb.	6	531,08	436,96	383,1	22	22	22	7,6	7,4

JORNADA 1 6 PM - 10 PM	JORNADA 2 10 PM - 2 AM	JORNADA 3 2 AM - 6 AM	JORNADA 4 6 AM - 10 AM	JORNADA 5 10 AM - 2 PM	JORNADA 6 2 PM - 6 PM
---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------

Tabla 2.2

Resumen de Resultados de Campo-Punto No.2 - RÍO CALÍ ANTES DE COLECTOR
MARGÉN IZQUIERDA

Fecha	JORNADA	Q (L/sg)			TEMP. (°C)			p.H. (Un.)	
		MAXIMO	PROMEDIO	MINIMO	MAXIMA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMO	MINIMO
1 de Feb.	1	5491,5	4162,7	3501,7	20,0	18,6	18,0	7,0	6,5
2 de Feb.	2	4001,6	3038,1	2436,2	22	21,16	19	7,8	6,5
2 de Feb.	1	4185,5	3947,7	3643,9	19	18,4	18	7,8	5,0
3 de Feb.	2	4223	3974,2	3793,8	21	20,2	18	7,6	7,0
3 de Feb.	1	4017,8	3611,9	3320,8	20	19,09	18	7,5	6,6
4 de Feb.	2	4643,4	4035,8	3493,6	21	19,88	19	7,6	7,0

Jornada 1 6:00 pm - 6:00am Jornada 2 6:00 am - 6:00pm

Tabla 2.3

Resumen de Resultados de Campo - Punto No.3 - ESTACION DE BOMBEO FLORALIA

Fecha	JORNADA	Q (L/s)			TEMP. (°C)			p.H. (Un.)	
		MAXIMO	PROMEDIO	MINIMO	MAXIMA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMO	MINIMO
1 de Feb.	1	1250	290	250	24	24	24	7,0	6,0
2 de Feb.	2	1250	330	250	24	24	24	7,0	6,6
2 de Feb.	1	1250	678,6	250	24	11,8	10	7,0	6,0
3 de Feb.	2	1250	380	250	24	23,5	12	7,0	6,0
3 de Feb.	1	1250	375	250	24	23,7	23	6,8	4,6
4 de Feb.	2	1250	529,4	250	24	24	24	6,8	5,0

Jornada 1 6:00 pm - 6:00am Jornada 2 6:00 am - 6:00pm

Tabla 2.4

Resumen de Resultados de Campo - Punto No.4 - COLECTOR CENTRAL

Fecha	JORNADA	Q (L/s)			TEMP. (°C)			p.H. (Un.)	
		MAXIMO	MAXIMA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	MINIMO
1 de Feb.	1	563,58	379,96	227,24	26	25,33	24	0	7
2 de Feb.	2	251,71	205,99	167,62	25	24	23	7	6,5
2 de Feb.	3	213,03	186,86	149,02	24	23,75	23	8	6,5
2 de Feb.	4	764,18	473,95	198,32	26	24,63	24	8	5,6
2 de Feb.	5	676,2	555,22	467,6	27	26,38	26	6,1	4,8
2 de Feb.	6	588,9	473,09	378,1	27	26,88	26	10	5
2 de Feb.	1	492	378,8	285,29	27	25,67	25	7	6,5
3 de Feb.	2	320,14	269,37	202,89	25	24,13	23	7	6,5
3 de Feb.	3	206,72	183,96	164,31	24	23,75	23	7	6,5
3 de Feb.	4	486,38	328,2	179,45	25	24,5	24	6,9	5
3 de Feb.	5	639,31	463,43	369,23	27	25,75	25	7	4,4
3 de Feb.	6	636,8	519,73	467,9	27	27	27	7	6
3 de Feb.	1	498	436,78	371,6	27	26,22	26	7,5	4
4 de Feb.	2	399,1	304,09	186,3	26	26	26	7	4
4 de Feb.	3	399,1	304,09	186,3	26	26	26	7	4
4 de Feb.	4	759,8	581,33	467,6	26	25,38	24	6,5	5,3
4 de Feb.	5	842,89	600,31	457,9	26	25,25	24	6	5
4 de Feb.	6	1600,3	977,13	547,9	24	23,38	22	6,5	4,9
4 de Feb.	1	1265	875,12	689,74	24	22,22	21	7	4,9
5 de Feb.	2	711,79	625,96	509,94	21	21	21	7	6,6
5 de Feb.	3	685,02	596,77	518,04	21	21	21	7	6,7
5 de Feb.	4	759,16	526,7	370	24	22,75	21	7,4	6,7
5 de Feb.	5	555,09	431,96	320,6	27	25,25	23	6,5	5,9
5 de Feb.	6	688,7	600,95	510	27	25,5	25	6,6	5,9

JORNADA 1 6 PM - 10 PM	JORNADA 2 10 PM - 2 AM	JORNADA 3 2 AM - 6 AM	JORNADA 4 6 AM - 10 AM	JORNADA 5 10 AM - 2 PM	JORNADA 6 2 PM - 6 PM
---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------

Tabla 2.5
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.5 - ESTACION DE BOMBEO
CANAVERALEJO

Fecha	JORNADA	Q (L/sg)			TEMP. (°C)			p.H. (Un.)	
		MAXIMO	MAXIMA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	MINIMO
1 de Feb.	1	2188	1215,56	1094	26	25,11	24	5,9	5,5
2 de Feb.	2	1094	1094	1094	26	24,22	24	5,9	5,5
2 de Feb.	3	1094	1094	1094	25	24,22	24	6,1	5,5
2 de Feb.	4	2188	1337,11	1094	26	24,67	24	6,1	5,1
2 de Feb.	5	2188	1944,89	1094	27	26,11	26	5,5	4,8
2 de Feb.	6	2188	1458,67	1094	27	26,11	26	5,1	4,6
2 de Feb.	1	1094	1094	1094	26	25,56	25	5	4,4
3 de Feb.	2	1094	1094	1094	26	24,89	24	4,8	4,5
3 de Feb.	3	1094	1094	1094	24	23,78	23	4,9	4,7
3 de Feb.	4	1094	1094	1094	26	24,44	24	6,5	5,5
3 de Feb.	5	2188	1580,22	1094	27	25,89	25	6,8	5,1
3 de Feb.	6	1094	1094	1094	27	26,11	25	7,5	5,5
3 de Feb.	1	1094	1094	1094	25	24,44	24	7,5	4,9
4 de Feb.	2	1094	1094	1094	24	24	24	5,9	5
4 de Feb.	3	2188	1458,67	1094	25	24,11	24	5,9	5,4
4 de Feb.	4	1094	1094	1094	25	24,22	23	6,1	5,6
4 de Feb.	5	2186	1822	1094	25	23,56	23	6,1	5,1
4 de Feb.	6	2188	1458,67	1094	23	22,56	22	6,1	4,5
4 de Feb.	1	1094	1094	1094	24	22,22	21	6,8	4,7
5 de Feb.	2	1094	1094	1094	22	20,78	20	6,8	6,6
5 de Feb.	3	1094	1094	1094	20	19,78	19	6,7	6,4
5 de Feb.	4	2188	1337,11	1094	22	21,11	20	7,3	6,4
5 de Feb.	5	2188	1823,33	1094	25	23,44	22	7,3	6,2
5 de Feb.	6	2188	1458,67	1094	25	24,33	23	6,7	6

JORNADA 1 6 PM - 10 PM	JORNADA 2 10 PM - 2 AM	JORNADA 3 2 AM - 6 AM	JORNADA 4 6 AM - 10 AM	JORNADA 5 10 AM - 2 PM	JORNADA 6 2 PM - 6 PM
---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------

Tabla 2.6
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.6- ESTACION DE BOMBEO NAVARRO

Fecha	JORNADA	Q (L/sg)			TEMP. (°C)			p.H. (Un.)	
		MAXIMO	MAXIMA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	MINIMO
1 de Feb.	1	850	822,22	800	24	23,56	23	7,3	7,1
2 de Feb.	2	850	827,78	800	23	22,11	22	7,3	7,1
2 de Feb.	3	850	838,89	800	22	22	22	7,3	7,2
2 de Feb.	4	950,5	949,67	948,5	23	22,22	22	7,2	6,9
2 de Feb.	5	950,5	949,78	948,5	24	22,56	22	7,1	6,9
2 de Feb.	6	950,5	949,78	948,5	24	22,78	22	7,2	6,9
2 de Feb.	1	951,3	950,19	949,7	23	22,89	22	7,3	6,8
3 de Feb.	2	951,9	950,61	949,7	23	22,33	22	7	6,8
3 de Feb.	3	952,3	951,77	950,9	22	22	22	7	6,8
3 de Feb.	4	952,3	950,47	949	23	22,44	22	7,2	6,9
3 de Feb.	5	951	950,4	949,6	25	24,44	23	7,2	7,1
3 de Feb.	6	950,4	949,9	949,7	25	21,89	21	7,1	6,8
3 de Feb.	1	802,8	801,08	800	19	18,22	17	7,4	7,0
4 de Feb.	2	802,7	801,2	800,8	17	14,22	12	7,4	7,0
4 de Feb.	3	802,9	801,72	800,6	13	11,89	10	7,6	7,0
4 de Feb.	4	1200	988,89	400	22	20,11	19	7,3	7,1
4 de Feb.	5	1200	777,78	0	23	22	21	7,3	7,0
4 de Feb.	6	1200	1177,78	1000	24	23,44	22	7,3	7,1
4 de Feb.	1	1200	1005,56	800	15	12,78	12	7,2	7,0
5 de Feb.	2	850	655,56	300	13	12,78	12	7,4	7,1
5 de Feb.	3	350	344,44	300	13	12,89	12	7,4	7,1
5 de Feb.	4	900	696,67	310	14	13,44	13	7,3	7,0
5 de Feb.	5	1200	1122,22	900	14	13,78	13	7,2	7,1
5 de Feb.	6	1200	988,89	750	15	14,33	14	7,3	7,1

JORNADA 1 6 PM - 10 PM	JORNADA 2 10 PM - 2 AM	JORNADA 3 2 AM - 6 AM	JORNADA 4 6 AM - 10 AM	JORNADA 5 10 AM - 2 PM	JORNADA 6 2 PM - 6 PM
---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------

Tabla 2.7
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.7 - CANAL SUR

Fecha	JORNADA	Q (L/sg)			TEMP. (°C)			p.H. (Un.)	
		MAXIMO	PROMEDIO	MINIMO	MAXIMA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMO	MINIMO
1 de Feb.	1	9955,1	7437,0	2752,3	26,00	24,6	23	7,0	6,8
2 de Feb.	2	8183,8	6679,9	3187,0	26	23,40	22	7,1	6,0
2 de Feb.	1	11919,10	7714,4	4358,70	28	26,5	25	7,0	6,8
3 de Feb.	2	61738,9	61738,9	4214,7	26	24,00	23	6,9	6,7
3 de Feb.	1	12092,70	12092,7	2876,10	30	26,4	23	7,0	6,7
4 de Feb.	2	9955,1	7437,0	2752,3	26,00	24,6	23	7,0	6,8

Jornada 1 6:00 pm - 6:00am Jornada 2 6:00 am - 6:00pm

Tabla 2.8

Resumen de Resultados de Campo - Punto No.8 - ESTACION DE BOMBEO DE PUERTO MALLARINO

Fecha	JORNADA	Q (L/s)			TEMP. (°C)			p.H. (Un.)	
		MAXIMO	PROMEDIO	MINIMO	MAXIMA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMO	MINIMO
1 de Feb.	1	5400	1756	1200	25	22,84	22	7,4	7,0
2 de Feb.	2	4200	1704	1000	26	24,36	23	7,1	5,3
2 de Feb.	1	5000	2017,4	900	25	22,35	20	7,1	6,5
3 de Feb.	2	5600	2359,1	1000	28	25,3	24	7,1	5,7
3 de Feb.	1	1500	1484	1200	26	24,4	23	7,1	6,4
4 de Feb.	2	7700	3584	1500	27	24,5	23	7,1	4,9

Jornada 1 6:00 pm - 6:00am Jornada 2 6:00 am - 6:00pm

Tabla 2.9

Resumen de Resultados de Campo - Punto No.9 - ESTACION DE BOMBEO DE AGUA BLANCA

Fecha	JORNADA	Q (L/s)			TEMP. (°C)			p.H. (Un.)	
		MAXIMO	MAXIMA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	MINIMO
1 de Feb.	1	382	351	300	25	25	25	7,9	6,8
2 de Feb.	2	378	329,67	35	25	24,17	23,5	7,5	6,8
2 de Feb.	3	365	353,89	350	25	23,72	23,5	7,7	7,4
2 de Feb.	4	380	372	350	26	25,33	24	7,8	7,2
2 de Feb.	5	382	376,22	350	26	25,67	25	7,8	7,0
2 de Feb.	6	382	379,22	375	26	26	26	7,3	7,0
2 de Feb.	1	382	375,33	365	26	25,78	25,5	8,4	7,2
3 de Feb.	2	382	372,89	365	25,5	25,17	25	8,4	7,3
3 de Feb.	3	369	366,33	365	25	25	25	7,4	7,2
3 de Feb.	4	385	375,22	365	25,5	25,06	25	7,5	7,1
3 de Feb.	5	382	372,56	362	26	25,72	25	7,1	7,0
3 de Feb.	6	396	375,78	363	26	25,94	25,5	7,1	6,9
3 de Feb.	1	350	350	350	25,5	25,06	24,5	7,1	6,7
4 de Feb.	2	376	352,89	350	25	24,67	24	7,2	6,5
4 de Feb.	3	398	375,11	358	25	24,56	24	7,1	6,6
4 de Feb.	4	382	365,89	351	25,5	24,89	24	7,1	6,7
4 de Feb.	5	399	377	354	26	25,56	25	7,1	7,0
4 de Feb.	6	392	379,56	360	26	25,22	25	9	6,9
4 de Feb.	1	376	370,89	360	25	25	25	8,7	7,8
5 de Feb.	2	374	360	350	25	24,67	24	8,4	7,9
5 de Feb.	3	384	362,89	350	24	24	24	9	8,2
5 de Feb.	4	381	369,67	360	24	24	24	7	7,0
5 de Feb.	5	1200	1122,22	900	14	13,78	13	7,2	7,1
5 de Feb.	6	384	370,11	360	24	24	24	7	7,0

JORNADA 1 6 PM - 10 PM	JORNADA 2 10 PM - 2 AM	JORNADA 3 2 AM - 6 AM	JORNADA 4 6 AM - 10 AM	JORNADA 5 10 AM - 2 PM	JORNADA 6 2 PM - 6 PM
---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------

Tabla 2.10
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.10 – ESTACION DE BOMBEO PASO DEL COMERCIO

Fecha	JORNADA	Q (L/sg)			TEMP. (°C)			p.H. (Un.)	
		MAXIMO	PROMEDIO	MINIMO	MAXIMA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMO	MINIMO
1 de Feb.	1	600	600	600	24	21,52	21	7,4	6,9
2 de Feb.	2	636,5	619,0	600	28	24,64	21	7,0	6,7
2 de Feb.	1	620,6	619,9	605,0	24	23,44	23	7,1	6,8
3 de Feb.	2	631,0	619,2	600,0	28	24,6	22	7,0	6,7
3 de Feb.	1	620,6	616,6	615,2	25	23,1	22	7,1	6,9
4 de Feb.	2	673,9	629,8	600	26	23,8	22	7,0	6,7

Jornada 1 6:00 pm - 6:00am Jornada 2 6:00 am - 6:00pm

Tabla 2.11
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.11 – RÍO LILI

Fecha	JORNADA	Q (L/sg)			TEMP. (°C)			p.H. (Un.)	
		MAXIMO	PROMEDIO	MINIMO	MAXIMA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMO	MINIMO
1 de Feb.	1	1301,1	1063,7	914,5	26,0	25,6	24,0	7,1	6,7
2 de Feb.	1	1301,1	1040,4	945,57	27	25,5	23	6,9	6,7
3 de Feb.	1	1220,67	948,9	736,80	25,0	22,6	20,0	6,6	6,2
4 de Feb.	1	1116,58	1015,9	920,2	26	26	24	7,6	6,8

Jornada 1 7:30 a.m. – 3:30 p.m.

Tabla 2.12
Resumen de Resultados de Campo - Punto No.12 – RÍO MELÉNDEZ

Fecha	JORNADA	Q (L/sg)			TEMP. (°C)			p.H. (Un.)	
		MAXIMO	PROMEDIO	MINIMO	MAXIMA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMO	MINIMO
1 de Feb.	1	3211,6	2488,1	2122,3	21,0	21,0	21,0	9,8	7,3
2 de Feb.	1	3441,60	2608,8	1750,9 0	20	20,00	20	11,2	8,7
3 de Feb.	1	2831,30	2531,3	2129,6 0	21	21,00	21	7,1	6,3
4 de Feb.	1	3100,45	2842,6	2230,4 3	22	22,0	21	8,5	7,4
Jornada 1		7:30 a.m. – 3:30 p.m.							

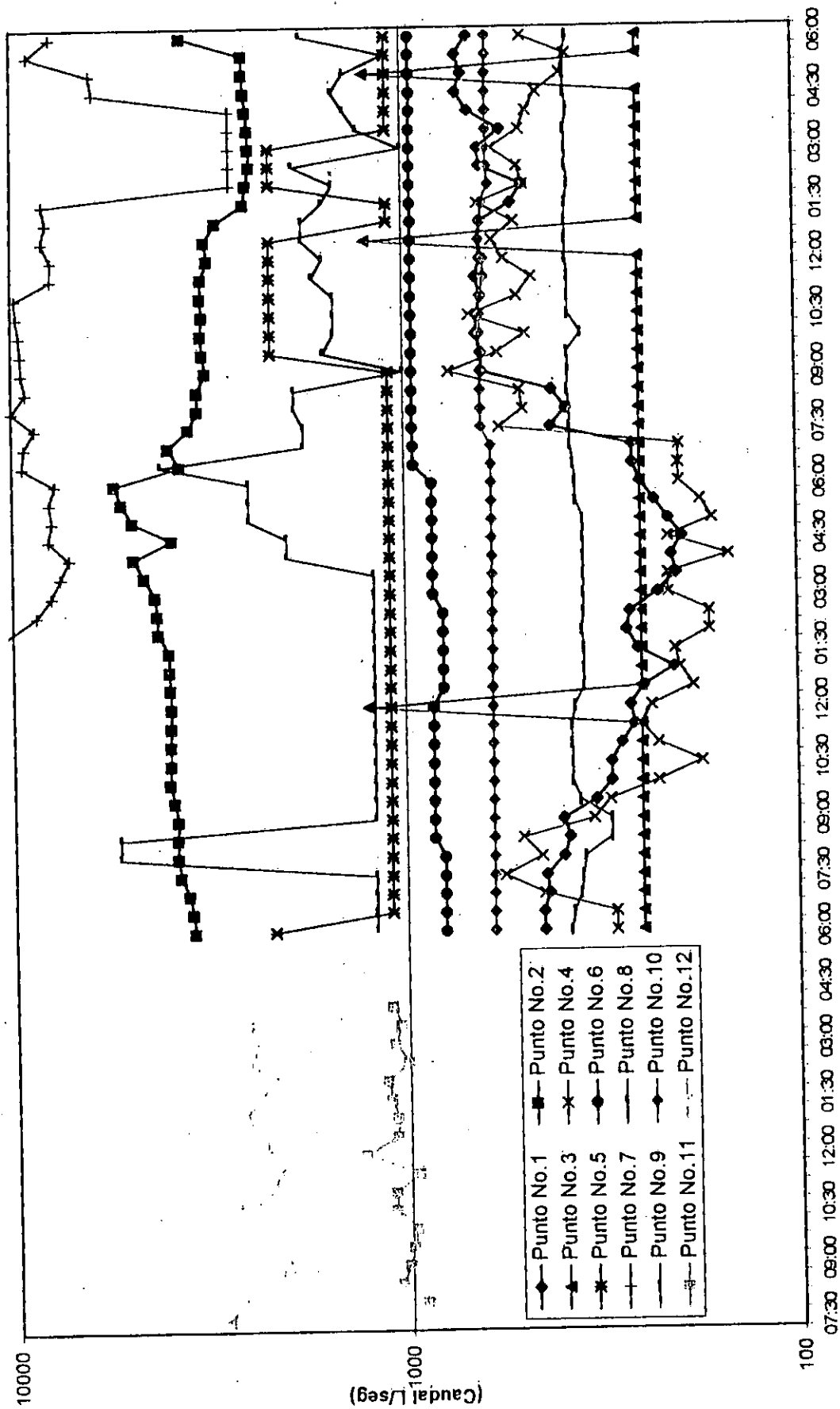


Figura No. 2.1 - Variación del Caudal días 1-2 de Febrero del 2000

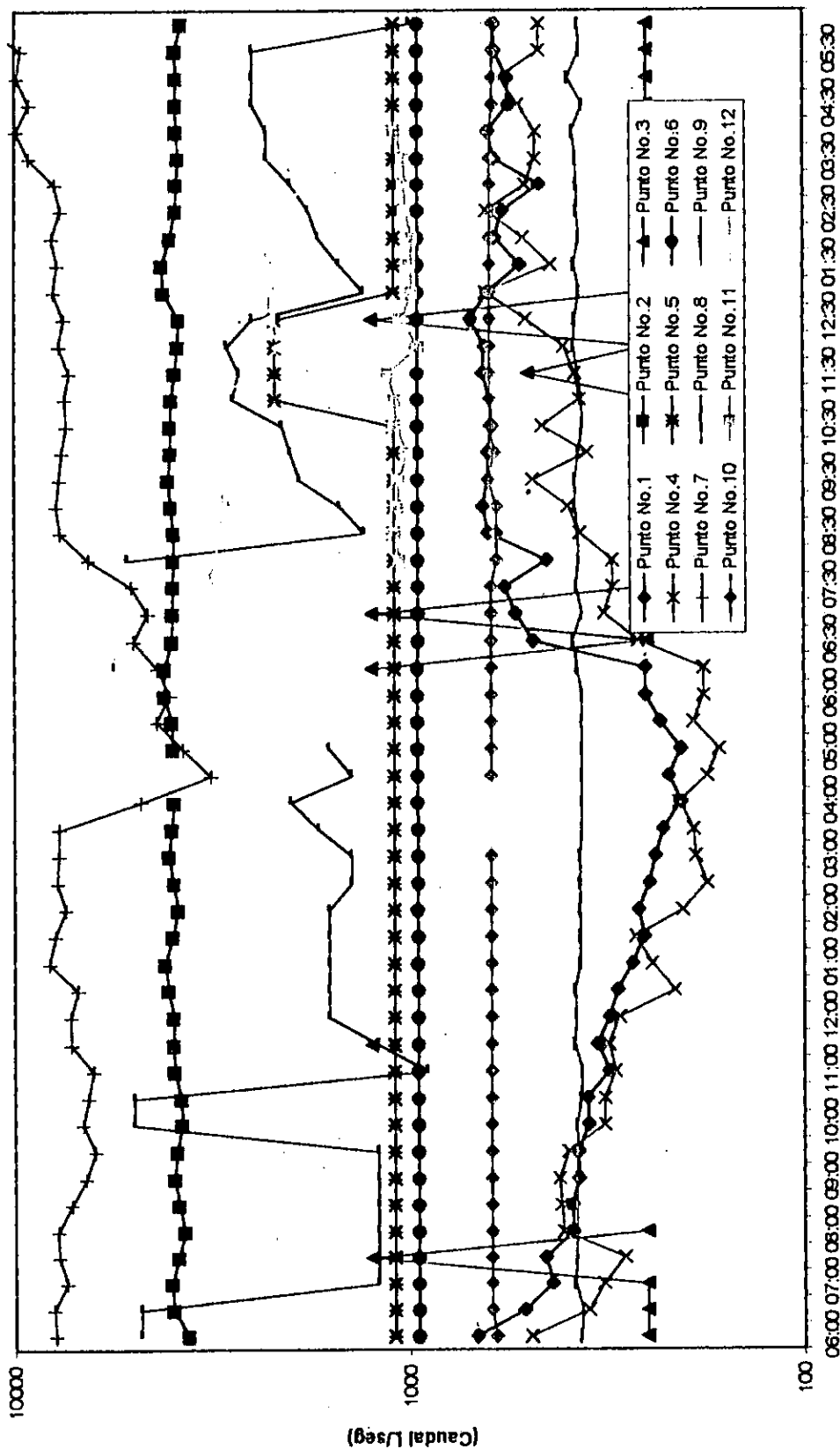


Figura No. 2.2 - Variación del Caudal días 2-3 de Febrero del 2000

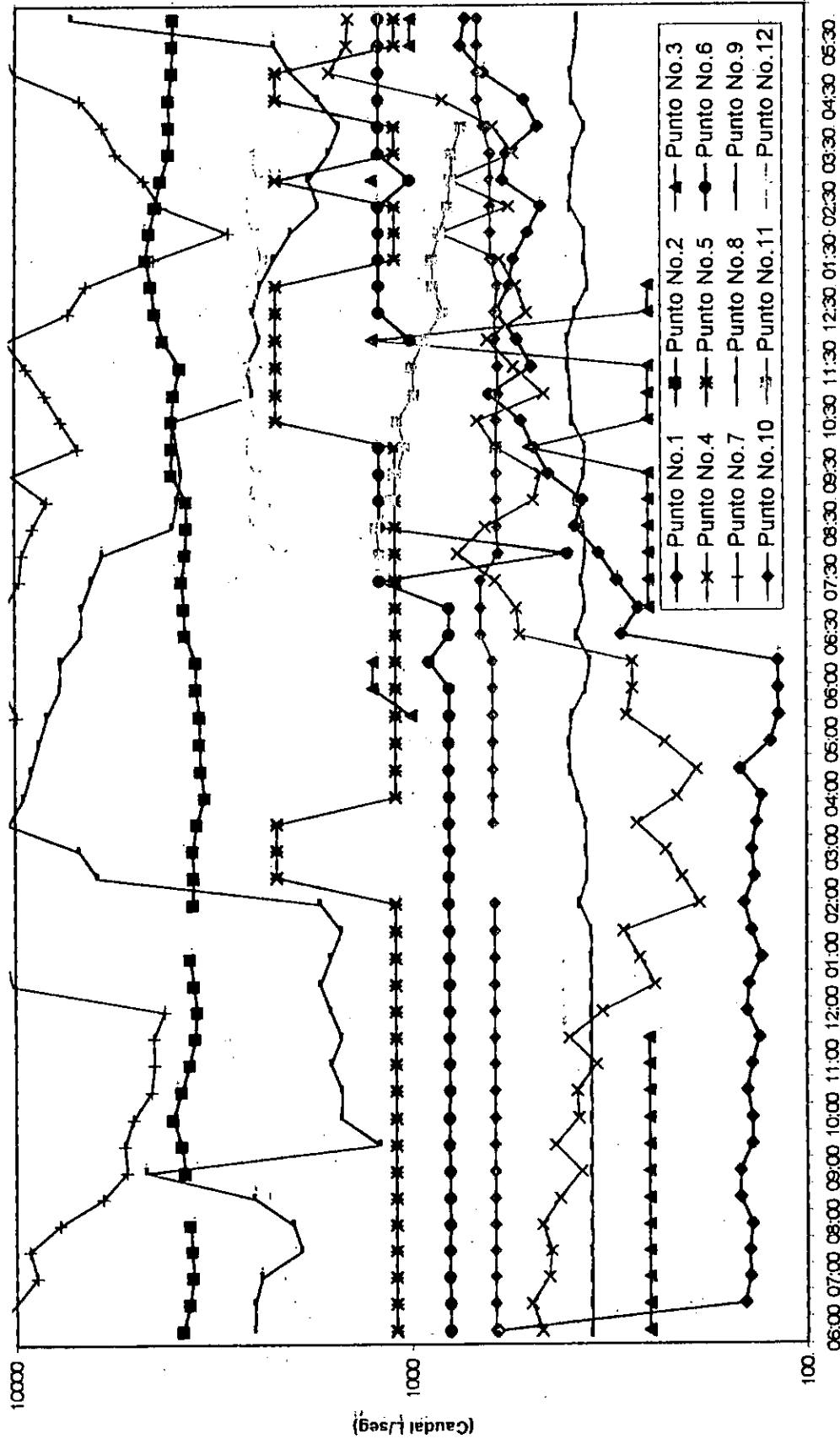


Figura No.2.3 - Variación del Caudal días 3-4 de Febrero del 2000

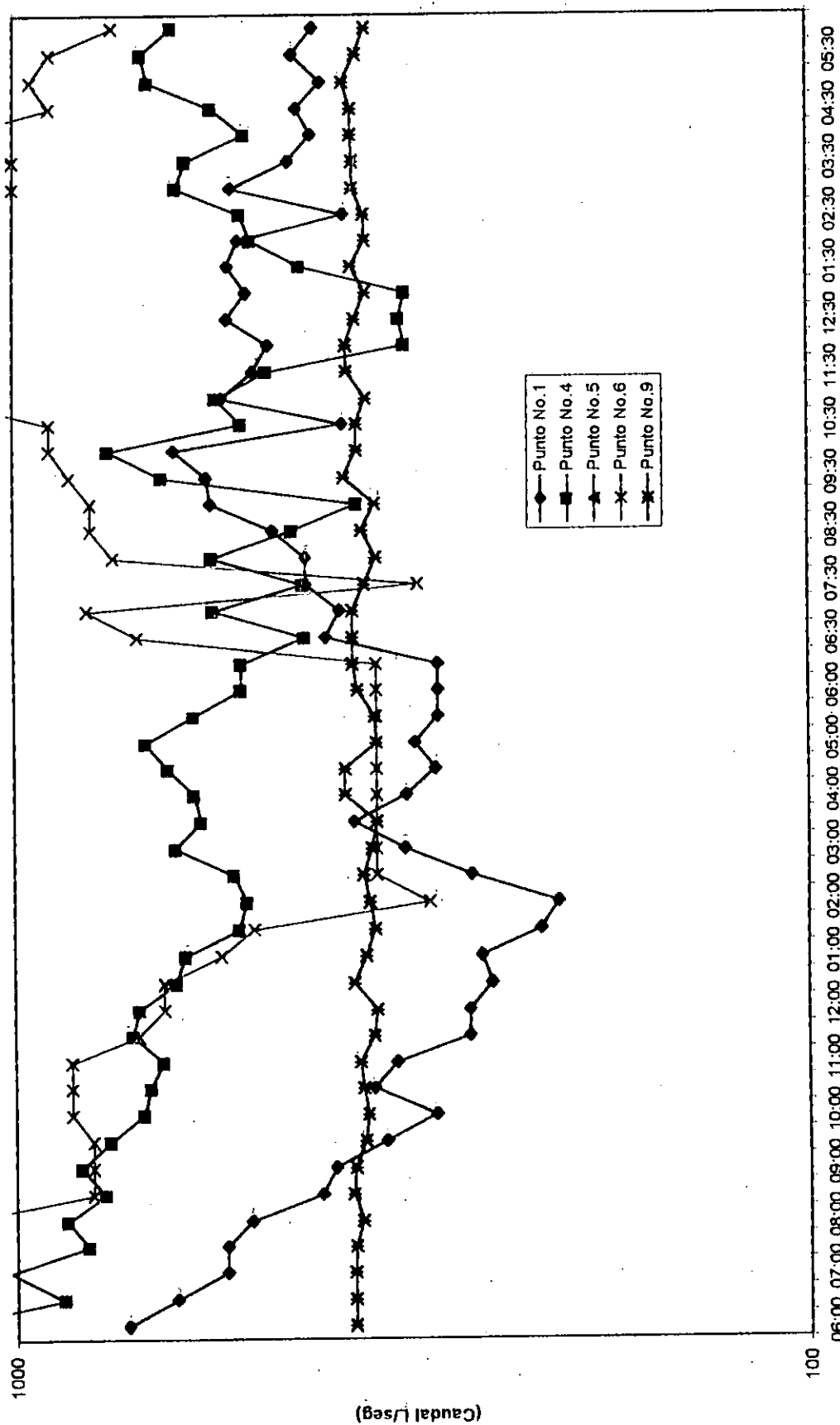


Figura No. 2.4 - Variación del Caudal días 4-5 de Febrero del 2000

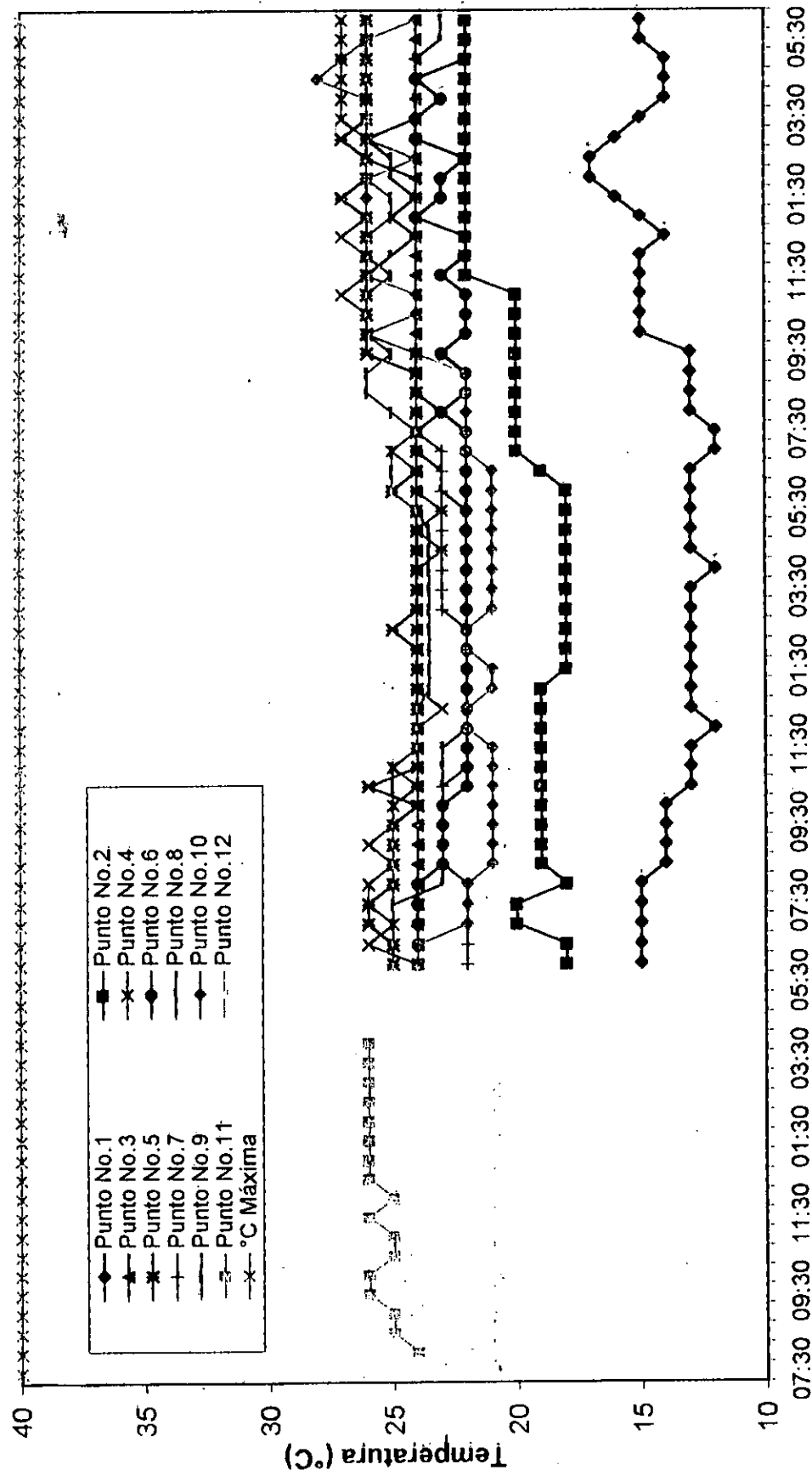


Figura No.2.5 - Variación del Temperatura días: 1-2 de Febrero del 2000

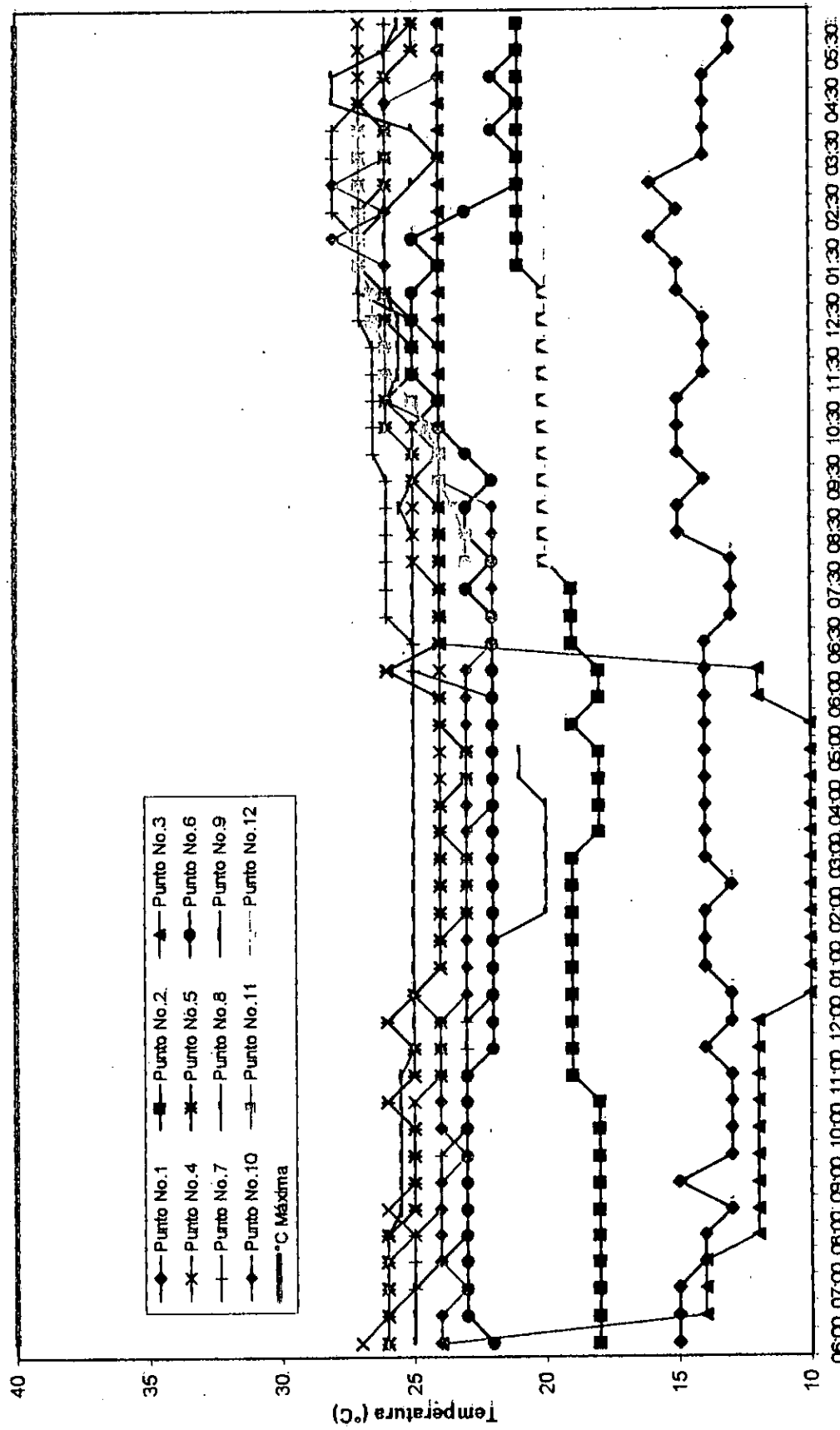


Figura No.2.6 - Variación del Temperatura febrero días 2-3 de Febrero del 2000

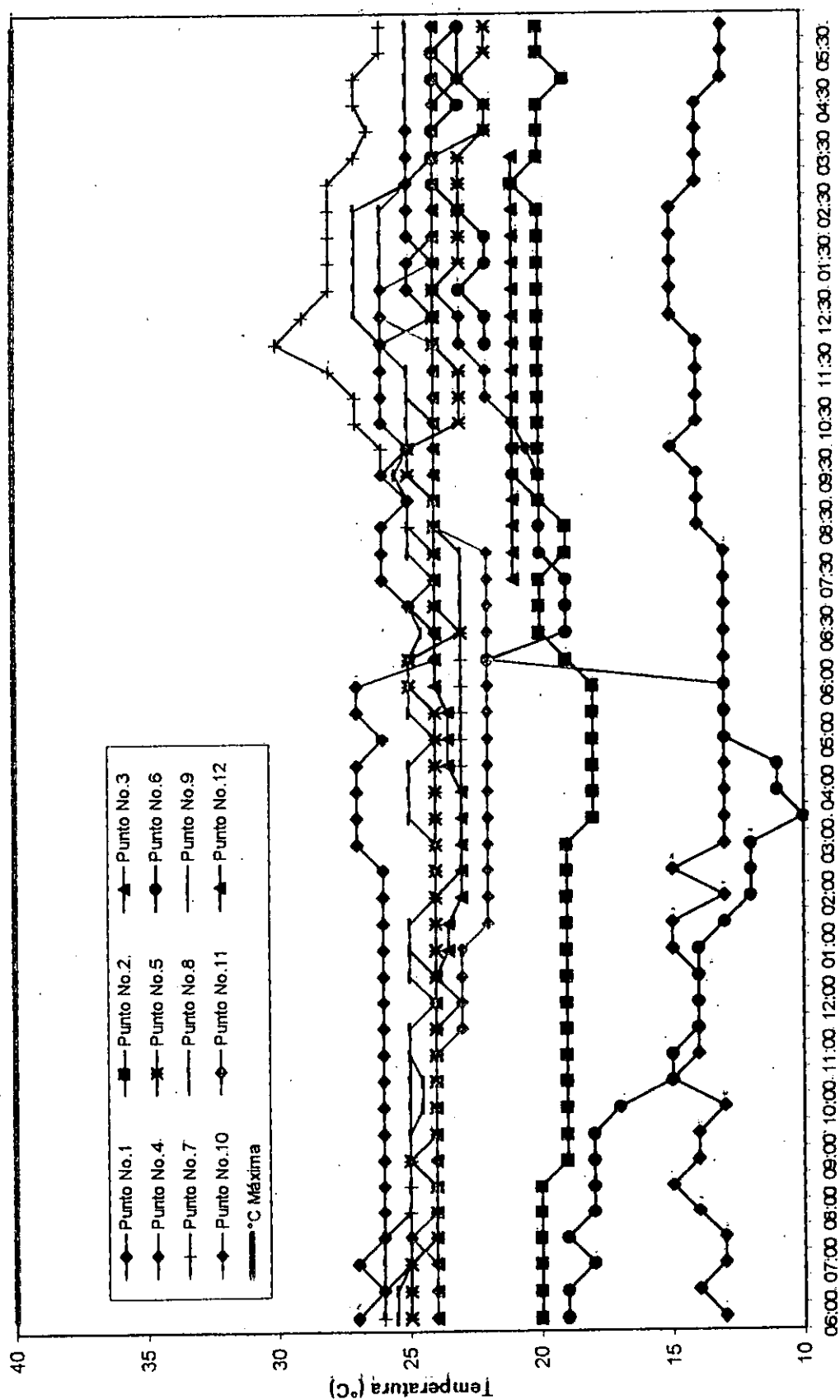


Figura No. 2.7.- Variación del Temperatura febrero días 3-4 de Febrero del 2000

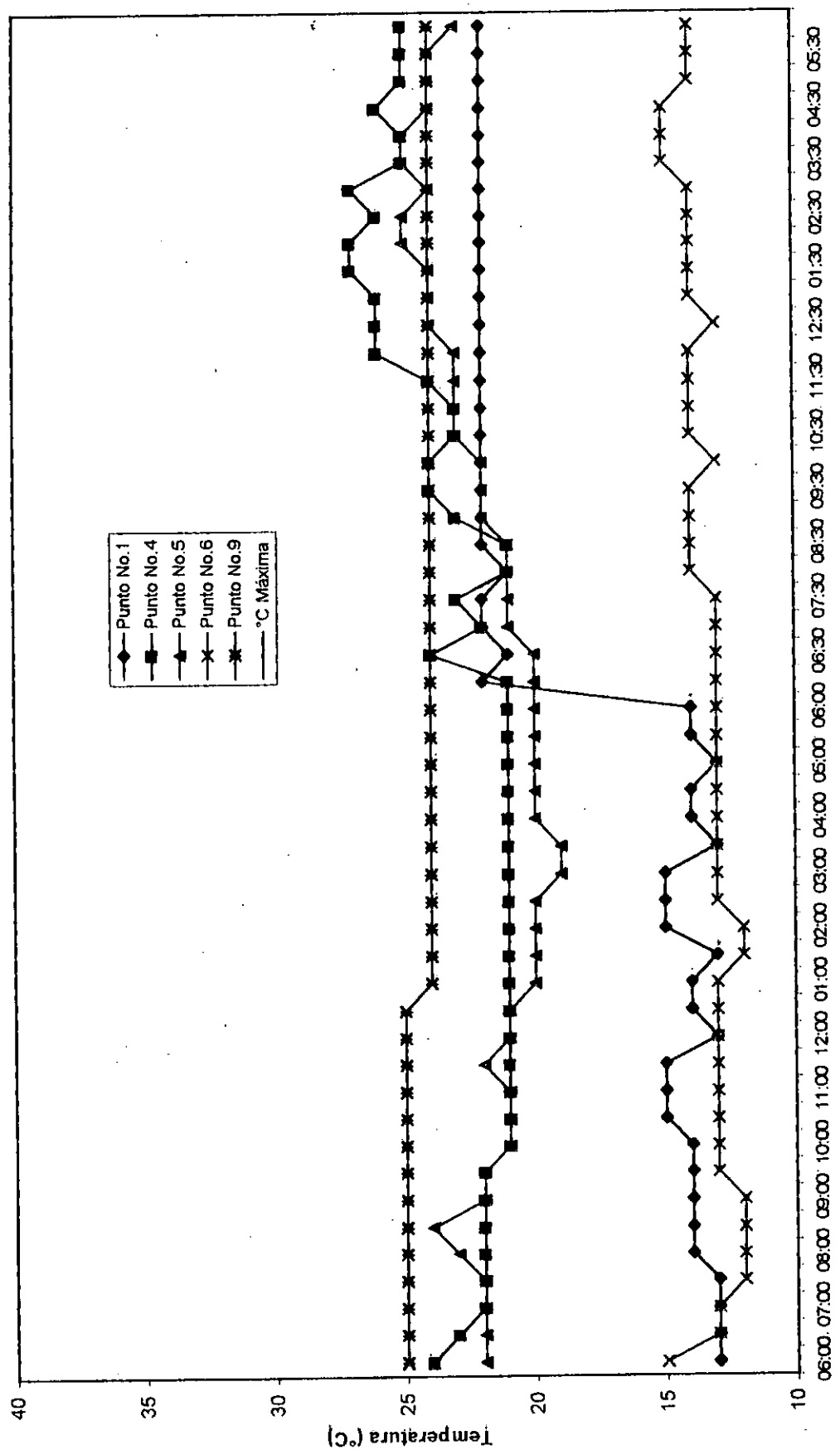


Figura No. 2.8 - Variación de Temperatura días 4-5 de Febrero del 2000

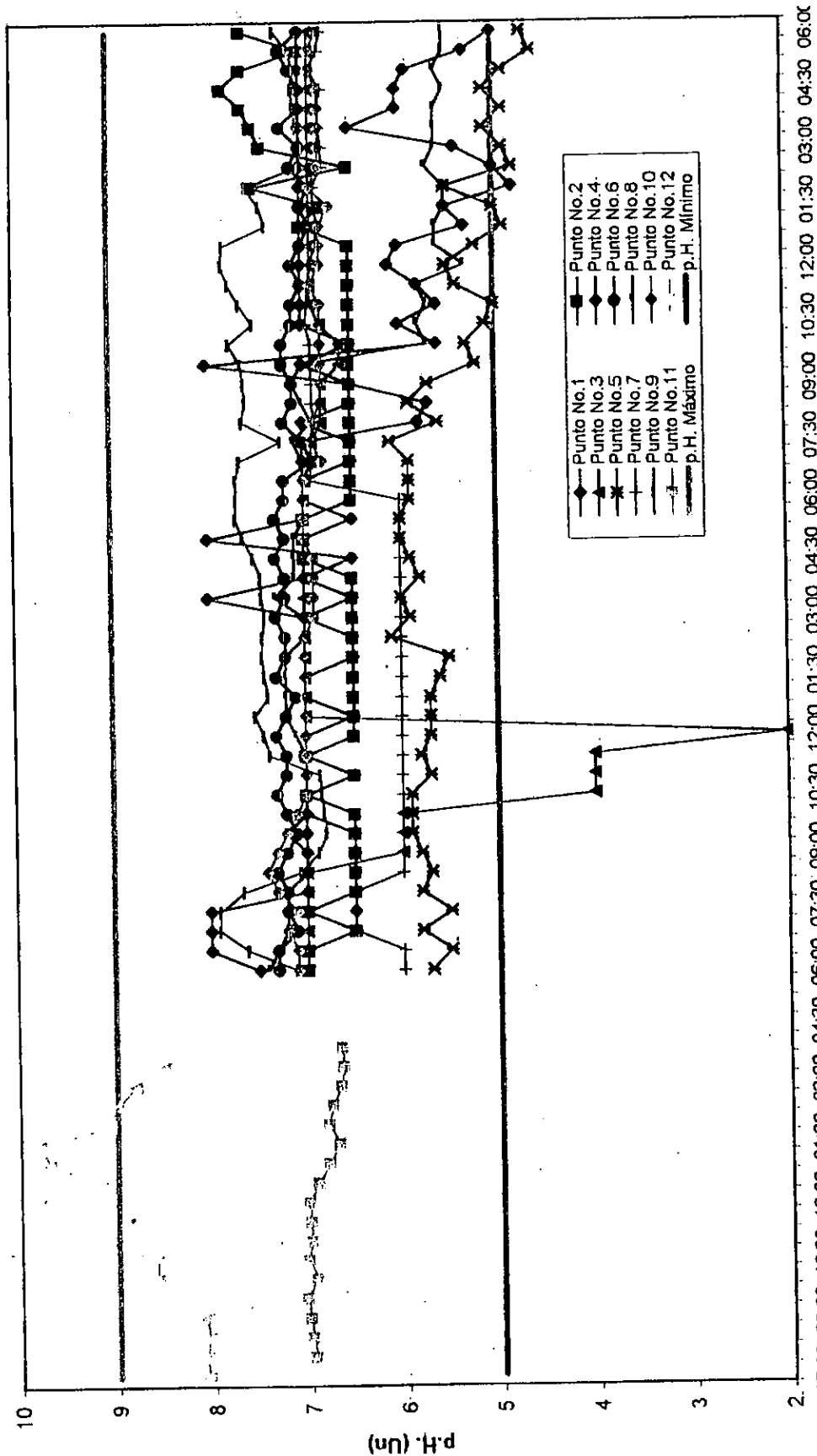


Figura No. 2.9 - Variación del p.H. días 1-2 de Febrero del 2000

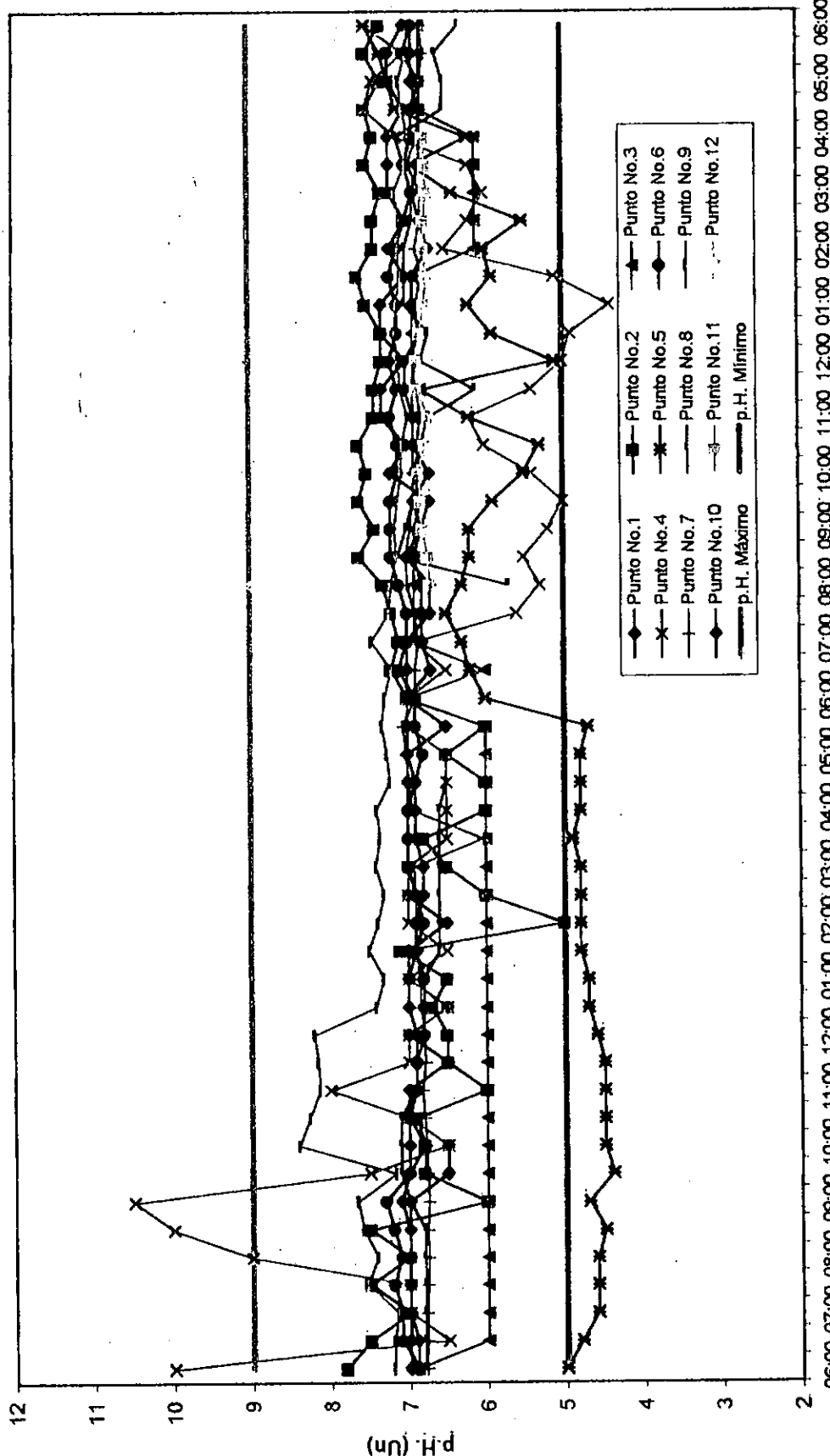


Figura No. 2.10 - Variación del p.H. días: 2-3 de Febrero del 2000

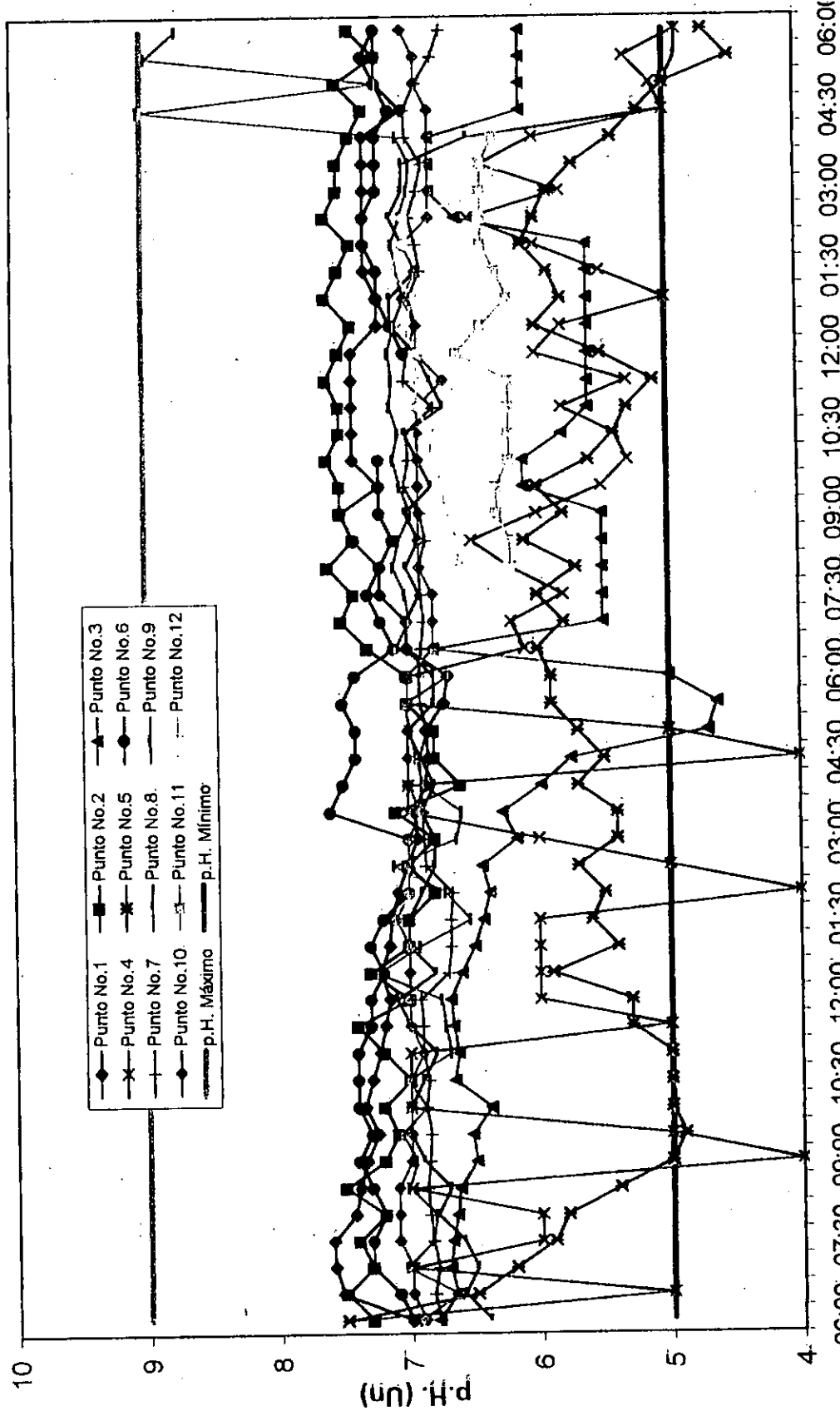


Figura No. 2.11 - Variación del p. H. días 3-4 de: Febrero del 2000

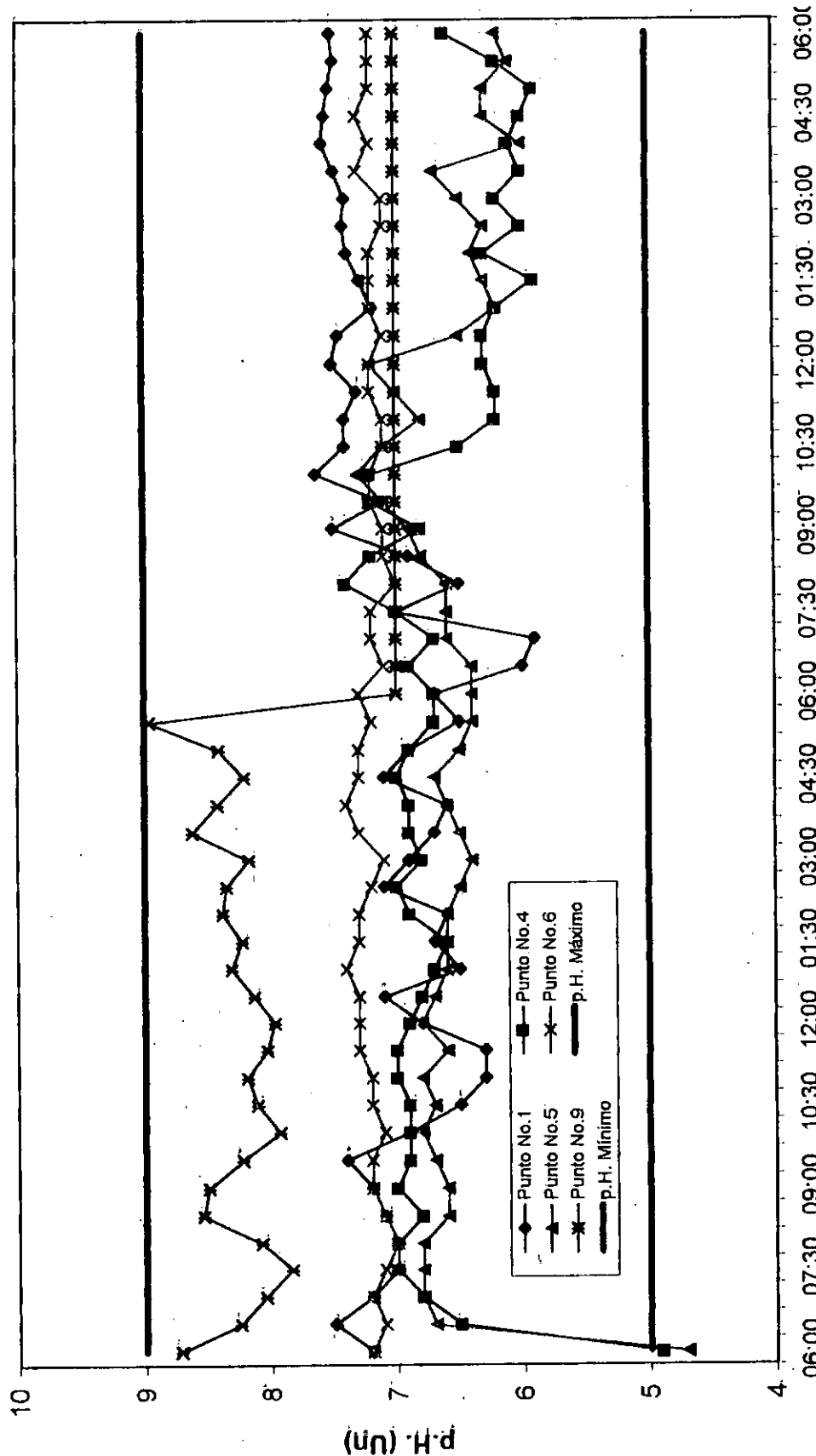


Figura No. 2.12 - Variación del p.H. días 4-5 de Febrero del 2000.

2.2. RESULTADOS DE LABORATORIO

Antes de presentar los resultados aquí obtenidos es bueno dar un vistazo a la legislación que contempla tanto normas para vertimientos a alcantarillados, como normas para preservación de flora y fauna pues también se evaluaron fuentes superficiales.

Tabla 2.13

Normas para Vertimientos a Fuentes Superficiales Con Fines de Preservación de Flora y Fauna

REFERENCIA	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE DECRETO 1594 ARTICULO 73
p.H.	Un	4.5-9.0
Temperatura	°C	≤ 40
Material Flotante		Ausente
Sólidos Suspendidos	ml/l	Remoción ≥ 50% en carga
Grasas/Aceites	mg SSH/l	Remoción ≥ 80% en carga
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg DBO ₅ /l	Remoción ≥ 80% en carga
Arsénico	mg As/l	0.5
Bario	mg Ba/l	5.0
Cadmio	mg Cd/L	0.1
Cianuro Libre	mg CN/L	1.0
Cobre	mg Cu/L	3.0
Compuestos Fenólicos	Fenol	0.2
Cromo Hexavalente	mg Cr ⁺⁶ /L	0.5
Mercurio	mg Hg/L	0.02
Níquel	mg Ni/L	2.0
Plata	mg Ag/L	0.5
Plomo	mg Pb/L	0.5
Selenio	mg Se/L	0.5
Tensoactivos	mg M.B.A.S./L	0.143

Tabla 2.14

Normas para Vertimientos a Alcantarillado Público

REFERENCIA	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE DECRETO 1594 ARTICULO 73
p.H.	Un	4.5-9.0
Temperatura	°C	≤ 40
Acidos, Bases o soluciones ácidas o básicas que puedan causar contaminación ; sustancias explosivas o inflamables		ausentes
Sólidos Sedimentables	ml/l	≤10
Sustancias Solubles en Hexano	mg SSH/l	≤100
Arsénico	mg As/l	0.5
Bario	mg Ba/l	5.0
Cadmio	mg Cd/L	0.1
Cianuro Libre	mg CN/L	1.0
Cobre	mg Cu/L	3.0
Cromo Hexavalente	mg Cr ⁺⁶ /L	0.5
Mercurio	mg Hg/L	0.02
Níquel	mg Ni/L	2.0
Plata	mg Ag/L	0.5
Plomo	mg Pb/L	0.5
Selenio	mg Se/L	0.5
Tensoactivos	mgM.B.A.S./L	0.143

Los resultados de los análisis de laboratorio para cada punto, se pueden ver a continuación.

En las tablas que siguen, se presentan los resultados de laboratorio obtenidos al analizar las muestras, debe tenerse en cuenta que las jornadas de muestreo no son iguales para todos los puntos, al igual que los días monitoreados. Esta variación fue hecha en virtud de las recomendaciones de Ingesam Ltda. y aprobada por la interventoría del estudio. Los resultados se presentan en las tablas 2.15 a 2.25.

Tabla 2.15
Punto No.1: Colector Margen Izquierda Río Cali - Febrero 1 y 2

Parámetro	Jornada.1 6 pm-10 pm.	Jornada 2. 10 pm- 2 am	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H. (Un) (Lab.)	7.4	6.9	6.9	7.0	6.7	6.7
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	110	120	120	272.	223	225
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	202	214	197	452	410	420
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	72	128	130	290.	140	160
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	56	104	114	250	106	102
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	148	125	121	166	146	154
Grasas/Aceites (mg/L)	17.6	23.2	16.8	82.	43.2	89.2
Cromo Total. (mg/L)	0.016	0.009	0.012	0.019	<0.007	<0.007
Plomo (mg/L)	0.032	0.045	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021
Mercurio (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.042
Cobre (mg/L)	0.036	0.032	0.028	0.061	0.035	0.009
Zinc (mg/L)	0.075	0.244	0.078	0.178	0.109	0.064
Fósforo (mg/L)	3.2	1.9	1.9	6.0	7.1	6.9
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	20.5	8.5	9.0	23.6	22.3	22.5
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.6	0.5	0.8	0.5	0.6	0.7
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0.07	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	13	5.4	8.5	11	11	11.4
Cianuros (mg/L)	0.4	0.7	0.2	0.1	0.3	0.4
Caudal Medio (L/seg)	398.26	261.46	224.34	457.42	605.27	665.08

Continuación Tabla 2.15

Punto No. 1: Colector Margen Izquierda Río Cali - Febrero 2 y 3.

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2. 10 pm- 2 am	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	6.8	6.6	6.6	7.0	7.0	6.9
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	160	133	138	136	195	199
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	266	198	169	279	388	412
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	98	76	52	140	424	250
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	76	60	34	94	140	210
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	158	180	172	166	170	166
Grasas/Aceites (mg/L)	60.7	58.5	28.9	32.7	38.2	47.2
Cromo Total (mg/L)	<0.007	0.013	0.011	0.011	0.009	0.009
Plomo (mg/L)	0.030	0.023	0.018	0.037	<0.021	<0.021
Mercurio (mg/L)	<0.01	<0.01	0.037	<0.010	0.019	0.013
Cobre (mg/L)	0.027	0.025	0.022	0.038	0.031	0.030
Zinc (mg/L)	0.180	0.092	0.097	0.107	0.102	0.105
Fósforo (mg/L)	5.2	3.8	4.3	3.9	3.7	5.7
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	18.7	13.2	7.9	9.7	12.3	9.8
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.5	0.4	0.3	0.3	0.5	0.3
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0.02	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	9.6	8.5	3.4	6.9	8.2	6.2
Cianuros (mg/L)	0.7	0.4	0.3	0.9	0.8	0.3
Caudal Medio (L/seg)	438.78	299.76	227.99	573.16	623.96	577.43

Continuación Tabla 2.15
 Punto No.1: Colector Margen Izquierda Río Cali - Febrero 3 y 4

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2 10 pm- 2 am	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.1	7.0	6.9	7.1	7.1	7.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	178	176	71	188	195	198
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	322	463	122	352	321	369
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	64	320	24	412	128	97
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	60	282	24	208	102	62
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	160	156	106	178	98	132
Grasas/Aceites (mg/L)	42	61.3	18.3	37.1	22.7	21.4
Cromo Total (mg/L)	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.011	0.010
Plomo (mg/L)	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	0.034	0.026
Mercurio (mg/L)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Cobre (mg/L)	0.05	0.017	0.012	0.013	0.018	0.029
Zinc (mg/L)	0.097	0.099	0.084	0.101	0.094	0.090
Fósforo (mg/L)	2.7	3.2	1.9	3.6	3.4	2.0
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	21.3	18.7	15.2	15.9	21.6	17.1
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.3	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	8.9	6.4	10.1	7.2	7.1	6.3
Cianuros (mg/L)	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4
Caudal Medio (L/seg)	193.14	137.99	130.48	354.84	550.07	590.00

Continuación Tabla 2.15
 Punto No.1: Colector Margen Izquierda Río Cali - Febrero 4 y 5.

Parámetro	Jomada 1 6 pm-10 pm.	Jomada 2 10 pm-2 am	Jomada 3 2 am-6 am	Jomada 4 6 am-10 am	Jomada 5 10 am-2 pm	Jomada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.1	7.1	6.7	7.0	7.3	7.1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	127	95	72	89	145	203
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	245	159	122	142	296	398
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	81	148	38	40	45	53
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	63	12.2	27	31	35	38
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	123	127	152	109	121	113
Grasas/Aceites (mg/L)	21	18	12	15.3	24	26
Cromo Total (mg/L)	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
Plomo (mg/L)	<0.021	<0.021	0.032	<0.021	<0.021	<0.021
Mercurio (mg/L)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.001
Cobre (mg/L)	0.018	0.021	0.020	0.014	0.013	0.018
Zinc (mg/L)	0.092	0.113	0.121	0.107	0.093	0.087
Fósforo (mg/L)	2.6	3.8	2.5	4.2	4.0	3.6
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	21.3	20	17.2	18.7	13	16.6
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.2	0.2	0.4	0.1	0.4	0.5
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	<0.01	0.03	0.03	0.02	0.02
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	10.1	7.0	6.3	8.1	4.2	11
Cianuros (mg/L)	0.4	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7
Caudal Medio (L/seg)	487.14	269.96	309.55	486.17	501.28	436.96

Tabla 2.16
Punto No.2: Río Cali antes de Colector Margen Izquierda - Febrero 1, 2, 3 y 4

Parámetro	Jornada 1 6 pm- 6 am	Jornada 2 6 am- 6 pm	Jornada 1 6 pm-6 am	Jornada 2 6 am- 6 pm	Jornada 1 6 pm-6 am	Jornada 2 6 am-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.2	7.1	7.3	7.3	7.3	7.4
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	25.8	23.3	5.3	10.3	14.5	11
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	9.8	39.1	17.1	11.9	23.9	37.3
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	80	24	10	16	104	22.1
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	14	14	2	14	42	10.7
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	50.6	54.6	58.7	56.1	51.9	50.7
Grasas/Aceites (mg/L)*	27	14.80	13.43	15.33	11.67	11.37
Cromo Total (mg/L)	0.023	0.016	0.017	0.020	0.017	0.014
Plomo (mg/L)	0.043	0.035	0.038	0.029	0.031	<0.021
Mercurio (mg/L)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.022	0.018
Cobre (mg/L)	0.057	0.048	0.050	0.049	0.043	0.040
Zinc (mg/L)	0.120	0.221	0.335	0.317	0.315	0.329
Fósforo (mg/L)	1.3	1.3	0.9	1.0	1.2	1.3
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	1.9	2.4	2.5	2.3	1.8	1.5
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.3	0.6	0.6	0.4	0.5	0.4
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	0.6	0.8	0.5	0.4	0.5	0.5
Cianuros (mg/L)	-	-	0.05	-	-	0.04
Caudal Medio (L/seg)	3600.40	3760.95	3695.10			

* Datos promedio porque la jornada de integración para grasas es de 4 horas ver anexo No. 2

Tabla 17
Punto No.3: Estación de Bombeo Floralia - Febrero 1, 2,3 y 4.

Parámetro	Jornada 1 6 pm- 6 am	Jornada 2 6 am- 6 pm	Jornada 1 6 pm-6 am	Jornada 2 6 am- 6 pm	Jornada 1 6 pm-6 am	Jornada 2 6 am- 6 pm
p.H (Un) (Lab.)	6.1	5.8	6.6	6.7	6.8	6.9
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	252	418	227	314	400	194
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	400	591	442	465	535	418
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	112	174	112	136	176	224
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	68	112	100	124	174	156
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	146	152	177	195	148	156
Grasas/Aceites (mg/L)*	14.27	86.93	10.07	11.30	9.37	10.67
Cromo Total (mg/L)	0.015	0.031	0.026	0.028	0.030	0.008
Plomo (mg/L)	0.035	0.028	0.029	<0.021	0.032	<0.021
Mercurio (mg/L)	<0.010	<0.010	0.021	<0.010	0.036	0.045
Cobre (mg/L)	0.075	0.049	0.068	0.031	0.044	0.018
Zinc (mg/L)	0.076	0.112	0.092	0.102	0.098	0.118
Fósforo (mg/L)	6.6	9.3	8.7	9.4	8.1	8.7
Nitrogeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	22.2	40.9	28	29.7	32.1	26.8
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	10.9	20.4	18.2	16.1	18.9	17.6
Cianuros (mg/L)	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
Caudal Medio (L/seg)	290.00	330.00	190.00	380.00	210.00	360.00

* Datos promedio porque la jornada de integración para grasas es de 4 horas ver anexo No. 2.

Tabla 2.18.
Punto No.4: Colector Central - Febrero.1 y 2

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2 10 pm-2 am	Jornada 3 2 am-6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.3	6.2	6.1	6.8	6.2	6.3
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	299	303	199	290	416	439
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	531	500	315	490	631	665
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	140	162	118	226	208	228
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	112	128	88	112	120	128
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	184	154	223	136	188	172
Grasas/Aceites (mg/L)	58.8	38.8	27.2	38.8	68.9	58
Cromo Total (mg/L)	0.113	0.128	0.107	0.132	0.092	0.106
Plomo (mg/L)	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021
Mercurio (mg/L)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Cobre (mg/L)	0.038	0.048	0.039	0.072	0.075	0.068
Zinc (mg/L)	0.328	0.535	0.531	0.272	0.196	0.248
Fósforo (mg/L)	7.8	5.7	4.8	4.3	8.5	7.9
Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N Total/L)	26.8	32.6	23.1	25	27.9	28.6
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.5	0.6	0.3	0.5	0.5	0.6
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.01	0.03
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	13.9	15.2	12.8	14.3	18.4	14.6
Cianuros (mg/L)	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6
Caudal Medio (L/seg)	379.96	205.99	186.86	473.95	555.22	473.09

Continuación Tabla 2.18
Punto No.4: Colector Central - Febrero 2 y 3

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2. 10 pm-2 am	Jornada 3 2 am-6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	6.0	6.6	6.0	6.9	6.3	7.1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	623	274	329	155	384	368
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	908	476	610	331	671	584
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	310	130	82	74	278	158
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	258	106	80	68	204	122
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	154	202	142	166	145	125
Grasas/Aceites (mg/L)	56	44	43.2	26	39.8	32
Cromo Total (mg/L)	0.091	0.102	0.112	0.098	0.095	0.047
Plomo (mg/L)	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021
Mercurio (mg/L)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Cobre (mg/L)	0.042	0.037	0.050	0.053	0.037	0.021
Zinc (mg/L)	0.412	0.372	0.531	0.412	0.513	0.501
Fósforo (mg/L)	6.2	7.3	7.7	4.5	6.4	7.0
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	28	29.9	26.8	26.6	28.3	20.1
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.6	0.6	0.6	0.4	0.6	0.4
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	15.5	17.4	23.4	18.7	15.3	14
Cianuros (mg/L)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Caudal Medio (L/seg)	378.80	269.37	183.96	328.20	463.47	519.73

Continuación Tabla 2.18.
Punto No.4: Colector Central - Febrero 3 y 4

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2 10 pm- 2 am	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	10.2	6.6	6.7	6.9	6.4	6.8
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	623	342	339	97.5	270	187
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	882	557	579	780	875	534
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	262	176	166	590	1166	278
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	176	152	138	788	384	248
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	353	166	187	183	170	150
Grasas/Aceites (mg/L)	48.2	52.7	57.1	20.3	32	37.2
Cromo Total (mg/L)	0.022	0.027	0.031	0.030	0.021	0.020
Plomo (mg/L)	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021
Mercurio (mg/L)	0.033	0.028	<0.010	0.038	0.041	0.052
Cobre (mg/L)	0.034	0.032	0.041	0.031	0.036	0.028
Zinc (mg/L)	0.203	0.201	0.256	0.280	0.211	0.103
Fósforo (mg/L)	7.1	7.7	6.5	6.4	5.0	4.8
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	25.1	28.2	28	21	29.3	19.2
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.6	0.8	0.7	0.6	0.5	0.3
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	11	16.2	17.1	15.7	15.5	13
Cianuros (mg/L)	0.5	0.5	0.8	0.6	0.5	0.5
Caudal Medio (L/seg)	436.78	304.09	236.66	581.33	600.31	977.13

Continuación Tabla 2.18
Punto No.4: Colector Central - Febrero 4 y 5

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2 10 pm- 2 am	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4. 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	6.3	6.7	6.9	6.6	6.8	9.4
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	313	179	175	530	415	923
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	656	471	442	669	543	1748
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	218	224	164	203	227	304
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	58	192	142	149	167	162
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	164	191	187	154	168	170
Grasas/Aceites (mg/L)	52	40.1	35.3	62.1	59.8	66
Cromo Total (mg/L)	0.011	0.013	0.013	0.015	0.010	0.014
Plomo (mg/L)	<0.021	<0.021	<0.021	0.031	0.028	<0.021
Mercurio (mg/L)	0.038	0.038	0.026	0.030	0.031	0.037
Cobre (mg/L)	0.045	0.043	0.040	0.041	0.041	0.047
Zinc (mg/L)	0.322	0.326	0.358	0.401	0.273	0.227
Fósforo (mg/L)	6.0	7.8	6.3	5.3	5.0	5.1
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	21	19	19.3	19.8	21.7	20.3
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.02	0.03
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	9.7	8.3	9.0	7.2	11.7	13
Cianuros (mg/L)	0.1	0.1	0.4	0.3	0.3	0.4
Caudal Medio (L/seg)	875.12	625.96	596.77	526.70	431.96	600.95

Tabla 2.19

Punto No.5: Estación de Bombeo Cañaveralejo - Febrero 1 y 2.

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2 10 pm- 2 am	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.3	7.1	7.1	7.0	7.3	7.3
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	71.3	59.3	59.3	167	362	271
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	280	121	123	261	463	411
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	42	40	42	94	156	152
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	32	36	38	64	96	86
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	192	196	188	223	190	172
Grasas/Aceites (mg/L)	54.4	40.4	24.4	35.2	86	82.4
Cromo Total (mg/L)	<0.007					
Plomo (mg/L)	<0.021					
Mercurio (mg/L)	<0.010					
Cobre (mg/L)	0.009					
Zinc (mg/L)	0.082					
Fósforo (mg/L)	6.0	6.3	6.5	7.0	7.8	6.0
Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N Total/L)	29.9	29.9	30	32	33.4	33
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	19	19.6	20	20	21.9	18
Cianuros (mg/L)	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6
Caudal Medio (L/seg)	1215.56	1094.00	1094.00	1367.50	1914.50	1367.50

Continuación Tabla 2.19
 Punto No.5: Estación de Bombeo Cañaveralejo - Febrero 2 y 3

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2 10 pm- 2 am	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5. 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm.
p.H (Un) (Lab.)	7.2	7.2	7.2	7.1	7.1	7.2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	208	177	109	163	268	234
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	403	329	188	352	487	391
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	128	112	58	120	214	120
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	94	76	40	98	174	98
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	196	208	210	222	202	172
Grasas/Aceites (mg/L)	52.8	36.7	27.3	29	62.3	60.2
Cromo Total: (mg/L)	<0.007					
Plomo (mg/L)	0.021					
Mercurio (mg/L)	<0.010					
Cobre (mg/L)	0.008					
Zinc (mg/L)	0.078					
Fósforo (mg/L)	6.5	5.5	6.0	7.0	8.1	8.0
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	32.5	32.3	31	30	29.8	30
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	17	15.1	18	18	20.3	20
Cianuros (mg/L)	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6
Caudal Medio (L/seg)	1094.00	1094.00	1094.00	1094.00	1041.00	1094.00

Continuación Tabla 2.19
Punto No.5: Estación de Bombeo Cañaveralejo - Febrero 3 y 4.

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2. 10 pm- 2 am	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4 6 am-10 am.	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm.
p.H (Un) (Lab.)	7.1	7.2	7.1	7.1	7.0	7.2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	244	209	173	65.8	201	188
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	374	317	261	221	423	457
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	124	106	80	78	176	234
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	110	94	70	74	148	168
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	177	202	208	181	170	135
Grasas/Aceites (mg/L)	70.1	64.3	40	21	37.2	30.5
Cromo Total: (mg/L)	<0.007					
Plomo (mg/L)	<0.021					
Mercurio (mg/L)	<0.010					
Cobre (mg/L)	0.006					
Zinc (mg/L)	0.059					
Fósforo (mg/L)	8.0	7.1	7.2	7.2	7.3	7.3
Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N Total/L)	27	27.4	27	26	25.1	26
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0.01	0.02	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	18	18.1	18	18	17.4	15
Cianuros (mg/L)	0.7	1.5	1.0	0.5	0.4	0.6
Caudal Medio (L/seg)	1094.00	1094.00	1504.25	1094.00	1913.00	1504.00

Continuación Tabla 2.19
Punto No.5: Estación de Bombeo Cañaveralejo - Febrero 4 y 5

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2 10 pm-2 am	Jornada 3 2 am-6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.2	6.9	7.0	7.0	7.1	7.1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	132	91	27.5	192.5	273	315
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	355	282	287	311	398	555
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	118	134	428	122	157	268
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	92	128	226	87	101	144
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	158	197	172	159	162	177
Grasas/Aceites (mg/L)	35.3	19.1	13.2	32.7	62.1	60.7
Cromo Total (mg/L)		0.010			0.010	
Plomo (mg/L)		<0.021			<0.021	
Mercurio (mg/L)		<0.010			<0.010	
Cobre (mg/L)		0.013			0.019	
Zinc (mg/L)		0.113			0.170	
Fósforo (mg/L)	7.5	7.3	7.3	7.2	7.3	7.2
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	26.5	26.6	26	26.5	24.3	24
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.4
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	14	13.2	13	13	12	13
Cianuros (mg/L)	0.6	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6
Caudal Medio (L/seg)	1094.00	1094.00	1094.00	1367.50	1777.75	1504.25

Tabla 2.20
Punto No.6: Estación de Bombeo Navarro - Febrero 1 y 2

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm:	Jornada 2 10 pm- 2 am:	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.0	7.0	7.0	7.1	7.0	7.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	97.5	39.8	13	95.2	216	205
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	23.2	88.1	32.9	182	332	317
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	68	56	20	68	126	90
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	56	28	14	20	70	54
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	142	150	132	186	166	168
Grasas/Aceites (mg/L)	35.6	13.6	24.4	27.8	49	61.2
Cromo Total (mg/L)	0.010					
Plomo (mg/L)	<0.021					
Mercurio (mg/L)	<0.010					
Cobre (mg/L)	0.036					
Zinc (mg/L)	0.076					
Fósforo (mg/L)	3.0	3.1	3.2	3.2	4.3	3.1
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	11	11.7	12	12	26.3	12
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	6.0	6.0	7.0	10	14	10
Cianuros (mg/L)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Caudal Medio (L/seg)	822.22	825.00	843.75	949.56	949.94	949.75

Continuación Tabla 2.20
Punto No.6: Estación de Bombeo Navarro - Febrero 2 y 3

Parámetro	Jomada 1 6 pm-10 pm.	Jomada 2 10 pm- 2 am	Jomada 3 2 am- 6 am	Jomada 4 6 am-10 am	Jomada 5 10 am-2 pm	Jomada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	148	96	44.3	115	179	189
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	232	187	91.6	238	298	315
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	88	44	24	130	90	98
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	48	38	20	94	88	94
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	170	180	150	183	168	156
Grasas/Aceites (mg/L)	44	33.6	23.2	30	35	40
Cromo Total (mg/L)		0.010			0.010	
Plomo (mg/L)		<0.021			<0.021	
Mercurio (mg/L)		<0.010			<0.010	
Cobre (mg/L)		0.028			0.033	
Zinc (mg/L)		0.080			0.096	
Fósforo (mg/L)	3.2	3.2	3.2	3.8	4.0	3.0
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	11.6	11.4	11.9	12	13.1	13
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0.01	<0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	9.0	9.2	9.0	8.9	8.7	8.7
Cianuros (mg/L)	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
Caudal Medio (L/seg)	950.19	950.68	951.76	950.24	950.39	949.84

Continuación Tabla 2.20
Punto No.6: Estación de Bombeo Navarro - Febrero 3 y 4

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm	Jornada 2 10 pm- 2 am	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.0	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	161	110	26.7	34	125	98.8
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	239	170	35.8	136	340	284
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	74	64	66	80	188	126
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	72	58	40	66	142	92
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	166	166	81	170	145	156
Grasas/Aceites (mg/L)	42	37	13	15	33	28
Cromo Total: (mg/L)		<0.007			<0.007	
Plomo (mg/L)		<0.021			<0.021	
Mercurio (mg/L)		0.034			0.051	
Cobre (mg/L)		0.025			0.020	
Zinc (mg/L)		0.321			0.275	
Fósforo (mg/L)	2.5	2.8	2.5	2.5	2.2	3.2
Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N Total/L)	13	15.1	15	14.5	14	15
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0.02	0.4	0.02	0.02	0.4	0.02
Fenoles (mg/L)	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	8.7	8.7	8.0	8.0	7.0	8.0
Cianuros (mg/L)	0.1	0.1	0.1	0.1	<0.1	0.1
Caudal Medio (L/seg)	801.08	801.18	801.59	1000.00	1160.00	1175.00

Continuación Tabla 2.20
Punto No.6: Estación de Bombeo Navarro - Febrero 4 y 5

Parámetro	Jomada 1 6 pm-10 pm.	Jomada 2. 10 pm-2 am	Jomada 3 2 am- 6 am	Jomada 4 6 am-10 am	Jomada 5 10 am-2 pm	Jomada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.2	7.3	7.2	7.3	7.3	7.3
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	44.7	33.2	7.5	41	70	64.2
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	168	121	72.9	142	398	336
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	66	44	30	27	18	22
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	64	42	26	13	9.5	10.1
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	145	166	158	150	161	149
Grasas/Aceites (mg/L)	18	17.6	15	17	15	22
Cromo Total (mg/L)	<0.007					
Plomo (mg/L)	<0.021					
Mercurio (mg/L)	0.031					
Cobre (mg/L)	0.028					
Zinc (mg/L)	0.304					
Fósforo (mg/L)	4.0	4.0	4.0	3.5	3.7	3.7
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	18	19.3	19.4	19	18.1	18.5
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	8.0	9.0	10	10	11	10.5
Cianuros (mg/L)	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Caudal Medio (L/seg)	1005.56	631.25	356.00	740.00	1150.00	975.00

Tabla 2.21

Punto No.7: Canal Sur - Febrero 1, 2, 3 y 4.

Parámetro	Jornada 1 6 pm-6 am	Jornada 2. 6 am- 6 pm	Jornada 3 6 pm-6 am	Jornada 4 6 am- 6 pm	Jornada 5 6 pm- 6 am	Jornada 6 8 am- 6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.0	7.2	6.6	7.0	6.9	7.3
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	7.3	15.6	18.8	4.7	10.3	2.7
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	25.8	50.9	45.2	11.9	11.9	24.9
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	16.2	16	22	12	32	20
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	32	14	8.0	12	28	16
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	58.7	52.6	58.7	58.2	60.2	58.7
Grasas/Aceites (mg/L)*	9.33	14.27	17.2	11.4	10.2	9.6
Cromo Total. (mg/L)	0.040	0.011	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
Plomo (mg/L)	0.033	0.034	0.029	<0.021	0.030	<0.021
Mercurio (mg/L)	<0.010	<0.010	0.020	0.034	0.022	0.015
Cobre (mg/L)	0.066	0.024	0.078	0.007	0.028	0.019
Zinc (mg/L)	0.172	0.034	0.127	0.036	0.123	0.125
Fósforo (mg/L)	6.9	0.5	2.7	2.9	3.0	3.5
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	5.9	3.2	5.2	6.2	4.7	4.8
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.5	0.5	0.6	0.4	0.3	0.3
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0.1	0.05	0.03	0.02	0.03	0.02
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	2.2	1.6	3.5	3.1	2.7	2.0
Cianuros (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Caudal Medio (L/seg)	10962.83	7437.05	6679.94	7714.41	7778.1	8134.08

* Datos promedio porque la jornada de integración para grasas es de 4 horas ver anexo No. 2

Tabla 2.22.
Punto No.8: Estación de Bombeo Puerto Mallarino-Febrero 1, 2, 3 y 4

Parámetro	Jornada 1 6 pm-6 am	Jornada 2. 6 am-6 pm	Jornada 3 6 pm-6 am	Jornada 4 6 am-6 pm	Jornada 5 6 pm-6 am	Jornada 6 6 am-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.1	7.1	6.9	7.2	7.1	7.2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	51.3	72.7	87.11	45.2	58.8	62.2
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	101	127	164	96.9	143	100
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	102	112	128	174	260	160
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	36	42	32	80	94	70
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	150	170	182	189	168	170
Cromo Total (mg/L)	0.015	0.012	<0.007	0.012	0.014	0.021
Plomo (mg/L)	0.050	0.028	0.048	0.027	0.026	0.023
Mercurio (mg/L)	<0.01	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Cobre (mg/L)	0.033	0.028	0.041	0.045	0.039	0.038
Zinc (mg/L)	0.089	0.102	0.098	0.097	0.095	0.089
Fósforo (mg/L)	3.9	2.7	2.8	2.3	3.0	2.9
Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N Total/L)	12.7	17.3	20.5	13	15.2	10.7
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.4	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	8.3	11.5	13.1	8.0	9.2	8.3
Cianuros (mg/L)	1.0	1.1	1.0	1.0	0.8	1.0
Sulfatos (mg SO ₄ /L)	33.6	20.5	<1.0	10.2	10.9	14.3
Sulfuros (mg/L)	2.0	2.0	2.2	1.4	1.4	<1.0
Caudal Medio (L/seg)	1756.00	1704.00	1856.00	2076	4028.00	3584.00

Tabla 2.23.

Punto No.9: Estación de Bombeo Agua Blanca - Febrero 1 y 2

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2 10 pm- 2 am	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.2	7.1	7.0	7.0	7.1	7.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	145	37.2	47.1	198	195	182
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	322	65.8	90	327	400	315
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	70	72	44	200	204	198
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	30	28	18	40	44	32
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	227	239	245	247	133	235
Cromo Total (mg/L)	0.010					
Plomo (mg/L)	0.023					
Mercurio (mg/L)	<0.010					
Cobre (mg/L)	<0.021					
Zinc (mg/L)	0.053					
Fósforo (mg/L)	3.0	3.2	2.3	2.5	2.8	2.9
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	6.0	6.0	7.0	7.5	9.2	9.0
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	3.7	3.9	3.9	4.0	4.7	4.2
Cianuros (mg/L)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Sulfatos (mg SO ₄ /L)	12					
Sulfuros (mg/L)	1.0					
Caudal Medio (L/seg)	351.00	323.88	353.75	372.88	379.50	379.75

Continuación Tabla 2.23
Punto No.9: Estación de Bombeo Agua Blanca - Febrero 2 y 3

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2 10 pm- 2 am	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.2	7.1	7.0	7.2	7.0	7.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	118	22.5	58	203	180	192
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	389	70.8	103	351	342	380
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	202	64	56	127	162	150
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	160	34	26	40	72	54
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	243	253	257	245	243	249
Cromo Total (mg/L)	<0.007					
Plomo (mg/L)	<0.021					
Mercurio (mg/L)	<0.010					
Cobre (mg/L)	0.015					
Zinc (mg/L)	0.054					
Fósforo (mg/L)	2.4	2.5	3.0	3.0	3.0	3.5
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	8.5	8.1	7.0	6.5	6.7	8.0
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	3.0	2.8	3.0	3.2	3.2	4.0
Cianuros (mg/L)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Sulfatos (mg SO ₄ /L)	13.4					
Sulfuros (mg/L)	1.3					
Caudal Medio (L/seg)	375.37	372.50	366.00	375.25	372.75	376.50

Continuación Tabla 2.23
Punto No.9: Estación de Bombeo Agua Blanca - Febrero 3 y 4

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm	Jornada 2 10 pm-2 am	Jornada 3 2 am-6 am	Jornada 4 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.2	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	128	27	114	156	195	188
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	294	50	374	300	380	372
Sólidos Suspendedos Totales (mg/L)	74	116	364	127	114	190
Sólidos Suspendedos Volátiles (mg/L)	46	58	120	52	60	72
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	245	249	214	221	239	239
Cromo Total (mg/L)	<0.007					
Plomo (mg/L)	<0.021					
Mercurio (mg/L)	<0.010					
Cobre (mg/L)	<0.002					
Zinc (mg/L)	0.041					
Fósforo (mg/L)	3.7	3.8	3.9	4.0	4.2	4.0
Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N Total/L)	10	13	13.5	14	15.2	15.1
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	5.0	8.1	9.0	10	12	10
Cianuros (mg/L)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Sulfatos (mg SO ₄ /L)	17.66					
Sulfuros (mg/L)	1.37					
Caudal Medio (L/seg)	350.00	353.25	375.00	367.75	379.13	382.00

Continuación Tabla 2.23
Punto No.9: Estación de Bombeo Agua Blanca - Febrero 4 y 5

Parámetro	Jornada 1 6 pm-10 pm.	Jornada 2 10 pm- 2 am	Jornada 3 2 am- 6 am	Jornada 4. 6 am-10 am	Jornada 5 10 am-2 pm	Jornada 6. 2 pm-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	194	22	68	198	176	148
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	298	49	125	356	300	297
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	102	37.3	30	142	127	103
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	62	19.8	12.3	27	51	37
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	251	243	260	256	258	261
Cromo Total (mg/L)	0.010					
Plomo (mg/L)	<0.021					
Mercurio (mg/L)	<0.010					
Cobre (mg/L)	0.025					
Zinc (mg/L)	0.039					
Fósforo (mg/L)	3.8	3.5	3.5	3.6	3.7	3.7
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	15.1	15.2	16	16.5	17.7	17.8
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	8.0	7.3	6.5	6.0	5.2	5.0
Cianuros (mg/L)	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Sulfatos (mg SO ₄ /L)	15.67					
Sulfuros (mg/L)	1.0					
Caudal Medio (L/seg)	370.89	360.00	363.63	366.50	369.63	371.38

Tabla 2.24
Punto No.10: Estación de Bombeo Paso del Comercio Febrero 1, 2, 3 y 4

Parámetro	Jornada 1 6 pm-6 am	Jornada 2 6 am-6 pm	Jornada 3 6 pm-6 am	Jornada 4 6 am-6 pm	Jornada 5 6 pm-6 am	Jornada 6 6 am-6 pm
p.H (Un) (Lab.)	7.2	7.2	7.3	7.3	7.4	7.3
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	150	217	162	227	148	242
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	294	503	302	440	256	469
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	64	56	90	82	74	146
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	22	16	34	66	58	62
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	130	198	241	212	195	145
Cromo Total (mg/L)	0.013	<0.007	<0.007	<0.007	0.014	<0.007
Plomo (mg/L)	0.035	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021
Mercurio (mg/L)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Cobre (mg/L)	0.033	0.005	0.025	0.006	0.005	0.005
Zinc (mg/L)	0.500	0.042	0.049	0.057	0.039	0.507
Fósforo (mg/L)	2.3	2.2	3.0	2.5	2.3	2.1
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	8.3	12.6	10.3	10.1	9.8	9.9
Nitratos (mg N-NO ₃ /L)	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3	0.2
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
Fenoles (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Amoniacal (mg NH ₃ /L)	4.9	8.7	6.0	5.2	4.1	4.0
Cianuros (mg/L)	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3
Sulfatos (mg SO ₄ /L)	14.63					
Sulfuros (mg/L)	1.0					
Caudal Medio (L/seg)	600.00	619.00	570.30	619.20	567.30	629.80

Tabla 2.25
Punto No.11 y 12: Ríos Lili y Meléndez - Febrero 1, 2, 3 y 4

Parámetro	Punto No.11 Río Lili				Punto No.12... Río Meléndez			
	Feb. 1 8 am-4pm	Feb. 2 8 am-4pm	Feb. 3 8 am-4pm	Feb. 4 8 am-4pm	Feb. 1 8 am-4pm	Feb. 2 8 am-4pm	Feb. 3 8 am-4pm	Feb. 4 8 am-4pm
p.H (Un) (Lab.)	6.7	6.8	6.7	6.6	7.1	7.2	7.2	7.3
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	2.3	<1.0	2.0	2.1	3.5	2.0	2.7	2.3
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	4.8	17.4	5.7	4.8	7.2	14.9	13.2	8.2
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	34	28	25	22	86	42	32	20
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	14	10.5	9.0	8.5	14	16.1	12.7	9.5
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /L)	29.1	25	28	27	45.7	48	39.9	43.1
Caudal Medio (L/seg)	1063.70	1040.37	948.94	1015.89	2488.14	2608.79	2531.34	2842.61

2.3 ANALISIS DE SEDIMENTOS EN VERTIMIENTOS DE AGUAS LLUVIAS

Atendiendo las sugerencias de la empresa Ingesam Ltda., fueron colectadas muestras del fondo de los canales que transportan aguas lluvias para tener una idea del estado de los mismos en cuanto a sustancias de interés Sanitario. Estas muestras fueron colectadas con Draga Petersen la cual extrae un bocado del lodo sedimentado (ver fotografías).

Los análisis fueron practicados directamente a la muestra sólida y sus resultados reportados en base seca (partes por millón p.p.m.) se presentan continuación:

Nota el equivalente peso a peso de las unidades p.p.m. es mg/kg. de muestra.

Tabla 2.26
Análisis de Sedimentos

Parámetro	Canal Sur	E.B. Puerto Mallarino	E.B. Paso del Comercio
Cromo Total (p.p.m.)	43.86	55.82	55.38
Plomo (p.p.m.)	10.24	65.12	81.63
Mercurio (p.p.m.)	0.064	0.075	0.071
Cobre (p.p.m.)	69.35	94.89	101.00
Zinc (p.p.m.)	124.05	273.09	286.32

CAPÍTULO 3 – CÁLCULO DE CARGAS

3.1. CARGAS TOTALES

A continuación se presentan los cálculos de las cargas vertidas por cada uno de los puntos evaluados. Los cálculos se presentan en la tabla 3.1 y fueron realizados mediante la expresión:

$$\text{Carga } P_j = \frac{\sum (C_{i1} \times Q_{i1} + C_{i2} \times Q_{i2} + \dots + C_{im} \times Q_{im}) \times J \times 3600 \times 10^6}{m} \quad (1)$$

Donde:

Carga P_j : Carga Total Parámetro j (kg/día)

C_{i1} , C_{i2} y C_{im} : Concentración parámetro j para la jornada de integración i en los días de muestreo 1, 2 y m . (mg/l)

Q_{i1} , Q_{i2} y Q_{im} : Caudal para la jornada de integración i en los días de muestreo 1, 2 y m .

m : días de muestreo para el punto.

J : Duración de la jornada de muestreo para el punto (hrs)

Nota: Los datos totales aparecen promediados, es decir la carga total es el promedio de la carga diaria para 3 ó 4 días según el caso.

En los gráficos 3.1 a 3.5 se presentan los aportes porcentuales por punto en cargas y en caudales. Es importante aclarar que para la cuantificación de las cargas de la ciudad no deben tenerse en cuenta los vertimientos:

- Río Lili: Este se mide en la descarga del canal sur.
- Río Meléndez: Igualmente se mide en la descarga del canal sur.
- Estación Navarro : Estas aguas son rebombeadas por la Estación Aguablanca.

Tabla 3.1
 Carga Media Por Punto de Vertimiento.

Parámetro.	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11	Punto 12
Unidades	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día.
DBO	5908,44	4747,33	10982,28	14587,1	20713,48	7842,21	7725,49	13767,85	4260,75	10209,22	162,392	589,652
DQO	10951,09	7362,25	17542,54	27729,11	38176,15	16505,52	20716,36	27181,67	8477,18	20169,22	723,458	2451,787
SST	5305,1	13509,77	5771,61	11651,92	15574,14	5816,55	17070,64	38295,18	4107,02	8377,87	2405,576	9966,333
SSV	3440,57	5122,34	4659,68	8012,21	11096,63	4270,64	16659,54	14653,15	1592,35	2301,96	928,61	2937,347
Grasas/Aceites	1322,83	4950,67	745,13	1904,93	5113,08	2279,79	9280,2					
Cromo Total	0,33	5,68	0,86	2,05	0,31	0,8	11,3	3,18	0,28	0,49		
Plomo	0,88	10,44	1,01	0,9	0,83	1,64	23	6,96	0,67	1,24		
Mercurio	0,46	4,25	0,85	1,08	0,4	1,91	14,93	2,22	0,28	0,53		
Cobre	0,91	15,22	1,71	1,76	0,38	2,32	29,63	8,46	0,48	0,7		
Zinc	3,78	87,26	3,72	12,67	3,73	14,58	88,59	21	1,65	10,58		
Fósforo	145,09	370,72	318,33	259,95	779,56	254,4	2791,63	648,02	105,15	128,02		
Nitrógeno Total Kjendahl	593,39	658,48	1105	993,8	3146,22	1148,35	4054,55	3216,66	356,3	542,82		
Nitritos	14,64	148,71	17,07	19,97	50,77	36,11	335,47	61,21	8,28	15,1		
Nitritos	0,56	11,68	0,42	0,66	1,18	4,04	35,16	2,22	0,32	0,53		
Fenoles	3,53	31,84	3,72	4,16	11,05	7,79	80,84	22,25	3,17	5,33		
Nitrógeno Amoniacal	294,09	174,54	638,83	562,37	1881,29	692,57	2025,24	2106,38	179,98	292,49		
Cianuros	17,02	14,32	15,64	18,58	69,71	13,84	40,42	213,31	3,31	14,25		
Sulfatos								3098,45	468,06	819,12		
Sulfuros								343,93	39,66	29,17		
Caudal Medio (L/seg.)	408,52	3685,48	293,33	467,18	1279,13	901,67	9356,06	2500,67	367,01	609,15	1017,23	2617,72

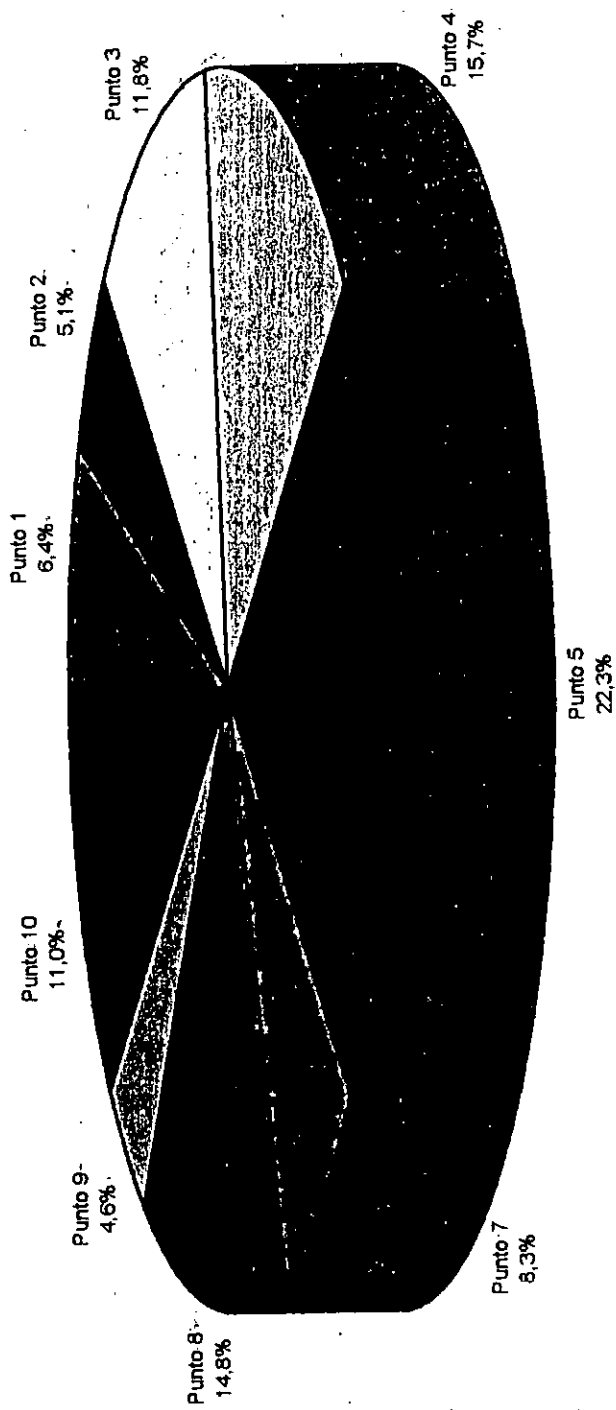


Figura No. 3.1-Aporte Porcentual por Punto a la Carga de DBO

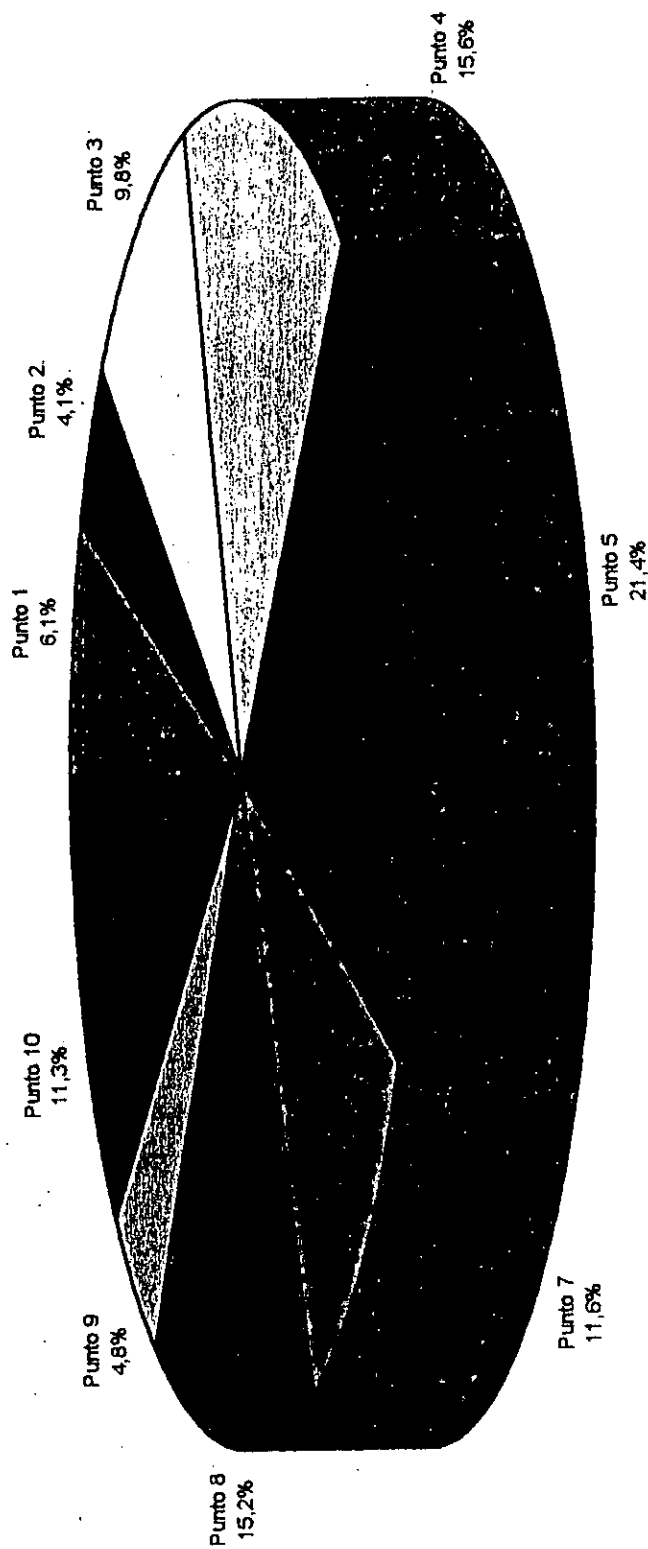


Figura 3.2-Aparte Porcentual por Punto a la Carga de DQO

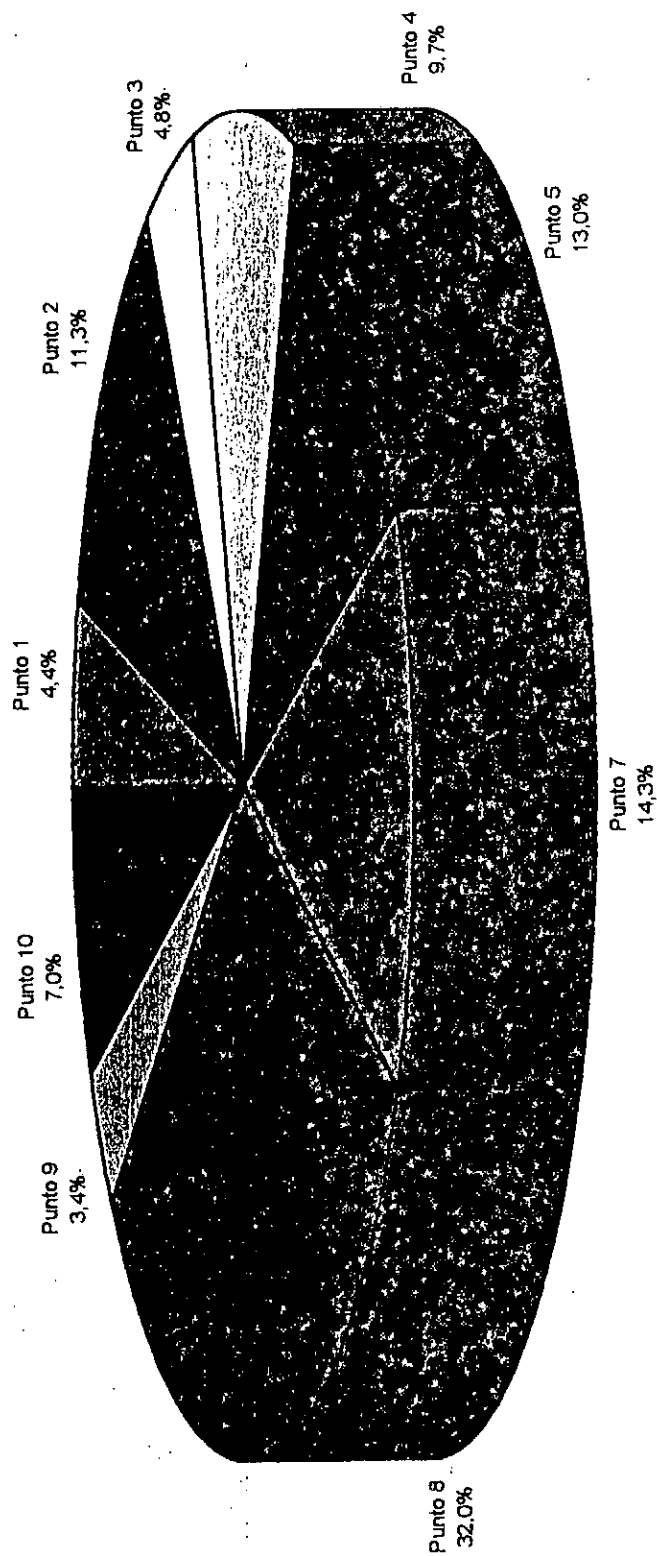


Figura 3.3-Aporte Porcentual por Punto a la Carga de SST

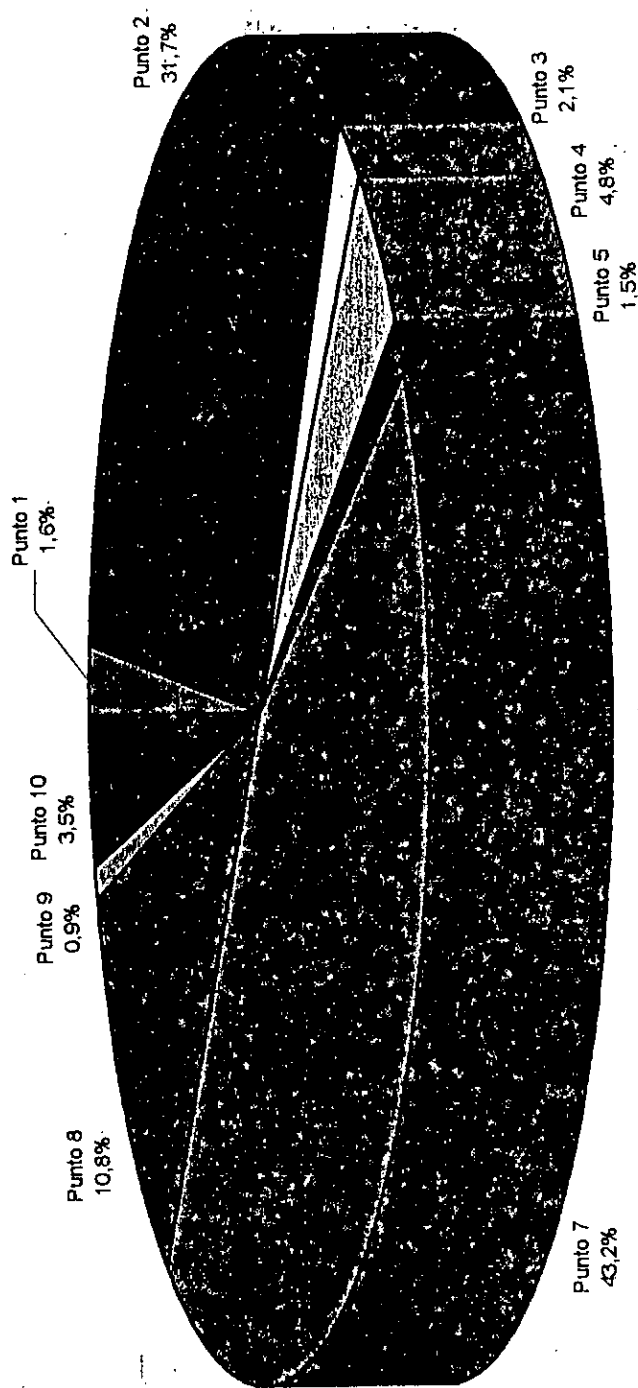


Figura 3.4- Aparte Porcentual por Punto a la Carga de Metales Pesados

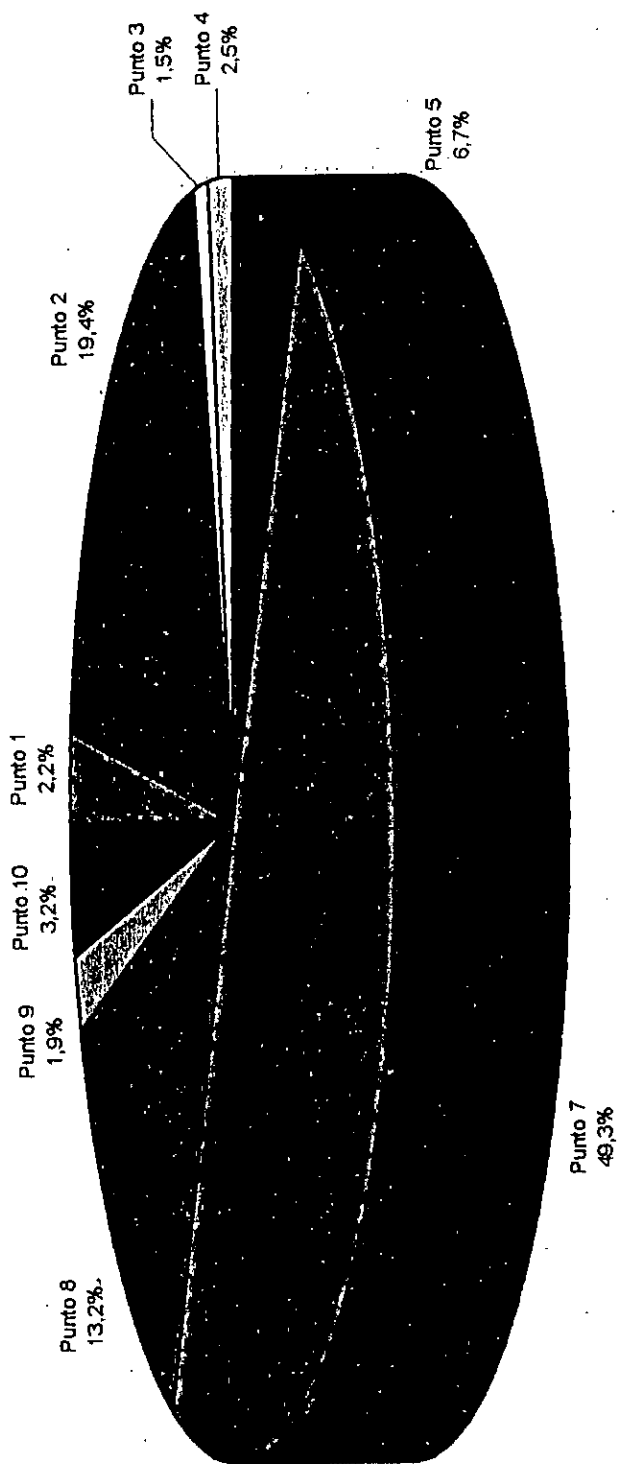


Figura 3.5-Aparte Porcentual por Punto al Caudal

3.2 CUANTIFICACION DE CARGAS Y CAUDALES DOMESTICOS E INDUSTRIALES

Una vez calculadas las cargas totales se pueden cuantificar los aporte industrial y doméstico a partir de las tablas 1.6-Caudales y Cargas Industriales Totales (Resultados Estudio Ingesam Ltda.-Aguas Sanitaria Ltda.) y 3.1-Carga Media Por Punto de Vertimiento, los resultados se muestran en la tabla 3.2.

Tabla 3.2
 Aportes Industrial y Doméstico a la Carga y Caudal Total

RECEPTOR	DBO (KG/DIA)			SST (KG/DIA)			CAUDAL (M ³ /DIA)		
	Total	Industrial	Doméstico	Total	Industrial	Doméstico	Total	Industrial	Doméstico
COLECTOR CENTRAL	14587,1	7790,02	6797,08	11651,92	3039,92	8612	40364,3	12245,4	28118,9
MARGEN IZQUIERDO RIO CALI	5908,44	2019,83	3888,61	5305,1	594,64	4710,46	35296,13	5718,26	29577,87
E.B. NAVARRO	7642,21	1274,25	6367,96	5816,55	295,03	5521,52	77904,88	2157,72	75747,16
E.B. CANAVERALEJO	20713,48	152,46	20561,02	15574,14	79,43	15494,71	110516,8	611,25	109905,6
E.B. FLORALIA	10982,28	2173,5	8808,78	5771,61	130,92	5640,69	25343,7	1567,25	23776,45

A continuación se calculan los aportes porcentuales industriales y domésticos a los Colectores de mayor incidencia de caudales industriales:

Tabla 3.3
 Aportes Porcentual Industrial y Doméstico a la Carga y Caudal Total

	DBO (%)		SST (%)		CAUDAL (%)	
	Industrial	Doméstico	Industrial	Doméstico	Industrial	Doméstico
COLECTOR CENTRAL	53,4	46,6	26,1	73,9	30,3	69,7
MARGEN IZQUIERDO RIO CALI	34,2	65,8	11,2	88,8	16,2	83,8
E.B. NAVARRO	16,7	83,3	5,1	94,9	2,8	97,2
E.B. CANAVERALEJO	0,7	99,3	0,5	99,5	0,6	99,4
E.B. FLORALIA	19,8	80,2	2,3	97,7	6,2	93,8
Total	25,0	75,0	9,0	91,0	11,2	88,8

3.3. CÁLCULO DEL VERTIMIENTO EQUIVALENTE PARA LA CIUDAD

Para Calcular las cargas aportadas por la ciudad, como ya fue explicado no se deben incluir los puntos: Estación de Bombeo Navarro, Río Lili y Río Meléndez, las cargas así calculadas se muestran en la tabla que sigue:

En la misma tabla, a partir de los datos de carga, se calcula el vertimiento equivalente para la ciudad.

Tabla 3.4
Cálculo del Vertimiento Equivalente Para La Ciudad de Cali

Parámetro	CARGA TOTAL (KG./DÍA)	CONCENTRACIÓN EQUIVALENTE (MG/L)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	92901,94	56,7
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	178305,6	108,8
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	119663,3	73,0
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L)	67538,43	41,2
Grasas/Aceites (mg/L)	23316,84	14,2
Cromo Total (mg/L)	24,48	0,015
Plomo (mg/L)	45,93	0,028
Mercurio (mg/L)	25	0,015
Cobre (mg/L)	59,25	0,036
Zinc (mg/L)	232,98	0,142
Fósforo (mg/L)	5546,47	3,385
Nitrógeno Total Kjendahl (mg N Total/L)	14667,22	8,95
Nitratos (mg N-NO3/L)	671,22	0,41
Nitritos (mg N-NO2/L)	52,73	0,03
Fenoles (mg/L)	165,89	0,10
Nitrógeno Amoniacal (mg NH3 /L)	8155,21	4,98
Cianuros (mg/L)	406,56	0,25
Sulfatos (mg SO4/L)	4385,63	2,68
Sulfuros (mg/L)	412,76	0,25
Caudal Medio (L/seg.)	18966,53	18966,53

3.4. CÁLCULO DE LA TASA RETRIBUTIVA A CANCELAR

Los cálculos de la tasa retributiva para la ciudad se calculan a continuación, se debe tener en cuenta que las corrientes superficiales Río Cali, Río Lili y Río Meléndez llegan a la ciudad con una carga que para este efecto se está considerando no significativa:

Tabla 3.5

Cálculo de la Tasa Retributiva a Cancelar por La Ciudad de Cali

H. CUERPO DE AGUA EN EL QUE REALIZA LA CAPTACION	Rios Cauca, Cali, Meléndez y Pozos Partic.					
I. CUERPO DE AGUA EN EL QUE REALIZA EL VERTIMIENTO	Río Cauca					
	MES					
I. CARACTERÍSTICAS DEL VERTIMIENTO	1	2	3	4	5	6
1. Caudal Promedio Vertido (L/s)	18.589,07					
2. Concentración promedio del vertimiento						
2.1 DBO5 (mg/L)	49,7					
2.2 SST (mg/L)	68,4					
3. Horas al día promedio durante las cuales se realiza el vertimiento	24					
4. Número de días del mes en el cual se realiza el vertimiento	30					
5. CALCULO DE LA CARGA CONTAMINANTE VERTIDA MENSUAL						
5.1 CARGA DE DBO5 (Kg/mes)x(No.1)x(2.1)x0.0864x(No.3)/24x(No.4)	2.394.689					
5.2 CARGA DE SST (Kg/mes)x(No.1)x(2.2)x0.0864x(No.3)/24x(No.4)	3.295.708					
II. CARACTERIZACION DE LA FUENTE						
6. Caudal Promedio captado de la fuente (L/s)	18.589,07					
7. Concentración promedio de la fuente en el sitio de captación						
7.1 DBO5 (mg/L)	0					
7.2 SST (mg/L)	0					
8. CALCULO DE LA CARGA EXISTENTE EN EL PUNTO DE CAPTACION						
8.1 CARGA DE DBO5 (Kg/mes)x(No.1)x(7.1)x0.0864x(No.3)/24x(No.4)	0					
8.2 CARGA DE SST (Kg/mes)x(No.1)x(7.2)x0.0864x(No.3)/24x(No.4)	0					
III. CALCULO DE LA CARGA NETA VERTIDA AL MES						
9. CARGA NETA DE DBO5 (Kg/mes) (No.5.1- No.8.1)	2.394.689					
10. CARGA NETA DE SST (Kg/mes) (No.5.2- No.8.2)	3.295.708					
IV. FACTORES REGIONALES						
11. F.R. PARA LA DBO5 PARA EL CUERPO DE AGUA QUE RECIBE EL VERTIMIENTO	1,0					
12. F.R. PARA LOS SST PARA EL CUERPO DE AGUA QUE RECIBE EL VERTIMIENTO	1,5					
V. TARIFAS						
13. TARIFA MINIMA FIJADA POR MINAMBIENTE PARA LA DBO5 (\$/Kg DE DBO5)	54,27					
14. TARIFA MINIMA FIJADA POR MINAMBIENTE PARA LOS SST (\$/Kg DE DBO5)	23,22					
15. TARIFA POR LA DBO5 (No.9 x No.11 x No.13)	129.959.751					
16. TARIFA POR LOS SST (No.10 x No.12 x No.14)	114.789.519					
VALOR TOTAL A PAGAR (No.15 + No.16)	244.749.270					

Los factores y tarifas contemplados (\$/kg. de DBO y SST) son los vigentes para el primer semestre de 1999 de acuerdo a la información suministrada por la CVC.

CAPITULO 4 – ANALISIS DE RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO

4.1.1. PUNTO No.1 – COLECTOR MARGEN IZQUIERDA RIO CALI

i-Caudal: Entre las 6:00 p.m. y las 11:00 p.m. el caudal disminuye progresivamente, lo cual denota una disminución en la actividad domestica de las viviendas. Entre las 11:00 p.m. y las 6:00 a.m., tiempo en el que un alto porcentaje de la ciudad duerme y por ende disminuye la producción de aguas residuales, el caudal se mantiene casi constante. Entre las 6:00 a.m. y las 10:00 a.m. la curva presenta un asenso vertiginoso, lo cual está relacionado con el comienzo de la actividad domestica. Entre las 10:00 a.m. y la 1:00 p.m. se presentan picos de máxima generación de vertimientos líquidos. Entre las 1:00 p.m. y las 4:00 p.m. se presenta una disminución en el caudal vertido, lo cual denota una disminución parcial de la actividad domestica. A partir de las 4:00 p.m. el caudal aumenta progresivamente hasta alcanzar un pico alrededor de las 6:00 p.m.

El caudal máximo registrado fue de: 743.36 l/s, mientras que el caudal mínimo registrado durante las jornadas de integración fue de: 117.42 l/s.

ii-Temperatura: Las curvas de la gráfica muestran una tendencia uniforme para los días 1, 2 y 3. El día 4 a partir de las 6:00 a.m. se presenta una curva que se sale de la tendencia, registrándose temperaturas por encima de las máximas registradas los tres días anteriores

La temperatura máxima registrada en todas las jornadas de integración fue 22 °C, mientras que la temperatura mínima registrada fue de: 12 °C.

iii-pH: Las mediciones continuas de pH durante las diferentes jornadas de integración muestran un valor máximo de 7.6 unidades de pH y un valor mínimo de 5.9 unidades.

iv-Carga Orgánica: Este punto presenta características típicas de un desecho doméstico en las horas de mayor actividad. Las concentraciones para estas horas están alrededor de los 200 mg/l en DBO y los 400 mg/l para DQO en las primeras 48 horas de monitoreo, sin embargo, para las segundas 48 horas de monitoreo las concentraciones se vieron diluidas en una proporción aproximada de 4 a 1.

v-Grasas/aceites: Este parámetro presentó la misma tendencia que el anterior, conservando eso sí los valores típicos de las aguas residuales domésticas. En ninguna de las jornadas de muestreo se sobrepasó la norma de 100 mg/l.

vi-Metales: El efluente presentó trazas de Cromo y en algunas ocasiones de Mercurio, sobre todo, en las primeras 48 horas de monitoreo. Hay presencia de Cobre y Zinc que son elementos abundantes en la naturaleza.

vii-Nutrientes: El Nitrógeno y Fósforo presentaron valores típicos de aguas residuales domésticas.

4.1.2. PUNTO No.2 – RÍO CALÍ ANTES DE COLECTOR MARGEN IZQUIERDA

i-Caudal: La representación gráfica del comportamiento del caudal durante los diferentes días de muestreo se puede observar en la figuras 2.1 a 2.4. El caudal máximo registrado durante los días de muestreo fue de: 4643.4 l/s, mientras que el caudal mínimo registrado fue de : 2436.2 l/s. La gráfica presenta picos de bajo vertido de agua residual, pero no se puede hablar de una frecuencia en la distribución de esos picos.

ii-Temperatura: La representación Gráfica de este parámetro se puede observar en la figura 2.5 a 2.8. La temperatura máxima registrada fue de: 22 °C, mientras que la temperatura mínima registrada fue de: 18.4 °C.

iii- pH: Las mediciones continuas de pH durante las diferentes jornadas de integración muestran un valor máximo de 7.8 unidades de pH y un valor mínimo de 5.0 unidades. La representación gráfica de este parámetro se puede observar en la figura 2.9 a 2.12.

iv-Carga Orgánica: Este punto, siendo una fuente superficial, presenta una concentración de materia orgánica que se ve afectada significativamente por el régimen de lluvias y por el horario diurno y nocturno de cada jornada, pues, las concentraciones diurnas son el doble de las concentraciones nocturnas. Las concentraciones medidas con respecto a las Aguas Residuales Domésticas (ARD) presentan una dilución aproximada de 1 en 20

v-Grasas/aceites: Es válido el comentario anterior para las Grasas/Aceites, pues también se encuentra en concentraciones bajas. En ninguna de las jornadas de muestreo se sobrepasó la norma de 100 mg/l.

vi-Metales: El río presentó alguna contaminación con Cromo y Plomo aunque muy distante de la norma, al tercer día de monitoreo, también se presentaron trazas de mercurio. En cuanto a Cobre y Zinc se presentaron concentraciones más o menos acordes con las aguas superficiales.

vii-Nutrientes: El Nitrógeno y Fósforo están presentes en las aguas del río, pero en concentraciones muy bajas.

4.1.3. PUNTO No.3 – ESTACION DE BOMBEO DE FLORALIA

i-Caudal: La representación gráfica del comportamiento del caudal durante los diferentes días de muestreo se puede observar en la figura 2.1 a 2.4. El caudal máximo registrado durante los días de muestreo fue de: 1250 l/s, mientras que el caudal mínimo registrado fue de : 250 l/s. Durante algunos periodos de tiempo no se presentó vertido de aguas residuales, lo cual corresponde a jornadas en las que el peso de succión no había alcanzado el nivel suficiente para arrancar las bombas de la estación.

ii- Temperatura: La representación Gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.5 a 2.8. La temperatura máxima registrada fue de: 24 °C, mientras que la temperatura mínima registrada fue de: 10 °C.

iii- pH: Las mediciones continuas de pH durante las diferentes jornadas de integración muestran un valor máximo de 7.0 unidades de pH y un valor mínimo de 4.6 unidades. La representación gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.9 a 2.12.

iv-Carga Orgánica: Este efluente si presenta valores típicos de ARD, pues las concentraciones para DBO están entre 227 y 400 mg/l y las concentraciones para DQO están entre 400 y 591 mg/l.

v-Grasas/aceites: A pesar de tener concentraciones normales en cuanto a los otros parámetros orgánicos, las Grasas/Aceites están por debajo de los valores típicos. Al igual que en los puntos anteriores, ninguno de los valores medidos sobrepasó la norma de 100 mg/l.

vi-Metales: Se detectó la presencia de Cromo y Plomo aunque muy distante de la norma, En cuanto a Cobre y Zinc, las concentraciones medidas tienen un comportamiento oscilante con rango de centésimas de mg/l para Cobre y décimas de mg/l para Zinc. Trazas de Mercurio se presentaron en la mañana del segundo día y mañana y tarde del tercer día de monitoreo.

vii-Nutrientes: El Nitrógeno y Fósforo presentan concentraciones típicas de aguas residuales.

4.1.4. PUNTO No.4 - COLECTOR CENTRAL

i-Caudal: Entre las 6:00 p.m. y las 11:00 p.m. el caudal disminuye progresivamente, lo cual denota una disminución en la actividad doméstica de las viviendas. Entre las 11:00 p.m. y las 6:00 a.m., tiempo en el que un alto porcentaje de la ciudad duerme y por ende disminuye la producción de aguas residuales, el caudal se mantiene casi constante. Entre las 6:00 a.m. y las 10:00 a.m. la curva presenta un ascenso, lo cual esta relacionado con el comienzo de la actividad doméstica. Entre las 10:00 a.m. y la 6:00 p.m. se presentan picos de máximo caudal.

El caudal máximo registrado fue de: 1600.3 l/s, mientras que el caudal mínimo registrado durante las jornadas de integración fue de: 149.0 l/s.

ii-Temperatura: La representación Gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.9 a 2.12. La temperatura máxima registrada fue de: 27 °C, mientras que la temperatura mínima registrada fue de: 21.4 °C.

iii- pH: Las mediciones continuas de pH durante las diferentes jornadas de integración muestran un valor máximo de 10.5 unidades de pH y un valor mínimo de 4.0 unidades. La representación gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.5 a 2.8.

iv-Carga Orgánica: Este efluente también presenta valores típicos de ARD, con tendencia a concentraciones fuertes, pero dentro del rango esperado.

v-Grasas/aceites: Las concentraciones medidas corresponden a las características de las ARD. Al igual que en los puntos anteriores, ninguno de los valores medidos sobrepasó la norma de 100 mg/l.

vi-Metales: La mayoría de registros para Cromo y Plomo están por debajo del nivel detectable por el método. En cuanto a Cobre y Zinc, las concentraciones medidas tienen un comportamiento oscilante con rango de centésimas de mg/l para Cobre y décimas de mg/l para Zinc. Trazas de Mercurio se presentaron el segundo día y tercer día de monitoreo.

vii-Nutrientes: Al igual que el caso anterior, Nitrógeno y Fósforo presentan concentraciones típicas de aguas residuales.

4.1.5. RESULTADOS PUNTO No.5 – ESTACION DE BOMBEO CAÑAVERALEJO

i-Caudal: La representación gráfica del comportamiento del caudal (figuras 2.1 a 2.4), muestra un comportamiento uniforme en el vertido de aguas residuales, lo cual era de esperarse, pues las aguas residuales son descargadas a través de bombas que trabajan bajo unas condiciones específicas de caudal de bombeo y de altura de bombeo. Cuando el nivel del agua contenido al interior del foso de bombeo, alcanza determinado nivel, se encienden automáticamente las bombas, las cuales succionan el agua residual y solo se apagan cuando el nivel del foso alcanza un nivel límite inferior. Las curvas presentan picos de caudal máximo entre las 6:00 a.m. y las 6:00 p.m. El caudal máximo registrado durante los días de muestreo fue de: 2188 l/s, mientras que el caudal mínimo registrado fue de : 1094 l/s.

ii-Temperatura: Las curvas de las figuras 2.5 a 2.8 muestran una tendencia uniforme para todos los días de muestreo. La temperatura máxima registrada fue de: 27 °C, mientras que la temperatura mínima registrada fue de: 19 °C.

iii- pH: Las mediciones continuas de pH durante las diferentes jornadas de integración muestran un valor máximo de 7.5 unidades de pH y un valor mínimo de 4.4 unidades.

iv-Carga Orgánica: Este efluente también presenta valores típicos de ARD, con tendencia a concentraciones medias, dentro del rango esperado.

v-Grasas/aceites: Al igual que para el punto anterior, las concentraciones medidas corresponden a las características de las ARD. De igual manera, ninguno de los valores medidos sobrepasó la norma de 100 mg/l.

vi-Metales: Los registros para Cromo Plomo y Mercurio están por debajo del nivel detectable por el método. En cuanto a Cobre y Zinc, las concentraciones medidas tienen un comportamiento oscilante con rango de milésimas de mg/l para Cobre y centésimas de mg/l para Zinc.

vi-Nutrientes: Al igual que el caso anterior, Nitrógeno y Fósforo presentan concentraciones típicas de aguas residuales.

4.1.6. PUNTO No.6 – ESTACION DE BOMBEO NAVARRO

i-Caudal: La representación gráfica del comportamiento del caudal durante los diferentes días de muestreo se puede observar en las figuras 2.1 a 2.4. El caudal máximo registrado durante los días de muestreo fue de: 1200 l/s, mientras que el caudal mínimo registrado fue de : 300 l/s.

ii-Temperatura: La representación Gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.5 a 2.8. La temperatura máxima registrada fue de: 25 °C, mientras que la temperatura mínima registrada fue de: 10 °C.

iii- pH: Las mediciones continuas de pH durante las diferentes jornadas de integración muestran un valor máximo de 7.6 unidades de pH y un valor mínimo de 6.8 unidades. La representación gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.9 a 2.12.

iv-Carga Orgánica: Presenta un comportamiento muy similar al colector margen izquierda, es decir, tiene características típicas de un desecho doméstico en la hora de mayor actividad. Las concentraciones para estas horas están alrededor de los 180mg/l en DBO y los 300 mg/l para DQO en las primeras 48 horas de monitoreo, sin embargo, para las segundas 48 horas de monitoreo las concentraciones se vieron diluidas en una proporción aproximada de 2 a 1.

v-Grasas/aceites: Presenta valor muy típicos para ARD. De igual manera, ninguno de los valores medidos sobrepasó la norma de 100 mg/l.

vi-Metales: Los registros para Cromo están a niveles de centésimas Plomo y Mercurio están por debajo del nivel detectable por el método, En cuanto a Cobre y Zinc, las concentraciones medidas tienen un comportamiento oscilante con rango de centésimas de mg/l.

vii-Nutrientes: Al igual que el caso anterior, Nitrógeno y Fósforo presentan concentraciones típicas de aguas residuales.

4.1.7. PUNTO No.7 – CANAL SUR

i-Caudal: La representación gráfica del comportamiento del caudal durante los diferentes días de muestreo se puede observar en las figuras 2.1 a 2.4. Las curvas de caudal presentan la misma tendencia excepto la curva del día 1, la cual presenta un caudal muy elevado hacia las 4:00 p.m. El caudal máximo registrado durante los días de muestreo fue de: 12092.70 l/s, mientras que el caudal mínimo registrado fue de : 2752.3 l/s.

ii-Temperatura: La representación Gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.5 a 2.8. La temperatura máxima registrada fue de: 30 °C, mientras que la temperatura mínima registrada fue de: 22 °C.

iii- pH: Las mediciones continuas de pH durante las diferentes jornadas de integración muestran un valor máximo de 7.1 unidades de pH y un valor mínimo de 6.0 unidades. La representación gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.9 a 2.12.

iv-Carga Orgánica: Este canal presentó bajas concentraciones de carga orgánica y la razón no es otra que los altos niveles que presentó el Río Cauca en la época en que se realizó el muestreo, debido a esto en la zona de muestreo se presentaba una mezcla entre las aguas propias del canal y las aguas del río.

v-Grasas/aceites: Este parámetro también se vio afectado por la razón expuesta en el análisis de las concentraciones de materia orgánica.

vi-Metales: Presentó trazas para Cromo Plomo y Mercurio sin llegar a los valores límites de norma para Cobre y Zinc, las concentraciones medidas son mayores sin llegar tampoco a valores preocupantes.

vii-Nutrientes: Estos parámetros también se vieron afectados por la razón expuesta en el análisis de las concentraciones de materia orgánica, los valores medidos están por debajo de los niveles de las ARD, porque el uso actual del canal es básicamente de alcantarillado.

4.1.8. PUNTO No.8 – ESTACION DE BOMBEO DE PUERTO MALLARINO

i-Caudal: La representación gráfica del comportamiento del caudal (figuras 2.1 a 2.4), está constituida por curvas con picos máximos entre las 6:30 a.m. y las 8:00 a.m. y secciones mínimas entre las 11:00 p.m. y las 5:00 a.m. Los picos más altos están relacionados con horas de mayor actividad doméstica y por ende de mayor generación de aguas residuales, mientras que las secciones más bajas comprenden horarios de menor actividad doméstica y en consecuencia menor generación de vertimientos líquidos. El caudal máximo registrado durante los días de muestreo fue de: 5.600 l/s, mientras que el caudal mínimo registrado fue de : 900 l/s.

ii-Temperatura: Las curvas de la gráfica muestran una tendencia uniforme para todos los días. La temperatura máxima registrada en todas las jornadas de integración fue 28 °C, mientras que la temperatura mínima registrada fue de: 20 °C.

iii- pH: Las mediciones continuas de pH durante las diferentes jornadas de integración muestran un valor máximo de 7.4 Unidades de pH y un valor mínimo de 4.9 Unidades.

iv-Carga Orgánica: Las concentraciones medidas para DBO y DQO nos muestran un efluente diluido en una proporción 4 a 1 aproximadamente, si se compara con las ARD.

v-Grasas/aceites: Al igual que el parámetro anterior, presenta valores muy bajos que hacen presumir una dilución del efluente.

vi-Metales: Los registros para Cromo y Plomo están a niveles de trazas, las concentraciones de Mercurio están por debajo de 1 nivel detectable por el método. En cuanto a Cobre y Zinc, las concentraciones medidas tienen un comportamiento oscilante con rango de décimas a centésimas de mg/l.

vii-Nutrientes: Las concentraciones de Nitrógeno y Fósforo también se encuentran diluidas aunque en menor proporción.

4.1.9. PUNTO No.9 – ESTACION DE BOMBEO AGUA BLANCA

i-Caudal: La representación gráfica del comportamiento del caudal durante los diferentes días de muestreo se puede observar en las figuras 2.1 a 2.4. El caudal máximo registrado durante los días de muestreo fue de: 399 l/s, mientras que el caudal mínimo registrado fue de : 35 l/s.

ii-Temperatura: La representación Gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.5 a 2.8. La temperatura máxima registrada fue de: 26 °C, mientras que la temperatura mínima registrada fue de: 24 °C.

iii- pH: Las mediciones continuas de pH durante las diferentes jornadas de integración muestran un valor máximo de 9.0 unidades de pH y un valor mínimo de 6.5 unidades. La representación gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.9 a 2.12.

iv-Carga Orgánica: Las concentraciones medidas para DBO y DQO nos muestran un efluente diluido en una proporción 4 a 1 para las primeras 48 horas de muestreo y 8 a 1 aproximadamente, para las siguientes 48 horas, si se comparan estas concentraciones con las típicas para ARD.

v-Grasas/aceites: No fue evaluado este parámetro.

vi-Metales: Las concentraciones de metales no presentan niveles que se aproximen siquiera a las normas, es decir todos se encuentran a nivel de trazas.

vii-Nutrientes: La dilución en las concentraciones de Fósforo y Nitrógeno es evidente, aunque en proporción menor a la dilución que presenta la carga orgánica.

4.1.10. PUNTO No.10 – ESTACION DE BOMBEO PASO DEL COMERCIO

i-Caudal: La representación gráfica del comportamiento del caudal (figuras 2.1 a 2.4), está constituida por curvas con tendencias similares, la desviación estándar de los datos no es muy significativa. Los caudales de aguas residuales son bombeados al Río Cauca por equipos destinados para tal fin, por ello es normal encontrar muchos datos idénticos en una jornada de integración. El caudal máximo registrado durante los días de muestreo fue de: 673.90 l/s, mientras que el caudal mínimo registrado fue de : 600 l/s.

ii- Temperatura: Las curvas de las figuras 2.5 a 2.8 muestran una tendencia uniforme para todos los días. La temperatura máxima registrada en todas las jornadas de integración fue 28 °C, mientras que la temperatura mínima registrada fue de: 21 °C.

iii- pH: Las mediciones continuas de pH durante las diferentes jornadas de integración muestran un valor máximo de 7.4 unidades de pH y un valor mínimo de 6.7 unidades. Las curvas que representan cada día de muestreo muestran una tendencia uniforme.

iv-Carga Orgánica: También presenta dilución para DBO y DQO en una proporción aproximada 6 a 1 si se comparan estas concentraciones con las típicas para ARD.

v-Grasas/aceites: No fue evaluado este parámetro.

vi-Metales: El Cromo se presentó a nivel de trazas, al igual que el plomo para la primera jornada de integración. El Mercurio en la mayoría de los casos resultó por debajo del límite de detección del método de análisis. El Cobre y el Zinc presentaron concentraciones en niveles de milésima y décima de mg/l respectivamente.

vii-Nutrientes: Al igual que el caso anterior, la dilución en las concentraciones de Fósforo y Nitrógeno es evidente, aunque en proporción menor a la dilución que presenta la carga orgánica.

4.1.11. PUNTO No.11 - RÍO LILI

i-Caudal: La representación gráfica del comportamiento del caudal durante los diferentes días de muestreo se puede observar en las figuras 2.1 a 2.4. El caudal máximo registrado durante los días de muestreo fue de: 1301.1 l/s, mientras que el caudal mínimo registrado fue de : 736.8 l/s. Las curvas presentan una irregularidad, siendo difícil inferir tendencias.

ii-Temperatura: La representación Gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.5 a 2.8. La temperatura máxima registrada fue de: 27 °C, mientras que la temperatura mínima registrada fue de: 736.8 °C.

iii- pH: Las mediciones continuas de pH durante las diferentes jornadas de integración muestran un valor máximo de 7.6 unidades de pH y un valor mínimo de 6.2 unidades. La representación gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.9 a 2.12.

iv-Carga Orgánica: Este punto es otra de las fuentes superficiales evaluadas y presenta una concentración de materia orgánica muy baja. Las concentraciones medidas con respecto a las Aguas Residuales Domésticas (ARD) presentan una dilución aproximada de 1 en 100

v-Grasas/aceites: No se evaluó este parámetro

vi-Metales: No se evaluó este parámetro

vii-Nutrientes: No se evaluó este parámetro

4.1.12. PUNTO No.11 - RÍO MELENDEZ

i-Caudal: La representación gráfica del comportamiento del caudal durante los diferentes días de muestreo se puede observar en las figuras 2.1 a 2.4. El caudal máximo registrado durante los días de muestreo fue de: 3441.60 l/s, mientras que el caudal mínimo registrado fue de : 1750.9 l/s.

ii-Temperatura: La representación Gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.5 a 2.8. La temperatura máxima registrada fue de: 22 °C, mientras que la temperatura mínima registrada fue de: 20 °C.

iii- pH: Las mediciones continuas de pH durante las diferentes jornadas de integración muestran un valor máximo de 11.2 unidades de pH y un valor mínimo de 6.3 unidades. La representación gráfica de este parámetro se puede observar en las figuras 2.9 a 2.12.

iv-Carga Orgánica: Al igual que el anterior, es otra de las fuentes superficiales evaluadas y presenta una concentración de materia orgánica muy baja. Las concentraciones medidas con respecto a las Aguas Residuales Domésticas (ARD) presentan una dilución aproximada de 1 en 70, se traduce comparativamente en que está más pulido que el río Lili.

v-Grasas/aceites: No se evaluó este parámetro

vi-Metales: No se evaluó este parámetro

vii-Nutrientes: No se evaluó este parámetro

4.2. APOORTE DE CARGAS Y CAUDALES

4.2.1.Demanda Química y Bioquímica de Oxígeno

La carga de DBO y DQO tiene la siguiente distribución:

Tabla 4.1
Principales Aportantes en Carga de DBO

Punto	APORTE PORCENTUAL (%)
Punto No. 5: Estación de Bombeo Cañaveralejo	22.3
Punto No. 4: Colector Central	15.7
Punto No. 8: Estación de Bombeo Puerto Mallarino	14.8
Punto No. 3: Estación de Bombeo Floralia	11.8
Punto No. 10: Estación de Bombeo Paso del Comercio	11.0
Punto No. 7: Canal Sur	8.0

Ver figura 2.1

Es decir, el máximo aportante es el punto de la Estación Cañaveralejo con el 22.3% de la carga, seguido del colector Central con el 15.7%. La distribución para DQO es muy similar Ver figura 2.2

4.2.2.Sólidos Suspendidos Totales

Los SST tienen en su orden los aportantes:

Tabla 4.2
Principales Aportantes en Carga de SST

Punto	APORTE PORCENTUAL
Punto No. 8: Estación de Bombeo Puerto Mallarino	32.0
Punto No. 7: Canal Sur	14.3
Punto No. 5: Estación de Bombeo Cañaveralejo	13.0
Punto No. 2: Río Cali Antes de Colector Margen Izquierda	11.3
Punto No. 4: Colector Central	9.7

Ver figura 2.3

Es decir, el máximo aportante es el punto de la estación Puerto Mallarino con el 32.0% de la carga, seguido del Canal Sur con el 15.3%

4.2.3. Metales Pesados

Los Metales Pesados tienen en su orden los aportantes:

Tabla 4.3
Principales Aportantes en Carga de Metales Pesados

Punto	APORTE PORCENTUAL (%)
Punto No. 7: Canal Sur	43.2
Punto No. 2: Río Cali Antes de Colector Margen Izquierda	31.7
Punto No. 8: Estación de Bombeo Puerto Mallarino	10.8
Punto No. 4: Colector Central	4.8
Punto No. 10: Estación de Bombeo Paso del Comercio	3.5

Ver figura 2.4

Es decir, el máximo aportante es el punto Canal Sur con el 43.2% de la carga, seguido del Río Cali con el 31.7%

4.2.4. Caudal

Los caudales medidos presentaron la siguiente distribución porcentual por aportante:

Tabla 4.4
Principales Aportantes de Caudal

Punto	APORTE PORCENTUAL (%)
Punto No. 7: Canal Sur	49.3
Punto No. 2: Río Cali Antes de Colector Margen Izquierda	19.4
Punto No. 8: Estación de Bombeo Puerto Mallarino	13.2
Punto No. 5: Estación de Bombeo Cañaveralejo	6.7
Punto No. 10: Estación de Bombeo Paso del Comercio	3.2
Punto No. 4: Colector Central	2.4

Ver figura 2.5

En cuanto a caudal se refiere el máximo aportante es el Canal Sur con el 49.3% seguido del río Cali con el 9.4%

4.3 CARGAS INDUSTRIALES

De acuerdo a las tablas 3.2 y 3.3 la industria de la ciudad tiene un aporte porcentual aproximado del 25% en materia orgánica y el 11 en caudal. Esto nos lleva a concluir que las aguas industriales están más cargadas orgánicamente que las aguas domésticas.

En las tablas citadas también se puede observar que los colectores central y margen izquierda son los que más carga porcentual de DBO Industrial transportan, con el 53% y el 34 de la carga total respectivamente.

En cuanto a mayor porcentaje de Caudal Industrial también estos dos Colectores presentan las cifras mayores con un 30.3% para el Colector Central y 16.2% para el Colector Margen Izquierda Río Cali.

4.4 VERTIMIENTO EQUIVALENTE

El vertimiento equivalente para la ciudad de Cali presenta un grado de dilución aproximado de 1:4 si se compara con concentraciones típicas de ARD, pues la concentración de DBO apenas alcanza los 57 mg/l y la DQO es de 108.8 mg/l de igual manera en Grasas/Aceites la concentración media de los 9 vertimientos de la ciudad es de 14.2 mg/l.

Los demás parámetros típicos de ARD presentan idéntico comportamiento. Mientras que los metales si están presentes a niveles de trazas.

4.5. SEDIMENTOS EN PUNTOS DE AGUAS LLUVIAS

Para tener una idea de la magnitud de las concentraciones aquí reportadas se presenta algunas normas locales y extranjeras para residuos sólidos:

Tabla 4.5
 Niveles Propuestos para Evaluación de Residuos Sólidos

Parámetro	Nivel Máximo Permisible en el Lixiviado (mg/L) (RAS)	Niveles Propuestos Por la UE para Lixiviados		EPA (Proceso de Filtración de Propiedades tóxicas en Lixiviados)
		Residuo Peligroso (mg/l de lixiviado)	Residuo Inerte (mg/l de lixiviado)	
Cromo Total	5,0	0.1-0.5	0.71	5.0
Plomo	5,0	0.4-2.0	0.71	5.0
Mercurio	0,2	0.02-0.1	0.71	0.2
Cobre	--	2-10	0.71	--
Zinc	--	2-10	0.71	--
			O su Total < 3.57	

UE: Unión Europea

Aunque los valores fijados están condicionados a los análisis practicados a la muestra mediante la técnica TCLP se puede tener una idea de la carga de metales que contienen los sedimentos evaluados. Estas cantidades están acordes con las encontradas en las aguas. Aquí al igual que en las aguas las mayores concentraciones medidas corresponden al Zinc, mientras que las menores concentraciones son las de Mercurio.

CONCLUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones del presente trabajo de Caracterización de los vertimientos de la ciudad de Cali, proyecto este, ejecutado por la Unión Temporal Proinsa Ltda / DBO Ingeniería Sanitaria Ltda.:

1. El monitoreo fue realizado los días 1, 2, 3, 4 y 5 de febrero del 2000. En los puntos definidos en los términos de referencia.

2. En términos generales, la ciudad de Cali produce una carga estimada en 92901,94kg/día para DBO, 178305,6 kg./día para DQO, 119663,3 kg./día de SST y un caudal total de 18966,53 l/s.

3. Esto en cifras produce un vertimiento equivalente constante durante 24 con las características:

Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L): 56,7
 Demanda Química de Oxígeno (mg/L): 108,8
 Sólidos Suspendidos Totales (mg/L): 73,0
 Caudal (l/s): 18966,53

4. El mayor aportante en carga de DBO y DQO es el punto No.5 Estación Cañaveralejo con el 22.3 % de la carga, seguido del Colector Central con el 15.7%.

5. El aporte de SST se ve más afectado por las descargas: E.B. Puerto Mallarino con el 30.7% de la carga, seguido del Canal Sur con el 13.7%.

6. Los Metales Pesados tienen en el canal sur el máximo aportante con el 43.2% de la carga, seguido del Río Cali con el 31.7%.

7. En el caso del Caudal el máximo aportante es el Canal Sur con el 49.3% seguido del Río Cali con el 9.4%.

8. Con esto se puede concluir que la mayor cantidad de las cargas y caudales de las ARD de la ciudad de Cali aun son evacuadas mediante las corrientes superficiales que atraviesan la ciudad, aunque no se cuantificaron las cargas con que estas corrientes ingresan a la ciudad.

9. En cuanto a las cargas individuales producidas por los habitantes, se pueden calcular a partir de los datos con características más aproximadas a los vertimientos netamente domésticos, estos son:

Punto 1-Colcto Margen Izquierda
 Punto 4-Colector Central
 Punto 5-E.B. Cañaveralejo
 Punto 6-E.B. Navarro

10. Al realizar los cálculos para estos vertimientos se obtiene una producción de **35.8 gr./habitante en carga de DBO, 37.2 gr./hab de SST. y una dotación media de 231.8 l/hab./día.**
11. Los vertimientos de los puntos Floralia, Pto. Mallarino y Paso del Comercio se vieron afectados por las lluvias que aunque no se presentaron en forma copiosa si afectaron el régimen de encendido de las bombas y por consiguiente las concentraciones y cargas medidas.
12. De acuerdo al anexo No.3 Precipitación diaria Estación Universidad del Valle, la precipitación durante los días de muestreo fue la siguiente:

Día	Precipitación (mm)
Feb-01	0,4
Feb-02	3,1
Feb-03	4,9
Feb-04	1,9
Feb-05	0
Promedio	2,06

Si se tiene en cuenta esta precipitación y el área tributaria de los colectores:

COLECTOR	ÁREA TRIBUTARIA (Ha)	Precipitación media en 4 días (mm)	Volumen de Agua (m ³)
E. Bombeo de Puerto Mallarino	404,55	8,24	333,3
E Bombeo paso del Comercio	241,6	8,24	199,1
Estación de bombeo Floralia	268,62	8,24	221,3

13. La incidencia de las precipitaciones en las aguas residuales es evidente pues al calcular el vertimiento equivalente para la ciudad ver tabla 3.4, las aguas caracterizadas se encuentran diluidas en una proporción global aproximada de 4 a 1
14. La influencia más evidente de las precipitaciones se puede apreciar en las curvas de caudal de las estaciones E.B. Floralia, E.B. Puerto Mallarino y E.B. Paso del Comercio (figura 5.1) en donde el día 3 de febrero alrededor de las 3 pm se presentó lluvia, (ver anexo 3 Precipitaciones Estación Universidad del Valle) con una intensidad de 4.9 mm.
15. El Histograma de producción de aguas residuales cuantificadas se ve muy influido por las aguas superficiales ya que al excluir estas de los vertimientos resulta un histograma muy parecido al típico de ARD con picos alrededor de las 6:00 am, 10:00 am y 1:00 pm ver figura 5.2.
16. El único vertimiento que presentó algunos valores de pH fuera del rango esperado fue la E.B. de Floralia, estos pHs cumplen las normas, pero presentaron tendencia ácida el mínimo registrado fue 4.6.

17. Los sedimentos de los canales de aguas lluvias Paso del Comercio, Puerto Mallarino y canal Sur presentan concentraciones de metales pesados acumuladas que si se tiene en cuenta las fechas de construcción de los mismos, a juicio de los consultores no presentan riesgo de peligro inminente para la población, estos sedimentos son "lavados" constantemente por las aguas y la presencia de metales en estas últimas está en equilibrio dinámico con los sedimentos por lo tanto, las cantidades medidas por lógica deben tender a permanecer constantes.

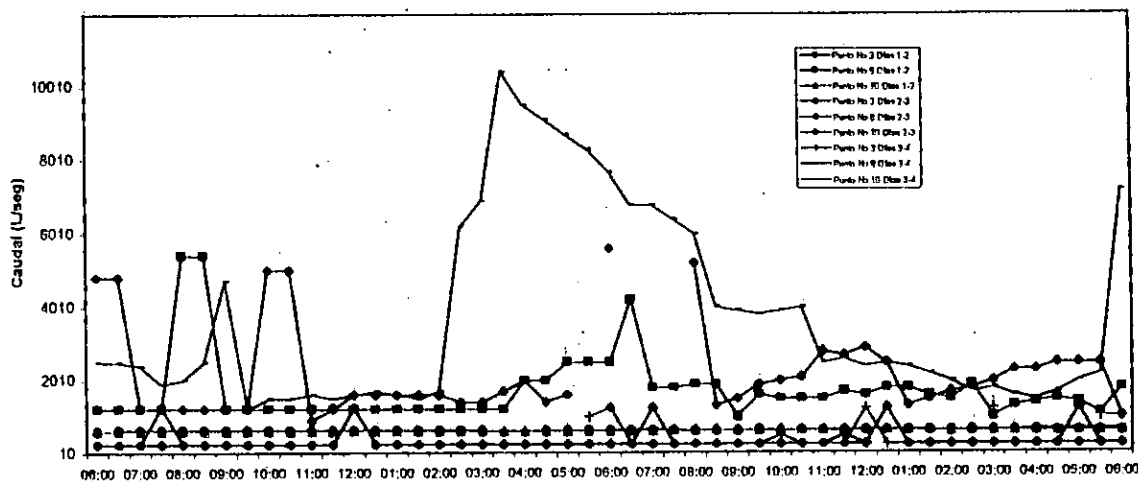


Figura No. 51- Variación de Caudal (E.B. Floralia, E.B. Puerto Mallarino y E.B. Paso del Comercio)

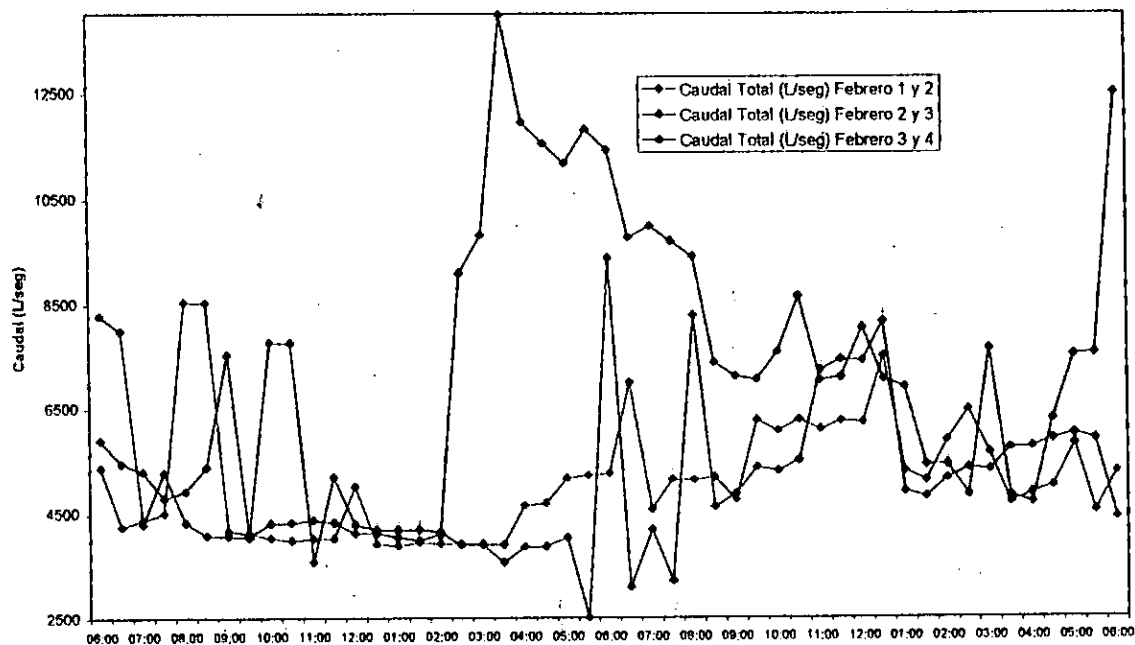


Figura 5.2 -Histograma Total de Caudales (No incluye los Ríos Lili, Meléndez, Canal Sur y Río Cali).

Se recomienda para los próximos monitoreos tendientes a calcular la Tasa Retributiva para la ciudad de Cali, cuantificar las cargas que traen las corrientes antes de ingresar a la ciudad, pues su carga puede ser significativa debido a los caudales que transportan.

ANEXO 1: TABLAS DE CAMPO

PUNTO No.1 COLECTOR MARGEN IZQUIERDO RIO CALI - Febrero 1 y 2

Jornada de Integración 1.			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	448,19	15**	7,0**
06:30	449,86**	15	7,0
07:00	435,45	15	6,5*
07:30	441,63	15	6,5
08:00	397,51	15	6,5
08:30	384,59	14*	6,5
09:00	399,11	14	6,5
09:30	328,27	14	6,5
10:00	299,75*	14	7,0
Valor Máximo**	449,86	15	7,0
Valor Medio	398,28	14,56	
Valor Mínimo**	299,75	14	6,5
Desviación Estándar	53,86	0,53	0,25
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	35,19	0,34	0,16
Jornada de Integración 2			
10:00	299,75**	14**	7,0**
10:30	299,75	13	7,0*
11:00	281,66	13	7,0
11:30	261,21	13	7,0
12:00	267,02	12*	7,0
12:30	247,30	13	7,0
01:00	206,34*	13	7,0
01:30	255,40	13	7,0
02:00	273,00	13	7,0
Valor Máximo**	299,75	14	7,0
Valor Medio	265,71	13,00	
Valor Mínimo**	206,34	12	7,0
Desviación Estándar	28,76	0,50	0,00
Prueba Normal Límite Superior		1,00	
Prueba Normal Límite Inferior			
Intervalo de Confianza para el 95%	18,79	0,33	
Jornada de Integración 3			
02:00	273,00**	13**	7,0**
02:30	266,95	13	7,0
03:00	226,38	13	7,0
03:30	203,16	13	6,5*
04:00	208,83	12*	7,0
04:30	195,95*	13	7,0
05:00	212,75	13	7,0
05:30	230,54	13	6,5
06:00	250,16	13	7,0
Valor Máximo**	273,00	13	7,0
Valor Medio	229,75	12,89	
Valor Mínimo**	195,95	12	6,5
Desviación Estándar	27,97	0,33	0,22
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	18,27	0,22	0,14

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	250,16*	13	7,0**
06:30	261,76	12*	6,5*
07:00	261,76	12	6,5
07:30	420,73	13	7,0
08:00	384,04	13	6,5
08:30	418,36	13	6,5
09:00	631,01	13	7,0
09:30	631,01	15**	6,5
10:00	650,67**	15	7,0
Valor Máximo**	650,67	15	7,0
Valor Medio	434,39	13,22	
Valor Mínimo**	250,16	12	6,5
Desviación Estándar	166,06	1,09	0,26
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	108,49	0,71	0,17
Jornada de Integración 5			
10:00	650,67**	15	7,0**
10:30	642,71	15	7,0*
11:00	631,01	15	7,0
11:30	650,67	15	7,0
12:00	631,01	14*	7,0
12:30	637,65	15	7,0
01:00	631,01	16	7,0
01:30	525,78	17**	7,0
02:00	492,35*	17	7,0
Valor Máximo**	650,67	17	7,0
Valor Medio	610,32	15,44	
Valor Mínimo**	492,35	14	7,0
Desviación Estándar	58,52	1,01	0,00
Prueba Normal Límite Superior		1,00	
Prueba Normal Límite Inferior			
Intervalo de Confianza para el 95%	38,23	0,66	
Jornada de Integración 6			
02:00	492,35*	17**	7,0**
02:30	631,01	16	7,0*
03:00	637,65	15	7,0
03:30	558,96	14*	7,0
04:00	674,54	14	7,0
04:30	722,76**	14	7,0
05:00	698,42	15	7,0
05:30	722,76	15	7,0
06:00	674,54	15	7,0
Valor Máximo**	722,76	17	7,0
Valor Medio	645,89	15,00	
Valor Mínimo**	492,35	14	7,0
Desviación Estándar	77,17	1,00	0,00
Prueba Normal Límite Superior		1,00	
Prueba Normal Límite Inferior			
Intervalo de Confianza para el 95%	50,42	0,65	

PUNTO No.1 COLECTOR MARGEN IZQUIERDO RIO CALI - Febrero 2 y 3

Jornada de Integración 1.			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	674,54**	15**	7,0**
06:30	512,11	15	7,0
07:00	435,46	15	7,0
07:30	452,98	14	7,0
08:00	386,34	14	7,0
08:30	387,82	13*	7,0
09:00	373,14	15	7,0
09:30	374,34	13	6,5*
10:00	352,28*	13	6,5
Valor Máximo**	674,54	15	7,0
Valor Medio	438,78	14,11	
Valor Mínimo**	352,28	13	6,5
Desviación Estándar	101,53	0,93	0,22
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	66,33	0,61	0,14
Jornada de Integración 2			
10:00	352,28	13*	6,5*
10:30	354,57**	13	7,0**
11:00	312,23	13	7,0
11:30	334,42	14**	6,5
12:00	311,34	13	7,0
12:30	297,39	13	6,5
01:00	271,73	14	7,0
01:30	253,73*	14	7,0
02:00	262,67	14	6,5
Valor Máximo**	354,57	14	7,0
Valor Medio	305,60	13,44	
Valor Mínimo**	253,73	13	6,5
Desviación Estándar	37,47	0,53	0,26
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	24,48	0,34	0,17
Jornada de Integración 3			
02:00	262,67**	14**	6,5*
02:30	246,05	13*	7,0**
03:00	237,43	14	7,0
03:30	227,31	14	7,0
04:00	204,47*	14	7,0
04:30	219,82	14	7,0
05:00	204,59	14	7,0
05:30	231,49	14	6,5
06:00	252,78	14	7,0
Valor Máximo**	262,67	14	7,0
Valor Medio	231,85	13,89	
Valor Mínimo*	204,47	13	6,5
Desviación Estándar	20,25	0,33	0,22
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	13,23	0,22	0,14

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	252,78*	14	7,0
06:30	484,49	14	7,0
07:00	538,32	13*	7,0
07:30	572,50	13	6,7*
08:00	446,86	13	6,7
08:30	631,01	15**	7,0
09:00	650,06**	15	6,8
09:30	631,01	14	6,7
10:00	631,01	15	7,2**
Valor Máximo**	650,06	15	7,2
Valor Medio	537,56	14,00	
Valor Mínimo*	252,78	13	6,7
Desviación Estándar	128,56	0,87	0,18
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	83,99	0,57	0,12
Jornada de Integración 5			
10:00	631,01	15	7,2
10:30	616,99	15	7,0*
11:00	624,64	15	7,3**
11:30	650,08	14*	7,3
12:00	642,29	14	7,0
12:30	698,42**	14	7,3
01:00	631,01	15	7,3
01:30	522,54*	15	7,0
02:00	605,75	16**	7,2
Valor Máximo**	698,42	16	7,3
Valor Medio	624,75	14,78	
Valor Mínimo*	522,54	14	7,0
Desviación Estándar	46,53	0,67	0,14
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	30,40	0,44	0,09
Jornada de Integración 2			
02:00	605,75	16**	7,2**
02:30	578,44	15	7,0*
03:00	467,36*	16	7,2
03:30	607,60	14	7,2
04:00	631,01**	14	7,2
04:30	559,00	14	7,0
05:00	580,82	14	7,2
05:30	607,60	13*	7,2
06:00	607,60	13	7,0
Valor Máximo**	631,01	16	7,2
Valor Medio	580,58	14,33	
Valor Mínimo*	467,36	13	7,0
Desviación Estándar	48,79	1,12	0,10
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	31,88	0,73	0,07

PUNTO No.1 COLECTOR MARGEN IZQUIERDO RIO CALI - Febrero 3 y 4

Jornada de Integración 1			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	607,60**	13*	7,0*
06:30	143,56	14	7,5
07:00	139,34	13	7,6**
07:30	139,73	13	7,6
08:00	137,48*	14	7,4
08:30	147,78	15**	7,4
09:00	147,78	14	7,3
09:30	137,48	14	7,3
10:00	137,48	13	7,4
Valor Máximo**	607,60	15	7,6
Valor Medio	193,14	13,67	
Valor Mínimo*	137,48	13	7,0
Desviación Estándar	155,48	0,71	0,19
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	101,58	0,46	0,12
Jornada de Integración 2			
10:00	137,48	13*	7,4**
10:30	141,65	15**	7,3
11:00	137,48	14	7,2
11:30	131,52	14	7,2
12:00	141,65	14	7,2
12:30	139,74	14	7,2
01:00	130,06*	15	7,2
01:30	137,95	15	7,1*
02:00	143,85**	13	7,1
Valor Máximo**	143,85	15	7,4
Valor Medio	137,93	14,11	
Valor Mínimo*	130,06	13	7,1
Desviación Estándar	4,60	0,78	0,08
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	3,01	0,51	0,05
Jornada de Integración 3			
02:00	143,85	13*	7,1**
02:30	135,63	15**	7,0
03:00	137,83	13	6,9
03:30	134,00	13	7,0
04:00	130,19	13	6,9
04:30	147,69**	13	6,8
05:00	123,08	13	6,9
05:30	117,42*	13	6,7*
06:00	117,96	13	6,7
Valor Máximo**	147,69	15	7,1
Valor Medio	131,96	13,22	
Valor Mínimo*	117,42	13	6,7
Desviación Estándar	10,78	0,67	0,13
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	7,05	0,44	0,08

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	117,96*	13*	6,7*
06:30	293,55	13	7,0
07:00	264,71	13	7,0
07:30	301,08	13	7,2
08:00	334,41	13	7,2
08:30	384,17	14	7,4
09:00	366,06	14	7,5**
09:30	446,86	14	7,2
10:00	487,86**	15**	7,4
Valor Máximo**	487,86	15	7,5
Valor Medio	332,96	13,56	
Valor Mínimo*	117,96	13	6,7
Desviación Estándar	108,48	0,73	0,25
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	70,87	0,47	0,16
Jornada de Integración 5			
10:00	487,86*	15**	7,4**
10:30	525,78	14*	7,4
11:00	631,01**	14	7,4
11:30	492,33	14	7,4
12:00	537,46	14	7,4
12:30	605,77	15	7,2*
01:00	559,00	15	7,2
01:30	546,84	15	7,3
02:00	502,40	15	7,3
Valor Máximo**	631,01	15	7,4
Valor Medio	543,16	14,56	
Valor Mínimo*	487,86	14	7,2
Desviación Estándar	49,42	0,53	0,09
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	32,29	0,34	0,06
Jornada de Integración 6			
02:00	502,40	15**	7,3**
02:30	466,16*	15	7,3
03:00	580,50	14	7,3
03:30	567,91	14	7,3
04:00	474,58	14	7,3
04:30	514,09	14	7,0*
05:00	650,67	13*	7,2
05:30	743,36**	13	7,2
06:00	722,76	13	7,2
Valor Máximo**	743,36	15	7,3
Valor Medio	580,27	13,89	
Valor Mínimo*	466,16	13	7,0
Desviación Estándar	104,07	0,78	0,10
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	67,99	0,51	0,07

PUNTO No.1 COLECTOR MARGEN IZQUIERDO RIO CALI - Febrero 4 y 5

Jornada de Integración 1			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	722,76**	13*	7,2
06:30	628,58	13	7,5**
07:00	542,66	13	7,2
07:30	542,64	13	7,0
08:00	504,81	14**	7,0
08:30	411,57	14	7,1
09:00	395,51	14	7,2
09:30	340,91	14	7,4
10:00	294,81*	14	6,9*
Valor Máximo**	722,76	14	7,5
Valor Medio	487,14	13,56	
Valor Mínimo*	294,81	13	6,9
Desviación Estándar	138,96	0,53	0,19
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	90,79	0,34	0,13
Jornada de Integración 2			
10:00	294,81	14	6,9
10:30	353,32**	15**	6,5
11:00	330,88	15	6,3*
11:30	267,55	15	6,3
12:00	267,55	13*	6,8
12:30	250,55	14	7,1**
01:00	258,15	14	6,5
01:30	217,21	13	6,7
02:00	206,43*	15	6,6
Valor Máximo**	353,32	15	7,1
Valor Medio	271,83	14,22	
Valor Mínimo*	206,43	13	6,3
Desviación Estándar	48,21	0,83	0,27
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	31,50	0,54	0,18
Jornada de Integración 3			
02:00	206,43*	15**	6,8
02:30	265,75	15	7,1**
03:00	322,44	15	6,9
03:30	374,09**	13*	6,7
04:00	320,88	14	6,6
04:30	294,81	14	7,1
05:00	313,22	13	6,9
05:30	292,62	14	6,5*
06:00	292,62	14	6,7
Valor Máximo**	374,09	15	7,1
Valor Medio	298,10	14,11	
Valor Mínimo*	206,43	13	6,5
Desviación Estándar	45,60	0,78	0,22
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	29,79	0,51	0,14

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	292,62*	22**	6,7
06:30	404,70	21*	6,0
07:00	388,80	22	5,9*
07:30	429,40	22	7,0
08:00	429,09	21	6,5
08:30	472,18	22	6,9
09:00	565,01	22	7,5
09:30	571,50	22	7,1
10:00	628,70**	22	7,6**
Valor Máximo**	628,70	22	7,6
Valor Medio	464,67	21,78	
Valor Mínimo*	292,62	21	5,9
Desviación Estándar	106,01	0,44	0,60
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	69,26	0,29	0,39
Jornada de Integración 5			
10:00	628,70**	22**	7,6**
10:30	385,50*	22*	7,4
11:00	546,80	22	7,4
11:30	498,80	22	7,3
12:00	477,02	22	7,5
12:30	537,40	22	7,5
01:00	508,50	22	7,2*
01:30	536,40	22	7,3
02:00	519,78	22	7,4
Valor Máximo**	628,70	22	7,6
Valor Medio	515,43	22,00	
Valor Mínimo*	385,50	22	7,2
Desviación Estándar	64,65	0,00	0,13
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	42,24		0,09
Jornada de Integración 6			
02:00	519,78	22**	7,4*
02:30	383,10*	22*	7,4
03:00	531,08**	22	7,4
03:30	449,60	22	7,5
04:00	420,70	22	7,6**
04:30	439,05	22	7,6
05:00	409,60	22	7,5
05:30	444,50	22	7,5
06:00	418,01	22	7,5
Valor Máximo**	531,08	22	7,6
Valor Medio	446,16	22,00	
Valor Mínimo*	383,10	22	7,4
Desviación Estándar	49,31	0,00	0,07
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	32,21		0,04

PUNTO No.2 RIO CALI ANTES DE DESCARGA COLECTOR MARGEN IZQUIERDO

Jornada de Integración 1 1-2 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	3501,87*	18*	7,0**
06:30	3546,33	18	7,0
07:00	3622,88	20**	6,5*
07:30	3794,06	20	7,0
08:00	3860,45	18	6,5
08:30	3851,85	19	6,5
09:00	3849,99	19	6,5
09:30	3920,63	19	6,5
10:00	4017,74	19	6,5
10:30	4002,15	19	7,0
11:00	4003,05	19	6,5
11:30	3985,52	19	7,0
12:00	3976,89	19	6,5
12:30	3995,17	19	6,5
01:00	4013,79	19	6,5
01:30	4015,98	18	6,5
02:00	4268,34	18	6,5
02:30	4301,56	18	6,5
03:00	4352,11	18	6,5
03:30	4825,91	18	6,5
04:00	4918,96	18	6,5
04:30	3931,58	18	7,0
05:00	4949,50	18	7,0
05:30	5269,84	18	7,0
06:00	5491,52**	18	6,5
Valor Máximo**	5491,52	20	7,0
Valor Medio	4182,70	18,56	
Valor Mínimo*	3501,87	18	6,5
Desviación Estándar	513,08	0,65	0,24
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	201,12	0,28	0,09
Jornada de Integración 2 2 de febrero			
06:00	5491,82	18*	6,5*
06:30	3747,40	20	6,5
07:00	4001,60**	20	6,5
07:30	3540,20	20	6,5
08:00	3362,90	20	6,5
08:30	3360,40	20	6,5
09:00	3203,10	20	6,5
09:30	3249,30	20	6,5
10:00	3280,20	20	6,5
10:30	3247,60	20	6,5
11:00	3277,90	22**	6,5
11:30	3262,30	22	6,5
12:00	3142,70	22	6,5
12:30	3158,30	22	7,0
01:00	2985,38	22	6,8
01:30	2533,50	22	7,5
02:00	2490,47	22	6,5
02:30	2438,20*	22	7,4
03:00	2445,69	22	7,5
03:30	2454,30	22	7,6
04:00	2487,34	22	7,8**
04:30	2509,60	22	7,6
05:00	2529,81	22	7,0
05:30	2535,40	22	7,6
06:00	3643,85	22	6,5
Valor Máximo**	4001,60	22	7,8
Valor Medio	3038,14	21,16	
Valor Mínimo*	2438,20	18	6,5
Desviación Estándar	478,15	1,07	0,48
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	187,82	0,42	0,19

Jornada de Integración 1 2-3 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sq)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	3643,85*	18*	7,8**
06:30	3985,43	18	7,5
07:00	4013,05	18	7,0
07:30	3867,57	18	7,5
08:00	3727,50	18	7,0
08:30	3856,16	18	7,5
09:00	3952,28	18	6,0
09:30	3901,57	18	6,8
10:00	3795,38	18	6,8
10:30	3805,52	18	6,9
11:00	3951,30	19**	6,0
11:30	3967,95	19	6,5
12:00	3974,22	19	6,5
12:30	4085,65	19	6,7
01:00	4170,55	19	6,5
01:30	3998,58	19	7,1
02:00	3869,55	19	5,0*
02:30	3957,26	19	6,0
03:00	4076,63	19	6,5
03:30	4010,65	18	6,8
04:00	3955,69	18	6,0
04:30	970,52	18	6,0
05:00	3984,25	18	6,5
05:30	4009,59	19	6,0
06:00	4185,49**	18	6,5
Valor Máximo**	4185,49	19	7,8
Valor Medio	3947,74	18,40	
Valor Mínimo*	3643,85	18	5,0
Desviación Estándar	126,46	0,50	0,63
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	49,57	0,20	0,25
Jornada de Integración 2 3 de febrero			
06:00	4185,49	18*	7,0*
06:30	4006,30	19	7,2
07:00	3995,26	19	7,1
07:30	3985,80	19	7,2
08:00	3975,52	20	7,3
08:30	3964,40	20	7,6
09:00	4025,98	20	7,4
09:30	4080,50	20	7,6**
10:00	4028,95	20	7,5
10:30	4033,20	20	7,6
11:00	4002,54	20	7,4
11:30	3925,00	20	7,4
12:00	3854,52	20	7,3
12:30	3832,00	20	7,3
01:00	4189,27	20	7,5
01:30	4223,00**	21**	7,6
02:00	4025,69	21	7,4
02:30	3894,10	21	7,4
03:00	3888,32	21	7,3
03:30	3841,70	21	7,5
04:00	3889,82	21	7,4
04:30	3893,40	21	7,5
05:00	3901,25	21	7,3
05:30	3919,60	21	7,5
06:00	3793,80*	21	7,3
Valor Máximo**	4223,00	21	7,6
Valor Medio	3974,22	20,17	
Valor Mínimo*	3793,80	18	7,0
Desviación Estándar	112,03	0,82	0,16
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	43,92	0,32	0,06

Jornada de Integración 1 3-4 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	3783,80	20**	7,3
06:30	3858,26	20	7,5**
07:00	3589,00	20	7,3
07:30	3601,85	20	7,4
08:00	3648,20	20	7,2
08:30	701,15	20	7,5
09:00	3748,20	19	7,2
09:30	3825,96	19	7,1
10:00	4017,80**	19	7,2
10:30	3825,49	19	7,0
11:00	3648,10	19	7,2
11:30	3525,72	19	7,4
12:00	3480,80	19	7,0
12:30	3556,58	19	7,3
01:00	3628,60	19	7,0
01:30	588,72	19	7,0
02:00	3558,60	19	8,8
02:30	3557,91	19	7,0
03:00	3558,90	19	8,8
03:30	3485,28	18*	7,1
04:00	3320,80*	18	8,8*
04:30	3401,05	18	8,8
05:00	3416,60	18	8,8
05:30	3425,28	18	7,0
06:00	3493,60	18	7,0
Valor Máximo**	4017,80	20	7,5
Valor Medio	3611,93	19,09	
Valor Mínimo*	3320,80	18	8,8
Desviación Estándar	163,27	0,87	0,24
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 85%	64,00	0,26	0,09
Jornada de Integración 2 4 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	3493,60*	19*	7,0*
06:30	3726,40	20	7,3
07:00	3754,56	20	7,5
07:30	3794,60	20	7,4
08:00	3714,87	19	7,6**
08:30	3691,50	19	7,4
09:00	3685,12	20	7,5
09:30	4014,50	20	7,5
10:00	4005,28	20	7,6
10:30	4004,20	20	7,5
11:00	3958,52	20	7,5
11:30	3811,70	20	7,6
12:00	4200,85	20	7,5
12:30	4403,10	20	7,4
01:00	4501,82	20	7,6
01:30	4543,40**	20	7,5
02:00	4542,67	20	7,4
02:30	4402,40	20	7,6
03:00	4259,08	21*	7,5
03:30	4057,60	20	7,5
04:00	4060,08	20	7,4
04:30	4063,80	20	7,3
05:00	3995,21	19	7,5
05:30	3977,80	20	7,2
06:00	3965,26	20	7,4
Valor Máximo**	4843,40	21	7,6
Valor Medio	4035,78	19,88	
Valor Mínimo*	3493,60	19	7,0
Desviación Estándar	317,87	0,44	0,13
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 85%	124,60	0,17	0,05

PIUNTO No. 3 ESTACION DE BOMBEO DE FLORALIA

Jornada de Integración 1 1-2 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	250*	24**	7,0**
06:30	250	24*	7,0
07:00	250	24	7,0
07:30	250	24	7,0
08:00	250	24	7,0
08:30	250	24	7,0
09:00	250	24	6,0*
09:30	250	24	6,0
10:00	250	24	6,0
10:30	250	24	6,0
11:00	250	24	6,0
11:30	250	24	6,0
12:00	1250**	24	6,0
12:30	250	24	7,0
01:00	250	24	7,0
01:30	250	24	7,0
02:00	250	24	7,0
02:30	250	24	7,0
03:00	250	24	7,0
03:30	250	24	7,0
04:00	250	24	7,0
04:30	250	24	7,0
05:00	250	24	7,0
05:30	250	24	7,0
06:00	250	24	7,0
Valor Máximo**	1250	24	7,0
Valor Medio	290,00	24,00	
Valor Mínimo*	250	24	6,0
Desviación Estándar	200,00	0,00	0,46
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	78,40		0,18
Jornada de Integración 2 2 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	250*	24**	7,0**
06:30	250	24*	6,9
07:00	250	24	6,9
07:30	250	24	6,8
08:00	250	24	6,8
08:30	250	24	6,8
09:00	250	24	6,6*
09:30	250	24	6,6
10:00	250	24	6,6
10:30	250	24	6,6
11:00	250	24	6,9
11:30	250	24	6,9
12:00	250	24	6,9
12:30	1250**	24	6,9
01:00	250	24	6,9
01:30	250	24	6,9
02:00	250	24	6,9
02:30	250	24	6,9
03:00	250	24	6,9
03:30	250	24	6,6
04:00	250	24	6,6
04:30	250	24	6,6
05:00	1250	24	6,6
05:30	250	24	6,9
06:00	250	24	6,6
Valor Máximo**	1250	24	7,0
Valor Medio	330,00	24,00	
Valor Mínimo*	250	24	6,6
Desviación Estándar	276,89	0,00	0,09
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	108,54		0,04

Jornada de Integración 1 2-3 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	250	24**	6,9
06:30	250	14	6,0*
07:00	250	14	6,0
07:30	1250**	14	6,0
08:00	250	12	6,0
08:30	0,00*	12	6,0
09:00	0,00	12	6,0
09:30	0,00	12	6,0
10:00	0,00	12	6,0
10:30	0,00	12	6,0
11:00	0,00	12	6,0
11:30	1250	12	6,0
12:00	0,00	12	6,0
12:30	0,00	10*	6,0
01:00	0,00	10	6,0
01:30	0,00	10	6,0
02:00	0,00	10	6,0
02:30	0,00	10	6,0
03:00	0,00	10	6,0
03:30	0,00	10	6,0
04:00	0,00	10	6,0
04:30	0,00	10	6,0
05:00	0,00	10	6,0
05:30	0,00	10	6,0
06:00	1250	12	7,0**
Valor Máximo**	1250	24	7,0
Valor Medio	190,00	11,84	
Valor Mínimo*	0,00	10	6,0
Desviación Estándar	410,03	2,88	0,28
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	190,73	1,13	0,10
Jornada de Integración 2 3 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	1250**	12*	7,0**
06:30	250*	24**	6,0*
07:00	1250	24	6,9
07:30	250	24	6,9
08:00	250	24	6,9
08:30	250	24	6,9
09:00	250	24	6,9
09:30	250	24	6,9
10:00	250	24	6,9
10:30	250	24	6,9
11:00	250	24	6,9
11:30	500	24	6,9
12:00	250	24	6,9
12:30	1250	24	6,9
01:00	250	24	6,9
01:30	250	24	6,9
02:00	250	24	6,1
02:30	250	24	6,1
03:00	250	24	6,1
03:30	250	24	6,1
04:00	250	24	6,1
04:30	250	24	6,8
05:00	250	24	6,8
05:30	250	24	6,8
06:00	250	24	6,8
Valor Máximo**	1250	24	7,0
Valor Medio	380,00	23,52	
Valor Mínimo*	250	12	6,0
Desviación Estándar	331,66	2,40	0,35
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	130,01	0,94	0,14

Jornada de Integración 1 3-4 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	250	24**	6,8**
06:30	250	24	6,7
07:00	250	24	6,7
07:30	250	24	6,7
08:00	250	24	6,7
08:30	250	24	6,6
09:00	250	24	6,5
09:30	250	24	6,5
10:00	250	24	6,4
10:30	250	24	6,7
11:00	250	24	6,6
11:30	250	24	6,7
12:00	0,00*	24	6,7
12:30	0,00	24	6,6
01:00	0,00	24	6,5
01:30	0,00	24	6,4
02:00	0,00	23*	6,4
02:30	0,00	23	6,4
03:00	0,00	23	6,2
03:30	0,00	23	6,3
04:00	0,00	23	6,0
04:30	0,00	23,5	5,8
05:00	0,00	23,5	4,7
05:30	1000	23,5	4,6*
06:00	1250**	24	5,0
Valor Máximo**	1250	24	6,8
Valor Medio	210,00	23,70	
Valor Mínimo*	0,00	23	4,6
Desviación Estándar	303,45	0,41	0,62
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,02
Intervalo de Confianza para el 95%	118,95	0,16	0,24
Jornada de Integración 2 4 de febrero			
06:00	1250	24**	5,0*
06:30	0,00	24*	6,8
07:00	250	24	5,5
07:30	250	24	5,5
08:00	250	24	5,5
08:30	250	24	5,5
09:00	250	24	5,5
09:30	250	24	6,1
10:00	500	24	6,1
10:30	250	24	5,8
11:00	250	24	5,6
11:30	250	24	5,6
12:00	1250**	24	5,6
12:30	250	24	5,6
01:00	250	24	5,6
01:30	0,00*	24	5,6
02:00	0,00	24	5,6
02:30	0,00	24	6,6
03:00	1250	24	6,8**
03:30	0,00	24	6,8
04:00	0,00	24	6,8
04:30	0,00	24	6,1
05:00	0,00	24	6,1
05:30	1000	24	6,1
06:00	1000	24	6,1
Valor Máximo**	1250	24	6,8
Valor Medio	360,00	24,00	
Valor Mínimo*	0,00	24	5,0
Desviación Estándar	427,44	0,00	0,51
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,04
Intervalo de Confianza para el 95%	167,55		0,20

PUNTO No.4 COLECTOR CENTRAL

Jornada de Integración 1 feb 1 y 2			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	293,78	24*	7,5
06:30	293,78	26**	8,0**
07:00	447,48	25	8,0
07:30	563,58**	26	8,0
08:00	454,18	26	7,0*
08:30	504,68	25	7,0
09:00	332,96	26	7,0
09:30	302,03	25	7,0
10:00	227,24*	25	7,0
Valor Máximo**	563,58	26	8,0
Valor Medio	379,96	25,33	
Valor Mínimo*	227,24	24	7,0
Desviación Estándar	115,00	0,71	0,49
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	75,13	0,46	0,32
Jornada de Integración 2			
10:00	227,24	25**	7,0**
10:30	176,04	24	7,0
11:00	227,24	25	6,5*
11:30	251,71**	24	7,0
12:00	236,27	24	7,0
12:30	184,63	23*	6,5
01:00	199,53	24	7,0
01:30	204,90	24	7,0
02:00	167,62*	24	6,5
Valor Máximo**	251,71	25	7,0
Valor Medio	208,35	24,11	
Valor Mínimo*	167,62	23	6,5
Desviación Estándar	29,00	0,60	0,25
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	18,95	0,39	0,16
Jornada de Integración 3			
02:00	167,62	24**	6,5*
02:30	167,62	24	6,5
03:00	213,03**	24	7,0
03:30	213,03	24	8,0**
04:00	149,02*	24	7,0
04:30	213,03	23*	6,5
05:00	164,31	24	8,0
05:30	176,05	23	7,0
06:00	198,82	24	7,0
Valor Máximo**	213,03	24	8,0
Valor Medio	184,73	23,78	
Valor Mínimo*	149,02	23	6,5
Desviación Estándar	24,89	0,44	0,58
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	16,26	0,28	0,38

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	198,32*	24*	7,0
06:30	199,51	25	7,0
07:00	198,32	24	7,0
07:30	569,90	24	5,8
08:00	495,50	24	5,7
08:30	504,60	24	6,5
09:00	764,18**	24	8,0**
09:30	574,00	26**	5,6*
10:00	485,60	26	6,0
Valor Máximo**	764,18	26	8,0
Valor Medio	443,33	24,56	
Valor Mínimo*	198,32	24	5,6
Desviación Estándar	201,19	0,88	0,81
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,03
Intervalo de Confianza para el 95%	131,44	0,58	0,53
Jornada de Integración 5			
10:00	485,60	26*	6,0
10:30	676,20**	27**	5,6
11:00	509,40	26	5,8
11:30	467,60*	26	6,1**
12:00	552,20	27	6,0
12:30	589,04	26	5,3
01:00	518,03	27	5,5
01:30	640,60	26	4,8*
02:00	488,70	26	5,0
Valor Máximo**	676,20	27	6,1
Valor Medio	547,49	26,33	
Valor Mínimo*	467,60	26	4,8
Desviación Estándar	73,29	0,50	0,46
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,11
Intervalo de Confianza para el 95%	47,88	0,33	0,30
Jornada de Integración 2			
02:00	488,70	26*	5,0*
02:30	505,70	26	5,4
03:00	588,90**	27**	6,5
03:30	498,70	27	6,0
04:00	479,03	27	6,0
04:30	450,80	27	5,9
05:00	391,50	27	5,3
05:30	378,10*	27	5,0
06:00	492,00	27	10,0**
Valor Máximo**	588,9	27	10,0
Valor Medio	474,83	26,78	
Valor Mínimo*	378,10	26	5,0
Desviación Estándar	63,16	0,44	1,54
Prueba Normal Límite Superior		1,00	0,97
Prueba Normal Límite Inferior			0,23
Intervalo de Confianza para el 95%	41,27	0,29	1,01

Jornada de Integración 1 feb 2 y 3			
HORA	CAUDAL (L/sq)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	492,00**	27**	10,0
06:30	352,49	26	6,5*
07:00	322,82	26	7,0
07:30	285,29*	26	7,0
08:00	407,69	25*	9,0
08:30	413,89	26	10,0
09:00	418,23	25	10,5**
09:30	395,63	25	7,5
10:00	321,17	25	6,5
Valor Máximo**	492,00	27	10,5
Valor Medio	376,80	25,67	
Valor Mínimo*	285,29	25	6,5
Desviación Estándar	63,84	0,71	1,84
Prueba Normal Límite Superior		1,00	0,68
Prueba Normal Límite Inferior			0,02
Intervalo de Confianza para el 95%	41,71	0,46	1,07
Jornada de Integración 2			
10:00	321,17**	25**	6,5*
10:30	320,14	25	7,0
11:00	300,95	24	8,0**
11:30	313,36	24	7,0
12:00	293,76	24	7,0
12:30	213,03	25	6,5
01:00	243,01	24	7,0
01:30	267,78	24	6,5
02:00	202,89*	23*	7,0
Valor Máximo**	321,17	25	8,0
Valor Medio	275,12	24,22	
Valor Mínimo*	202,89	23	6,5
Desviación Estándar	45,80	0,87	0,46
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	29,92	0,44	0,30
Jornada de Integración 3			
02:00	202,89	23*	7,0**
02:30	176,05	23	7,0
03:00	187,79	23	7,0
03:30	190,67	24**	6,5*
04:00	206,72**	24	6,5
04:30	176,05	24	6,6
05:00	164,31*	24	6,5
05:30	190,67	24	7,0
06:00	179,45	24	7,0
Valor Máximo**	206,72	24	7,0
Valor Medio	186,07	23,67	
Valor Mínimo*	164,31	23	6,5
Desviación Estándar	13,57	0,50	0,26
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	8,86	0,33	0,17

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	179,45*	24*	7,0**
06:30	264,10	24	6,5
07:00	321,02	24	6,9
07:30	304,50	24	5,6
08:00	305,33	25**	5,3
08:30	369,23	25	5,5
09:00	395,62	25	5,2
09:30	486,38**	25	5,0*
10:00	353,26	24	5,4
Valor Máximo**	486,38	25	7,0
Valor Medio	330,99	24,44	
Valor Mínimo*	179,45	24	5,0
Desviación Estándar	86,01	0,53	0,76
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,14
Intervalo de Confianza para el 95%	56,19	0,34	0,50
Jornada de Integración 5			
10:00	353,26*	24*	5,4
10:30	459,12	25	6,0
11:00	369,23	26	6,2
11:30	378,50	25	5,4
12:00	405,30	25	5,0
12:30	505,90	25	4,9
01:00	639,31**	26	4,4*
01:30	436,40	27**	5,1
02:00	513,70	27	6,5**
Valor Máximo**	639,31	27	6,5
Valor Medio	451,19	25,56	
Valor Mínimo*	353,26	24	4,4
Desviación Estándar	91,01	1,01	0,68
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,26
Intervalo de Confianza para el 95%	59,46	0,66	0,44
Jornada de Integración 2			
02:00	513,70	27**	6,5
02:30	636,80**	27*	6,2
03:00	507,20	27	6,0*
03:30	479,80	27	6,2
04:00	477,60	27	7,1
04:30	528,20	27	7,5**
05:00	592,40	27	7,4
05:30	467,90*	27	7,0
06:00	467,90	27	7,5
Valor Máximo**	636,80	27	7,5
Valor Medio	519,06	27,00	
Valor Mínimo*	467,90	27	6,0
Desviación Estándar	59,15	0,00	0,60
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	38,64		0,39

Jornada de Integración 1 feb 3 y 4			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	467,90	27**	7,5**
06:30	498,00**	26*	5,0
07:00	450,00	27	7,0
07:30	444,00	28	6,0
08:00	467,00	26	6,0
08:30	421,90	26	7,0
09:00	371,60*	26	4,0*
09:30	432,30	26	5,0
10:00	378,30	26	7,0
Valor Máximo**	498,00	27	7,5
Valor Medio	436,78	26,22	
Valor Mínimo*	371,60	26	4,0
Desviación Estándar	41,48	0,44	1,18
Prueba Normal Límite Superior		1,00	0,99
Prueba Normal Límite Inferior			0,19
Intervalo de Confianza para el 95%	27,10	0,29	0,77
Jornada de Integración 2			
10:00	378,30	26**	7,0**
10:30	381,20	26*	7,0
11:00	340,50	26	7,0
11:30	399,10**	26	5,0
12:00	328,80	26	6,0
12:30	241,70	26	6,0
01:00	264,30	26	6,0
01:30	290,80	26	8,0
02:00	186,30*	26	4,0*
Valor Máximo**	399,10	26	7,0
Valor Medio	312,33	26,00	
Valor Mínimo*	186,30	26	4,0
Desviación Estándar	71,88	0,00	1,00
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,16
Intervalo de Confianza para el 95%	46,96		0,65
Jornada de Integración 3			
02:00	186,30*	26*	4,0*
02:30	206,70	26	5,0
03:00	226,80	27**	6,0
03:30	268,40	27	7,0**
04:00	212,60	27	7,0
04:30	189,80	27	4,0
05:00	228,30	26	5,0
05:30	285,10**	27	7,0
06:00	275,60	27	7,0
Valor Máximo**	285,10	27	7,0
Valor Medio	231,07	26,67	
Valor Mínimo*	186,30	26	4,0
Desviación Estándar	37,02	0,50	1,30
Prueba Normal Límite Superior		1,00	0,99
Prueba Normal Límite Inferior			0,28
Intervalo de Confianza para el 95%	24,19	0,33	0,85

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	275,60*	24*	7,0**
06:30	530,00	24	6,1
07:00	539,90	25	6,2
07:30	610,60	26**	5,8
08:00	759,80**	26	6,2
08:30	647,50	26	6,5
09:00	488,40	25	6,0
09:30	467,60	26	5,5
10:00	606,80	25	5,3*
Valor Máximo**	759,80	26	7,0
Valor Medio	547,36	25,22	
Valor Mínimo*	275,60	24	5,3
Desviación Estándar	135,43	0,83	0,51
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,02
Intervalo de Confianza para el 95%	88,48	0,54	0,33
Jornada de Integración 5			
10:00	606,80	25	5,3
10:30	676,18	26**	5,4
11:00	457,90*	26	5,8
11:30	547,90	26	5,3
12:00	637,30	26	6,0**
12:30	507,90	24*	5,8
01:00	540,00	25	5,0*
01:30	592,40	25	5,5
02:00	842,89**	24	6,0
Valor Máximo**	842,89	26	6,0
Valor Medio	601,03	25,22	
Valor Mínimo*	457,90	24	5,0
Desviación Estándar	112,51	0,83	0,35
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,05
Intervalo de Confianza para el 95%	73,51	0,54	0,23
Jornada de Integración 2			
02:00	842,89	24**	6,0
02:30	561,60	24	6,5**
03:00	787,20	24	5,8
03:30	547,90*	24	6,4
04:00	615,10	22*	6,0
04:30	824,80	22	5,0
05:00	1600,30**	23	5,1
05:30	1448,10	24	5,3
06:00	1432,04	24	4,9*
Valor Máximo**	1600,30	24	6,5
Valor Medio	962,21	23,44	
Valor Mínimo*	547,90	22	4,9
Desviación Estándar	415,39	0,88	0,61
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,14
Intervalo de Confianza para el 95%	271,38	0,58	0,40

Jornada de Integración 1 feb 4 y 5			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	1265.00**	24**	4,9*
06:30	869,70	23	6,5
07:00	1017,10	22	6,8
07:30	811,50	22	7,0**
08:00	862,50	22	7,0
08:30	772,30	22	6,8
09:00	827,40	22	7,0
09:30	760,80	22	6,9
10:00	689,74*	21*	6,9
Valor Máximo**	1265.00	24	7,0
Valor Medio	875,12	22,22	
Valor Mínimo*	689,74	21	4,9
Desviación Estándar	172,00	0,83	0,67
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,01
Intervalo de Confianza para el 95%	112,37	0,54	0,44
Jornada de Integración 2			
10:00	689,74	21**	6,9
10:30	676,18	21*	6,9
11:00	651,42	21	7,0**
11:30	711,79**	21	7,0
12:00	698,23	21	6,9
12:30	627,73	21	6,8
01:00	610,73	21	6,7
01:30	521,63	21	6,6*
02:00	509,94*	21	6,9
Valor Máximo**	711,79	21	7,0
Valor Medio	633,04	21,00	
Valor Mínimo*	509,94	21	6,6
Desviación Estándar	74,13	0,00	0,13
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	48,43		0,09
Jornada de Integración 3			
02:00	509,94*	21**	6,9
02:30	529,99	21*	7,0**
03:00	627,75	21	6,8
03:30	582,75	21	6,9
04:00	594,66	21	6,9
04:30	641,24	21	7,0
05:00	685,02**	21	6,9
05:30	594,70	21	6,7*
06:00	518,04	21	6,7
Valor Máximo**	685,02	21	7,0
Valor Medio	587,12	21,00	
Valor Mínimo*	509,94	21	6,7
Desviación Estándar	59,47	0,00	0,11
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	38,85		0,07

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	518,04	21*	6,7*
06:30	430,50	24**	6,9
07:00	561,20	22	6,7
07:30	432,30	23	7,0
08:00	563,50	21	7,4**
08:30	446,20	21	7,2
09:00	370,00*	23	6,8
09:30	650,70	24	7,2
10:00	759,16**	24	7,2
Valor Máximo**	759,16	24	7,4
Valor Medio	525,73	22,56	
Valor Mínimo*	370,00	21	6,7
Desviación Estándar	123,10	1,33	0,25
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	80,42	0,87	0,16
Jornada de Integración 5			
10:00	759,16**	24	7,2**
10:30	516,60	23*	6,5
11:00	555,09	23	6,2
11:30	479,50	24	6,2
12:00	321,00	26	6,3
12:30	326,30	26	6,3
01:00	320,60*	26	6,2
01:30	435,08	27**	5,9*
02:00	501,50	27	6,3
Valor Máximo**	759,16	27	7,2
Valor Medio	468,31	25,11	
Valor Mínimo*	320,60	23	5,9
Desviación Estándar	141,63	1,62	0,36
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	92,53	1,06	0,23
Jornada de Integración 2			
02:00	501,50*	27**	6,3
02:30	516,60	26	6,0
03:00	621,50	27	6,2
03:30	604,90	25*	6,0
04:00	510,00	25	6,1
04:30	561,20	26	6,0
05:00	674,90	25	5,9*
05:30	688,70**	25	6,2
06:00	629,80	25	6,6**
Valor Máximo**	688,70	27	6,6
Valor Medio	589,90	25,67	
Valor Mínimo*	501,50	25	5,9
Desviación Estándar	70,88	0,87	0,21
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	46,31	0,57	0,14

PUNTO No.5 ESTACIÓN DE BOMBEO CAÑAVERALEJO

Jornada de Integración 1 feb 1 y 2			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	2188**	25	5,7
06:30	1094*	25	5,5*
07:00	1094	28**	5,8
07:30	1094	26	5,5
08:00	1094	25	5,8
08:30	1094	25	5,7
09:00	1094	25	5,8
09:30	1094	25	5,9**
10:00	1094	24*	5,9
Valor Máximo**	2188	26	5,9
Valor Medio	1215,56	25,11	
Valor Mínimo*	1094	24	5,5
Desviación Estándar	364,67	0,60	0,15
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	238,24	0,39	0,10
Jornada de Integración 2			
10:00	1094**	24*	5,9**
10:30	1094*	26**	5,9
11:00	1094	24	5,7
11:30	1094	24	5,8
12:00	1094	24	5,7
12:30	1094	24	5,7
01:00	1094	24	5,7
01:30	1094	24	5,6
02:00	1094	24	5,5*
Valor Máximo**	1094	26	5,9
Valor Medio	1094,00	24,22	
Valor Mínimo*	1094	24	5,5
Desviación Estándar	0,00	0,67	0,13
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%		0,44	0,09
Jornada de Integración 3			
02:00	1094**	24*	5,5*
02:30	1094*	25**	6,1*
03:00	1094	24	5,9
03:30	1094	24	6,0
04:00	1094	24	5,8
04:30	1094	24	5,9
05:00	1094	24	6,0
05:30	1094	24	6,0
06:00	1094	25	5,9
Valor Máximo**	1094	25	6,1
Valor Medio	1094,00	24,22	
Valor Mínimo*	1094	24	5,5
Desviación Estándar	0,00	0,44	0,17
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%		0,29	0,11

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	1094*	24*	5,9
06:30	1094	24	5,9
07:00	1094	24	6,1**
07:30	1094	24	5,6
08:00	1094	24	5,9
08:30	1094	24	5,7
09:00	1094	26**	5,2
09:30	2188**	26	5,3
10:00	2188	26	5,1*
Valor Máximo**	2188	26	6,1
Valor Medio	1337,11	24,67	
Valor Mínimo*	1094	24	5,1
Desviación Estándar	482,41	1,00	0,36
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,04
Intervalo de Confianza para el 95%	315,17	0,65	0,23
Jornada de Integración 5			
10:00	2188**	26*	5,1
10:30	2188	26	5,0
11:00	2188	26	5,4
11:30	2188	26	5,5
12:00	2188	26	5,2
12:30	2188	26	4,9
01:00	1094*	27**	5,0
01:30	1094	26	5,5**
02:00	2188	26	4,8*
Valor Máximo**	2188	27	5,5
Valor Medio	1944,89	26,11	
Valor Mínimo*	1094	26	4,8
Desviación Estándar	482,41	0,33	0,26
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,28
Intervalo de Confianza para el 95%	315,17	0,22	0,17
Jornada de Integración 2			
02:00	2188**	26*	4,8
02:30	2188	27**	4,9
03:00	2188	26	5,1**
03:30	1094*	26	4,9
04:00	1094	26	5,1
04:30	1094	26	4,9
05:00	1094	26	4,6*
05:30	1094	26	4,7
06:00	1094	26	5,0
Valor Máximo**	2188	27	5,1
Valor Medio	1458,67	26,11	
Valor Mínimo*	1094	26	4,6
Desviación Estándar	547,00	0,33	0,17
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,74
Intervalo de Confianza para el 95%	357,37	0,22	0,11

Jornada de Integración 1 feb 2 y 3			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	1094*	26**	5,0**
06:30	1094**	26	4,8
07:00	1094	26	4,6
07:30	1094	26	4,6
08:00	1094	26	4,6
08:30	1094	25*	4,5
09:00	1094	25	4,7
09:30	1094	25	4,4*
10:00	1094	25	4,5
Valor Máximo**	1094	26	5,0
Valor Medio	1094,00	25,56	
Valor Mínimo*	1094	25	4,4
Desviación Estándar	0,00	0,53	0,18
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,98
Intervalo de Confianza para el 95%		0,34	0,12
Jornada de Integración 2			
10:00	1094**	25	4,5*
10:30	1094*	26**	4,5
11:00	1094	25	4,5
11:30	1094	25	4,5
12:00	1094	26	4,6
12:30	1094	25	4,7
01:00	1094	24*	4,7
01:30	1094	24	4,8**
02:00	1094	24	4,8
Valor Máximo**	1094	26	4,8
Valor Medio	1094,00	24,89	
Valor Mínimo*	1094	24	4,5
Desviación Estándar	0,00	0,78	0,13
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			1,00
Intervalo de Confianza para el 95%		0,51	0,09
Jornada de Integración 3			
02:00	1094**	24**	4,8
02:30	1094**	24	4,8
03:00	1094	24	4,8
03:30	1094	24	4,9**
04:00	1094	24	4,8
04:30	1094	23*	4,8
05:00	1094	23	4,8
05:30	1094	24	4,7*
06:00	1094	24	4,8
Valor Máximo**	1094	24	4,9
Valor Medio	1094,00	23,78	
Valor Mínimo*	1094	23	4,7
Desviación Estándar	0,00	0,44	0,05
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			1,00
Intervalo de Confianza para el 95%		0,29	0,03

Jornada de Integración 4			
06:00	1094**	26**	6,0
06:30	1094*	24*	6,2
07:00	1094	24	6,3
07:30	1094	24	6,5**
08:00	1094	24	6,3
08:30	1094	24	6,2
09:00	1094	24	6,2
09:30	1094	25	5,9
10:00	1094	25	5,5*
Valor Máximo**	1094	26	6,5
Valor Medio	1094,00	24,44	
Valor Mínimo*	1094	24	5,5
Desviación Estándar	0,00	0,73	0,29
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%		0,47	0,19
Jornada de Integración 5			
10:00	1094*	25*	5,5
10:30	1094	26	5,3
11:00	2188**	26	6,2
11:30	2188	25	6,8**
12:00	2188	25	5,1*
12:30	2188	26	5,9
01:00	1094	26	6,2
01:30	1094	27**	5,9
02:00	1094	27	6,0
Valor Máximo**	2188	27	6,8
Valor Medio	1580,22	25,89	
Valor Mínimo*	1094	25	5,1
Desviación Estándar	576,59	0,78	0,52
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,05
Intervalo de Confianza para el 95%	376,70	0,51	0,34
Jornada de Integración 2			
02:00	1094**	27**	6,0
02:30	1094*	27	5,5*
03:00	1094	26	6,4
03:30	1094	26	6,9
04:00	1094	26	6,2
04:30	1094	27	7,1
05:00	1094	26	7,2
05:30	1094	25*	7,3
06:00	1094	25	7,5**
Valor Máximo**	1094	27	7,5
Valor Medio	1094,00	26,11	
Valor Mínimo*	1094	25	5,5
Desviación Estándar	0,00	0,78	0,68
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,01
Intervalo de Confianza para el 95%		0,51	0,45

Jornada de Integración 1 feb 3 y 4			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	1094**	25**	7,5**
06:30	1094*	25	6,5
07:00	1094	25	6,2
07:30	1094	24*	5,9
08:00	1094	24	5,8
08:30	1094	24	5,4
09:00	1094	25	5,0
09:30	1094	24	4,9*
10:00	1094	24	5,0
Valor Máximo**	1094	25	7,5
Valor Medio	1094,00	24,44	
Valor Mínimo*	1094	24	4,9
Desviación Estándar	0,00	0,53	0,85
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,17
Intervalo de Confianza para el 95%		0,34	0,56
Jornada de Integración 2			
10:00	1094**	24**	5,0*
10:30	1094*	24*	5,0
11:00	1094	24	5,0
11:30	1094	24	5,3
12:00	1094	24	5,3
12:30	1094	24	5,9**
01:00	1094	24	5,4
01:30	1094	24	5,6
02:00	1094	24	5,5
Valor Máximo**	1094	24	5,9
Valor Medio	1094,00	24,00	
Valor Mínimo*	1094	24	5,0
Desviación Estándar	0,00	0,00	0,31
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,14
Intervalo de Confianza para el 95%			0,20
Jornada de Integración 3			
02:00	1094*	24*	5,5
02:30	2188**	24	5,7
03:00	2188	24	5,4*
03:30	2188	24	5,4
04:00	1094	24	5,7
04:30	1094	24	5,5
05:00	1094	24	5,7
05:30	1094	24	5,9**
06:00	1094	25**	5,9
Valor Máximo**	2188	25	5,9
Valor Medio	1458,67	24,11	
Valor Mínimo*	1094	24	5,4
Desviación Estándar	547,00	0,33	0,19
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	357,37	0,22	0,13

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	1094**	25**	5,9
06:30	1094*	23*	6,0
07:00	1094	24	5,8
07:30	1094	24	6,0
08:00	1094	24	5,7
08:30	1094	24	6,1**
09:00	1094	24	5,8
09:30	1094	25	6,0
10:00	1094	25	5,6*
Valor Máximo**	1094	25	6,1
Valor Medio	1094,00	24,22	
Valor Mínimo*	1094	23	5,6
Desviación Estándar	0,00	0,67	0,16
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%		0,44	0,11
Jornada de Integración 5			
10:00	1094*	25**	5,6
10:30	2186**	23*	5,4
11:00	2186	23	5,3
11:30	2186	23	5,1*
12:00	2186	24	5,5
12:30	2186	24	6,0
01:00	2186	24	5,8
01:30	1094	23	5,9
02:00	1094	23	6,1**
Valor Máximo**	2186	25	6,1
Valor Medio	1822,00	23,56	
Valor Mínimo*	1094	23	5,1
Desviación Estándar	546,00	0,73	0,34
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,03
Intervalo de Confianza para el 95%	356,71	0,47	0,22
Jornada de Integración 2			
02:00	1094*	23**	6,1**
02:30	1094	23	6,0
03:00	2188**	23	5,9
03:30	1094	23	5,7
04:00	1094	22*	5,4
04:30	2188	22	5,2
05:00	2188	23	5,0
05:30	1094	22	4,5*
06:00	1094	22	4,7
Valor Máximo**	2188	23	6,1
Valor Medio	1458,67	22,56	
Valor Mínimo*	1094	22	4,5
Desviación Estándar	547,00	0,53	0,58
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,25
Intervalo de Confianza para el 95%	357,37	0,34	0,38

Jornada de Integración 1 feb 4 y 5			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	1094**	22	4,7*
06:30	1094*	22	6,7
07:00	1094	22	6,8**
07:30	1094	22	6,8
08:00	1094	23	6,8
08:30	1094	24**	6,6
09:00	1094	22	6,6
09:30	1094	22	6,7
10:00	1094	21*	6,8
Valor Máximo**	1094	24	6,8
Valor Medio	1094,00	22,22	
Valor Mínimo*	1094	21	4,7
Desviación Estándar	0,00	0,83	0,68
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,01
Intervalo de Confianza para el 95%		0,54	0,44
Jornada de Integración 2			
10:00	1094**	21	6,8**
10:30	1094*	21	6,7
11:00	1094	21	6,8
11:30	1094	22**	6,6*
12:00	1094	21	6,8
12:30	1094	21	6,7
01:00	1094	20*	6,6
01:30	1094	20	6,6
02:00	1094	20	6,6
Valor Máximo**	1094	22	6,8
Valor Medio	1094,00	20,78	
Valor Mínimo*	1094	20	6,6
Desviación Estándar	0,00	0,67	0,09
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%		0,44	0,06
Jornada de Integración 3			
02:00	1094**	20**	6,6
02:30	1094*	20	6,5
03:00	1094	19*	6,4*
03:30	1094	19	6,5
04:00	1094	20	6,6
04:30	1094	20	6,7**
05:00	1094	20	6,5
05:30	1094	20	6,4
06:00	1094	20	6,4
Valor Máximo**	1094	20	6,7
Valor Medio	1094,00	19,78	
Valor Mínimo*	1094	19	6,4
Desviación Estándar	0,00	0,44	0,11
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%		0,29	0,07

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	1094*	20*	6,4*
06:30	1094	20	6,4
07:00	1094	21	6,6
07:30	1094	21	6,6
08:00	1094	21	6,6
08:30	1094	21	6,8
09:00	1094	22**	6,9
09:30	2188**	22	7,1
10:00	2188	22	7,3**
Valor Máximo**	2188	22	7,3
Valor Medio	1337,11	21,11	
Valor Mínimo*	1094	20	6,4
Desviación Estándar	482,41	0,78	0,31
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	315,17	0,51	0,20
Jornada de Integración 5			
10:00	2188**	22*	7,3**
10:30	2188	23	7,1
11:00	1094*	23	6,8
11:30	2188	23	7,0
12:00	2188	23	7,2
12:30	2188	24	6,5
01:00	2188	24	6,2*
01:30	1094	24	6,3
02:00	1094	25**	6,4
Valor Máximo**	2188	25	7,3
Valor Medio	1823,33	23,44	
Valor Mínimo*	1094	22	6,2
Desviación Estándar	547,00	0,88	0,42
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	357,37	0,58	0,27
Jornada de Integración 2			
02:00	1094*	25**	6,4
02:30	1094	25	6,3
03:00	2188**	24	6,5
03:30	2188	25	6,7**
04:00	2188	25	6,0*
04:30	1094	24	6,3
05:00	1094	24	6,3
05:30	1094	24	6,1
06:00	1094	23*	6,2
Valor Máximo**	2188	25	6,7
Valor Medio	1458,67	24,33	
Valor Mínimo*	1094	23	6,0
Desviación Estándar	547,00	0,71	0,21
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	357,37	0,46	0,14

PUNTO No.6 ESTACIÓN DE BOMBEO DE NAVARRO

Jornada de Integración 1 feb 1 y 2			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	800*	24**	7,3**
06:30	800	24	7,3
07:00	800	24	7,1*
07:30	800	24	7,2
08:00	800	24	7,2
08:30	850**	23*	7,3
09:00	850	23	7,2
09:30	850	23	7,1
10:00	850	23	7,2
Valor Máximo**	850	24	7,3
Valor Medio	822,22	23,56	
Valor Mínimo*	800	23	7,1
Desviación Estándar	26,35	0,53	0,08
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	17,22	0,34	0,05
Jornada de Integración 2			
10:00	850**	23**	7,2
10:30	850	22*	7,3**
11:00	850	22	7,2
11:30	850	22	7,2
12:00	850	22	7,3
12:30	800*	22	7,2
01:00	800	22	7,1*
01:30	800	22	7,3
02:00	800	22	7,2
Valor Máximo**	850	23	7,3
Valor Medio	827,78	22,11	
Valor Mínimo*	800	22	7,1
Desviación Estándar	26,35	0,33	0,07
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	17,22	0,22	0,04
Jornada de Integración 3			
02:00	800*	22**	7,2*
02:30	800	22*	7,2
03:00	850**	22	7,3**
03:30	850	22	7,2
04:00	850	22	7,2
04:30	850	22	7,3
05:00	850	22	7,2
05:30	850	22	7,3
06:00	850	22	7,2
Valor Máximo**	850	22	7,3
Valor Medio	838,89	22,00	
Valor Mínimo*	800	22	7,2
Desviación Estándar	22,05	0,00	0,05
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	14,40		0,03

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	950,5	22*	7,2**
06:30	948,5	22	6,9*
07:00	948,5*	22	7,0
07:30	950,0	23**	7,2
08:00	950,0	22	7,1
08:30	950,5**	22	7,1
09:00	950,5	23	7,2
09:30	950,0	22	7,2
10:00	948,5	22	7,1
Valor Máximo**	950,5	23	7,2
Valor Medio	949,67	22,22	
Valor Mínimo*	948,5	22	6,9
Desviación Estándar	0,90	0,44	0,11
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	0,59	0,29	0,07
Jornada de Integración 5			
10:00	948,5*	22*	7,1**
10:30	950,0	22	7,1
11:00	950,0	23	7,0
11:30	950,0	22	7,1
12:00	950,5**	22	7,0
12:30	950,0	24**	6,9*
01:00	948,5	23	7,0
01:30	950,5	23	6,9
02:00	950,0	22	7,1
Valor Máximo**	950,5	24	7,1
Valor Medio	949,78	22,56	
Valor Mínimo*	948,5	22	6,9
Desviación Estándar	0,75	0,73	0,08
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	0,49	0,47	0,05
Jornada de Integración 2			
02:00	950,0	22*	7,1
02:30	950,5**	24**	7,0
03:00	950,5	24	7,2**
03:30	950,0	23	7,0
04:00	948,5*	24	7,0
04:30	948,5	22	7,1
05:00	950,0	22	7,2
05:30	950,0	22	7,0
06:00	950,0	22	6,9*
Valor Máximo**	950,5	24	7,2
Valor Medio	949,78	22,78	
Valor Mínimo*	948,5	22	6,9
Desviación Estándar	0,75	0,97	0,10
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	0,49	0,63	0,07

Jornada de Integración 1 feb 2 y 3			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	950.0	22*	6,9
06:30	950.0	23**	7,1
07:00	949,8	23	7,1
07:30	950,2	23	7,2
08:00	950.0	23	7,1
08:30	949,7*	23	7,2
09:00	951,3**	23	7,3**
09:30	950,6	23	7,0
10:00	950,1	23	6,8*
Valor Máximo**	951,3	23	7,3
Valor Medio	950,19	22,89	
Valor Mínimo*	949,7	22	6,8
Desviación Estándar	0,49	0,33	0,16
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	0,32	0,22	0,10
Jornada de Integración 2			
10:00	950,1	23**	6,8*
10:30	949,7*	23	7,0**
11:00	950,3	23	6,9
11:30	950,6	22*	6,9
12:00	950,2	22	6,8
12:30	950,4	22	6,8
01:00	951,9**	22	6,8
01:30	950,5	22	6,9
02:00	951,8	22	6,8
Valor Máximo**	951,9	23	7,0
Valor Medio	950,61	22,33	
Valor Mínimo*	949,7	22	6,8
Desviación Estándar	0,75	0,50	0,07
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	0,49	0,33	0,05
Jornada de Integración 3			
02:00	951,8	22**	6,8*
02:30	951,2	22*	6,9
03:00	950,9*	22	7,0**
03:30	951,4	22	7,0
04:00	952,1	22	7,0
04:30	952,0	22	6,9
05:00	952,0	22	6,8
05:30	952,2	22	6,9
06:00	952,3**	22	6,9
Valor Máximo**	952,3	22	7,0
Valor Medio	951,77	22,00	
Valor Mínimo*	950,9	22	6,8
Desviación Estándar	0,49	0,00	0,08
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	0,32		0,05

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	952,3**	22*	6,9*
06:30	951,2	22	7,1
07:00	950,5	22	7,0
07:30	950,7	23**	7,0
08:00	950,4	22	7,1
08:30	949,0*	23	7,2**
09:00	950,5	23	7,2
09:30	949,1	22	7,2
10:00	950,5	23	7,1
Valor Máximo**	952,3	23	7,2
Valor Medio	950,47	22,44	
Valor Mínimo*	949,0	22	6,9
Desviación Estándar	1,00	0,53	0,11
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	0,65	0,34	0,07
Jornada de Integración 5			
10:00	950,5	23*	7,1*
10:30	950,7	24	7,1
11:00	950,4	24	7,2**
11:30	949,6*	25**	7,1
12:00	950,3	25	7,2
12:30	951,0**	25	7,1
01:00	950,0	25	7,1
01:30	950,7	24	7,2
02:00	950,4	25	7,1
Valor Máximo**	951,0	25	7,2
Valor Medio	950,40	24,44	
Valor Mínimo*	949,6	23	7,1
Desviación Estándar	0,41	0,73	0,05
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	0,27	0,47	0,03
Jornada de Integración 2			
02:00	950,4**	25**	7,1**
02:30	949,7*	23	7,0
03:00	949,7	21*	6,9
03:30	950,0	21	7,0
04:00	949,7	22	6,9
04:30	949,7	21	6,9
05:00	950,2	22	6,8*
05:30	949,7	21	7,0
06:00	950	21	6,9
Valor Máximo**	950,4	25	7,1
Valor Medio	949,90	21,89	
Valor Mínimo*	949,7	21	6,8
Desviación Estándar	0,26	1,36	0,09
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	0,17	0,89	0,06

Jornada de Integración 1 feb 3 y 4			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	800.0*	19**	7,0*
06:30	800.0	19	7,1
07:00	802,8**	18	7,3
07:30	802,8	19	7,3
08:00	800.0	18	7,2
08:30	800,1	18	7,3
09:00	801,2	18	7,4**
09:30	801,4	18	7,3
10:00	801,4	17*	7,4
Valor Máximo**	802,8	19	7,4
Valor Medio	801,08	18,22	
Valor Mínimo*	800.0	17	7,0
Desviación Estándar	1,15	0,67	0,13
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	0,75	0,44	0,09
Jornada de Integración 2			
10:00	801,4	17**	7,4**
10:30	800,8	15	7,4
11:00	800,8	15	7,4
11:30	800,8*	14	7,3
12:00	801.0	14	7,3
12:30	801,2	14	7,2
01:00	801,01	14	7,3
01:30	801,09	13	7,2
02:00	802,7**	12*	7,0*
Valor Máximo**	802,7	17	7,4
Valor Medio	801,20	14,22	
Valor Mínimo*	800,8	12	7,0
Desviación Estándar	0,60	1,39	0,13
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	0,39	0,91	0,09
Jornada de Integración 3			
02:00	802,70	12	7,0*
02:30	802,02	12	7,0
03:00	801,06	12	7,0
03:30	802,90**	10*	7,6**
04:00	800,60*	11	7,5
04:30	802,30	11	7,4
05:00	801,90	13**	7,4
05:30	801,06	13	7,5
06:00	800,90	13	7,4
Valor Máximo**	802,90	13	7,6
Valor Medio	801,72	11,89	
Valor Mínimo*	800,60	10	7,0
Desviación Estándar	0,84	1,05	0,24
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	0,55	0,89	0,18

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/sq)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	900	22**	7,2
06:30	800	19*	7,1*
07:00	800	19	7,2
07:30	1200**	19	7,3**
08:00	400*	20	7,2
08:30	1200	20	7,1
09:00	1200	20	7,2
09:30	1200	21	7,2
10:00	1200	21	7,2
Valor Máximo**	1200	22	7,3
Valor Medio	988,89	20,11	
Valor Mínimo*	400	19	7,1
Desviación Estándar	284,80	1,05	0,06
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	186,07	0,69	0,04
Jornada de Integración 5			
10:00	1200**	21*	7,2
10:30	0,00*	-	-
11:00	0,00	-	-
11:30	0,00	-	-
12:00	1000	22	7,0*
12:30	1200	22	7,1
01:00	1200	23**	7,2
01:30	1200	22	7,2
02:00	1200	22	7,3**
Valor Máximo**	1200	23	7,3
Valor Medio	777,78	22,00	
Valor Mínimo*	0,00	21	7,0
Desviación Estándar	586,89	0,63	0,10
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	383,43	0,41	0,07
Jornada de Integración 2			
02:00	1200,00**	22*	7,3**
02:30	1200,00	23	7,3
03:00	1000,00*	24**	7,2
03:30	1200,00	24	7,2
04:00	1200,00	24	7,2
04:30	1200,00	23	7,1*
05:00	1200,00	24	7,2
05:30	1200,00	24	7,3
06:00	1200,00	23	7,2
Valor Máximo**	1200	24	7,3
Valor Medio	1177,78	23,44	
Valor Mínimo*	1000	22	7,1
Desviación Estándar	66,67	0,73	0,07
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	43,55	0,47	0,04

Jornada de Integración 1 feb 4 y 5			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	1100	15**	7,2**
06:30	1100	13	7,1
07:00	1200**	13	7,2
07:30	1200	12*	7,1
08:00	1200	12	7,0*
08:30	800*	12	7,1
09:00	800	12	7,2
09:30	800	13	7,2
10:00	850	13	7,1
Valor Máximo**	1200	15	7,2
Valor Medio	1005,56	12,78	
Valor Mínimo*	800	12	7,0
Desviación Estándar	187,82	0,97	0,07
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	122,71	0,63	0,05
Jornada de Integración 2			
10:00	850**	13**	7,1*
10:30	850	13	7,2
11:00	850	13	7,2
11:30	700	13	7,3
12:00	650	13	7,3
12:30	650	13	7,3
01:00	550	13	7,4**
01:30	500	12*	7,3
02:00	300*	12	7,3
Valor Máximo**	850	13	7,4
Valor Medio	655,56	12,78	
Valor Mínimo*	300	12	7,1
Desviación Estándar	186,15	0,44	0,09
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	121,62	0,29	0,06
Jornada de Integración 3			
02:00	300*	12*	7,3
02:30	350**	13**	7,2
03:00	350	13	7,1*
03:30	350	13	7,3
04:00	350	13	7,4**
04:30	350	13	7,3
05:00	350	13	7,3
05:30	350	13	7,2
06:00	350	13	7,3
Valor Máximo**	350	13	7,4
Valor Medio	344,44	12,89	
Valor Mínimo*	300	12	7,1
Desviación Estándar	16,67	0,33	0,09
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	10,89	0,22	0,06

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	350	13*	7,3**
06:30	700	13	7,1
07:00	810	13	7,2
07:30	310*	13	7,2
08:00	750	14**	7,0*
08:30	800	14	7,1
09:00	800	14	7,1
09:30	850	14	7,2
10:00	900**	13	7,2
Valor Máximo**	900	14	7,3
Valor Medio	696,67	13,44	
Valor Mínimo*	310	13	7,0
Desviación Estándar	215,52	0,53	0,09
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	140,81	0,34	0,06
Jornada de Integración 5			
10:00	900*	13*	7,2**
10:30	900	14**	7,1*
11:00	1200**	14	7,1
11:30	1200	14	7,2
12:00	1200	14	7,2
12:30	1200	13	7,1
01:00	1200	14	7,2
01:30	1200	14	7,2
02:00	1100	14	7,2
Valor Máximo**	1200	14	7,2
Valor Medio	1122,22	13,78	
Valor Mínimo*	900	13	7,1
Desviación Estándar	130,17	0,44	0,05
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	85,04	0,29	0,03
Jornada de Integración 2			
02:00	1100	14	7,2
02:30	1100	14	7,1*
03:00	1000	14	7,1
03:30	1000	15**	7,3**
04:00	1200**	15	7,2
04:30	900	15	7,3
05:00	950	14	7,2
05:30	900	14	7,2
06:00	750*	14*	7,2
Valor Máximo**	1200	15	7,3
Valor Medio	988,89	14,33	
Valor Mínimo*	750	14	7,1
Desviación Estándar	134,11	0,50	0,07
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	87,62	0,33	0,05

PUNTO No. 7 CANAL CVC

Jornada de Integración 1 1-2 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	12302,46	22*	6,0*
06:30	12318,98	22	6,0
07:00	12208,85	22	6,5**
07:30	12418,57	22	6,5
08:00	12328,88	22	6,5
08:30	12368,39	23**	6,0
09:00	12452,53	23	6,0
09:30	12455,19	23	6,0
10:00	12257,12	23	6,0
10:30	12050,30	23	6,0
11:00	12283,78	22	6,0
11:30	12880,79	22	6,0
12:00	13331,22	22	6,0
12:30	13724,13**	22	6,0
01:00	12697,27	22	6,0
01:30	12404,77	22	6,0
02:00	10232,2	22	6,0
02:30	8718,09	22	6,0
03:00	7983,86	23	6,0
03:30	7553,19	23	6,0
04:00	7186,52*	23	6,0
04:30	8113,63	23	6,0
05:00	7837,87	23	6,0
05:30	8058,54	23	6,0
06:00	7787,73	23	6,0
Valor Máximo**	13724,13	23	6,5
Valor Medio	10962,93	22,48	
Valor Mínimo*	7186,52	22	6,0
Desviación Estándar	2220,89	0,51	0,17
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	870,61	0,20	0,07
Jornada de Integración 2 2 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	7787,73	23*	6,9
06:30	8418,6	23	6,9
07:00	8303,7	24	6,9
07:30	8723,9	24	6,9
08:00	8955,1**	24	6,9
08:30	9181,0	24	6,9
09:00	8422,8	24	6,9
09:30	8457,2	24	6,9
10:00	9532,4	24	7,0**
10:30	9877,1	24	6,9
11:00	9754,9	24	6,9
11:30	7917,3	24	6,9
12:00	7899,5	24	6,8*
12:30	8324,5	24	6,8
01:00	8124,8	24	6,9
01:30	8310,0	24	6,9
02:00	2752,3*	26**	6,8
02:30	2752,3	26	6,8
03:00	2752,3	26	6,8
03:30	2752,3	26	6,8
04:00	2752,3	26	6,8
04:30	6145,8	26	6,9
05:00	6264,3	26	6,8
05:30	8041,5	26	6,8
06:00	7914,4	26	6,8
Valor Máximo**	8955,1	26	7,0
Valor Medio	7437,05	24,64	
Valor Mínimo*	2752,3	23	6,8
Desviación Estándar	2577,62	1,08	0,06
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	1010,41	0,42	0,02

Jornada de Integración 1 2-3 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	7914,40	26**	6,8
06:30	8001,37	26	6,8
07:00	7407,16	25	6,8
07:30	7769,53	25	6,8
08:00	7798,15	25	6,8
08:30	7196,87	24	6,8
09:00	6627,63	24	6,8
09:30	6278,12	24	6,8
10:00	6738,81	23	6,8
10:30	6535,65	23	6,8
11:00	6342,77	23	6,8
11:30	7227,13	23	6,8
12:00	7247,33	23	6,8
12:30	6923,34	23	6,8
01:00	8183,82**	23	6,9
01:30	7916,84	23	6,9
02:00	7442,59	23	6,9
02:30	7798,79	23	6,9
03:00	7743,97	23	6,9
03:30	7729,13	23	6,0*
04:00	4801,02	22*	6,9
04:30	3186,97*	22	7,0
05:00	3758,88	22	7,0
05:30	4368,8	22	7,1**
06:00	4059,53	22	7,1
Valor Máximo**	8183,82	26	7,1
Valor Medio	6679,94	23,40	
Valor Mínimo*	3186,97	22	6,0
Desviación Estándar	1469,36	1,19	0,19
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	575,98	0,47	0,07
Jornada de Integración 1 3 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	4358,7*	25*	6,9
06:30	5027,3	25	6,9
07:00	4828,7	26	6,9
07:30	5078,8	26	6,9
08:00	6531,7	26	7,0**
08:30	7688,8	26	7,0
09:00	7843,1	26	7,0
09:30	7714,5	26	6,9
10:00	7585,9	26,5	6,8*
10:30	7393,1	26,5	6,9
11:00	7457,4	26,5	6,8
11:30	7264,5	26,5	6,9
12:00	7708,6	26,5	6,9
12:30	7514,3	27	6,8
01:00	7967,6	27	6,9
01:30	7773,36	27	6,8
02:00	8032,5	27	6,9
02:30	7643,8	28**	6,8
03:00	7902,9	28	6,8
03:30	9198,5	28	7,0
04:00	9911,0	28	6,8
04:30	9185,50	27	6,8
05:00	9878,6	26	6,8
05:30	9651,9	26	6,8
06:00	11919,1**	26	6,8
Valor Máximo**	11919,1	28	7,0
Valor Medio	7714,41	26,54	
Valor Mínimo*	4358,7	25	6,8
Desviación Estándar	1735,80	0,84	0,07
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	680,42	0,33	0,03

Jornada de Integración 1 3-4 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sq)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	11919,1	26**	6,8
06:30	10027,63	26	6,8
07:00	8858,88	25	6,8
07:30	9261,96	25	6,8
08:00	7767,89	25	6,9
08:30	6052,24	25	6,9
09:00	5256,76	25	6,9
09:30	5319,49	24	6,9
10:00	5062,29	24	6,9
10:30	4554,18	24	6,9
11:00	4478,91	24	6,9
11:30	4489,03	24	6,9
12:00	4214,69*	23*	6,9**
12:30	10166,13	24	6,7*
01:00	10560,01	24	6,7
01:30	10699,85	24	6,7
02:00	10954,0	24	6,7
02:30	10782,45	23	6,9
03:00	11195,45	23	6,9
03:30	61738,89**	23	6,9
04:00	55865,21	23	6,9
04:30	50266,33	23	6,9
05:00	40366,94	23	6,9
05:30	9870,02	23	6,9
06:00	10722,87	23	6,9
Valor Máximo**	61738,89	26	6,9
Valor Medio	15218,05	24,00	
Valor Mínimo*	4214,69	23	6,7
Desviación Estándar	16914,67	0,96	0,08
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	6630,42	0,38	0,03
Jornada de Integración 2 4 de febrero			
HORA	CAUDAL (L/sq)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	10722,87	23*	6,9
06:30	10589,3	23	6,9
07:00	10641,6	24	6,9
07:30	9739,5	24	6,9
08:00	9608,8	24	6,9
08:30	9020,8	25	6,9
09:00	8308	25	6,9
09:30	10197,1	26	7,0**
10:00	6928,8	26	7,0
10:30	7647,8	27	7,0
11:00	8366,8	27	6,8
11:30	9347,3	28	7,0
12:00	10525,9	30**	7,0
12:30	7320,9	29	6,9
01:00	6601,9	28	7,0
01:30	4444,9	28	6,9
02:00	2876,1*	28	6,9
02:30	4248,8	28	7,0
03:00	4706,4	28	6,9
03:30	5556,1	27	6,9
04:00	6013,7	26,5	7,0
04:30	6863,4	27	7,0
05:00	10066,4	27	6,9
05:30	10916,1	26	6,8
06:00	12092,7**	26	6,7*
Valor Máximo**	12092,7	30	7,0
Valor Medio	8134,08	26,42	
Valor Mínimo*	2876,1	23	6,7
Desviación Estándar	2489,89	1,85	0,07
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	976,02	0,72	0,03

PIUNTO No. 8 ESTACION DE BOMBEO DE PUERTO MALLARINO

1-2 de febrero Jornada de Integración 1			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	1200*	25**	7,4**
06:30	1200	25	7,3
07:00	1200	25	7,2
07:30	1200	25	7,2
08:00	5400**	23	7,2
08:30	5400	23	7,0*
09:00	1200	23	7,0
09:30	1200	23	7,2
10:00	1200	23	7,0
10:30	1200	23	7,0
11:00	1200	23	7,0
11:30	1200	23	7,0
12:00	1200	22*	7,1
12:30	1200	22	7,2
01:00	1200	22	7,2
01:30	1200	22	7,2
02:00	1200	22	7,2
02:30	1200	22	7,0
03:00	1200	22	7,0
03:30	1200	22	7,3
04:00	2000	22	7,1
04:30	2000	22	7,1
05:00	2500	22	7,1
05:30	2500	22	7,0
06:00	2500	23	7,0
Valor Máximo**	5400	25	7,4
Valor Medio	1756,00	22,84	
Valor Mínimo*	1200	22	7,0
Desviación Estándar	1188,51	1,07	0,12
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	465,89	0,42	0,05
2 de febrero Jornada de Integración 2			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	2500	23*	7,0
06:30	4200**	24	7,0
07:00	1800	24	7,1**
07:30	1800	23	6,9
08:00	1900	24	7,0
08:30	1900	24	7,1
09:00	1000*	24	7,0
09:30	1600	26**	5,7
10:00	1500	26	5,8
10:30	1500	26	5,7
11:00	1500	26	5,8
11:30	1700	25	5,3*
12:00	1600	24	5,8
12:30	1800	25	5,6
01:00	1800	24	5,5
01:30	1600	25	5,5
02:00	1500	25	5,7
02:30	1900	26	5,6
03:00	1000	24	5,6
03:30	1300	24	5,6
04:00	1400	24	5,5
04:30	1500	24	5,6
05:00	1400	23	5,5
05:30	1100	23	5,5
06:00	1800	23	5,3
Valor Máximo**	4200	26	7,1
Valor Medio	1704,00	24,36	
Valor Mínimo*	1000	23	5,3
Desviación Estándar	611,34	1,04	0,67
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,07
Intervalo de Confianza para el 95%	239,64	0,41	0,26

2-3 de febrero Jornada de Integración 1			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	4800	25**	6,8
06:30	4800	25	6,8
07:00	1200	25	6,8
07:30	1200	24	6,8
08:00	1200	23	6,8
08:30	1200	23	6,8
09:00	1200	23	7,0
09:30	1200	23	7,1**
10:00	5000**	23	7,1
10:30	5000	23	7,1
11:00	900	23	6,9
11:30	1200	23	6,9
12:00	1600	23	6,8
12:30	1600	22	6,8
01:00	1600	22	6,8
01:30	1600	22	6,8
02:00	1600	20*	6,6
02:30	1400	20	6,6
03:00	1400	20	6,6
03:30	1700	20	6,6
04:00	2000	20	6,6
04:30	1400	21	6,5*
05:00	1600	21	6,5
05:30	0,00*	-	-
06:00	0,00	-	-
Valor Máximo**	5000	25	7,1
Valor Medio	1856,00	22,35	
Valor Mínimo*	0,00	20	6,5
Desviación Estándar	1428,60	1,64	0,18
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	560,00	0,64	0,07
3 de febrero Jornada de Integración 2			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	5600**	25	6,5
06:30	0,00*	-	-
07:00	0,00	-	-
07:30	0,00	-	-
08:00	5200	24*	5,7*
08:30	1300	24	7,1**
09:00	1500	24	7,0
09:30	1800	25	6,9
10:00	2000	25	6,9
10:30	2100	25	6,8
11:00	2800	24	6,7
11:30	2700	24	6,1
12:00	2900	24	6,8
12:30	2500	25	6,7
01:00	1300	27	7,0
01:30	1500	27	7,0
02:00	1700	27	7,0
02:30	1800	28	6,9
03:00	2000	25	6,8
03:30	2300	24	7,0
04:00	2300	25	7,1
04:30	2500	28**	6,5
05:00	2500	28	6,5
05:30	2500	28	6,6
06:00	1000	25	6,3
Valor Máximo**	5600	28	7,1
Valor Medio	2078,00	25,33	
Valor Mínimo*	0	24	5,7
Desviación Estándar	1303,93	1,35	0,36
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	511,13	0,53	0,14

3-4 de febrero Jornada de Integración 1			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	2500	26**	6,4*
06:30	2500	26	6,6
07:00	2400	26	6,5
07:30	1900	26	6,6
08:00	2000	25	6,8
08:30	2500	25	6,7
09:00	4700	25	6,9
09:30	1200*	25	7,0
10:00	1500	25	7,0
10:30	1500	25	6,9
11:00	1600	25	6,8
11:30	1500	25	7,0
12:00	1600	24	7,1**
12:30	1700	24	6,8
01:00	1600	25	7,0
01:30	1500	25	7,0
02:00	1700	24	6,9
02:30	6200	23*	6,8
03:00	6900	23	6,8
03:30	10400**	23	6,9
04:00	9500	23	6,8
04:30	9100	23	6,9
05:00	8700	23	7,0
05:30	8300	23	6,8
06:00	7700	23	6,8
Valor Máximo**	10400	26	7,1
Valor Medio	4028,00	24,40	
Valor Mínimo*	1200	23	6,4
Desviación Estándar	3186,11	1,12	0,17
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	1248,93	0,44	0,07
4 de febrero Jornada de Integración 2			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	7700**	23*	6,8
06:30	6800	23	7,0
07:00	6800	23	7,0
07:30	6400	23	6,9
08:00	6000	23	7,0
08:30	4000	24	6,9
09:00	3900	24	7,0
09:30	3800	24	6,8
10:00	3900	24	6,9
10:30	4000	24	7,0
11:00	2500	25	6,7
11:30	2600	25	6,8
12:00	2400	26	6,9
12:30	2500	27**	7,1**
01:00	2400	27	7,1
01:30	2200	27	6,9
02:00	2000	27	7,0
02:30	1700	27	7,1
03:00	1800	25	7,0
03:30	1600	24	7,0
04:00	1500*	24	6,5
04:30	1700	24	5,0
05:00	2000	23	5,0
05:30	2200	23	4,9*
06:00	7200	23	4,9
Valor Máximo**	7700	27	7,1
Valor Medio	3584,00	24,48	
Valor Mínimo*	1500	23	4,9
Desviación Estándar	2026,84	1,50	0,75
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,02
Intervalo de Confianza para el 95%	794,50	0,59	0,29

PUNTO No.9 ESTACION DE BOMBEO DE AGUA BLANCA

Jornada de Integración 1 feb 1 y 2			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	382**	25**	7,1
06:30	375	25*	7,6
07:00	360	25	7,9**
07:30	356	25	7,9
08:00	350	25	7,7
08:30	300*	25	7,1
09:00	300	25	6,9
09:30	360	25	6,8*
10:00	376	25	6,8
Valor Máximo**	382	25	7,9
Valor Medio	351,00	25,00	
Valor Mínimo*	300	25	6,8
Desviación Estándar	30,72	0,00	0,46
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	20,07		0,30
Jornada de Integración 2			
10:00	376	25**	6,8*
10:30	375	25	6,8
11:00	378**	25	6,9
11:30	378	24	7,4
12:00	370	24	7,4
12:30	350	24	7,5**
01:00	35*	23,5*	7,4
01:30	350	23,5	7,4
02:00	355	23,5	7,4
Valor Máximo**	378	25	7,5
Valor Medio	329,67	24,17	
Valor Mínimo*	35	23,5	6,8
Desviación Estándar	111,13	0,66	0,30
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	72,60	0,43	0,20
Jornada de Integración 3			
02:00	355	23,5*	7,4*
02:30	350*	23,5	7,4
03:00	350	23,5	7,4
03:30	350	23,5	7,4
04:00	350	23,5	7,5
04:30	350	23,5	7,5
05:00	350	23,5	7,6
05:30	365	24	7,7**
06:00	365**	25**	7,7
Valor Máximo**	365	25	7,7
Valor Medio	353,89	23,72	
Valor Mínimo*	350	23,5	7,4
Desviación Estándar	6,51	0,51	0,12
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	4,25	0,33	0,08

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	365	25	7,7
06:30	370	25	7,7
07:00	375	24*	7,2*
07:30	375	25	7,6
08:00	375	26**	7,6
08:30	380**	26	7,6
09:00	378	25	7,6
09:30	380	26	7,8**
10:00	350*	26	7,5
Valor Máximo**	380	26	7,8
Valor Medio	372,00	25,33	
Valor Mínimo*	350	24	7,2
Desviación Estándar	9,54	0,71	0,15
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	6,23	0,46	0,10
Jornada de Integración 5			
10:00	350*	26**	7,5
10:30	378	26	7,6
11:00	378	25*	7,8**
11:30	378	26	7,8
12:00	382**	26	7,8
12:30	382	25	7,4
01:00	382	25	7,4
01:30	381	26	7,6
02:00	375	26	7,0*
Valor Máximo**	382	26	7,8
Valor Medio	376,22	25,67	
Valor Mínimo*	350	25	7,0
Desviación Estándar	10,13	0,50	0,26
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	6,62	0,33	0,17
Jornada de Integración 2			
02:00	375*	26**	7,0*
02:30	380	26*	7,0
03:00	380	26	7,0
03:30	382**	26	7,1
04:00	375	26	7,1
04:30	382	26	7,1
05:00	382	26	7,1
05:30	382	26	7,3**
06:00	375	26	7,2
Valor Máximo**	382	26	7,3
Valor Medio	379,22	26,00	
Valor Mínimo*	375	26	7,0
Desviación Estándar	3,27	0,00	0,09
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	2,14		0,06

Jornada de Integración 1 feb 2 y 3			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	368	26**	7,2*
06:30	365*	26	7,2
07:00	382**	26	7,2
07:30	378	26	7,5
08:00	378	26	7,4
08:30	378	26	7,6
09:00	378	26	7,7
09:30	375	25,5*	7,2
10:00	376	26	8,4**
Valor Máximo**	382	26	8,4
Valor Medio	375,33	25,78	
Valor Mínimo*	365	25,5	7,2
Desviación Estándar	5,41	0,26	0,39
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	3,53	0,17	0,26
Jornada de Integración 2			
10:00	376	25,5	8,4**
10:30	368	25,5	8,3
11:00	365*	25,5**	8,1
11:30	382**	25*	8,2
12:00	377	25	8,2
12:30	381	25	7,4
01:00	369	25	7,3*
01:30	369	25	7,5
02:00	369	25	7,4
Valor Máximo**	382	25,5	8,4
Valor Medio	372,89	25,17	
Valor Mínimo*	365	25	7,3
Desviación Estándar	6,19	0,25	0,44
Prueba Normal Límite Superior		1,00	0,99
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	4,05	0,16	0,29
Jornada de Integración 3			
02:00	369**	25**	7,4**
02:30	369	25*	7,3
03:00	369	25	7,4
03:30	365*	25	7,4
04:00	365	25	7,4
04:30	365	25	7,2*
05:00	365	25	7,3
05:30	365	25	7,3
06:00	365	25	7,3
Valor Máximo**	369	25	7,4
Valor Medio	366,33	25,00	
Valor Mínimo*	365	25	7,2
Desviación Estándar	2,00	0,00	0,06
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	1,31		0,04

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	375	25*	7,3
06:30	385**	25	7,2
07:00	365*	25	7,5**
07:30	378	25	7,2
08:00	371	25	7,2
08:30	372	25	7,1
09:00	380	25,5**	7,1*
09:30	380	25	7,1
10:00	371	25	7,1
Valor Máximo**	385	25,5	7,5
Valor Medio	375,22	25,06	
Valor Mínimo*	365	25	7,1
Desviación Estándar	6,12	0,17	0,12
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	4,00	0,11	0,08
Jornada de Integración 5			
10:00	371	25*	7,1**
10:30	362*	26**	7,0*
11:00	365	26	7,0
11:30	372	26	7,1
12:00	382**	26	7,1
12:30	380	26	7,1
01:00	369	26	7,1
01:30	382	26	7,1
02:00	370	26	7,1
Valor Máximo**	382	26	7,1
Valor Medio	372,56	25,72	
Valor Mínimo*	362	25	7,0
Desviación Estándar	7,28	0,36	0,05
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	4,76	0,24	0,03
Jornada de Integración 2			
02:00	370	26**	7,1
02:30	375	26	7,1
03:00	375	26	7,1**
03:30	377	26	7,0
04:00	385	26	6,9
04:30	363*	26	7,0
05:00	396**	26	7,1
05:30	369	26	7,0
06:00	372	25,5*	6,9*
Valor Máximo**	396	26	7,1
Valor Medio	375,78	25,94	
Valor Mínimo*	363	25,5	6,9
Desviación Estándar	9,71	0,17	0,07
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	6,34	0,11	0,04

Jornada de Integración 1 feb 3 y 4			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	350**	25.5**	6,9
06:30	350*	25,5	6,7*
07:00	350	25*	7,0
07:30	350	25	6,8
08:00	350	25	6,8
08:30	350	25	7,0
09:00	350	25	7,0
09:30	350	25	7,1**
10:00	350	25	6,9
Valor Máximo**	350	25,5	7,1
Valor Medio	350,00	25,06	
Valor Mínimo*	350	24,5	6,7
Desviación Estándar	0,00	0,30	0,13
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%		0,20	0,09
Jornada de Integración 2			
10:00	350*	25**	6,9
10:30	350	25	7,0
11:00	350	25	6,7
11:30	350	25	6,7
12:00	350	24*	6,8
12:30	350	25	7,2**
01:00	350	25	6,9
01:30	350	25	6,5*
02:00	376**	24	6,7
Valor Máximo**	376	25	7,2
Valor Medio	352,89	24,67	
Valor Mínimo*	350	24	6,5
Desviación Estándar	8,67	0,43	0,21
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	5,66	0,28	0,14
Jornada de Integración 3			
02:00	376	24*	6,7
02:30	358*	24	7,1**
03:00	360	24	6,6*
03:30	360	25**	6,6
04:00	378	25	6,9
04:30	395	25	6,9
05:00	398**	24	7,0
05:30	391	25	7,0
06:00	360	25	6,7
Valor Máximo**	398	25	7,1
Valor Medio	375,11	24,56	
Valor Mínimo*	358	24	6,6
Desviación Estándar	16,43	0,53	0,19
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	10,73	0,34	0,12

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	351*	25	6,7*
06:30	380	25	7,1**
07:00	362	25	7,0
07:30	370	24*	7,0
08:00	360	25	7,1
08:30	365	25	7,1
09:00	382**	25	7,0
09:30	363	25,5**	7,0
10:00	360	25	7,1
Valor Máximo**	382	25,5	7,1
Valor Medio	365,89	24,89	
Valor Mínimo*	351	24	6,7
Desviación Estándar	9,94	0,42	0,13
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	6,50	0,27	0,08
Jornada de Integración 5			
10:00	360	25*	7,1
10:30	389	25	7,1
11:00	391	25	7,1
11:30	397	25	7,1
12:00	399**	26**	7,1**
12:30	381	26	7,1
01:00	354*	26	7,0*
01:30	362	26	7,1
02:00	360	26	7,1
Valor Máximo**	399	26	7,1
Valor Medio	377,00	25,56	
Valor Mínimo*	354	25	7,0
Desviación Estándar	17,93	0,53	0,04
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	11,71	0,34	0,03
Jornada de Integración 2			
02:00	360*	26	7,1
02:30	392**	26**	7,0
03:00	390	25*	7,0
03:30	383	25	6,9*
04:00	360	25	7,0
04:30	387	25	9,0**
05:00	390	25	7,2
05:30	379	25	9,0
06:00	375	25	8,7
Valor Máximo**	392	26	9,0
Valor Medio	379,56	25,22	
Valor Mínimo*	360	25	6,9
Desviación Estándar	12,38	0,44	0,94
Prueba Normal Límite Superior		1,00	0,92
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	8,09	0,29	0,61

Jornada de Integración 1 feb 4 y 5			
HORA	CAUDAL (L/sq)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	376**	25**	8,7**
06:30	375	25*	8,3
07:00	375	25	8,1
07:30	374	25	7,8*
08:00	366	25	8,1
08:30	376	25	8,5
09:00	374	25	8,5
09:30	363	25	8,2
10:00	360*	25	7,9
Valor Máximo**	376	25	8,7
Valor Medio	370,89	25,00	
Valor Mínimo*	360	25	7,8
Desviación Estándar	6,13	0,00	0,30
Prueba Normal Límite Superior			0,99
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	4,01		0,19
Jornada de Integración 2			
10:00	360	25**	7,9*
10:30	365	25	8,1
11:00	368	25	8,2
11:30	353	25	8,0
12:00	350*	25	8,0
12:30	374**	25	8,1
01:00	361	24*	8,3
01:30	352	24	8,2
02:00	357	24	8,4**
Valor Máximo**	374	25	8,4
Valor Medio	360,00	24,67	
Valor Mínimo*	350	24	7,9
Desviación Estándar	7,97	0,50	0,15
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	5,21	0,33	0,10
Jornada de Integración 3			
02:00	357	24**	8,4
02:30	364	24*	8,4
03:00	355	24	8,2*
03:30	350*	24	8,6
04:00	384**	24	8,4
04:30	384	24	8,2
05:00	350	24	8,4
05:30	352	24	9,0**
06:00	370	24	8,2
Valor Máximo**	384	24	9,0
Valor Medio	362,89	24,00	
Valor Mínimo*	350	24	8,2
Desviación Estándar	13,65	0,00	0,25
Prueba Normal Límite Superior			0,99
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	8,92		0,16

Jornada de Integración 4			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	375	24	7,0
06:30	375	24	7,0
07:00	375	24	7,0
07:30	362	24	7,0
08:00	350*	24**	7,0
08:30	365	24*	7,0**
09:00	351	24	7,0*
09:30	384**	24	7,0
10:00	370	24	7,0
Valor Máximo**	384	24	7,0
Valor Medio	367,44	24,00	
Valor Mínimo*	350	24	7,0
Desviación Estándar	11,52	0,00	0,00
Prueba Normal Límite Superior			
Prueba Normal Límite Inferior			
Intervalo de Confianza para el 95%	7,53		
Jornada de Integración 5			
10:00	370	24**	7,0**
10:30	370	24*	7,0*
11:00	360*	24	7,0
11:30	380	24	7,0
12:00	381**	24	7,0
12:30	371	24	7,0
01:00	360	24	7,0
01:30	375	24	7,0
02:00	360	24	7,0
Valor Máximo**	381	24	7,0
Valor Medio	369,67	24,00	
Valor Mínimo*	360	24	7,0
Desviación Estándar	8,26	0,00	0,00
Prueba Normal Límite Superior			
Prueba Normal Límite Inferior			
Intervalo de Confianza para el 95%	5,40		
Jornada de Integración 2			
02:00	360*	24**	7,0**
02:30	361	24*	7,0*
03:00	373	24	7,0
03:30	373	24	7,0
04:00	375	24	7,0
04:30	375	24	7,0
05:00	384**	24	7,0
05:30	370	24	7,0
06:00	360	24	7,0
Valor Máximo**	384	24	7,0
Valor Medio	370,11	24,00	
Valor Mínimo*	360	24	7,0
Desviación Estándar	8,25	0,00	0,00
Prueba Normal Límite Superior			
Prueba Normal Límite Inferior			
Intervalo de Confianza para el 95%	5,39		

PIUNTO No. 10 ESTACIÓN DE BOMBEO DE PASO DEL COMERCIO

1-2 Febrero Jornada de Integración 1			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	600**	24	7,1
06:30	600*	24**	7,1
07:00	600	22	7,2
07:30	600	22	7,1
08:00	600	22	7,3
08:30	600	21*	7,4**
09:00	600	21	7,3
09:30	600	21	7,2
10:00	600	21	7,1
10:30	600	21	7,0
11:00	600	21	7,0
11:30	600	21	7,0
12:00	600	22	7,0
12:30	600	22	7,0
01:00	600	21	7,0
01:30	600	21	7,0
02:00	600	22	7,0
02:30	600	22	7,0
03:00	600	21	6,9*
03:30	600	21	6,9
04:00	600	21	6,9
04:30	600	21	6,9
05:00	600	21	7,0
05:30	600	21	7,0
06:00	600	21	7,0
Valor Máximo**	600	24	7,4
Valor Medio	600	21,52	
Valor Mínimo*	600	21	6,9
Desviación Estándar	0,00	0,87	0,13
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%		0,34	0,05
2 de Febrero Jornada de Integración 2			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	600,00*	21*	7,0**
06:30	600,00	22	6,8
07:00	600,00	22	6,9
07:30	636,06	22	6,9
08:00	636,06	22	6,8
08:30	636,06	22	6,8
09:00	636,06	24	6,8
09:30	636,06	26	6,8
10:00	636,06	24	6,8
10:30	636,06	24	6,8
11:00	636,06	26	6,9
11:30	620,60	26	6,8
12:00	620,60	26	6,8
12:30	636,50**	26	6,8
01:00	628,07	26	6,7*
01:30	628,07	26	6,9
02:00	600,00	24	6,8
02:30	607,09	26	6,8
03:00	607,09	26	6,8
03:30	607,09	28	6,8
04:00	607,09	28**	6,8
04:30	607,09	27	6,9
05:00	607,09	28	6,9
05:30	605,02	24	6,8
06:00	605,02	24	6,9
Valor Máximo**	636,50	28	7,0
Valor Medio	619,00	24,64	
Valor Mínimo*	600,00	21	6,7
Desviación Estándar	15,12	1,91	0,06
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	5,93	0,75	0,02

2-3 de Febrero Jornada de Integración 1			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	605,02	24**	6,9
06:30	620,6	24	6,9
07:00	620,6	23*	7,0
07:30	620,6	24	7,0
08:00	620,6	24	7,0
08:30	620,6	24	7,0
09:00	620,6	24	7,1**
09:30	620,6	23	7,0
10:00	620,6	24	7,0
10:30	620,6	24	7,0
11:00	620,6	24	6,9
11:30	620,6	24	6,9
12:00	620,6	24	6,9
12:30	620,6	23	7,0
01:00	620,6	23	7,0
01:30	620,6	23	6,9
02:00	620,6	23	6,9
02:30	620,6	23	6,8*
03:00	620,6	23	6,8
03:30	0,00*	-	-
04:00	0,00	-	-
04:30	620,6	23	6,9
05:00	620,6	23	7,0
05:30	620,6**	23	7,0
06:00	620,6	23	7,0
Valor Máximo**	620,6	24	7,1
Valor Medio	570,33	23,48	
Valor Mínimo*	0,00	23	6,8
Desviación Estándar	171,68	0,51	0,07
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	67,30	0,20	0,03
3 de Febrero Jornada de Integración 2			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	620,6	23	7,0
06:30	620,6	22*	6,7
07:00	620,6	22	6,8
07:30	620,6	22	6,8
08:00	600*	22	6,8
08:30	600	22	6,9
09:00	600	22	6,8
09:30	631,03**	24	6,9
10:00	606,8	24	6,7
10:30	624,9	24	6,9
11:00	624,9	26	6,9
11:30	624,9	26	7,0**
12:00	624,9	26	7,0
12:30	624,9	26	6,8
01:00	624,9	26	6,9
01:30	624,9	26	6,9
02:00	624,9	28**	6,7*
02:30	624,9	26	6,8
03:00	624,9	28	6,9
03:30	624,9	26	6,8
04:00	624,9	26	6,8
04:30	615,2	26	6,8
05:00	615,2	24	6,9
05:30	615,2	24	6,9
06:00	615,2	24	6,9
Valor Máximo**	631,03	28	7,0
Valor Medio	619,19	24,60	
Valor Mínimo*	600	22	6,7
Desviación Estándar	8,81	1,91	0,09
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	3,45	0,75	0,03

3-4 de Febrero Jornada de Integración 1			
HORA	CAUDAL (L/sq)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	615,2	24	6,9*
06:30	615,2	24	7,0
07:00	615,2	24	7,0
07:30	615,2	25**	7,1**
08:00	615,2	24	7,1
08:30	615,2	24	7,1
09:00	615,2	24	7,0
09:30	615,2	24	7,0
10:00	615,2	24	7,0
10:30	615,2	24	7,0
11:00	615,2	24	6,9
11:30	615,2	23	7,0
12:00	615,2	23	7,0
12:30	615,2	23	7,0
01:00	615,2	23	7,0
01:30	615,2	22	7,1
02:00	615,2	22	7,0
02:30	0,00*	22	7,0
03:00	0,00	22	7,0
03:30	620,6**	22*	6,8
04:00	620,6	22	7,0
04:30	620,6	22	7,0
05:00	620,6	22	7,0
05:30	620,6	22	7,0
06:00	620,6	22	7,0
Valor Máximo**	620,6	25	7,1
Valor Medio	587,28	23,08	
Valor Mínimo*	0	22	6,9
Desviación Estándar	170,75	1,00	0,05
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	66,93	0,39	0,02
4 de Febrero Jornada de Integración 2			
HORA	CAUDAL (L/sq)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
06:00	620,6	22*	7,0**
06:30	685,2	22	6,8
07:00	685,2	22	6,8
07:30	665,2	22	6,8
08:00	600	22	6,9
08:30	606,2	24	6,9
09:00	606,2	24	6,9
09:30	606,2	24	6,9
10:00	606,2	24	6,9
10:30	606,2	24	6,9
11:00	600*	24	6,9
11:30	600	24	6,7*
12:00	610	24	6,9
12:30	610	26**	6,9
01:00	600	26	7,0
01:30	625,9	24	6,9
02:00	625,9	24	7,0
02:30	625,9	24	6,8
03:00	625,9	24	6,8
03:30	625,9	24	6,8
04:00	651,9	24	6,8
04:30	673,9**	24	6,8
05:00	673,9	24	6,9
05:30	673,9	24	6,9
06:00	673,9	24	7,0
Valor Máximo**	673,9	26	7,0
Valor Medio	629,77	23,78	
Valor Mínimo*	600	22	6,7
Desviación Estándar	28,36	1,05	0,08
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	11,12	0,41	0,03

PUNTO No. 11 Río LILI - Febrero 1 y 2

Jornada Unica de Integración 8:00 a.m-4:00 p.m.			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
08:00	914,49*	24*	7,0
08:30	1066,23	25	7,0
09:00	1013,84	25	7,0
09:30	990,16	26	7,1**
10:00	971,87	26	7,0
10:30	1093,152	25	7,0
11:00	1093,52	25	7,0
11:30	955,83	26**	7,0
12:00	1301,11**	25	7,0
12:30	1081,35	26	6,9
01:00	1081,57	26	6,8
01:30	1117,03	26	6,7*
02:00	1141,06	26	6,8
02:30	1008,06	26	6,8
03:00	1095,81	26	6,7
03:30	1052,63	26	6,7
04:00	1105,2	26	6,7
Valor Máximo**	1301,11	26	7,1
Valor Medio	1063,70	25,59	
Valor Mínimo*	914,49	24	6,7
Desviación Estándar	87,96	0,62	0,15
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	41,81	0,29	0,07
Jornada Unica de Integración 8:00 a.m-4:00 p.m.			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
08:00	1054,53	23*	6,7
08:30	1083,27	23	6,7
09:00	1069,03	24	6,8
09:30	1059,86	24	6,8
10:00	1007,8	24	6,8
10:30	1082,23	25	6,8
11:00	1085,96	25	6,7*
11:30	1127,07**	26	6,9**
12:00	945,57*	26	6,9
12:30	1046,3	27**	6,8
01:00	980,3	27	6,8
01:30	993,39	27	6,7
02:00	982,81	27	6,8
02:30	1023,79	27	6,8
03:00	1026,65	27	6,7
03:30	1030,62	27	6,7
04:00	1087,11	27	6,8
Valor Máximo**	1127,07	27	6,9
Valor Medio	1040,37	25,53	
Valor Mínimo*	945,57	23	6,7
Desviación Estándar	47,79	1,55	0,05
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	22,72	0,73	0,02

CONTINUACIÓN PUNTO No. 11 Río LILI - Febrero 3 y 4

Jornada Unica de Integración 8:00 a.m-4:00 p.m.			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
08:00	1200,59	20*	6,2*
08:30	1220,67**	20	6,2
09:00	1119,90	20	6,3
09:30	1084,80	20	6,3
10:00	1031,29	21	6,2
10:30	1075,67	21	6,2
11:00	973,29	22	6,2
11:30	989,25	22	6,2
12:00	917,28	23	6,6**
12:30	823,92	23	6,4
01:00	874,04	24	6,2
01:30	877,00	24	6,3
02:00	838,46	25**	6,4
02:30	802,78	25	6,4
03:00	785,27	25	6,4
03:30	781,02	25	6,4
04:00	736,80*	25	6,3
Valor Máximo**	1220,67	25	6,6
Valor Medio	948,94	22,62	
Valor Mínimo*	736,80	20	6,2
Desviación Estándar	152,25	2,06	0,11
Prueba Normal Limite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Limite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	72,37	0,98	0,05
Jornada Unica de Integración 8:00 a.m-4:00 p.m.			
HORA	CAUDAL (L/sg)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
08:00	920,18*	24*	7,1
08:30	945,27	24	7,4
09:00	967,34	24	7,3
09:30	984,38	24	6,8*
10:00	990,54	24	7,4
10:30	1110,61	25	7,3
11:00	1116,58**	25	7,2
11:30	984,60	25	7,3
12:00	990,56	26	7,3
12:30	1004,24	26**	7,4
01:00	1018,75	26	7,4
01:30	1101,84	26	7,6**
02:00	1094,94	26	7,4
02:30	1080,66	25	7,5
03:00	985,43	25	7,5
03:30	990,25	25	7,4
04:00	984,04	25	7,3
Valor Máximo**	1116,58	26	7,6
Valor Medio	1015,89	25,00	
Valor Mínimo*	920,18	24	6,8
Desviación Estándar	60,95	0,79	0,18
Prueba Normal Limite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Limite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	28,98	0,38	0,09

PUNTO No. 12 Río MELENDEZ - Febrero 1 y 2

Jornada Unica de Integración 7:30 a.m-3:30 p.m.			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
07:30	2964,40	21**	8,1
08:00	2706,00	21*	8,1
08:30	2189,90	21	8,1
09:00	2122,30*	21	8,1
09:30	2225,30	21	7,3*
10:00	3211,60**	21	8,6
10:30	2803,30	21	8,6
11:00	2248,20	21	9,1
11:30	2192,00	21	8,9
12:00	2351,40	21	9,8**
12:30	2329,50	21	9,1
01:00	2675,50	21	9,7
01:30	2434,80	21	9,8
02:00	2265,30	21	9,1
02:30	2561,70	21	9,0
03:00	2418,90	21	8,8
03:30	2598,30	21	8,5
Valor Máximo**	3211,60	21	9,8
Valor Medio	2488,14	21,00	
Valor Mínimo*	2122,30	21	7,3
Desviación Estándar	304,95	0,00	0,69
Prueba Normal Limite Superior			0,65
Prueba Normal Limite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	144,96		0,33
Jornada Unica de Integración 7:30 a.m-3:30 p.m.			
HORA	CAUDAL (L/s)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
07:30	3280,90	20**	8,7*
08:00	3113,20	20*	9,0
08:30	3046,40	20	9,2
09:00	2981,00	20	8,9
09:30	2962,70	20	11,2**
10:00	3441,60**	20	9,5
10:30	2443,90	20	9,8
11:00	3139,80	20	11,1
11:30	2463,90	20	11,1
12:00	2134,10	20	11,1
12:30	2266,40	20	10,5
01:00	2268,60	20	10,1
01:30	2321,30	20	11,1
02:00	2282,40	20	10,0
02:30	2275,30	20	9,9
03:00	1750,90*	20	9,6
03:30	2177,00	20	9,7
Valor Máximo**	3441,60	20	11,2
Valor Medio	2608,79	20,00	10,03
Valor Mínimo*	1750,90	20	8,7
Desviación Estándar	491,57	0,00	0,86
Prueba Normal Limite Superior			0,12
Prueba Normal Limite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	233,67		0,41

CONTINUACIÓN PUNTO No. 12 Río MELENDEZ - Febrero 3 y 4

Jornada Unica de Integración 7:30 a.m-3:30 p.m.			
HORA	CAUDAL (L/sq)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
07:30	2831,30**	21**	6,4
08:00	2129,60*	21*	6,6
08:30	2540,40	21	6,6
09:00	2560,40	21	6,7
09:30	2465,90	21	6,7
10:00	2660,50	21	6,8
10:30	2440,00	21	6,8
11:00	2636,40	21	6,9
11:30	2628,00	21	6,9
12:00	2602,80	21	6,9
12:30	2362,80	21	7,0
01:00	2508,90	21	6,9
01:30	2385,80	21	7,1**
02:00	2477,70	21	7,0
02:30	2657,60	21	7,0
03:00	2423,80	21	6,3*
03:30	2520,20	21	6,3
Valor Máximo**	2831,30	21	7,1
Valor Medio	2531,34	21,00	
Valor Mínimo*	2129,60	21	6,3
Desviación Estándar	168,86	0,00	0,25
Prueba Normal Límite Superior			1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	80,27		0,12
Jornada Unica de Integración 7:30 a.m-3:30 p.m.			
HORA	CAUDAL (L/sq)	TEMPERATURA (°C)	p.H. (Un.)
07:30	2950,13	21*	6,5**
08:00	2813,25	22**	7,5
08:30	3015,14	21	8,3
09:00	3100,45**	21	7,8
09:30	2950,17	21	7,6
10:00	2230,43*	22	7,5
10:30	2840,67	22	7,6
11:00	2720,84	22	7,5
11:30	2730,75	22	7,4*
12:00	2850,64	22	7,6
12:30	2860,01	22	7,8
01:00	2865,18	21	7,7
01:30	2854,27	21	7,6
02:00	2910,33	22	7,7
02:30	2950,45	21	7,6
03:00	2830,64	21	7,6
03:30	2850,94	21	7,7
Valor Máximo**	3100,45	22	8,5
Valor Medio	2842,61	21,47	
Valor Mínimo*	2230,43	21	7,4
Desviación Estándar	183,68	0,51	0,28
Prueba Normal Límite Superior		1,00	1,00
Prueba Normal Límite Inferior			0,00
Intervalo de Confianza para el 95%	87,31	0,24	0,13

ANEXO 2: CALCULO DE CARGAS

CARGAS

Cargas Punto No.1: Colector Margen Izquierda Río Cali - Febrero 1 y 2							
JORNADA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	630,84	451,80	387,66	1791,62	1943,64	2154,86	7360,43
Demanda Química de Oxígeno	1158,46	805,72	636,41	2977,26	3573,51	4022,40	13173,75
Sólidos Suspendidos Totales	412,92	481,92	419,96	1910,19	1220,22	1532,34	5977,56
Sólidos Suspendidos Volátiles	321,16	391,56	368,28	1646,71	923,88	976,87	4628,46
Alcalinidad	848,77	470,63	390,89	1093,42	1272,52	1474,88	5551,11
Grasas/Aceites	100,94	87,35	54,27	540,12	376,53	854,28	2013,49
Cromo Total	0,09	0,03	0,04	0,13	0,06	0,07	0,42
Plomo	0,18	0,17	0,07	0,14	0,18	0,20	0,94
Mercurio	0,06	0,04	0,03	0,07	0,09	0,40	0,68
Cobre	0,21	0,12	0,09	0,40	0,31	0,09	1,21
Zinc	0,43	0,92	0,25	1,17	0,95	0,61	4,34
Fósforo	18,35	7,15	6,14	39,52	61,88	66,08	199,13
Nitrógeno Total Kjendahl	117,57	32,00	29,07	155,45	194,36	215,49	743,94
Nitratos	3,44	1,88	2,58	3,29	5,23	6,70	23,13
Nitritos	0,40	0,04	0,03	0,07	0,09	0,10	0,72
Fenoles	0,57	0,38	0,32	0,66	0,87	0,96	3,76
Nitrógeno Amoniacal	74,55	20,33	27,46	72,46	95,87	109,18	399,85
Cianuros	2,29	2,64	0,65	0,66	2,61	3,83	12,68
Caudal Medio (L/seg)	398,26	261,46	224,34	457,42	605,27	665,08	435,305

Punto No.1: Colector Margen Izquierda Río Cali - Febrero 2 y 3							
JORNADA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	1010,95	574,10	453,06	1122,48	1752,08	1654,68	6567,35
Demanda Química de Oxígeno	1680,70	854,68	820,76	2302,73	3486,19	3425,78	12570,84
Sólidos Suspendidos Totales	619,21	328,06	170,72	1155,49	3809,65	2078,75	8161,87
Sólidos Suspendidos Volátiles	480,20	258,99	111,62	775,83	1257,90	1746,15	4630,70
Alcalinidad	998,31	776,98	564,69	1370,08	1527,45	1380,29	6617,80
Grasas/Aceites	383,53	252,52	94,88	269,89	343,23	392,47	1736,51
Cromo Total	0,04	0,06	0,04	0,09	0,08	0,07	0,38
Plomo	0,19	0,10	0,06	0,31	0,19	0,17	1,02
Mercurio	0,06	0,04	0,12	0,08	0,17	0,11	0,59
Cobre	0,17	0,11	0,07	0,31	0,28	0,25	1,19
Zinc	1,14	0,40	0,32	0,88	0,92	0,87	4,53
Fósforo	32,86	16,40	14,12	32,19	33,24	47,40	176,20
Nitrógeno Total Kjendahl	118,15	56,98	25,94	80,06	110,52	81,49	473,13
Nitratos	3,16	1,73	0,98	2,48	4,49	2,49	15,33
Nitritos	0,13	0,09	0,03	0,08	0,09	0,08	0,50
Fenoles	0,63	0,43	0,33	0,83	0,90	0,83	3,95
Nitrógeno Amoniacal	60,66	36,69	11,16	56,95	73,68	51,55	290,69
Cianuros	4,42	1,73	0,98	7,43	7,19	2,49	24,25
Caudal Medio (L/seg)	438,78	299,76	227,99	573,16	623,96	577,43	456,85

Punto No.1: Colector Margen Izquierda Río Cali - Febrero 3 y 4							
JORNADA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	495,06	349,72	133,40	974,16	1544,60	1682,21	5179,14
Demanda Química de Oxígeno	895,55	920,01	229,23	1823,96	2542,64	3135,02	9546,41
Sólidos Suspendidos Totales	178,00	635,86	45,09	2134,86	1013,89	824,11	4831,81
Sólidos Suspendidos Volátiles	166,87	560,35	45,09	1077,79	807,94	526,75	3184,80
Alcalinidad	444,99	309,98	199,16	922,34	776,26	1121,47	3774,21
Grasas/Aceites	116,81	121,81	34,38	192,24	179,81	181,81	826,86
Cromo Total	0,02	0,01	0,01	0,04	0,09	0,08	0,25
Plomo	0,06	0,04	0,04	0,11	0,27	0,22	0,74
Mercurio	0,03	0,02	0,02	0,05	0,08	0,08	0,28
Cobre	0,14	0,03	0,02	0,07	0,14	0,25	0,65
Zinc	0,27	0,20	0,16	0,52	0,74	0,76	2,66
Fósforo	7,51	6,36	3,57	18,65	26,93	16,99	80,02
Nitrógeno Total Kjendahl	59,24	37,16	28,56	82,39	171,09	145,28	523,72
Nitratos	0,83	0,99	0,56	2,07	2,38	2,55	9,39
Nitritos	0,03	0,02	0,02	0,05	0,08	0,08	0,28
Fenoles	0,28	0,20	0,19	0,52	0,79	0,85	2,82
Nitrógeno Amoniacal	24,75	12,72	18,98	37,31	56,24	53,52	203,52
Cianuros	0,83	0,79	0,75	1,55	2,38	3,40	9,71
Caudal Medio (L/seg)	193,14	137,99	130,48	359,84	550,07	590	326,92

Punto No.1: Colector Margen Izquierda Río Cali - Febrero 4 y 5							
JORNADA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	890,88	367,94	320,94	623,08	1046,67	1277,32	4526,83
Demanda Química de Oxígeno	1718,63	615,81	543,82	994,12	2136,66	2504,31	8513,34
Sólidos Suspendidos Totales	568,20	573,21	169,39	280,03	324,83	333,49	2249,14
Sólidos Suspendidos Volátiles	441,93	47,25	120,35	217,03	252,65	239,10	1318,31
Alcalinidad	862,82	491,87	677,54	763,09	873,43	711,02	4379,78
Grasas/Aceites	147,31	69,71	53,49	107,11	173,24	163,60	714,47
Cromo Total	0,05	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,25
Plomo	0,15	0,08	0,14	0,15	0,15	0,13	0,80
Mercurio	0,07	0,04	0,04	0,07	0,07	0,01	0,30
Cobre	0,13	0,08	0,09	0,10	0,09	0,11	0,60
Zinc	0,65	0,44	0,54	0,75	0,67	0,55	3,59
Fósforo	18,24	14,72	11,14	29,40	28,87	22,65	125,03
Nitrógeno Total Kjendahl	149,42	77,46	76,67	130,92	93,84	104,45	632,75
Nitratos	1,40	0,77	1,78	0,70	2,89	3,15	10,69
Nitritos	0,07	0,04	0,13	0,21	0,14	0,13	0,72
Fenoles	0,70	0,39	0,45	0,70	0,72	0,63	3,59
Nitrógeno Amoniacal	70,85	27,11	28,08	56,71	30,32	69,21	282,28
Cianuros	2,81	2,32	2,67	4,90	4,33	4,40	21,44
Caudal Medio (L/seg)	487,14	268,96	309,55	486,17	501,28	436,96	415,01

Punto No.2: Río Cali antes de Colector Margen Izquierda - Febrero 1, 2, 3 y 4							
JORNADA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-6 am.	6 am- 6 pm	6 pm-6 am.	6 am- 6 pm	6 pm-6 am.	6 am- 6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	4012,86	3624,02	861,11	1673,47	2314,61	1755,91	4747,33
Demanda Química de Oxígeno	1524,27	6081,51	2778,29	1933,43	3815,12	5954,14	7362,25
Sólidos Suspendidos Totales	12442,98	3732,89	1624,73	2599,57	16601,35	3527,79	13509,77
Sólidos Suspendidos Volátiles	2177,52	2177,52	324,95	2274,62	6704,39	1708,02	5122,34
Alcalinidad	7870,19	8492,34	9537,17	9114,74	8284,71	8093,16	17130,76
Grasas/Aceites	4199,51	2301,95	2182,01	2490,71	1862,86	1814,97	4950,67
Cromo Total	3,58	2,49	2,76	3,25	2,71	2,23	5,68
Plomo	6,69	5,44	6,17	4,71	4,95	3,35	10,44
Mercurio	1,56	1,56	1,62	1,62	3,51	2,87	4,25
Cobre	8,87	7,47	8,12	7,96	6,86	6,39	15,22
Zinc	18,66	34,37	54,43	51,50	50,28	52,52	87,26
Fósforo	202,20	202,20	146,23	162,47	191,55	207,52	370,72
Nitrógeno Total Kjendahl	295,52	373,29	406,18	373,69	287,33	239,44	658,48
Nitratos	46,66	93,32	97,48	64,99	79,81	63,85	148,71
Nitritos	4,67	6,22	4,87	6,50	6,39	6,39	11,68
Fenoles	15,55	15,55	16,25	16,25	15,96	15,96	31,84
Nitrógeno Amoniacal	93,32	124,43	81,24	64,99	79,81	79,81	174,54
Cianuros	7,78	7,78	8,12	6,50	6,39	6,39	14,32
Caudal Medio (L/seg)	3600,4	3600,4	3760,95	3760,95	3695,1	3695,1	3685,48

Punto No.3: Estación de Bombeo Floralia - Febrero 1, 2, 3 y 4							
JORNADA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-6 am.	6 am- 6 pm	6 pm-6 am.	6 am- 6 pm	6 pm-6 am.	6 am- 6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	3157,06	5959,01	1863,22	5154,62	3628,80	3017,09	7593,26
Demanda Química de Oxígeno	5011,20	8425,30	3627,94	7633,44	4853,52	6500,74	12017,38
Sólidos Suspendidos Totales	1403,14	2480,54	919,30	2232,58	1596,67	3483,65	4038,62
Sólidos Suspendidos Volátiles	851,90	1596,67	820,80	2035,58	1578,53	2426,11	3103,20
Alcalinidad	1829,09	2166,91	1452,82	3201,12	1342,66	2426,11	4139,57
Grasas/Aceites	178,77	1239,27	82,65	185,50	85,00	165,94	645,72
Cromo Total	0,19	0,44	0,21	0,46	0,27	0,12	0,57
Plomo	0,44	0,40	0,24	0,34	0,29	0,33	0,68
Mercurio	0,13	0,14	0,17	0,16	0,33	0,70	0,54
Cobre	0,94	0,70	0,56	0,51	0,40	0,28	1,13
Zinc	0,95	1,60	0,76	1,67	0,89	1,84	2,57
Fósforo	82,68	132,58	71,41	154,31	73,48	135,30	216,59
Nitrógeno Total Kjendahl	278,12	583,07	229,82	487,56	291,21	416,79	762,19
Nitratos	6,26	7,13	3,28	6,57	4,54	7,78	11,85
Nitritos	0,13	0,29	0,08	0,16	0,09	0,16	0,30
Fenoles	1,25	1,43	0,82	1,64	0,91	1,56	2,53
Nitrógeno Amoniacal	136,56	290,82	149,39	264,30	171,46	273,72	428,75
Cianuros	5,01	5,70	4,10	6,57	3,63	6,22	10,41
Caudal Medio (L/seg)	290	330	190	380	210	360	293,33

Punto No.4: Colector Central - Febrero 1 y 2							
JORNADA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	
Parámetro	6 pm-10 pm	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	1635,96	898,78	535,47	1979,22	3325,99	2990,69	11366,09
Demanda Química de Oxígeno	2905,33	1483,13	847,60	3344,19	5044,95	4530,31	18155,50
Sólidos Suspendidos Totales	766,00	480,53	317,51	1542,42	1662,99	1553,25	6322,71
Sólidos Suspendidos Volátiles	612,80	379,68	236,79	764,39	959,42	872,00	3825,08
Alcalinidad	1006,74	456,80	600,04	928,18	1503,09	1171,75	5666,61
Grasas/Aceites	321,72	115,09	73,19	264,81	550,87	395,12	1720,80
Cromo Total	0,62	0,38	0,29	0,90	0,74	0,72	3,64
Plomo	0,11	0,06	0,06	0,14	0,17	0,14	0,69
Mercurio	0,05	0,03	0,03	0,07	0,08	0,07	0,33
Cobre	0,21	0,14	0,10	0,49	0,60	0,46	2,01
Zinc	1,79	1,59	1,43	1,86	1,57	1,69	9,92
Fósforo	42,68	16,91	12,92	29,35	67,96	53,82	223,63
Nitrógeno Total Kjendahl	146,63	96,70	62,16	170,62	223,07	194,84	894,02
Nitratos	2,74	1,78	0,81	3,41	4,00	4,09	16,82
Nitritos	0,05	0,03	0,03	0,14	0,08	0,20	0,53
Fenoles	0,55	0,30	0,27	0,68	0,80	0,68	3,28
Nitrógeno Amoniacal	76,05	45,09	34,44	97,60	147,11	99,46	499,75
Cianuros	2,74	1,78	1,35	4,09	4,80	4,09	18,84
Caudal Medio (L/seg)	379,96	205,99	186,86	473,95	555,22	473,09	379,18

Punto No.4: Colector Central - Febrero 2 y 3							
JORNADA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	3398,29	1294,95	871,53	732,54	2562,58	2754,15	11614,04
Demanda Química de Oxígeno	4952,89	2249,61	1615,90	1564,33	4477,85	4221,04	19081,62
Sólidos Suspendidos Totales	1690,96	614,39	217,22	349,73	1855,20	1182,49	5910,00
Sólidos Suspendidos Volátiles	1407,32	500,96	211,92	321,37	1361,37	913,06	4716,01
Alcalinidad	840,03	954,67	376,16	784,53	967,64	935,51	4858,54
Grasas/Aceites	305,46	207,95	114,44	122,88	265,60	239,49	1255,82
Cromo Total	0,50	0,48	0,30	0,46	0,63	0,35	2,72
Plomo	0,11	0,10	0,06	0,10	0,14	0,16	0,67
Mercurio	0,05	0,05	0,03	0,05	0,07	0,07	0,32
Cobre	0,23	0,17	0,13	0,25	0,25	0,16	1,19
Zinc	2,25	1,76	1,41	1,95	3,42	3,75	14,53
Fósforo	33,82	34,50	20,40	21,27	42,71	52,39	205,08
Nitrógeno Total Kjendahl	152,73	141,31	70,99	125,71	188,86	150,43	830,04
Nitratos	3,27	2,84	1,59	1,89	4,00	2,99	16,59
Nitritos	0,05	0,05	0,03	0,05	0,07	0,22	0,47
Fenoles	0,55	0,47	0,26	0,47	0,67	0,75	3,17
Nitrógeno Amoniacal	84,55	82,23	61,99	88,38	102,10	104,78	524,03
Cianuros	2,73	2,36	1,32	2,36	3,34	3,74	15,86
Caudal Medio (L/seg)	378,8	269,37	183,96	328,2	463,43	519,73	357,25

Punto No.4: Colector Central - Febrero 3 y 4							
JORNADA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	3918,44	2862,93	1155,28	816,19	2334,01	2631,22	13718,06
Demanda Química de Oxígeno	5547,46	4662,73	1973,18	6529,50	7563,91	7513,74	33790,51
Sólidos Suspendidos Totales	1647,88	1473,32	565,71	4938,98	10079,45	3911,63	22616,99
Sólidos Suspendidos Volátiles	1106,98	1272,42	470,29	6596,47	3319,47	3489,53	16255,15
Alcalinidad	2220,24	1389,61	637,28	1531,92	1469,56	2110,60	9359,21
Grasas/Aceites	303,16	441,16	194,59	169,93	276,62	523,43	1908,90
Cromo Total	0,14	0,23	0,11	0,25	0,18	0,28	1,18
Plomo	0,13	0,18	0,07	0,18	0,18	0,30	1,03
Mercurio	0,21	0,23	0,03	0,32	0,35	0,73	1,88
Cobre	0,21	0,27	0,14	0,26	0,31	0,39	1,59
Zinc	1,28	1,68	0,87	2,34	1,82	1,45	9,45
Fósforo	44,66	64,46	22,15	53,58	43,22	67,54	295,60
Nitrógeno Total Kjendahl	157,87	236,07	95,42	175,79	253,28	270,16	1188,59
Nitratos	3,77	6,70	2,39	5,02	4,32	4,22	26,42
Nitritos	0,19	0,08	0,03	0,08	0,17	0,14	0,70
Fenoles	0,63	0,84	0,34	0,84	0,86	1,41	4,92
Nitrógeno Amoniacal	69,19	135,61	58,28	131,43	133,99	182,92	711,41
Cianuros	3,14	4,19	2,73	5,02	4,32	7,04	26,44
Caudal Medio (L/seg)	436,78	304,09	236,66	581,33	600,31	977,13	522,72

Punto No.4: Colector Central - Febrero 4 y 5							
JORNADA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	3944,34	1613,47	1503,86	4019,77	2581,39	7987,35	21650,19
Demanda Química de Oxígeno	8266,73	4245,51	3798,32	5074,02	3377,58	15126,63	39888,80
Sólidos Suspendidos Totales	2747,18	2019,10	1409,33	1539,65	1411,99	2630,72	11757,96
Sólidos Suspendidos Volátiles	730,90	1730,65	1220,28	1130,09	1038,78	1401,90	7252,59
Alcalinidad	2066,68	1721,64	1606,98	1168,01	1045,00	1471,13	9079,44
Grasas/Aceites	655,29	361,45	303,35	471,00	371,97	571,14	2734,20
Cromo Total	0,14	0,12	0,11	0,11	0,06	0,12	0,66
Plomo	0,26	0,19	0,18	0,24	0,17	0,18	1,23
Mercurio	0,48	0,34	0,22	0,23	0,19	0,32	1,79
Cobre	0,57	0,39	0,34	0,31	0,26	0,41	2,27
Zinc	4,06	2,94	3,08	3,04	1,70	1,96	16,78
Fósforo	75,61	70,31	54,14	40,20	31,10	44,13	315,49
Nitrógeno Total Kjendahl	264,64	171,26	165,85	150,17	134,98	175,67	1062,57
Nitratos	6,30	2,70	3,44	2,28	1,87	3,46	20,05
Nitritos	0,13	0,09	0,26	0,08	0,12	0,26	0,93
Fenoles	1,26	0,90	0,86	0,76	0,62	0,87	5,27
Nitrógeno Amoniacal	122,24	74,81	77,34	54,61	72,78	112,50	514,28
Cianuros	1,26	0,90	3,44	2,28	1,87	3,46	13,20
Caudal Medio (L/seg)	875,12	625,96	596,77	526,7	431,96	600,95	609,58

Punto No.5: Estación de Bombeo Cañaveralito - Febrero 1 y 2

JORNADA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	1248,04	934,19	934,19	3288,56	9979,91	5336,53	21721,42
Demanda Química de Oxígeno	4901,14	1906,19	1937,69	5139,61	12764,35	8093,41	34742,39
Sólidos Suspendidos Totales	735,17	630,14	661,65	1851,05	4300,73	2993,18	11171,93
Sólidos Suspendidos Volátiles	560,13	567,13	598,64	1260,29	2646,60	1693,51	7326,30
Alcalinidad	3360,78	3087,71	2961,68	4391,32	5238,07	3387,02	22426,57
Grasas/Aceites	952,22	636,45	384,39	693,16	2370,92	1622,62	6659,75
Cromo Total	0,00	0,11	0,00	0,00	0,19	0,00	0,30
Plomo	0,00	0,33	0,00	0,00	0,58	0,00	0,91
Mercurio	0,00	0,16	0,00	0,00	0,28	0,00	0,43
Cobre	0,00	0,14	0,00	0,00	0,22	0,00	0,36
Zinc	0,00	1,29	0,00	0,00	2,01	0,00	3,30
Fósforo	105,02	99,25	102,40	137,84	215,04	118,15	777,70
Nitrógeno Total Kjendahl	523,37	471,03	472,61	630,14	920,80	649,84	3667,79
Nitratos	10,50	9,45	9,45	11,82	13,78	9,85	64,85
Nitritos	0,18	0,16	0,16	0,20	0,28	0,20	1,16
Fenoles	1,75	1,58	1,58	1,97	2,76	1,97	11,60
Nitrógeno Amoniacal	332,58	308,77	315,07	393,84	603,76	354,46	2308,47
Cianuros	8,75	9,45	9,45	9,85	16,54	11,82	65,86
Caudal Medio (L/seg)	1215,56	1094	1094	1367,5	1914,5	1367,5	1342,18

Punto No.5: Estación de Bombeo Cañaveralito - Febrero 2 y 3

JORNADA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	3276,75	2788,39	1717,14	2567,84	4017,43	3686,34	18053,88
Demanda Química de Oxígeno	6348,70	5182,93	2961,68	5545,27	7300,32	6159,66	33498,56
Sólidos Suspendidos Totales	2016,46	1764,40	913,71	1890,43	3207,95	1890,43	11683,38
Sólidos Suspendidos Volátiles	1480,84	1197,27	630,14	1543,85	2608,33	1543,85	9004,29
Alcalinidad	3087,71	3276,75	3308,26	3497,30	3028,06	2709,62	18907,69
Grasas/Aceites	831,79	578,16	430,07	456,85	933,90	948,37	4179,14
Cromo Total	0,00	0,11	0,00	0,00	0,10	0,00	0,22
Plomo	0,00	0,33	0,00	0,00	0,31	0,00	0,65
Mercurio	0,00	0,16	0,00	0,00	0,15	0,00	0,31
Cobre	0,00	0,13	0,00	0,00	0,09	0,00	0,22
Zinc	0,00	1,23	0,00	0,00	1,03	0,00	2,26
Fósforo	102,40	86,64	94,52	110,28	121,42	126,03	641,29
Nitrógeno Total Kjendahl	511,99	508,84	488,36	472,61	446,71	472,61	2901,12
Nitratos	9,45	9,45	9,45	9,45	7,50	7,88	53,18
Nitritos	0,16	0,16	0,16	0,16	0,30	0,16	1,09
Fenoles	1,58	1,58	1,58	1,58	1,50	1,58	9,38
Nitrógeno Amoniacal	267,81	237,88	283,56	283,56	304,31	315,07	1692,20
Cianuros	11,03	11,03	9,45	9,45	8,99	9,45	59,41
Caudal Medio (L/seg)	1094	1094	1094	1094	1041	1094	1085,17

Punto No.5: Estación de Bombeo Cañaveralejo - Febrero 3 y 4							
JORNADA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	3843,88	3292,50	3747,39	1036,59	5536,99	4072,31	21529,65
Demanda Química de Oxígeno	5891,85	4993,89	5653,57	3481,55	11652,47	9899,17	41572,49
Sólidos Suspendidos Totales	1953,45	1669,88	1732,90	1228,78	4848,31	5068,72	16502,03
Sólidos Suspendidos Volátiles	1732,90	1480,84	1516,28	1165,77	4076,99	3639,08	13611,85
Alcalinidad	2788,39	3182,23	4505,53	2851,40	4683,02	2924,26	20934,83
Grasas/Aceites	1104,33	1012,96	866,45	330,83	1024,76	660,67	4999,98
Cromo Total	0,00	0,11	0,00	0,00	0,19	0,00	0,30
Plomo	0,00	0,33	0,00	0,00	0,58	0,00	0,91
Mercurio	0,00	0,16	0,00	0,00	0,28	0,00	0,43
Cobre	0,00	0,09	0,00	0,00	0,14	0,00	0,23
Zinc	0,93	0,00	0,00	0,00	2,29	0,00	3,22
Fósforo	126,03	111,85	155,96	113,43	201,09	158,13	866,49
Nitrógeno Total Kjendahl	425,35	431,65	584,85	409,59	691,43	563,19	3106,07
Nitratos	7,88	6,30	8,66	4,73	8,26	8,66	44,50
Nitritos	0,16	0,32	0,22	0,16	0,28	0,22	1,34
Fenoles	1,58	1,58	2,17	1,58	2,75	2,17	11,81
Nitrógeno Amoniacal	283,56	285,14	389,90	283,56	479,32	324,92	2046,41
Cianuros	11,03	23,63	21,66	7,88	11,02	13,00	88,21
Caudal Medio (L/sog)	1094	1094	1504,25	1094	1913	1504,25	1367,25

Punto No.5: Estación de Bombeo Cañaveralejo - Febrero 4 y 5							
JORNADA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	2079,48	1433,58	433,22	3790,71	6988,69	6823,28	21548,96
Demanda Química de Oxígeno	5592,53	4442,52	4521,28	6124,21	10188,64	12021,97	42891,15
Sólidos Suspendidos Totales	1858,92	2110,98	6742,54	2402,42	4019,14	5805,20	22939,21
Sólidos Suspendidos Volátiles	1449,33	2016,46	3560,31	1713,20	2585,56	3119,21	14444,08
Alcalinidad	2489,07	3103,46	2709,62	3131,03	4147,14	3834,03	19414,34
Grasas/Aceites	556,10	300,89	207,95	643,93	1589,74	1314,83	4613,44
Cromo Total	0,00	0,16	0,00	0,00	0,26	0,00	0,41
Plomo	0,00	0,33	0,00	0,00	0,54	0,00	0,87
Mercurio	0,00	0,16	0,00	0,00	0,26	0,00	0,41
Cobre	0,00	0,20	0,00	0,00	0,49	0,00	0,69
Zinc	0,00	1,78	0,00	0,00	4,35	0,00	6,13
Fósforo	118,15	115,00	115,00	141,78	186,88	155,96	832,77
Nitrógeno Total Kjendahl	417,47	419,05	409,59	521,84	622,07	519,87	2909,89
Nitratos	6,30	6,30	6,30	7,88	5,12	8,66	40,57
Nitritos	0,16	0,16	0,16	0,20	0,26	0,22	1,14
Fenoles	1,58	1,58	1,58	1,97	2,56	2,17	11,42
Nitrógeno Amoniacal	220,55	207,95	204,80	256,00	307,20	281,60	1478,08
Cianuros	9,45	6,30	9,45	11,82	15,36	13,00	65,38
Caudal Medio (L/sog)	1094	1094	1094	1367,5	1777,75	1504,25	1321,92

Punto No.6: Estación de Bombeo Navarro - Febrero 1 y 2							
JORNADA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	1154,40	472,82	157,95	1301,73	2954,69	2803,66	8845,26
Demanda Química de Oxígeno	274,69	1046,63	399,74	2488,61	4541,47	4335,42	13086,55
Sólidos Suspendidos Totales	805,12	665,28	243,00	929,81	1723,57	1230,88	5597,65
Sólidos Suspendidos Volátiles	663,04	332,64	170,10	273,47	957,54	738,53	3135,32
Alcalinidad	1681,28	1782,00	1603,80	2543,30	2270,74	2297,64	12178,75
Grasas/Aceites	421,50	161,57	296,46	377,39	670,28	837,00	2764,20
Cromo Total	0,12	0,24	0,12	0,27	0,27	0,27	1,30
Plomo	0,25	0,25	0,26	0,29	0,29	0,29	1,61
Mercurio	0,12	0,12	0,12	0,14	0,14	0,14	0,77
Cobre	0,43	0,50	0,44	0,57	0,57	0,57	3,09
Zinc	0,90	1,00	0,92	1,15	1,15	1,15	6,27
Fósforo	35,52	36,83	38,88	43,76	58,82	42,40	256,20
Nitrógeno Total Kjendahl	130,24	139,00	145,80	164,08	359,76	164,12	1103,00
Nitratos	4,74	4,75	6,08	6,84	6,84	6,84	36,08
Nitritos	0,24	0,24	0,24	0,27	0,14	0,14	1,26
Fenoles	1,18	1,19	1,22	1,37	1,37	1,37	7,69
Nitrógeno Amoniacal	71,04	71,28	85,05	136,74	191,51	136,76	692,38
Cianuros	2,37	2,38	2,43	2,73	2,74	2,74	15,38
Caudal Medio (L/seg)	822,22	825	843,75	949,56	949,94	949,75	890,04

Punto No.6: Estación de Bombeo Navarro - Febrero 2 y 3							
JORNADA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	2025,04	1314,22	607,15	1573,60	2449,73	2585,08	10554,82
Demanda Química de Oxígeno	3174,39	2559,99	1255,41	3256,66	4078,31	4308,47	18633,25
Sólidos Suspendidos Totales	1204,08	602,35	328,93	1778,85	1231,71	1340,41	6486,33
Sólidos Suspendidos Volátiles	656,77	520,21	274,11	1286,24	1204,33	1285,70	5227,37
Alcalinidad	2326,07	2464,16	2055,80	2504,07	2299,18	2133,72	13783,01
Grasas/Aceites	602,04	459,98	317,96	410,50	479,00	547,11	2816,59
Cromo Total	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,82
Plomo	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	1,72
Mercurio	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,82
Cobre	0,38	0,38	0,38	0,45	0,45	0,45	2,50
Zinc	1,09	1,10	1,10	1,31	1,31	1,31	7,23
Fósforo	43,78	43,81	43,86	52,00	54,74	41,03	279,22
Nitrógeno Total Kjendahl	158,72	156,06	163,09	164,20	179,28	177,81	999,17
Nitratos	6,84	6,84	5,48	5,47	4,11	6,84	35,59
Nitritos	0,14	0,14	0,14	0,14	0,27	0,27	1,09
Fenoles	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	8,21
Nitrógeno Amoniacal	123,14	125,95	123,35	121,78	119,06	119,00	732,28
Cianuros	2,74	4,11	4,11	2,74	2,74	2,74	19,16
Caudal Medio (L/seg)	950,19	950,68	951,76	950,24	950,39	949,84	950,52

Punto No.6: Estación de Bombeo Navarro - Febrero 3 y 4							
JORNADA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Total
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	(kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	1857,22	1269,07	308,20	489,60	2088,00	1671,70	7683,78
Demanda Química de Oxígeno	2757,00	1961,29	413,24	1958,40	5679,36	4805,28	17574,56
Sólidos Suspendidos Totales	853,63	738,37	761,83	1152,00	3140,35	2131,92	8778,10
Sólidos Suspendidos Volátiles	830,56	669,15	461,72	950,40	2371,97	1556,64	6840,43
Alcalinidad	1914,90	1915,14	934,97	2448,00	2422,08	2639,52	12274,62
Grasas/Aceites	484,49	426,87	150,06	216,00	551,23	473,76	2302,41
Cromo Total	0,08	0,08	0,08	0,10	0,12	0,12	0,58
Plomo	0,24	0,24	0,24	0,30	0,35	0,36	1,74
Mercurio	0,39	0,39	0,39	0,73	0,85	0,86	3,63
Cobre	0,29	0,29	0,29	0,29	0,33	0,34	1,83
Zinc	3,70	3,70	3,71	3,96	4,59	4,65	24,32
Fósforo	28,84	32,30	28,86	36,00	36,75	54,14	216,89
Nitrógeno Total Kjendahl	149,96	174,21	173,14	208,80	233,86	253,80	1193,77
Nitratos	6,92	6,92	6,93	7,20	8,35	8,46	44,78
Nitritos	0,23	4,61	0,23	0,29	6,68	0,34	12,38
Fenoles	1,15	1,15	1,15	1,44	1,67	1,69	8,26
Nitrógeno Amoniacal	100,36	100,37	92,34	115,20	116,93	135,36	660,56
Cianuros	1,15	1,15	1,15	1,44	1,67	1,69	8,26
Caudal Medio (L/seg)	801,08	801,18	801,59	1000	1160	1175	956,48

Punto No.6: Estación de Bombeo Navarro - Febrero 4 y 5							
JORNADA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Total
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	(kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	647,26	301,79	38,45	436,90	1159,20	901,37	3484,96
Demanda Química de Oxígeno	2432,65	1099,89	373,71	1513,15	6590,88	4717,44	16727,73
Sólidos Suspendidos Totales	955,68	399,96	153,79	287,71	298,08	308,88	2404,11
Sólidos Suspendidos Volátiles	926,72	381,78	133,29	138,53	157,32	141,80	1879,44
Alcalinidad	2099,61	1508,94	809,97	1598,40	2666,16	2091,96	10775,04
Grasas/Aceites	260,64	159,98	76,90	181,15	248,40	308,88	1235,95
Cromo Total	0,10	0,06	0,04	0,07	0,12	0,10	0,49
Plomo	0,30	0,19	0,11	0,22	0,35	0,29	1,47
Mercurio	0,45	0,28	0,16	0,39	0,61	0,52	2,42
Cobre	0,41	0,25	0,14	0,28	0,43	0,37	1,88
Zinc	4,40	2,76	1,56	3,05	4,74	4,02	20,52
Fósforo	57,92	36,36	20,51	37,30	61,27	51,95	265,30
Nitrógeno Total Kjendahl	260,64	175,44	99,45	202,46	299,74	259,74	1297,47
Nitratos	5,79	3,64	2,05	4,26	6,62	5,62	27,98
Nitritos	0,29	0,18	0,10	0,21	0,33	0,28	1,40
Fenoles	1,45	0,91	0,51	1,07	1,66	1,40	7,00
Nitrógeno Amoniacal	115,84	81,81	51,26	106,56	182,16	147,42	685,05
Cianuros	1,45	1,82	1,03	2,13	3,31	2,81	12,54
Caudal Medio (L/seg)	1005,56	631,25	356	740	1150	975	809,64

Punto No.7: Canal Sur - Febrero 1, 2, 3 y 4							
JORNADA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-6 am.	6 am- 6 pm	6 pm-6 am.	6 am- 6 pm	6 pm-6 am.	6 am- 6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	3457,24	5011,98	5425,18	1566,33	6766,97	948,76	7725,49
Demanda Química de Oxígeno	12218,73	16353,18	13043,52	3965,82	7818,15	8749,67	20716,36
Sólidos Suspendidos Totales	7672,23	5140,49	6348,61	3999,15	21023,61	7027,85	17070,64
Sólidos Suspendidos Volátiles	15155,02	4497,93	2308,59	3999,15	18395,66	5622,28	16659,54
Alcalinidad	27799,98	16899,36	16939,26	19395,88	39550,66	20626,73	47070,62
Grasas/Aceites	4418,63	4584,67	4963,46	3799,19	6701,28	3373,37	9280,20
Cromo Total	18,94	3,53	2,02	2,33	4,60	2,46	11,30
Plomo	15,63	10,92	8,37	7,00	19,71	7,38	23,00
Mercurio	4,74	3,21	5,77	11,33	14,45	5,27	14,93
Cobre	31,26	7,71	22,51	2,33	18,40	6,68	29,63
Zinc	81,46	10,92	36,65	12,00	80,81	43,92	88,59
Fósforo	3267,80	160,64	779,15	966,46	1970,96	1229,87	2791,63
Nitrógeno Total Kjendahl	2794,21	1028,10	1500,58	2066,23	3087,84	1686,68	4054,55
Nitratos	236,80	160,64	173,14	133,31	197,10	105,42	335,47
Nitritos	47,36	16,06	8,66	6,67	19,71	7,03	35,16
Fenoles	47,36	32,13	28,86	33,33	65,70	35,14	80,84
Nitrógeno Amoniacal	1041,91	514,05	1010,01	1033,11	1773,87	702,78	2025,24
Cianuros	23,68	16,06	14,43	16,66	32,85	17,57	40,42
Caudal Medio (L/seg)	10962,83	7437,05	6679,94	7714,41	15208,05	8134,08	9356,06

Punto No.8: Estación de Bombeo Puerto Mallarino- Febrero 1, 2, 3 y 4							
JORNADA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-6 am.	6 am- 6 pm	6 pm-6 am.	6 am- 6 pm	6 pm-6 am.	6 am- 6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	3891,58	5351,65	6984,41	4053,68	10231,76	9630,35	13381,14
Demanda Química de Oxígeno	7661,78	9348,83	13149,39	8690,30	24883,37	15482,88	26405,52
Sólidos Suspendidos Totales	7737,64	8244,63	10262,94	15604,88	45242,50	24772,61	37288,40
Sólidos Suspendidos Volátiles	2730,93	3091,74	2565,73	7174,66	16356,90	10838,02	14252,66
Alcalinidad	11378,88	12514,18	14592,61	16950,12	29233,61	26320,90	36996,77
Cromo Total	1,14	0,88	0,56	1,08	2,44	3,25	3,12
Plomo	3,79	2,06	3,85	2,42	4,52	3,56	6,74
Mercurio	0,76	0,74	0,80	0,90	1,74	1,55	2,16
Cobre	2,50	2,06	3,29	4,04	6,79	5,88	8,19
Zinc	6,73	7,51	7,86	8,70	16,53	13,78	20,38
Fósforo	295,85	198,75	224,50	206,27	522,03	449,00	632,14
Nitrógeno Total Kjendahl	963,41	1273,50	1643,67	1165,88	2644,95	1656,67	3116,03
Nitratos	30,34	22,08	32,07	26,90	34,80	30,97	59,06
Nitritos	0,76	0,74	0,80	0,90	1,74	1,55	2,16
Fenoles	7,59	7,36	8,02	8,97	17,40	15,48	21,61
Nitrógeno Amoniacal	629,63	846,55	1050,35	717,47	1600,89	1285,08	2043,32
Cianuros	75,86	80,97	80,18	89,68	139,21	154,83	206,91
Sulfatos	2548,87	1509,06	80,18	914,77	1896,70	2214,05	3054,55
Sulfuros	151,72	147,23	176,39	125,56	243,61	154,83	333,11
Caudal Medio (L/seg)	1756	1704	1856	2076	4028	3584	2500,67

Punto No.9: Estación de Bombeo Agua Blanca - Febrero 1 y 2							
JORNADA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	732,89	173,50	239,93	1063,16	1065,64	995,25	4270,35
Demanda Química de Oxígeno	1627,52	306,88	458,46	1755,82	2185,92	1722,55	8057,14
Sólidos Suspendidos Totales	353,81	335,80	224,14	1073,89	1114,82	1082,74	4185,20
Sólidos Suspendidos Volátiles	151,63	130,59	91,69	214,78	240,45	174,99	1004,13
Alcalinidad	1147,35	1114,67	1248,03	1326,26	726,82	1285,07	6848,20
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,26
Plomo	0,12	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,68
Mercurio	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,31
Cobre	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,65
Zinc	0,27	0,25	0,27	0,52	0,53	0,53	2,37
Fósforo	15,16	14,92	11,72	13,42	15,30	15,86	86,39
Nitrógeno Total Kjendahl	30,33	27,98	35,66	40,27	50,28	49,22	233,73
Nitratos	2,02	1,87	2,04	1,61	1,64	1,64	10,82
Nitritos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,31
Fenoles	0,51	0,47	0,51	0,54	0,55	0,55	3,11
Nitrógeno Amoniacal	18,70	18,19	19,87	21,48	25,68	22,97	126,89
Cianuros	0,51	0,47	0,51	0,54	0,55	0,55	3,11
Sulfatos	60,65	55,97	61,13	73,02	74,32	74,37	399,46
Sulfuros	5,05	4,66	5,09	5,91	6,01	6,02	32,75
Caudal Medio (L/seg)	351	323,88	353,75	372,88	379,5	379,75	360,13

Punto No.9: Estación de Bombeo Agua Blanca - Febrero 2 y 3							
JORNADA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	
Parámetro	6 pm-10 pm.	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	637,76	120,69	305,68	1096,93	966,17	1040,95	4168,18
Demanda Química de Oxígeno	2102,45	379,77	542,85	1896,66	1835,72	2060,21	8817,66
Sólidos Suspendidos Totales	1091,76	343,30	295,14	686,26	869,55	813,24	4099,25
Sólidos Suspendidos Volátiles	864,76	182,38	137,03	216,14	386,47	292,77	2079,54
Alcalinidad	1313,35	1357,09	1354,49	1323,88	1304,33	1349,98	8003,13
Cromo Total	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,27
Plomo	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,68
Mercurio	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,32
Cobre	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,45
Zinc	0,29	0,29	0,28	0,21	0,21	0,21	1,50
Fósforo	12,97	13,41	15,81	16,21	16,10	18,98	93,48
Nitrógeno Total Kjendahl	45,94	43,45	36,89	35,12	35,96	43,37	240,74
Nitratos	1,62	1,61	1,58	1,62	1,61	1,63	9,67
Nitritos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,32
Fenoles	0,54	0,54	0,53	0,54	0,54	0,54	3,22
Nitrógeno Amoniacal	16,21	15,02	15,81	17,29	17,18	21,69	103,20
Cianuros	0,54	0,54	0,53	0,54	0,54	0,54	3,22
Sulfatos	72,42	71,88	70,62	85,00	84,43	85,28	469,64
Sulfuros	7,03	6,97	6,85	5,94	5,90	5,96	38,66
Caudal Medio (L/seg)	375,33	372,5	366	375,25	372,75	376,5	373,06

Punto No.9: Estación de Bombeo Agua Blanca - Febrero 3 y 4							
JORNADA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-10 pm	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	645,12	137,34	615,60	826,11	1064,60	1034,15	4322,92
Demanda Química de Oxígeno	1481,76	254,34	2019,60	1588,68	2074,60	2046,30	9465,28
Sólidos Suspendidos Totales	372,96	590,07	1965,60	672,54	622,38	1045,15	5268,70
Sólidos Suspendidos Volátiles	231,84	295,03	648,00	275,37	327,57	396,06	2173,87
Alcalinidad	1234,80	1266,61	1155,60	1170,33	1304,81	1314,69	7446,85
Cromo Total	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,22
Plomo	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,67
Mercurio	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,32
Cobre	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06
Zinc	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24	0,24	1,35
Fósforo	18,65	19,33	21,06	21,18	22,93	22,00	125,15
Nitrógeno Total Kjendahl	50,40	66,13	72,90	74,14	82,98	83,06	429,61
Nitratos	1,51	1,53	1,08	1,06	0,55	0,55	6,27
Nitritos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,32
Fenoles	0,50	0,51	0,54	0,53	0,55	0,55	3,18
Nitrógeno Amoniacal	25,20	41,20	48,60	52,96	65,51	55,01	288,48
Cianuros	0,50	0,51	0,54	0,53	0,55	0,55	3,18
Sulfatos	89,01	89,83	95,36	93,57	96,47	97,20	561,44
Sulfuros	6,90	6,97	7,40	11,12	11,46	11,55	55,41
Caudal Medio (l/seg)	350	353,25	375	367,75	379,13	382	367,86

Punto No.9: Estación de Bombeo Agua Blanca - Febrero 4 y 5							
JORNADA	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-10 pm	10 pm- 2 am	2 am- 6 am	6 am-10 am	10 am-2 pm	2 pm-6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	1036,12	116,11	356,07	1044,96	936,79	791,49	4281,53
Demanda Química de Oxígeno	1591,56	258,60	654,53	1878,83	1596,80	1588,32	7568,64
Sólidos Suspendidos Totales	544,76	196,85	157,09	749,42	675,98	550,83	2874,94
Sólidos Suspendidos Volátiles	331,13	104,50	64,41	142,50	271,46	197,87	1111,86
Alcalinidad	1340,54	1282,46	1361,43	1351,07	1373,25	1395,79	8104,54
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,37
Plomo	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,67
Mercurio	0,05	0,05	0,05	0,01	0,01	0,01	0,17
Cobre	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,76
Zinc	0,21	0,21	0,20	0,25	0,25	0,25	1,37
Fósforo	20,30	18,47	18,33	19,00	19,69	19,79	115,57
Nitrógeno Total Kjendahl	80,65	80,22	83,78	87,08	94,21	95,19	521,13
Nitratos	1,07	1,06	1,05	1,06	1,06	1,07	6,36
Nitritos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,32
Fenoles	0,53	0,53	0,52	0,53	0,53	0,53	3,18
Nitrógeno Amoniacal	42,73	38,53	34,04	31,67	27,68	26,74	201,37
Cianuros	0,53	1,06	0,52	0,53	0,53	0,53	3,71
Sulfatos	83,69	68,61	82,05	68,61	69,19	69,52	441,68
Sulfuros	5,34	5,28	5,24	5,28	5,32	5,35	31,80
Caudal Medio (l/seg)	370,89	360	363,63	366,5	369,63	371,38	367,01

Punto No.10: Estación de Bombeo Paso del Comercio Febrero 1, 2, 3 y 4							
JORNADA:	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Parámetro	6 pm-6 am	6 am- 6 pm	6 pm-6 am	6 am- 6 pm	6 pm-6 am	6 am- 6 pm	Total (kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	3888,00	5802,75	3991,19	6072,12	3627,09	6584,18	9988,44
Demanda Química de Oxígeno	7620,48	13450,62	7440,36	11769,75	6273,88	12760,25	19771,78
Sólidos Suspendidos Totales	3110,40	5027,27	2956,44	4868,40	2769,33	5904,00	8211,94
Sólidos Suspendidos Volátiles	570,24	427,85	837,66	1765,46	1421,43	1686,86	2236,50
Alcalinidad	3369,60	5294,68	5937,51	5670,88	4778,94	3945,07	9665,56
Cromo Total	0,34	0,19	0,17	0,19	0,34	0,19	0,47
Plomo	0,91	0,56	0,52	0,56	0,51	0,57	1,21
Mercurio	0,26	0,27	0,25	0,27	0,25	0,27	0,52
Cobre	0,86	0,13	0,62	0,16	0,12	0,14	0,67
Zinc	12,96	1,12	1,21	1,52	0,96	13,79	10,52
Fósforo	59,62	58,83	73,91	66,87	56,37	57,14	124,24
Nitrógeno Total Kjendahl	215,14	336,93	253,76	270,17	240,17	269,35	528,51
Nitratos	7,78	10,70	4,93	8,02	7,35	5,44	14,74
Nitritos	0,26	0,27	0,25	0,27	0,25	0,27	0,52
Fenoles	2,59	2,67	2,46	2,67	2,45	2,72	5,19
Nitrógeno Amoniacal	127,01	232,64	147,82	139,10	100,48	108,83	285,29
Cianuros	5,18	10,70	4,93	8,02	4,90	8,16	13,97
Sulfatos	379,21	391,22	360,44	429,86	393,83	437,22	797,26
Sulfuros	25,92	26,74	24,64	2,67	2,45	2,72	28,38
Caudal Medio (L/seg)	600	619	570,3	619,2	567,3	629,8	600,93

Punto No.11: Río Lili Febrero 1, 2, 3 y 4					
JORNADA	Feb. 1	Feb. 2	Feb. 3	Feb. 4	Total (kg/día)
	8 am-4pm	8 am-4pm	8 am-4pm	8 am-4pm	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	70,46	29,96	54,66	61,44	162,392
Demanda Química de Oxígeno	147,05	521,35	155,78	140,44	723,458
Sólidos Suspendidos Totales	1041,58	838,95	683,24	643,67	2405,576
Sólidos Suspendidos Volátiles	428,88	314,61	245,97	248,69	928,610
Alcalinidad	891,47	749,07	765,23	789,96	2396,785
Caudal Medio (L/seg)	1063,7	1040,37	948,94	1015,89	1017,23

Punto No.12: Río Meléndez Febrero 1, 2, 3 y 4					
JORNADA	Feb. 1	Feb. 2	Feb. 3	Feb. 4	Total (Tn/día)
	8 am-4pm	8 am-4pm	8 am-4pm	8 am-4pm	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	250,80	150,27	196,84	188,29	589,652
Demanda Química de Oxígeno	515,94	1119,48	962,31	671,31	2451,787
Sólidos Suspendidos Totales	6162,63	3155,59	2332,88	1637,34	9966,333
Sólidos Suspendidos Volátiles	1003,22	1209,64	925,86	777,74	2937,347
Alcalinidad	3274,79	3606,39	2908,81	3528,47	9988,853
Caudal Medio (L/seg)	2488,14	2608,79	2531,34	2842,61	2617,72

ANEXO 3: PRECIPITACIONES ESTACION UNIVALLE



República de Colombia
Ministerio del medio Ambiente

INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES
IDEAM - AREA OPERATIVA No. 9

VALORES TOTALES DIARIOS DE PRECIPITACIÓN (mms)

ESTACION UNIVERSIDAD DEL VALLE
MES DE FEBRERO DEL 2000

Día	Precipitación (mm)
1	0.4
2	3.1
3	4.9
4	1.9
5	0.0
6	0.0
7	0.0
8	0.0
9	0.0
10	0.0
11	0.0
12	0.0
13	0.0
14	0.0
15	0.5
16	10.4
17	0.8
18	0.0
19	17.8
20	1.6
21	0.0
22	1.6
23	7.7
24	16.6
25	13.0
26	1.2
27	7.2
28	0.4
29	..
Total	90.9

* El dato no fue tomado

** El observador no dejo reporte

CAMBIO PARA CONSTRUIR LA PAZ

Calle 38 Norte # 3 H.N - 09 - Telefax 6654352 - 6656058 Santiago de Cali - Colombia

CONVENCIONES

EST = ESTADO DE LA INFORMACION

- 1 : Preliminares Ideam
- 2 : Definitivos Ideam
- 3 : Preliminares Otra Entidad
- 4 : Definitivos Otra Entidad

AUSENCIAS DE DATO

- 1 : Ausencia del observ
- 2 : Desperfecto instru.
- 3 : Ausencia instrument
- 4 : Dato rechazado
- 6 : Nivel superior
- 7 : Nivel inferior
- 8 : Curva de gastos
- 9 : Sección inestable
- A : Instr. sedimentado
- M : Máximo no extrapol.
- t : Datos insuficientes

ORIGENES DE DATO

- 1 : Registrados
- 3 : Incompletos
- 4 : Dudosos
- 6 : Est. Regresión
- 7 : Est. Interpolación
- 8 : Est. Otros métodos
- 9 : Generados (Series)

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (mm)

SISTEMA DE INFORMACIÓN
NACIONAL AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2000/03/02

ESTACION : 2605507 UNIV DEL VALLE

LATITUD	0324 N	TIPO EST	CP	DEPTO	VALLE	FECHA-INSTALACION	1985-DIC
LONGITUD	7632 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	CALI	FECHA-SUSPENSIÓN	
ELEVACIÓN	0970 m.s.n.m	REGIONAL	09 VALLE-QUIINDI	CORRIENTE	MELENDEZ		

ANO	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL
-----	-----	-----	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------

1980	2	01	66.7	3	198.7	3	19.9	207.1	59.4	49.0	3	4.2	14.9	46.7	194.6	107.5	129.5	1098.2	3						
1981	1	01	75.1	3	123.7		106.5	304.5				20.7	78.2	3	91.9	151.4	3	141.0	142.9	1235.9	3				
1982	2	01	178.1		157.2		181.1	325.0	94.1	60.0		76.5	7.6		98.1	153.8		261.1	174.4	1767.0					
1983	2	01	31.2		25.6		224.3	3	219.8	3	159.3	84.6	59.2		15.8	38.5	3	167.9	88.4	188.2	1302.8	3			
1984	2	01	111.1		223.8		72.9	232.5	189.5	166.8		107.3	110.4		287.1	269.7		177.0	84.1		2031.2				
1985	2	01	126.0		21.5		166.3		110.1	95.4	96.0	35.3	61.0		214.0	3	165.1	3	103.3	3	67.7	3	1261.7	3	
1986	2	01	188.8		147.4		145.7	280.5	122.7	166.0		3.7	60.9		92.3	297.2		172.9	15.2		1693.3				
1987	2	01	62.7		43.6		114.5	198.3	116.7	51.9		69.0	3	36.3	119.0	310.9		251.1	67.7		1441.7	3			
1988	2	01	55.7		106.7		72.7	175.3	82.8	126.2		73.0		105.7	110.7	123.0		275.5	180.1		1487.4				
1989	2	01	98.5		87.4		100.2	3	151.7	201.9		82.3	21.5		48.4	52.5		230.7	97.1		208.9		1381.1	3	
1990	2	01	68.3		177.8		155.0	148.8	30.3	54.8		33.7		11.0	26.6		235.1		124.2		218.6		1284.2		
1991	2	01	9.0		104.4		134.6	88.8	213.6	60.4		90.6		13.6	127.6	114.9		118.8	32.0		1108.3				
1992	2	01	14.8		179.8		50.3	69.4	115.1	10.6		18.2		17.9	3	126.7		140.1	141.9	3	138.5		1023.3	3	
1993	2	01	126.4		164.3		248.5	247.3	294.8	22.5		37.2		49.2		128.7		89.6	258.9		60.7		1728.1		
1994	1	01	192.0		224.2		272.2	3	216.5		6.7	3	62.6	3	30.5	70.5		183.7	222.1		78.8		1559.8	3	
1995	1	01	89.3		12.6		171.7	151.8	204.9	172.6		135.1		21.5	49.7	3	157.5	3	100.5	192.7		1459.9	3		
1996	1	01	85.5	3	83.6		161.0	3	214.4	3	156.7	3	79.9	3	65.7	3	9.8	3				163.2	3	1019.8	3
1997	1	01	206.3		68.8	1	146.5		237.9	137.0		203.0		3.7	7.5	128.6		82.2	231.5		3.6		1456.6		
1998	1	01	17.7		117.6		80.4	269.1	167.3	89.4		104.6		108.5	168.3	104.4		95.8	117.8				1441.1		
1999	1	01	134.6		304.8		159.0	206.7	171.1	119.2		22.1		89.1	138.5	184.5		213.9	143.8				1887.3		
MEDIOS			96.9		128.7		139.2	202.7	145.1	89.6		52.2		44.9	111.4	176.6		167.5	120.4				1475.2		
MAXIMOS			206.3		304.8		272.2	325.0	294.8	203.0		135.1		110.4	287.1	310.9		275.5	218.6				325.0		
MINIMOS			9.0		12.6		19.9	69.4	30.3	6.7		3.7		7.5	26.6	82.2		88.4	3.6				3.6		